

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan los Programas de Doctorado Oficiales

| UNIVERSIDAD SOLICITANTE | | CENTRO | CÓDIGO CENTRO |
|---|--|--|---------------|
| Universidad Politécnica de Madrid | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio | 28051761 |
| NIVEL | | DENOMINACIÓN CORTA | |
| Doctor | | Ingeniería Aeroespacial | |
| DENOMINACIÓN ESPECÍFICA | | | |
| Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial por la Universidad Politécnica de Madrid | | | |
| NIVEL MECES | | | |
| 4 | | | |
| CONJUNTO | | CONVENIO | |
| No | | | |
| SOLICITANTE | | | |
| NOMBRE Y APELLIDOS | | CARGO | |
| Francisco Javier Sanz Recio | | Subdirector de Investigación, Doctorado y Postgrado | |
| Tipo Documento | | Número Documento | |
| NIF | | 21373127D | |
| REPRESENTANTE LEGAL | | | |
| NOMBRE Y APELLIDOS | | CARGO | |
| Francisco Javier Elorza Tenreiro | | Vicerrector de Planificación Académica y Doctorado | |
| Tipo Documento | | Número Documento | |
| NIF | | 32431055C | |
| RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO | | | |
| NOMBRE Y APELLIDOS | | CARGO | |
| Francisco Javier Sanz Recio | | Subdirector de Investigación, Doctorado y Postgrado | |
| Tipo Documento | | Número Documento | |
| NIF | | 21373127D | |
| 2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN | | | |
| A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado. | | | |
| DOMICILIO | | CÓDIGO POSTAL | MUNICIPIO |
| Avda Ramiro de Maeztu 7 | | 28040 | Madrid |
| E-MAIL | | PROVINCIA | TELÉFONO |
| vicerrector.academico@upm.es | | Madrid | 628326272 |
| | | | 913366212 |

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

| | |
|--|--|
| | En: Madrid, AM 5 de agosto de 2015 |
| | Firma: Representante legal de la Universidad |

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

| NIVEL | DENOMINACIÓN ESPECÍFICA | CONJUNTO | CONVENIO | CONV. ADJUNTO |
|---|---|-----------------------------------|----------|-------------------------|
| Doctor | Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial por la Universidad Politécnica de Madrid | No | | Ver anexos. Apartado 1. |
| ISCED 1 | | ISCED 2 | | |
| Vehículos de motor, barcos y aeronaves | | Física | | |
| AGENCIA EVALUADORA | | UNIVERSIDAD SOLICITANTE | | |
| Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación | | Universidad Politécnica de Madrid | | |

1.2 CONTEXTO

| CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL PROGRAMA DE DOCTORADO |
|---|
| <p>INTRODUCCIÓN</p> <p>El programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial es una iniciativa de formación de tercer ciclo que cuenta con casi 4 décadas de historia en la UPM. En efecto, este programa de doctorado, con sus sucesivas adaptaciones a los distintos entornos normativos del tercer ciclo, se ha venido impartiendo ininterrumpidamente, aunque con diferentes nombres, desde su creación. En este sentido, la primera idea que cabe transmitir es la profunda integración de este programa en el entorno científico-investigador de la UPM donde ha formado parte de sus instituciones/programas más señalados a nivel internacional desde hace décadas.</p> <p>Además de esta implicación histórica en la estrategia de investigación de la UPM, cabe citar también que el importante compromiso de la Universidad en la investigación sobre energía y en particular sobre Energías Renovables, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Como muestra de este énfasis estratégico cabe citar la importancia singular que en la configuración del reciente Campus de Excelencia Internacional de Moncloa, constituido por la UPM y la UCM, han tenido los temas vinculados a la Energía, Energías renovables y el Desarrollo Sostenible.</p> <p>Por otra parte, uno de los objetivos estratégicos de la Universidad para el fortalecimiento de la investigación es el incremento de la cooperación estable con otras entidades de ámbito nacional e internacional. Otro de los aspectos estratégicos es potenciar los Campus de Excelencia como paradigma del desarrollo científico en colaboración con otras universidades y centros de investigación, así la Universidad Politécnica de Madrid participa en el Campus de Excelencia de Moncloa y el Campus de Excelencia de Montegancedo.</p> <p>El programa de doctorado propuesto se integra en el primer objetivo por cuanto promueve y potencia los acuerdos de colaboración nacionales e internacionales, así como la participación en programas internacionales de I+D y en colaboración con el sector empresarial, como vehículo de financiación de las actividades de investigación. Los equipos de investigación que colaboran en el programa de doctorado participan activamente en proyectos de I+D+i en diferentes ámbitos, nacional e internacional, correspondientes a convocatorias públicas, integrándose en consorcios formados por universidades, centros de investigación y la industria. También ha de añadirse la colaboración que algunos grupos han mantenido con empresas en el desarrollo de proyectos de I+D+i financiados por la propia empresa.</p> <p>El programa de doctorado propuesto, por otra parte, agrupa a un conjunto de investigadores procedentes de diferentes departamentos, y grupos de investigación de la Universidad Politécnica de Madrid. Su actividad abarca muchas áreas dentro del ámbito de la ingeniería aeroespacial, en sentido muy amplio, ámbitos que van desde los necesarios fundamentos a la aplicación directa a casos reales. Nuestra propuesta se constituye, por tanto, en lugar de encuentro de un conjunto amplio de investigadores de dichas instituciones con intereses comunes en las líneas desarrolladas por el programa de doctorado y que poseen un gran potencial formativo e investigador. Particularmente, en este sentido hay que destacar su imbricación directa en los clusters del Campus de Excelencia Internacional Moncloa. Las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid son las promotoras del Campus de Excelencia Internacional (CEI) Moncloa, http://www.campusmoncloa.es, que incluye también a otros organismos presentes en el campus, como el CIEMAT, el CSIC. El espíritu que sustenta el CEI Moncloa, basado en la idea de compartir campus y recursos físicos y humanos, contempla en particular dos ejes (investigación y docencia) en los que se enmarca perfectamente la presente propuesta; en este sentido, nuestro programa de doctorado habrá de contribuir significativamente</p> |

a la consecución de los objetivos estratégicos de ser un centro de referencia en conocimiento y tecnología, de dar un salto cualitativo en la transferencia universidad-empresa-sociedad, y de generar una identidad propia reconocida como excelente a nivel nacional e internacional. También habrá de ser un elemento catalizador de la futura Escuela Internacional de Doctorado del Campus Moncloa.

En resumen, este programa de doctorado representa una tradición de excelencia en la UPM, de total vigencia y pujanza en la actualidad, que la Universidad quiere fortalecer y expandir en el futuro.

Ejemplos de centros de I+D de la UPM a tener en cuenta:

- Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva" (IDR/UPM)
- Spanish User Support and Operations Centre (E-USOC; UPM-ESA)
- Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT)
- Instituto de Investigación del Automóvil (INSIA)
- Centro de Demótica Integral (CEDINT)
- Centro de Electrónica Industrial (CEI)
- Centro de Materiales y Dispositivos Avanzados para las TIC (CEMDATIC)
- Centro de Automática y Robótica (CAR; UPM-CSIC)
- Instituto de Fusión Nuclear (DENIM)
- Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología (ISOM)
- Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CESVIMA)
- Centro Láser

ANTECEDENTES

La presente solicitud de verificación del Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial por la Universidad Politécnica de Madrid es una adaptación a lo dispuesto en el Real Decreto 99/2011 del 28 de enero, del actual Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial por la Universidad Politécnica de Madrid.

Dicho programa proviene de uno previo, que disfrutaba de **mención de calidad**, regulado según el decreto RD56/2005, y cuya **mención de calidad** fue posteriormente **renovada** (MCD2007-00145) y el Programa verificado de acuerdo al Real Decreto 1393/2007 por el Consejo de Universidades del Ministerio de Educación (en su sesión del 22 de enero de 2010, Resolución de fecha 24 de febrero de 2010).

El Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial ha obtenido **Mención hacia la Excelencia** por parte del Ministerio de Educación para los cursos académicos 2011-2012 a 2013-2014 (Resolución de 6 de octubre de 2011, de la Secretaría General de Universidades. Ministerio de Educación, Ref. MEE2011-0156).

Los estudios de Doctorado de los que proviene el programa que se presenta contemplaban la formación de los alumnos del programa dentro del Máster de Ingeniería Aeroespacial, aun cuando el RD 56/2005 no establecía un periodo de formación para los estudios de Doctorado. En esa etapa antecesora los titulados superiores admitidos en los estudios de Doctorado adquirían su formación doctoral previa a la elaboración de la tesis en el mencionado Máster, o en Másteres similares que fuesen, a juicio de la Comisión de Postgrado de la ETSI Aeronáuticos, homologables. Dentro de dicho Máster se contemplaba, de hecho, un itinerario de investigación, aun cuando no se denominase de esta forma, que era obligatorio para los alumnos que pretendían cursar el Doctorado.

El requisito básico de admisión al Doctorado era, pues, haber cursado el itinerario de investigación del Máster, o bien, poseer el Diploma de Estudios Avanzados (DEA) en uno de los programas acogidos al RD 778/1998 que se impartían en la ETSI Aeronáuticos, u otros semejantes, tras la defensa de la suficiencia investigadora ante el tribunal designado a tal efecto por la Comisión Académica del Programa de Doctorado. Esta Comisión era la encargada de aprobar las admisiones valorando la adecuación del expediente y la formación previa del alumno a la línea de investigación solicitada, su proyecto de tesis y el informe correspondiente del director de tesis propuesto.

En la fase regulada por el RD 1393/2007, el periodo de formación del Programa de Doctorado estaba reglamentado por la Resolución de 29 de diciembre 2008 de la Dirección General de Universidades y por el Modelo de Programa de Doctorado de la UPM (aprobado en Consejo de Gobierno de la UPM de 29 de enero de 2009). La nueva reglamentación contemplaba, para todo Programa de Doctorado, dos periodos diferenciados, a saber: el periodo de formación y el de investigación, posibilitando una mayor coherencia y coordinación en los estudios. De esta manera, se integraba en un mismo programa una oferta completa de formación doctoral, que propiciaba una mejor garantía de ca-

alidad en su conjunto, de forma que los resultados de la investigación y generación de conocimiento se veían mejorados. Posteriormente, los cambios realizados, todos ellos de pequeña entidad y que pretendieron adecuar dichos estudios de posgrado a la nueva ordenación académica del RD 1393/2007, eran: la inclusión del período formativo a partir de un itinerario de cursos y seminarios orientados a la investigación que formaban parte del master asociado a ese programa de doctorado; la definición de los requisitos de acceso y admisión, de acuerdo al RD1393/2007; la adecuación a la reglamentación definida en el modelo de doctorado aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPM el 29 de enero de 2009.

JUSTIFICACIÓN

Interés y relevancia académico-científica

La relevancia de la actividad académica e investigadora del programa propuesto es obvia por las múltiples aplicaciones y el impacto social, económico y científico que tiene el segmento aeroespacial. Por citar algunos aspectos, cabría mencionar de forma resumida algunos de los retos que la sociedad actual plantea al campo de las Ciencias, Tecnologías e Infraestructuras Aeroespaciales: la mejora del transporte aéreo, tanto en lo referente al vehículo (en el sentido de vehículos más eficientes y más respetuosos con el medio ambiente, reduciendo ruido y emisiones de contaminantes), como en lo referente a la gestión del espacio aéreo y el aeroportuario; la exploración del espacio y la investigación espacial; el uso comercial de las aplicaciones espaciales (transporte, comunicaciones, posicionamiento global, meteorología, etc); el desarrollo sostenible mediante el uso de la energía eólica, etc. Debe citarse, en este sentido, el carácter puntero del segmento aeroespacial; la experiencia indica que, en las sociedades desarrolladas, una parte importante de los adelantos experimentados en diferentes sectores industriales han tenido origen en el segmento aeroespacial.

Equivalencia en el contexto internacional

En España no existen actualmente titulaciones semejantes, a excepción del Programa de Doctorado de la ETSI Aeronáuticos predecesor de éste.

En cuanto a la situación en otros países, esta oferta de doctorado es, en el campo aeroespacial, similar a la de las principales Universidades Técnicas europeas y americanas. En el contexto europeo, la ETSIA forma parte de la red PEGASUS que agrupa a 24 universidades europeas dedicadas a la enseñanza e investigación en el terreno aeroespacial, que tienen titulaciones semejantes a la española. Las Universidades participantes en el Consorcio PEGASUS son:

- Technische Universitaet Delft (Holanda)
- Norwegian University of Science and Technology (Noruega)
- Royal Institute of Technology - Kungliga Tekniska Högskolan (Suecia)
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (Alemania)
- Technische Universität Braunschweig (Alemania)
- Technische Universität München (Alemania)
- Technische Universität Berlin (Alemania)
- Technische Universität Dresden (Alemania)
- Universität Stuttgart (Alemania)
- Czech Technical University in Prague (República Checa)
- Politecnico di Milano (Italia)
- Politecnico di Torino (Italia)
- Università di Napoli (Italia)
- Università di Roma (Italia)
- Università di Pisa (Italia)
- Instituto Superior Tecnico de Lisboa (Portugal)
- University of Glasgow (Reino Unido)
- Cranfield University (Reino Unido)
- University of Bristol (Reino Unido)
- Ecole Nationale de l'Aviation Civile (Toulouse – Francia)
- Ecole Nationale Supérieure de l'Aeronautique et de l'Espace - Supaero (Toulouse-Francia)
- Ecole Nationale Supérieure d'Ingenieurs de Constructions Aeronautiques (Toulouse – Francia)
- Ecole Nationale Supérieure de Mecanique et d'Aerotechnique (Poitiers – Francia)
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos-UPM (España)
- RED PEGASUS

<http://www.pegasus-europe.org/>

La red PEGASUS (**P**artnership of a **E**uropean **G**roup of **A**eronautics and **S**pace **U**niversitie **S**) es un consorcio formado por instituciones de educación superior en ingeniería aeronáutica y aeroespacial. Actualmente está formada por 25 instituciones de 10 países Europeos.

Pegasus está abierta a cualquier institución Europea que posea un nivel suficientemente cualificado de formación en ingeniería aeroespacial. La admisión en esta red está basada en un conjunto de criterios que debe cumplir cualquier institución que quiera pertenecer a ella.

- Criterio de calidad y cantidad.
- Excelencia y cooperación internacional
- Asesoramiento con respecto a la educación y reputación.

La red PEGASUS fue fundada en 1998 en Toulouse a iniciativa de un Grupo de Escuelas francesas Aeronáuticas y Espaciales. Entre sus fines están:

- Contribuir al desarrollo de la calidad del sistema de educación superior en la ingeniería aeroespacial.
- Mejorar el proceso de formación y curricula según las necesidades de la industria aeroespacial.
- Mostrar las semejanzas y diferencias entre los diferentes curricula aeroespaciales.
- Cooperar con otros grupos y redes en la educación superior.
- Fomentar la cooperación con la industria aeroespacial (Movilidad).
- Atraer a estudiantes e ingenieros no europeos a través de los curricula y fomentar la educación superior.

El objeto de la red PEGASUS es fundamentalmente favorecer la movilidad de los estudiantes de doctorado. Al ser socios de esa red se facilita que los estudiantes de doctorado puedan realizar estancia cortas en departamentos o laboratorios, ver como se trabaja, colaborar en determinadas tareas, y en definitiva enriquecer la experiencia de movilidad de nuestros estudiantes de doctorado.

Situación de la I+D+i del sector profesional.

La Comisión Europea reconoce y apoya al sector aeroespacial como estratégico, considerándolo una de las áreas prioritarias de los diferentes Programa Marco de investigación. Además, ha promovido el AGARE (Advisory Group for Aerospace Research in Europe) con la tarea de desarrollar y poner en práctica una agenda estratégica de investigación para el sector en Europa.

Según AECMA, como la industria aeroespacial se funda básicamente en la alta tecnología, la actividad de I+D+i es un actor indispensable para el éxito futuro de la industria aeroespacial europea. Lo que se confirma en la práctica pues es una de las industrias con mayor proporción de gasto en I+D+i en relación con la facturación, con una media de alrededor del 14% en los últimos 5 años.

Tanto a nivel institucional como personal, la ETSI Aeronáuticos mantiene relaciones fluidas con las instituciones, organismos y empresas relacionadas con el campo aeroespacial, entre otros, existiendo una amplísima cooperación desde los inicios de la ETSIA, como lo reflejan los convenios existentes en la actualidad. La ETSI Aeronáuticos ha suscrito un importante número de convenios con otras Universidades, Instituciones, Empresas y Organismos de Investigación. Una lista detallada de los actualmente vigentes se recoge a continuación. En la mayor parte de los convenios suscritos se contempla la colaboración en programas de posgrado; en los que aún no se ha reflejado dicha colaboración se espera que cristalice pronto.

- **Convenio de doble titulación entre SUPAERO y la ETSIA.**
- Duración (25 - enero -2002 al 25 - enero - 2004). Renovable por periodos de dos años salvo denuncia por alguna de las partes con seis meses de antelación a su conclusión.
- **Convenio de doble titulación entre ENSMA y la ETSIA.**
- Duración (24-marzo- 2007 al 24 - marzo - 2009). Renovable por periodos de dos años si no hay denuncia por alguna de las partes con seis meses de antelación a su conclusión.

- **Acuerdo Específico de Cooperación y Asistencia Técnica con la FACULTAD DE INGENIERÍA de la Universidad Nacional de La Plata. (Programas conjuntos de Doctorado).** Duración (23-mayo-2005 al 23-mayo-2006). Renovación tácita anual.
- **Convenio de creación de la “Cátedra INECO” (D).** Duración (26-febrero-2002 al 26-febrero-2007). Renovación tácita por periodos de cinco años salvo denuncia expresa de cualquiera de las partes con un año de antelación a la expiración del contrato o sus prórrogas.
- **Acuerdo de colaboración entre la UPM y la Entidad Pública Empresarias AENA relativo a la concesión de Premios a alumnos de la ETSIA.** Duración: (desde 2002). Renovación anual salvo manifestación en contra de Aena en el mes de septiembre de cada año.
- **Convenio para la creación de la “Cátedra GMV” (D).** Duración (29-julio-2004 al 29-julio-2009). Renovación tácita por periodos de cinco años salvo denuncia expresa de cualquiera de las partes con un año de antelación a la expiración del contrato o sus prórrogas.
- **Acuerdo Marco de Colaboración entre IBERIA y la UPM.** Duración:(desde 2006 hasta 2011). Prorrogable tácitamente salvo denuncia expresa de alguna de las partes con seis meses de antelación a la finalización de su vigencia.
- **Convenio Específico de Colaboración entre la UPM y la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ.** Duración: (desde febrero - 2007 hasta febrero - 2012). Prorrogable automáticamente, por iguales periodos de tiempo salvo anulación a iniciativa de alguna de las partes con una antelación mínima de 90 días antes de su vencimiento.
- **Acuerdo Marco de Colaboración entre la UPM/ETSIA y Vertical PARTNER, S.A.** Duración: (diciembre – 2007 hasta diciembre – 2011). Renovación tácita por periodos de cuatro años salvo denuncia expresa de cualquiera de las partes con una antelación mínima de un tres meses anteriores a la expiración del contrato o sus prórrogas.
- **Convenio de Cooperación Educativa entre la ETSIA y FUNDETEL.** Duración: (abril – 2008). Rescisión por cualquiera de las partes, comunicada por escrito con una antelación mínima de dos meses.
- **Convenio de Colaboración entre la UPM y la Secretaría General de Transportes del Ministerio de Fomento.** Duración: Anual
- **Acuerdo de Colaboración con ASSYSTEM Ibérica, S.A.** Duración (31-ocubre.- 2001 al 31 octubre- 2003). Prorrogable si no hay denuncia por escrito.
- **Acuerdo de Colaboración con Fundación Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA). (D).** Duración (22-ene.-2201 al 22 ene.-2003). Prorrogable si no hay denuncia por escrito.
- **Acuerdo Marco con CAD TECH INGENIEROS, S.L.** Duración (10-julio-2002 al 10-julio-2006). Prorrogable si no hay denuncia escrita.
- **Acuerdo Marco de Colaboración con ITP, INDUSTRIA DE TURBOPROPULSORES, S.A. (D).** Duración (15-julio-2003 al 15-julio-2007). Renovación tácita por periodos de 4 años.
- **Acuerdo Marco con MEDIA CONSULTORES DE INGENIERÍA, S.L.** Duración (10-enero-2005 al 10-enero-2009). Renovación tácita por periodos de cuatro años.

Coherencia con otros títulos existentes (antiguos títulos propios y/o programas de Doctorado; oferta de plazas, matrícula, graduados, menciones de calidad, etc.)

El programa de doctorado que se propone es la continuación natural del Programa de Doctorado que, en la actualidad, se imparte en la ETSI Aeronáuticos desde el curso 2005/2006; a su vez, dicho programa recogía las actividades de los programas de Doctorado previos que se han impartido en la ETSIA: “Ciencia y Tecnología Aeroespaciales (130B)”, “Tecnología de las Infraestructuras Aeroespaciales (115B)” e “Infraestructuras Aeroespaciales (115C)” (ver detalles en el apartado 2.1).

Previsión de la demanda.

La demanda a medio plazo previsible de matrícula para el Doctorado es de unos **3 0 alumnos por año** . Esta demanda proviene de dos fuentes: la demanda actual de los programas establecidos de doctorado, constituida por alumnos procedentes del master en Ingeniería Aeroespacial (del orden de 23 alumnos), más la demanda debida a la ampliación del acceso a estos estudios a los titulados de otros másteres (del orden de 7). En un futuro próximo, tras la unificación de la ETSI Aeronáuticos y la EUIT Aeronáutica, con la nueva titulación de grado en ingeniería aeroespacial y el correspondiente master, se prevé un 100% de aumento en la demanda.

Datos de estudios específicos de análisis y previsión de la demanda académica, social y/o profesional. Volumen de egresados en titulaciones previas. Previsión de captación de otros entornos.

Análisis de la demanda social:

La necesidad de ofertar una formación como la contemplada en este Programa de Doctorado se ve claramente subrayada por la demanda continuada que ha habido tradicionalmente, reducida en número si se compara con otros campos científicos y tecnológicos, aunque proporcionada a la dimensión nacional de dichos campos, y que sin duda es la que satisface las necesidades existentes teniendo en cuenta las limitaciones que afectan a los posibles alumnos de doctorado en este campo (una parte de los alumnos que cursan actualmente materias de doctorado comparten esta actividad con el trabajo en la industria). La necesidad de ofrecer esta formación se reforzará en el futuro por la creciente demanda de la industria aeroespacial (y de la industria en general) que va a necesitar disponer de perso-

nal altamente cualificado que le permita afrontar los retos que la sociedad le plantea, como los que se han mencionado antes.

Análisis de la demanda académica:

De las bases de datos disponibles en la Subdirección de Investigación, Doctorado y Posgrado de la ETSI Aeronáuticos, se desprende, como ya se citó anteriormente, una matriculación estable en los cursos de doctorado de los últimos años, que se mantiene alrededor de 80 alumnos, con tendencia creciente.

Previsión de captación de otros entornos:

En las universidades españolas no hay otros programas de doctorado directamente relacionados con los campos de las Ciencias, Tecnologías e Infraestructuras Aeroespaciales considerados en este programa. La ETSI Aeronáuticos viene desarrollando cursos de doctorado desde que se comenzaron estos estudios en la UPM, y dispone de una larga experiencia y tradición en su organización. Esta importante experiencia, supone un fuerte aval para la implantación y el desarrollo del programa que se propone (incluso si tuviera que entrar en competencia con programas similares de otras universidades. En breve, el número de alumnos titulados en Ingeniería Aeronáutica se verá claramente incrementado por la irrupción de cuatro nuevos centros, en Universidades públicas españolas, en los que se imparte la titulación de Ingeniero. Además, algunas Universidades privadas han iniciado la creación de Titulaciones de Grado directamente relacionadas con la Ingeniería Aeroespacial. Todo ello hace que sea razonable esperar una mayor demanda de estudios de Postgrado orientados al doctorado. Es previsible que en dichos centros, por su reciente creación, tengan mayores dificultades que la ETSIA para organizar un programa de doctorado similar al que aquí se propone.

Estudiantes con dedicación a tiempo completo y a tiempo parcial.

De las plazas de nuevo ingreso se dedicaran un 30% a estudiantes en régimen de tiempo parcial. Esta oferta está motivada por la necesidad de una actualización y mejora curricular de profesionales ejercientes en empresas y se justifica por la demanda en los años pasados de doctorandos que compaginan la realización de su investigación con el ejercicio libre de la profesión en empresas.

LISTADO DE UNIVERSIDADES

| CÓDIGO | UNIVERSIDAD |
|--------|-----------------------------------|
| 025 | Universidad Politécnica de Madrid |

1.3. Universidad Politécnica de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

| LISTADO DE CENTROS | |
|--------------------|--|
| CÓDIGO | CENTRO |
| 28051761 | Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio |

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio

1.3.2.1. Datos asociados al centro

| PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS | | |
|---|--------------------------|-----------|
| PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN | SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN | |
| 30 | 30 | |
| NORMAS DE PERMANENCIA | | |
| http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis/ElaboracionTesis | | |
| LENGUAS DEL PROGRAMA | | |
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
| Si | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Si |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |

1.4 COLABORACIONES

| LISTADO DE COLABORACIONES CON CONVENIO | | | |
|---|-------------|-------------|---------------|
| CÓDIGO | INSTITUCIÓN | DESCRIPCIÓN | NATUR. INSTIT |
| CONVENIOS DE COLABORACIÓN | | | |
| Ver anexos. Apartado 2 | | | |
| OTRAS COLABORACIONES | | | |
| <p>No se han establecido acuerdos de colaboración con otros centros o instituciones que definan formas concretas de colaboración en la impartición de este doctorado.</p> <p>Sin embargo, la ETSI Aeronáuticos y los grupos de investigación que forman parte de la mismo, tienen establecidas relaciones de colaboración con otros muchos grupos investigadores nacionales y extranjeros, que abarcan ámbitos más amplios que el del doctorado. Es seguro que, como ha venido ocurriendo durante muchos años con respecto al programa de doctorado actual, estas relaciones se plasmarán en acuerdos de colaboración concreta para el doctorado, especialmente en la realización de Jornadas de Formación conjuntas, movilidad de profesores y movilidad de alumnos. Fruto de dichas colaboraciones, los alumnos del programa de doctorado podrán realizar estancias de investigación durante períodos cortos para así complementar su formación. A modo de ejemplo se citan a continuación algunas de estas colaboraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupos de Investigación de los Profesores Juan Carlos Lasheras y Juan Carlos del Alamo del departamento de Ingeniería Mecánica y Aeroespacial de la Universidad de California en San Diego(USA) : <p>http://maeresearch.ucsd.edu/lasheras/index.html</p> <p>http://maeresearch.ucsd.edu/~jalamo/Home.html</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo de Investigación del Profesor Morteza Gharib del Instituto Tecnológico de California (CALTECH): <p>http://www.gharib.caltech.edu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo de Investigación del profesor Juan Fernandez de la Mora en el Departamento de Ingeniería Mecánica y Ciencia de los Materiales de la Universidad de Yale (USA): <p>http://seas.yale.edu/faculty-research/faculty-director-fernandez-de-la-mora</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo de investigación del profesor Martinez Sanchez en el MIT (USA): <p>http://web.mit.edu/aeroastro/labs/spl/</p> <p>El actual programa no se encuentra enmarcado, actualmente, en una Escuela de Doctorado. No se descarta, en el futuro, pertenecer a una escuela de doctorado de la UPM.</p> | | | |

2. COMPETENCIAS

| 2.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES |
|--|
| BÁSICAS |
| CB11 - Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| CB12 - Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación. |
| CB13 - Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original. |
| CB14 - Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| CB15 - Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional. |
| CB16 - Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |
| CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES |
| CA01 - Desarrollarse en contextos en los que hay poca información específica. |

| |
|--|
| CA02 - Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo. |
| CA03 - Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento. |
| CA04 - Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar. |
| CA05 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada. |
| CA06 - La crítica y defensa intelectual de soluciones. |
| OTRAS COMPETENCIAS |
| o1 - Se ha eliminado otras competencias |

3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

El programa de doctorado tiene previstos mecanismos adecuados y accesibles de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación para los estudiantes de nuevo ingreso. Así, en la página web de la UPM,

http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado

pueden encontrarse *¿links¿* a las secciones:

- Admisión.
- Matrícula.
- Calendario.
- Programas de doctorado.
- Tesis.
- Impresos.
- Preguntas frecuentes.

en donde los futuros estudiantes de nuevo ingreso podrán obtener toda la información.

Jornada de bienvenida

Se prevé una Jornada o Seminario de Bienvenida, a comienzo del curso académico y no más tarde de 30 días naturales desde la fecha de comienzo del mismo, coordinada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado. La Comisión designará un responsable de dicha Jornada y el objetivo de la jornada de bienvenida es ofrecer una visión general de las actividades y servicios que presta de forma habitual la UPM como medio para la mejor adaptación e integración de los estudiantes en el nuevo entorno.

Actuaciones específicas para estudiantes extranjeros

La Universidad Politécnica de Madrid contempla un programa de acogida y orientación con actuaciones específicas para estudiantes extranjeros. Entre ellas destacan: alojamiento para estudiantes, de Información y orientación sobre trámites de visados, documentación, etc; información sobre costumbres, turismo, transporte, alojamiento, etc; información sobre cursos de español; o información sobre becas para estudiantes internacionales. Esta información se recoge en www.upm.es/institucional/Estudiantes.

Estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad

En la jornada de bienvenida se dispondrá de información donde se especifican los puntos de accesibilidad para minusválidos, sistemas de apoyo humano para desplazamientos y posibilidades para adaptar el material de estudio a las condiciones de los estudiantes con este tipo de necesidades.

Las vías y requisitos de acceso al programa incluyendo el perfil de ingreso recomendado, que estarán disponibles para el alumno antes de cada curso académico de modo público, accesible y previo a la matriculación, son los siguientes:

VÍAS Y REQUISITOS DE ACCESO AL PROGRAMA DE DOCTORADO

El Consejo de Gobierno de la UPM, en su sesión celebrada el 21 de diciembre de 2011, ha aprobado el MODELO DE DOCTORADO que regula los estudios de doctorado en la Universidad Politécnica de Madrid, y que supone su adaptación al Real Decreto 99/2011. Este modelo puede consultarse en la siguiente URL:

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20Academica/Modelo%20Doctorado_21-12-2011.pdf

De acuerdo con este modelo, los requisitos de acceso al doctorado son los siguientes:

1. Con carácter general, para el acceso a un programa de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster Universitario.
2. Asimismo podrán acceder quienes se encuentren en alguno de los siguientes supuestos:
 - 1) Estar en posesión de un título universitario oficial español, o de otro país integrante del Espacio Europeo de Educación Superior, que habilite para el acceso a Máster de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre y haber superado un mínimo de 300 créditos ECTS en el conjunto de estudios universitarios oficiales, de los que, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster.
 - 2) Estar en posesión de un título oficial español de Graduado o Graduada, cuya duración, conforme a normas de derecho comunitario, sea de al menos 300 créditos ECTS. Dichos titulados deberán cursar con carácter obligatorio complementos de formación, salvo que el plan de estudios del correspondiente título de grado incluya créditos de formación en investigación, equivalentes en valor formativo a los créditos en investigación procedentes de estudios de Máster.
 - 3) Los titulados universitarios que, previa obtención de plaza en formación en la correspondiente prueba de acceso a plazas de formación sanitaria especializada, hayan superado con evaluación positiva al menos dos años de formación de un programa para la obtención del título oficial de alguna de las especialidades en Ciencias de la Salud.
 - 4) Estar en posesión de un título obtenido conforme a sistemas educativos extranjeros, sin necesidad de su homologación, previa comprobación por la universidad de que éste acredita un nivel de formación equivalente a la del título oficial español de Máster Universitario y que faculta en el país expedidor del título para el acceso a estudios de doctorado. Esta admisión no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo del que esté en posesión el interesado ni su reconocimiento a otros efectos que el del acceso a enseñanzas de Doctorado.
- 5) Estar en posesión de otro título español de Doctor obtenido conforme a anteriores ordenaciones universitarias.

PERFILES DE INGRESO

Con el objeto de orientar a los posibles futuros doctorandos sobre las características que se consideran idóneas para iniciar los estudios de doctorado, así como impulsar acciones compensatorias ante posibles deficiencias, se indica una breve descripción de los perfiles de ingreso, una vez cumplidas las condiciones generales de admisión de la UPM al doctorado:

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20Academica/Modelo%20Doctorado_21-12-2011.pdf

Además se recomienda un nivel de conocimiento equivalente al B2 de lengua inglesa.

Perfil de ingreso recomendado: estar en posesión de los títulos de grado y master en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial. Este perfil estará exento de complementos formativos.

Estarán también exentos de complementos formativos los siguientes perfiles específicos:

- Los alumnos que hayan completado con éxito 30 ECTS del Máster Universitario en Ingeniería Aeroespacial que actualmente se imparte en la ETSI Aeronáuticos.
- Los alumnos que hayan cursado el Máster de Ingeniería Aeroespacial, en el Programa de Postgrado Ciencia, Tecnología e Infraestructuras Aeroespaciales regulado por el RD 56/2005 siempre que hayan cursado un mínimo de 21 ECTS de asignaturas de doctorado (el equivalente al actual itinerario de investigación).

- Los alumnos que estén en posesión del Diploma de Estudios Avanzados (DEA) obtenido en alguno de los siguientes programas de doctorado regulados por el RD 778/1998: ¿Ciencia y Tecnología Aeroespaciales¿, ¿Tecnología de las Infraestructuras Aeroespaciales¿ e ¿Infraestructuras Aeroespaciales¿.
- Los alumnos que hubieran alcanzado la suficiencia investigadora según regulaciones anteriores al RD 778/1998, en los programas de doctorado: ¿Ciencia y Tecnología Aeroespaciales¿, ¿Tecnología de las Infraestructuras Aeroespaciales¿ e ¿Infraestructuras Aeroespaciales¿.

Otros perfiles de ingreso: estar en posesión de un título de licenciado en Matemáticas, en Físicas o en alguna ingeniería afín (Industrial, Mecánica, etc.). En general, los títulos de acceso a este programa de doctorado deben pertenecer a las ramas de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura o Ciencias.

3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

CRITERIOS DE ADMISIÓN

La admisión a un Programa de Doctorado de la UPM se registrará por los criterios específicos del programa siempre que cumpla las condiciones generales de admisión de la UPM:

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20Academica/Modelo%20Doctorado_21-12-2011.pdf

Una vez verificado que se cumplen los criterios de acceso y las condiciones generales de admisión de la UPM, la Comisión Académica del Programa de Doctorado (cuya composición y funciones se indican más adelante) se ocupará de realizar la selección y admisión de alumnos, de acuerdo al cupo establecido y a determinados criterios asociados al Programa de Doctorado.

Las solicitudes de los candidatos deberán contener en su documentación el currículum vitae del estudiante con el historial formativo previo de grado y postgrado, incluyendo los programas de las materias cursadas en otras universidades y un certificado de horas que permita evaluar claramente el currículum aportado por el solicitante. Así como un certificado que acredite el nivel B2 al menos de conocimiento de lengua inglesa.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Una vez cumplidas las condiciones exigidas en el R.D. 99/2011 para el acceso, la Comisión Académica del Programa de Doctorado se ocupará de realizar la selección y admisión de los alumnos, de acuerdo con los siguientes criterios:

- La Comisión Académica del Programa de Doctorado hará una selección de los candidatos que se ajustan a los perfiles de ingreso especificados en la memoria del programa de doctorado (estar en posesión de un título de master, licenciado, ingeniero o graduado en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial; estar en posesión de un título de licenciado en Matemáticas, en Físicas o en alguna ingeniería afín (Industrial, Mecánica, etc.)), y que acrediten mediante certificado un nivel de al menos B2 en lengua inglesa.
- Para cada uno de los candidatos seleccionados en a), de acuerdo con el expediente académico completo que todos deben aportar, se obtendrá un valor medio N (entre 0 y 10) de todas las calificaciones aportadas en el expediente académico y ponderadas con los ECTS de cada materia cursada.
- Para aquellos candidatos seleccionados en a) que tengan alguna titulación (grado o master) en el área de ingeniería aeroespacial se les asignará una puntuación M de 2 puntos, y de 0 puntos a aquellos que no posean dicha titulación.
- De acuerdo con el cupo establecido de estudiantes para el programa de doctorado, se seleccionaran los candidatos que hayan tenido la mejor puntuación $M+N$.

COMISIÓN ACADEMICA DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

El programa de doctorado, de acuerdo con la normativa de la UPM mencionada antes, tendrá una Comisión Académica presidida por el Coordinador del programa y compuesta por un número, entre 10 y 15, de profesores de la UPM que participan en el mismo.

Sus funciones serán las siguientes:

1. Admisión de los alumnos al programa.
2. Organizar las actividades de cada programa de acuerdo a lo establecido por el Comité de Dirección de la Escuela de Doctorado, por las Juntas de Escuela y Facultad o por el Consejo del Centro o Instituto de Investigación.

3. Realizar todas las funciones asignadas en el Reglamento de Elaboración y Evaluación de la tesis doctoral de acuerdo a las normas establecidas por el Comité de gestión de la Escuela de Doctorado, por las Juntas de Escuela y Facultad o por el Consejo del Centro o Instituto de Investigación.

Jornada de bienvenida

Se prevé una Jornada o Seminario de Bienvenida, a comienzo del curso académico y nomás tarde de 30 días naturales desde la fecha de comienzo del mismo, coordinada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado. La Comisión designará un responsable de dicha Jornada y el objetivo de la jornada de bienvenida es ofrecer una visión general de las actividades y servicios que presta de forma habitual la UPM como medio para la mejor adaptación e integración de los estudiantes en el nuevo entorno.

Actuaciones específicas para estudiantes extranjeros

La Universidad Politécnica de Madrid contempla un programa de acogida y orientación con actuaciones específicas para estudiantes extranjeros. Entre ellas destacan: alojamiento para estudiantes, de Información y orientación sobre trámites de visados, documentación, etc; información sobre costumbres, turismo, transporte, alojamiento, etc; información sobre cursos de español; o información sobre becas para estudiantes internacionales. Esta información se recoge en www.upm.es/institucional/Estudiantes .

Estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad

En la jornada de bienvenida se dispondrá de información donde se especifican los puntos de accesibilidad para minusválidos, sistemas de apoyo humano para desplazamientos y posibilidades para adaptar el material de estudio a las condiciones de los estudiantes con este tipo de necesidades.

3.3 ESTUDIANTES

El Título está vinculado a uno o varios títulos previos

Títulos previos:

| UNIVERSIDAD | TÍTULO |
|-----------------------------------|--|
| Universidad Politécnica de Madrid | Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial |

Últimos Cursos:

| CURSO | Nº Total estudiantes | Nº Total estudiantes que provengan de otros países |
|-------|----------------------|--|
| Año 1 | 48 | 10 |
| Año 2 | 43 | 14 |
| Año 3 | 45 | 4 |
| Año 4 | 53 | 16 |
| Año 5 | 34 | 6 |

No existen datos

3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

En la sección 3.1 se especificaron los perfiles de ingreso y en la 3.2 se indicaron los criterios de admisión del Programa. En ellos, se hacía referencia a alumnos que, de ser seleccionados, deberán cursar complementos formativos. La Comisión Académica del Programa examinará en detalle la formación integral de los alumnos con este perfil y asignará a cada estudiante, hasta un máximo de 18 ECTS en complementos formativos. Los complementos formativos se realizarán obligatoriamente durante el primer año del doctorado.

COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN ASOCIADOS AL PERFIL DE ENTRADA "Otros perfiles de ingreso" (estar en posesión de un título de licenciado en Matemáticas, en Físicas o en alguna ingeniería afín (Industrial, Mecánica, etc.)); Nº máximo de ECTS de Complementos Formativos a realizar por los alumnos con este perfil: 18 ECTS (3 materias de 6 ECTS).

Todas las materias que conforma los Complementos Formativos están ubicadas en el Master Universitario en Ingeniería Aeronáutica (120 ECTS) que se imparte en Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la UPM.

MATERIA 1: ESTABILIDAD DE SISTEMAS FÍSICOS (6 ECTS)

Contenidos: Algebra lineal y ecuaciones diferenciales ordinarias. Estabilidad lineal para sistemas lineales de coeficientes constantes y periódicos. Bifurcaciones de tipo horca y transcritical. Bifurcación de Hopf y oscilaciones no lineales. Bifurcaciones de codimensión uno en sistemas con coeficientes periódicos. Interacción de modos. Comportamientos caóticos.

Resultados de aprendizaje: Saber determinar la relación de dispersión en sistemas lineales de coeficientes constantes e identificar los modos estables, inestables y neutros. Saber calcular la matriz de monodromía en un sistema lineal de coeficientes periódicos y calcular los exponentes de Floquet. Saber identificar bifurcaciones tipo horca, trans-critical y de Hopf. Para las bifurcaciones de codimensión uno saber identificar el tipo de bifurcación según el modo de atravesar el círculo unidad. Conocer e identificar las rutas de transición al caos.

Actividades formativas y sistemas de evaluación: Clases, utilizando tanto el encerado como transparencias, en que se combina teoría y práctica. Trabajos a lo largo del curso para que realicen individualmente y en grupo. Examen final para quienes no superen la evaluación continua.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: V. Arnold, Ordinary Differential Equations, MIT Press, 1973. V. Arnold, Geometrical Methods in the Theory of Ordinary Differential Equations, Springer-Verlag, 1983. S.N. Chow y J.K. Hale, Methods of Bifurcation Theory, Springer-Verlag, 1982. J. Guckenheimer y P. Holmes, Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcation of Vector Fields, Springer-Verlag, 1983.

MATERIA 2: TURBULENCIA (6 ECTS)

Contenidos: Introducción, turbulencia, fractales, autosemejanza en la cascada de energía. Vorticidad y origen del caos, origen de la complejidad en mecánica de fluidos, vorticidad en dos dimensiones, efectos de viscosidad. Vorticidad en tres dimensiones, ζ stretching de la vorticidad, viscosidad y escala de Burgers. Herramientas estadísticas. Cascada de Kilmogorov. Computación numérica de la turbulencia.

Resultados de aprendizaje: Saber identificar las longitudes y tiempos característicos de la turbulencia y conocer la fenomenología básica de la turbulencia. Utilizar la dinámica de vórtices como herramienta. Manejar herramientas estadísticas para caracterizar la turbulencia. Identificar los rangos espectrales en la turbulencia isotrópica y las principales técnicas de simulación numérica.

Actividades formativas y sistemas de evaluación: Clases, utilizando tanto el encerado como transparencias, en que se combina teoría y práctica. Trabajos a lo largo del curso para que realicen individualmente y en grupo. Examen final para quienes no superen la evaluación continua.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: Batchelor, G. K. 1953, The theory of homogenous turbulence, Cambridge University Press. Drazin, P. G. and Reid, W. H. 1981, Hydrodynamic instability. Tennekes, H. y Lumley, J. L. 1972, A first course in Turbulence. MIT Press.

MATERIA 3: EL ENTORNO ESPACIAL (6 ECTS)

Contenidos: Introducción a los plasmas espaciales. Longitudes y tiempos característicos. Cuasi neutralidad. Colisiones. Modelos cinéticos de plasmas. Ecuación de Vlasov. Ecuación de Boltzmann-Landau. Modelos fluidos de plasmas. Ondas lineales en plasmas no magnetizados. Relación de dispersión. Ondas EM, ondas de Langmuir, ondas iónico-acústicas. Ondas lineales en plasmas magnetizados. Relación de dispersión. Propagación paralela y transversal al campo magnético. Protección Radiológica. Radiaciones ionizantes. Universo, galaxia, sol y sistema planetario. Campo magnético y viento solar. La atmosfera neutra, la ionosfera y magnetosfera. Micrometeoroides y desechos espaciales.

Resultados de aprendizaje: Saber identificar las longitudes y tiempos característicos asociados a un plasma. Conocer las descripciones fluidas simples de un plasma con y sin campo magnético. Conocer los modos básicos de propagación de ondas en un plasma y el amortiguamiento de Landau. Conocimientos del entorno espacial próximo.

Actividades formativas y sistemas de evaluación: Clases, utilizando tanto el encerado como transparencias, en que se combina teoría y práctica. Trabajos a lo largo del curso para que realicen individualmente y en grupo. Examen final para quienes no superen la evaluación continua.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: Francis F. Chen, Plasma Physics and Controlled Fusion, Plenum Press NY. L. Landau y E. Lifchitz, Ediciones MIR, Cinética Física. Vincent L. Pisacane. Fundamentals of Space System. A.I. Akhiezer. Plasma Electrodynamics: Linear theory. International Series of Monographs in the Science of the Solid State. Pergamon Press, 1975.

4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

| 4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
|---|--------------------|----|
| ACTIVIDAD: Iniciación al doctorado y a la investigación | | |
| 4.1.1 DATOS BÁSICOS | Nº DE HORAS | 6 |
| DESCRIPCIÓN | | |
| TÍTULO DE LA ACTIVIDAD Iniciación al doctorado y a la investigación | | |
| Duración 6 horas. | | |
| Carácter Obligatorio para nuevos alumnos | | |
| Justificación Los alumnos que comienzan el doctorado no conocen bien ni los aspectos básicos que regulan este ciclo, ni el significado del trabajo de investigación. | | |
| Descripción de la actividad La actividad va dirigida a los nuevos alumnos, y en ella se introducirá el marco jurídico que regula la elaboración y defensa de la tesis doctoral y sus implicaciones en las actividades que deberán desarrollar a lo largo de toda su etapa como doctorandos/as. Se dará a conocer también los aspectos esenciales de la investigación, formas de difusión de los resultados, posibilidades de movilidad, tesis internacionales, y todos aquellos aspectos considerados de interés para que puedan iniciar eficazmente la elaboración de su tesis. | | |
| Planificación temporal Se impartirá al principio del primer semestre. | | |
| Resultados de aprendizaje Como resultado del curso los alumnos se conocerán entre sí y conocerán los aspectos más básicos del programa de doctorado. | | |
| Lenguas de impartición Español. | | |
| Procedimientos de control de la actividad Control individualizado de asistencia que formará parte del documento de actividades del doctorando (DAD). Será revisado regularmente por el Tutor/Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica. | | |
| 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL | | |
| <p>La comisión académica del programa de doctorado organizará y planificará todas las actividades formativas de un modo flexible para que sean todas ellas compatibles con el régimen de estudiantes a tiempo parcial.</p> <p>La comisión académica del programa de doctorado designará a un número determinado de profesores del programa (miembros de la comisión) como agentes para verificar que los estudiantes han adquirido las competencias de todas las actividades formativas. Para ello, después de cada sesión de una actividad formativa el estudiante deberá entregar un resumen de la misma a dicho agente para que verifique y controle que el estudiante está asimilando los contenidos y adquiriendo las competencias de dicha actividad.</p> | | |
| 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD | | |
| No lleva | | |
| ACTIVIDAD: Metodología y Documentación científica | | |
| 4.1.1 DATOS BÁSICOS | Nº DE HORAS | 20 |
| DESCRIPCIÓN | | |
| TÍTULO DE LA ACTIVIDAD Metodología y Documentación científica. | | |
| Duración 20 horas. | | |
| Carácter Obligatorio. Se recomienda realizar el primer año de doctorado. | | |
| Justificación Una vez que los doctorandos/as conocen los trabajos de investigación que se desarrollan en los grupos y empiezan a plantearse posibles temas sobre los que desarrollar su tesis doctoral, necesitarán disponer de una herramienta metodológica que les facilite la realización sistemática de sus actividades de investigación. | | |
| Descripción de la actividad Este curso se imparte conjuntamente con el ICE de la UPM y en él se introducen las bases de la investigación científico-tecnológica: formulación de hipótesis; mecanismos de búsqueda de información; validación y contraste; elaboración de un proyecto de investigación; y elaboración de documentación para difundir resultados de los trabajos de investigación. | | |
| Planificación temporal Se impartirá el segundo semestre de cada curso. | | |
| Resultados de aprendizaje Tiene como objetivo fortalecer las competencias transversales relacionadas con los siguientes temas: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un debate fundamentado sobre el conocimiento científico y las bases de la investigación. • Formular hipótesis de investigación y establecer los mecanismos para su validación y contrastaste. • Buscar y recuperar información documental para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación. • Valorar la importancia de las fuentes documentales y seleccionar aquellas que sean más adecuadas para publicar sus trabajos. • Elaborar un proyecto de investigación de forma sistemática. • Elaborar documentos que les permitan difundir los resultados de sus trabajos de investigación. | | |
| Lenguas de impartición Español. | | |

Procedimientos de control de la actividad Control individualizado de asistencia que formará parte del documento de actividades del doctorando (DAD). Será revisado regularmente por el Tutor/Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

La comisión académica del programa de doctorado organizará y planificará todas las actividades formativas de un modo flexible para que sean todas ellas compatibles con el régimen de estudiantes a tiempo parcial.

La comisión académica del programa de doctorado designará a un número determinado de profesores del programa (miembros de la comisión) como agentes para verificar que los estudiantes han adquirido las competencias de todas las actividades formativas. Para ello, después de cada sesión de una actividad formativa el estudiante deberá entregar un resumen de la misma a dicho agente para que verifique y controle que el estudiante está asimilando los contenidos y adquiriendo las

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

No lleva

ACTIVIDAD: Seminario de investigación

4.1.1 DATOS BÁSICOS

Nº DE HORAS

20

DESCRIPCIÓN

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD Seminario de investigación.

Duración Entre 15 y 20 horas/curso

Carácter Será obligatoria la asistencia a un número mínimo de sesiones (el mínimo se fijará cada curso y estará en torno al 70% para los doctorandos a tiempo completo y 35% para los de dedicación a tiempo parcial).

Justificación Necesidad de una actualización continua de conocimientos científicos-tecnológicos, normativos, metodológicos, de desarrollo e investigación avanzada, de innovación, etc. relacionados con las líneas de investigación de la Ingeniería Aeroespacial.

Descripción de la actividad El seminario de investigación incluye una serie de actividades, especialmente conferencias y mesas redondas, impartidos por personas de reconocido prestigio en temas avanzados relacionados con las líneas de investigación de la Ingeniería Aeroespacial. Estas actividades estarán organizadas dentro del propio programa, o bien serán seleccionadas de otros programas de doctorado, o previstas en congresos o jornadas organizados por nuestra universidad, por otras universidades o por centros de investigación, y consideradas de interés para los doctorandos. La programación completa de cada curso se publicará y actualizará a lo largo de cada curso académico en la web del programa de doctorado, y cada actividad será anunciada por correo electrónico a todos los alumnos del programa. Dentro del seminario de investigación se incluirán presentaciones de proyectos de investigación en las que participen profesores del programa de doctorado, en las que se describirán los trabajos de investigación realizados y los resultados obtenidos. También se considerarán como actividades del seminario de investigación la asistencia a sesiones de lectura y defensa de tesis doctorales del programa.

Planificación temporal Extendida a lo largo de cada curso académico.

Resultados de aprendizaje Adquirir una visión sistémica del estado actual de la investigación en el área de la Ingeniería Aeroespacial.

Lenguas de impartición Español o Inglés.

Procedimientos de control de la actividad Control individualizado de asistencia. El doctorando deberá presentar un resumen de la sesión en el curso moodle habilitado para el seminario de investigación. Los alumnos de doctorado deberán entregar un resumen de cada actividad en la que participe para que la Comisión pueda reconocer y certificar la obtención de las competencias relevantes. Por ello, el Seminario tiene una página moodle para el seguimiento de sus actividades, acceso a documentación de conferencias, criterios de superación, entrega de resúmenes, etc. Como regla general, cada resumen deberá tener una extensión de entre 2 y 4 páginas, y deberá recoger tanto los principales temas tratados en la actividad como las opiniones del alumno sobre dichos temas. Los controles y los resúmenes formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD) que será revisado regularmente por el Tutor/Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

La comisión académica del programa de doctorado organizará y planificará todas las actividades formativas de un modo flexible para que sean todas ellas compatibles con el régimen de estudiantes a tiempo parcial.

La comisión académica del programa de doctorado designará a un número determinado de profesores del programa (miembros de la comisión) como agentes para verificar que los estudiantes han adquirido las competencias de todas las actividades formativas. Para ello, después de cada sesión de una actividad formativa el estudiante deberá entregar un resumen de la misma a dicho agente para que verifique y controle que el estudiante está asimilando los contenidos y adquiriendo las competencias de dicha actividad.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

No lleva

ACTIVIDAD: Jornada de presentación de resultados anuales

4.1.1 DATOS BÁSICOS

Nº DE HORAS

8

DESCRIPCIÓN

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD Jornada de presentación de resultados anuales.

Duración 8 horas.

Carácter Obligatorio.

Justificación Aunque los doctorandos que forman parte del mismo grupo investigador pueden conocer los trabajos y resultados de sus compañeros, puede no haber suficiente comunicación entre doctorandos que colaboran en diferentes grupos de investigación y, sin embargo, la relación que existe entre los temas de investigación de todos los grupos hace conveniente el intercambio de conocimiento sobre aspectos tratados y resultados obtenidos.

Descripción de la actividad Cada curso, una vez que los doctorandos hayan presentado los informes anuales del trabajo de investigación realizado durante ese año y de los resultados obtenidos, se preparará una jornada en la que un grupo de doctorandos, seleccionados por la comisión académica, realizará una presentación de los resultados más relevantes que hayan conseguido a lo largo del último año.

Planificación temporal 1 ó 2 días, en el último mes del año académico.

Resultados de aprendizaje Adquirir una visión global de los trabajos de investigación que se están llevando a cabo en el programa de doctorado.

Lenguas de impartición Español o Inglés.

Procedimientos de control de la actividad Control individualizado de asistencia. Los controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD) que será revisado regularmente por el Tutor/Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

La comisión académica del programa de doctorado organizará y planificará todas las actividades formativas de un modo flexible para que sean todas ellas compatibles con el régimen de estudiantes a tiempo parcial.

La comisión académica del programa de doctorado designará a un número determinado de profesores del programa (miembros de la comisión) como agentes para verificar que los estudiantes han adquirido las competencias de todas las actividades formativas. Para ello, después de cada sesión de una actividad formativa el estudiante deberá entregar un resumen de la misma a dicho agente para que verifique y controle que el estudiante está asimilando los contenidos y adquiriendo las competencias de dicha actividad.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

No lleva

ACTIVIDAD: Presentaciones de proyectos de investigación

4.1.1 DATOS BÁSICOS

Nº DE HORAS

15

DESCRIPCIÓN

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD Presentaciones de proyectos de investigación.

Duración 15 horas.

Carácter Obligatorio.

Justificación Se considera de interés el conocimiento, por parte de los alumnos de doctorado, de todos los proyectos de investigación en curso en los que participan profesores del programa de doctorado.

Descripción de la actividad Sesiones monográficas de presentación de proyectos europeos y nacionales, en los que participen profesores del programa de doctorado. La presentación de las actividades y resultados obtenidos hasta el momento en el proyecto, podrá ser realizada por profesores o por investigadores (post o pre-doctorales) trabajando activamente en el proyecto.

Planificación temporal 2 o 3 sesiones repartidas a lo largo del curso.

Resultados de aprendizaje Adquirir una visión global de todos los proyectos de investigación en los que están involucradas personas relacionadas con el programa de doctorado.

Lenguas de impartición Español o Inglés.

Procedimientos de control de la actividad Control individualizado de asistencia. Los controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD) que será revisado regularmente por el Tutor/Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

La comisión académica del programa de doctorado organizará y planificará todas las actividades formativas de un modo flexible para que sean todas ellas compatibles con el régimen de estudiantes a tiempo parcial.

La comisión académica del programa de doctorado designará a un número determinado de profesores del programa (miembros de la comisión) como agentes para verificar que los estudiantes han adquirido las competencias de todas las actividades formativas. Para ello, después de cada sesión de una actividad formativa el estudiante deberá entregar un resumen de la misma a dicho agente para que verifique y controle que el estudiante está asimilando los contenidos y adquiriendo las competencias de dicha actividad.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

no lleva

ACTIVIDAD: Participación en congresos

4.1.1 DATOS BÁSICOS

Nº DE HORAS

15

DESCRIPCIÓN

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD Participación en congresos.

Duración 15 horas.

Carácter Optativo.

Justificación La participación en congresos nacionales o internacionales, además de posibilitar la exposición pública de los trabajos de investigación que se van realizando, facilita la toma de contacto con otros investigadores trabajando en los mismos campos o en líneas afines.

Descripción de la actividad Acudir a congresos nacionales / internacionales en los que presentar algunos resultados de los trabajos de investigación que se vayan obteniendo durante el desarrollo de la tesis. Se fomentará el envío de ponencias a congresos internacionales, especialmente para los doctorandos de cursos superiores al primero.

Planificación temporal 3 días por cada presentación.

Resultados de aprendizaje Aprender a comunicarse en público y a intercambiar ideas sobre las líneas de investigación de la tesis con personas de otras instituciones que trabajen en la misma área.

Lenguas de impartición Español o Inglés.

Procedimientos de control de la actividad La selección de los congresos estará supervisada por el tutor/director de la tesis. Se realizará un control individualizado de asistencia. La asistencia y la ponencia presentada formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD) que será revisado regularmente por el Tutor/Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

La comisión académica del programa de doctorado organizará y planificará todas las actividades formativas de un modo flexible para que sean todas ellas compatibles con el régimen de estudiantes a tiempo parcial.

La comisión académica del programa de doctorado designará a un número determinado de profesores del programa (miembros de la comisión) como agentes para verificar que los estudiantes han adquirido las competencias de todas las actividades formativas. Para ello, después de cada sesión de una actividad formativa el estudiante deberá entregar un resumen de la misma a dicho agente para que verifique y controle que el estudiante está asimilando los contenidos y adquiriendo las competencias de dicha actividad.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

| | | |
|---|--------------------|----|
| <p>Las propias de la participación en congresos fuera de la universidad. La comisión impulsará este tipo de acciones y su financiación.</p> | | |
| ACTIVIDAD: Taller de Seguimiento de Doctores Egresados | | |
| 4.1.1 DATOS BÁSICOS | Nº DE HORAS | 4 |
| DESCRIPCIÓN | | |
| TÍTULO DE LA ACTIVIDAD Taller de Seguimiento de Doctores Egresados. | | |
| Duración 4 horas. | | |
| Carácter Optativo. | | |
| Justificación Para facilitar la transmisión de los conocimientos científicos de los doctores egresados del Programa de Doctorado a los nuevos alumnos que se pueden incorporar a las líneas de investigación del Programa se considera necesario un Taller que facilite esta comunicación interactiva entre los nuevos alumnos y los egresados. | | |
| Descripción de la actividad Una vez al año, los alumnos egresados del programa serán invitados por la Comisión del Programa a presentar sus resultados más relevantes de sus Tesis y publicaciones de mérito, con el objeto de fomentar el interés y competitividad de los alumnos en el Programa. Se invitará así mismo a los Directores de Tesis de dichos egresados para que informen y publiquen los resultados obtenidos. | | |
| Planificación temporal 1 día en el curso académico. | | |
| Resultados de aprendizaje Adquirir una visión global de todos los proyectos de investigación en los que están involucradas personas relacionadas con el programa de doctorado. | | |
| Lenguas de impartición Español o Inglés. | | |
| Procedimientos de control de la actividad Esta sesión será organizada y coordinada por la Comisión del Programa de Doctorado directamente, con control individualizado de asistencia. Los controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD) que será revisado regularmente por el Tutor/Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica. | | |
| 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL | | |
| <p>La comisión académica del programa de doctorado organizará y planificará todas las actividades formativas de un modo flexible para que sean todas ellas compatibles con el régimen de estudiantes a tiempo parcial.</p> <p>La comisión académica del programa de doctorado designará a un número determinado de profesores del programa (miembros de la comisión) como agentes para verificar que los estudiantes han adquirido las competencias de todas las actividades formativas. Para ello, después de cada sesión de una actividad formativa el estudiante deberá entregar un resumen de la misma a dicho agente para que verifique y controle que el estudiante está asimilando los contenidos y adquiriendo las competencias de dicha actividad.</p> | | |
| 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD | | |
| No lleva | | |
| ACTIVIDAD: Movilidad | | |
| 4.1.1 DATOS BÁSICOS | Nº DE HORAS | 60 |
| DESCRIPCIÓN | | |
| TITULO DE LA ACTIVIDAD Movilidad | | |
| Duración equivalente: 60 horas. Cada semana de estancia en otro laboratorio, centro, etc, tendrá una equivalencia de 15 horas. | | |
| Carácter Optativo | | |
| Justificación En el epígrafe MOVILIDAD se justifica la conveniencia de esta actividad. | | |
| Descripción de la actividad. Estancia en otro centro de investigación, laboratorio, etc de otra universidad o institución, colaborando. | | |
| Planificación temporal Lo ideal para este tipo de actividad sería realizar una estancia continua de 4 semanas a lo largo del año académico. | | |
| Resultados de aprendizaje Adquirir una visión global de cómo trabajan otros grupos y fomentar el espíritu abierto de colaboración y entendimiento. | | |
| Lenguas de impartición Español o Inglés | | |
| Procedimiento de control de la actividad. Después de cada estancia el estudiante deberá presentar un resumen de toda la actividad llevada a cabo que será revisada por la persona nombrada al efecto por la Comisión académica o el tutor. Los controles formaran parte del documento de actividades del doctorando (DAD) que será revisado regularmente por el tutor/Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica. | | |
| 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL | | |
| <p>La comisión académica del programa de doctorado organizará y planificará todas las actividades formativas de un modo flexible para que sean todas ellas compatibles con el régimen de estudiantes a tiempo parcial.</p> <p>La comisión académica del programa de doctorado designará a un número determinado de profesores del programa (miembros de la comisión) como agentes para verificar que los estudiantes han adquirido las competencias de todas las actividades formativas. Para ello, después de cada sesión de una actividad formativa el estudiante deberá entregar un resumen de la misma a dicho agente para que verifique y controle que el estudiante está asimilando los contenidos y adquiriendo las competencias de dicha actividad.</p> | | |
| 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD | | |
| 4.2 MOVILIDAD | | |
| <p>La relación de los estudiantes de doctorado con miembros de otros grupos de investigación es una experiencia muy enriquecedora para su formación. Permite conocer otras formas de trabajar y puntos de vista alternativos sobre cuestiones técnicas. Los grupos de investigación que participan en este programa de doctorado tienen un amplio historial de participación en proyectos internacionales, redes de excelencia, asociaciones y congresos técnicos. Estas actividades han permitido establecer relaciones con los grupos de investigación más prominentes.</p> | | |

La movilidad de los estudiantes de doctorado, se plantea en diferentes niveles. En primer lugar, se estimulará a los estudiantes para que realicen estancias cortas asociadas a proyectos de investigación y a congresos técnicos. La participación de los estudiantes en reuniones les permite hacer un seguimiento más cercano de la evolución global del proyecto y de los problemas técnicos. Asimismo, esta actividad servirá para adquirir experiencia en la gestión de proyectos de investigación y en la búsqueda de las soluciones técnicas más adecuadas en un entorno de colaboración. En este marco, también son relativamente frecuentes las estancias cortas para el diseño detallado o integración de los desarrollos, tanto de estudiantes propios como externos.

La asistencia a congresos técnicos es un mecanismo para que conozcan directamente trabajos avanzados de investigación en su área de interés, presentar sus trabajos de investigación y debatir cuestiones técnicas con otros investigadores. La financiación de estas actividades suele estar asociada a los propios proyectos de investigación y a bolsas de viaje ofrecidas por la Universidad, fundamentalmente.

Las estancias más largas permiten la realización de actividades de investigación más complejas en colaboración. Los directores de tesis y la Comisión fomentarán este tipo de estancias cuando sirvan al estudiante para avanzar en su trabajo de investigación y completar su formación. El procedimiento a seguir se basará en la selección de un grupo de investigación afín y de calidad. Las relaciones internacionales de los participantes en este programa de doctorado serán muy útiles para encontrar el centro más adecuado y para facilitar su admisión en el mismo. Igualmente, las relaciones internacionales mencionadas, han servido y servirán para, de forma recíproca, admitir estudiantes de doctorado de otros centros para la realización de estancias en los laboratorios de investigación de los grupos participantes. La financiación se solicitará a la Universidad y administraciones nacionales y autónomas en el marco de convocatorias con este fin. Las becas para la realización del doctorado de estas entidades suelen facilitar la consecución de estas ayudas.

Los profesores del Programa serán normalmente los encargados de gestionar este tipo de estancias. La CAPD complementará esta labor gestionando globalmente los contactos y actividades de los distintos participantes en el programa para conseguir una óptima selección del centro de investigación para alumnos propios y el mejor grupo de investigación, para alumnos externos. Asimismo, coordinará la estancia de éstos para que puedan colaborar con diferentes profesores y mejorar su formación en el periodo de acogida.

La movilidad de profesores seguirá patrones similares a los mencionados previamente. Las actividades internacionales de los grupos de investigación ofrecerán de forma natural oportunidades para la movilidad de profesores. El CAPD tomará las medidas adecuadas para facilitar estas estancias y para que las actividades relacionadas con el programa de doctorado no se vean interrumpidas.

Plan de obtención de recursos para movilidad del programa

Una de las principales actividades que incluye el plan de obtención de recursos para movilidad de profesores y alumnos del programa de doctorado es la de acudir a las convocatorias públicas de ayudas a la movilidad, tanto las procedentes del Ministerio de Ciencia e Innovación, como las que publica la Universidad Politécnica de Madrid, algunas de ellas abiertas a lo largo de todo el año.

Una convocatoria de interés para los programas con mención de Calidad es la que publica anualmente la Secretaría de Estado de Universidades para facilitar la movilidad de profesores visitantes y de estudiantes en programas de doctorado que hayan obtenido la Mención de Calidad y para la Mención Europea en el título de doctor.

La Universidad Politécnica de Madrid, por su parte, ofrece ayudas complementarias con sus convocatorias de ayudas de movilidad para estudiantes en dos modalidades: a) para la movilidad de estudiantes en programas de doctorado que hayan obtenido la mención de calidad, y b) para la movilidad para estudiantes para la obtención de la Mención Europea en el Título de Doctor (para cualquier programa de doctorado). Otra posibilidad es la convoca-

toría, abierta todo el año, de Ayudas para Estancias Breves en España y en el extranjero de los beneficiarios de los programas de Ayudas para becas y contratos de personal de investigación en formación de la UPM. En definitiva, para la financiación de las estancias se contará con las ayudas específicas a becarios de FPU, FPI y propios de la UPM, y con las ayudas vinculadas a financiaciones estratégicas (CONSOLIDER o similares) concedidas a los grupos de investigación del programa de doctorado. Se concurrirá a las convocatorias específicas de movilidad que puedan producirse, tanto públicas como privadas. Las estancias cortas de las Acciones COST de la Unión Europea, las acciones Marie Curie, etc., también podrán ser utilizadas para este fin.

Acuerdos de colaboración

No se han establecido acuerdos de colaboración con otros centros o instituciones que definan formas concretas de colaboración en la impartición de este doctorado.

Sin embargo, los grupos de investigación que forman parte del mismo, tienen establecidas relaciones de colaboración con otros muchos grupos investigadores nacionales y extranjeros, que abarcan ámbitos más amplios que el del doctorado. Es seguro que, como ha venido ocurriendo durante muchos años con respecto al programa de doctorado actual, estas relaciones se plasmarán en acuerdos de colaboración concreta para el doctorado, especialmente en la realización de Jornadas de Formación conjuntas, movilidad de profesores y movilidad de alumnos.

Estudiantes a tiempo parcial

Para este tipo de estudiantes se aplicará lo mismo que para estudiantes a tiempo completo pero con una planificación temporal diferente. En primer lugar se tratará de incentivar la asistencia a congresos, y en segundo lugar se buscará encajar los periodos de tiempo de movilidad con los periodos de tiempo disponibles dentro de su vida laboral (vacaciones) y/o reduciendo dicho periodo temporal.

5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

5.1 SUPERVISIÓN DE TESIS

El programa de doctorado de Ingeniería Aeroespacial sigue para la supervisión de sus tesis doctorales todos los criterios establecidos en el Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid, que ha desarrollado un Sistema de Ayuda al Doctorado (SAD) que automatiza los procedimientos que serán necesarios implantar para el correcto seguimiento de lo establecido en el RD99/2011:

http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis/ ElaboracionTesis

Relación de actividades previstas para fomentar la dirección de tesis doctorales

Las actividades dirigidas a fomentar la dirección de Tesis Doctorales estarán orientadas a dos colectivos: a los potenciales doctorandos y a los potenciales directores de tesis

Las orientadas a potenciales doctorandos. Se fomentarán las actividades dirigidas a promocionar la realización de estudios de doctorado entre quienes se encuentren matriculados en el último curso del Grado en Ingeniería Aeronáutica y del Espacio y, especialmente, entre aquellos estudiantes que se encuentren realizando el Master en Ingeniería Aeroespacial que se imparte en la ETSI Aeronáuticos de la UPM. Se cuenta con experiencia en realizar jornadas Informativas en la que se explican a los alumnos en qué consisten los estudios de Doctorado, cómo se realiza una tesis doctoral o cuál es el valor añadido que puede reportar para un ingeniero aeronáutico el Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial. La actividad de promoción también podría ir dirigida a los diversos profesionales del sector aeroespacial, ajenos a la Universidad que estén interesados en mejorar e incrementar su formación para aplicar dicha mejora a su actividad profesional. Lleva para tal promoción será la organización de Jornadas Informativas en colaboración con diversas empresas del sector. Finalmente, la actividad de promoción para la captación de estudiantes de doctorado debe proyectarse hacia el ámbito internacional, aprovechando los convenios firmados por los Grupos de Investigación que integran el presente programa con otros grupos y sirviéndose también de la movilidad de los profesores doctores que forman parte de esos mismos grupos.

Las orientadas a los potenciales directores de tesis. Las Jornadas Informativas anteriormente descritas también tratarán de incentivar a los doctores que de alguna forma estén vinculados a las líneas de investigación asociadas al Programa, ya sea individualmente o a través de los Grupos de Investigación. No obstante, para este colectivo, la Comisión Académica impulsará los trámites administrativos necesarios para solicitar que el tiempo que un doctor invierta en la dirección de una tesis doctoral sea computado como docencia reglada. Se intentará que la reducción de dichas horas de docencia se aplique durante el desarrollo de la tesis, y no una vez que ésta haya finalizado.

Se fomentará la codirección con los doctores jóvenes del programa y de menor experiencia.

Todos los profesores que van a participar en el Programa de Doctorado presentan un elevado interés en la dirección de tesis doctorales. En la actualidad la mayoría de los profesores que participan en el Programa han dirigido o están dirigiendo Tesis Doctorales.

Para fomentar la mayor implicación de todos los profesores se ha pensado organizar anualmente una actividad conjunta entre los profesores que en ese momento no estén dirigiendo tesis, o las que estén dirigiendo se encuentren en el último año, y los nuevos alumnos que se hayan incorporado al Programa (especialmente aquellos que tienen asignado tutor, pero no director de tesis) con el fin de poner en común los intereses científicos y de investigación de ambas partes para favorecer las direcciones o codirecciones en su caso. Así mismo se incentivará a los profesores seniors que vayan a dirigir alguna tesis a considerar posibles codirecciones con los más jóvenes, siempre de forma coherente con el proceso de formación del doctorando

y con la investigación que se lleve a cabo y bajo la aprobación de dicha codirección por la Comisión de Doctorado de la UPM, que tendrá en cuenta el informe emitido a tal efecto por la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

Por otro lado hay que destacar que, en el caso de los profesores de la UPM la labor de dirección de tesis computa en la UPM, como trabajo de docencia (una vez leída) durante 2 horas por semana, 30 semanas al año, 3 años en total, es decir, que por cada tesis dirigida y finalizada al director se le computa 180 horas de docencia. Así mismo esta carga de docencia se reparte con el codirector, en el caso de que exista. Este cómputo ayuda al fomento de la dirección/codirección de tesis doctorales, ya que tanto la dirección de tesis doctorales como las horas de docencia que presenta cada profesor son datos que se ponderarán en las futuras organizaciones administrativas de la UPM.

Además, la UPM está redactando una "Guía de buenas prácticas", y se ha incluido un borrador de dicha Guía:

ÍNDICE

- 1 **Preámbulo.** 3 on page
- 2 **Derechos y obligaciones del doctorando/a.** 3 on page
 - 2.1 **Admisión.** 3 on page
 - 2.2 **Seguimiento y supervisión periódica de los doctorandos/as.** 4 on page
 - 2.3 **Plan de trabajo de la tesis doctoral**5 on page
 - 2.4 **Plan de investigación y tesis doctoral**5 on page
 - 2.5 **Confidencialidad y protección de datos.** 6 on page
 - 2.6 **Proyectos de investigación patrocinados por la empresa, industria u otras entidades con finalidad de lucro.** 6 on page
 - 2.7 **Estancias nacionales e internacionales del doctorando.** 7 on page
 - 2.8 **Publicación, protección y difusión de resultados derivados de la elaboración de tesis doctorales.** 7 on page
 - 2.9 **Otras obligaciones del doctorando.** 7 on page
- 3 **Derechos y obligaciones del director/es de la tesis.** 8 on page
 - 3.1 **Derechos.** 8 on page
 - 3.2 **Deberes.** 9 on page
- 4 **Derechos y deberes del tutor**9 on page
- 5 **Difusión y promoción de la Guía de Buenas Prácticas para la supervisión de la tesis doctoral**10 on page
- 6 **Resolución de conflictos.** 10 on page

Esta Guía de Buenas Prácticas del Programa de Doctorado, en "Innovación Tecnológica en Edificación", para la dirección de tesis doctorales , tiene como fin complementar e integrar las normas para la realización de la tesis doctoral en el Programa de la Escuela de Arquitectura Técnica

Contiene un conjunto de recomendaciones y compromisos dirigidos a favorecer la calidad de la investigación, a prevenir problemas de integridad científica, regular lo referente a posibles conflictos de intereses y, en suma, a la tutela de los derechos del doctorando y de los profesores que asumen la responsabilidad de dirigir la tesis doctoral. En definitiva recoge, para los estudios de doctorado, el espíritu del **Proyecto Común del Centro**.

http://www.euatm.upm.es/calidad/PROYECTO_COMUN%20_2012-13.pdf

Además de los establecidos con carácter general para los miembros de la comunidad universitaria de la Universidad Politécnica de Madrid (Artículos 123 y 124. Estatutos (UPM) son derechos y deberes específicos de los alumnos de doctorado:

- a) El doctorando admitido al Programa de Doctorado recibirá a través de la página web del Programa y, también, en el acto de Bienvenida información detallada sobre sus responsabilidades y derechos durante el periodo de investigación y defensa de la tesis doctoral, en la que se incluirán necesariamente los plazos que deberán cumplirse a lo largo de todo el proceso de desarrollo de la tesis.
- b) En el caso de estudiantes con necesidades especiales derivadas de discapacidad, la CAPD emitirá un informe en el que evaluará la conveniencia de posibles adaptaciones curriculares como alternativa.
- c) La Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD) debe establecer los mecanismos para reconocer los conocimientos y competencias o la experiencia profesional adquiridas con carácter previo, en los términos previstos en el Plan de Estudios de Doctorado vigente, y en función de su adecuación al Programa de Doctorado "Innovación Tecnológica en Edificación".
- d) Se garantizará que el doctorando cuente con un tutor que oriente su proceso formativo, un director/es de tesis.
- e) Se facilitará la integración del doctorando en grupos y redes de investigación, favoreciendo su carrera investigadora.
- f) Se promoverá la movilidad nacional e internacional con otras universidades, centros de investigación y otros organismos análogos públicos y privados, españoles y extranjeros, para facilitar estancias de investigación relacionadas con la materia de sus estudios de doctorado.

- a) Los doctorandos tienen derecho a un seguimiento y supervisión periódica de su investigación.
- b) Los doctorandos/ deberán mantener un compromiso de colaboración mutua con el director, el tutor y, en su caso, el co#director, para alcanzar, en primer lugar, la realización de todas y cada una de las actividades formativas diseñadas y requeridas por la CAPD durante la realización de la tesis doctoral.
- c) Los doctorandos deberán elaborar y realizar la defensa de la tesis doctoral, de acuerdo con el "Reglamento de elaboración y evaluación de tesis" y de las "Normas de redacción de tesis doctoral" de la Universidad Politécnica de Madrid.

http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis

Los doctorandos elaborarán y presentarán a la CAPD un Plan de trabajo, al finalizar el primer semestre de los estudios de doctorado, en el que deberá constar:

- Línea/área específica de investigación
- Descripción de la investigación a desarrollar
- Tutor/a
- Director/es

a) Los doctorandos/as elaborarán el Plan de investigación antes de finalizar el primer año, en el que deberá constar:

- El título de tesis
- Los objetivos a alcanzar
- La metodología a utilizar
- Los medios del Centro o instituciones externas, que sean necesarios para la elaboración de la tesis
- Las demás condiciones y requisitos que requiera específicamente cada proyecto de tesis.

b) La CAPD velará por que el título y contenido de la tesis doctoral no sea asignado a ningún otro doctorando durante el plazo de vigencia de dicho proyecto.

c) La CAPD establecerá los procedimientos para la modificación del título y el contenido de la tesis.

El doctorando debe:

- a) Comprometerse a mantener en secreto todos los datos e informaciones que puedan tener la consideración de información confidencial y que el director/es de la tesis, el tutor, si es el caso, o cualquier otro miembro del equipo investigador en el que esté integrado le proporcionen o revelen de manera oral, escrita, gráfica o por cualquier otro medio de difusión

- b) No revelar, comunicar, ceder o divulgar a terceros ninguna información relativa a su trabajo, utilizando la información obtenida única y exclusivamente con objeto de hacer la tesis doctoral.
- c) Firmar los compromisos de confidencialidad que le pueda requerir el director/es de la tesis doctoral, de los proyectos de investigación, o del tutor.
- d) Seguir fielmente y con el mayor rigor todas las normas, protocolos e instrucciones que reciba para la debida protección de los datos de carácter personal que deba utilizar.
- e) Compromiso de confidencialidad y secreto que continuará en vigor y será vinculante incluso tras haber finalizado la relación académica entre el doctorando y el Programa de Doctorado.

En los casos en los que la investigación de tesis doctoral esté financiada total o parcialmente por una entidad con ánimo de lucro, deberán constar por escrito los acuerdos sobre los derechos de propiedad intelectual e industrial de las partes y el protocolo de contraprestaciones.

En este documento deberán garantizarse los derechos del doctorando, como autor del trabajo de tesis doctoral.

La realización de estancias nacionales e internacionales por el doctorando deberán estar estrictamente dirigidas a la realización de la tesis doctoral. Se deberá contar con la autorización del director/es para la realización de las mismas. La evaluación de los resultados específicos de dichas estancias será llevada a cabo por el director/es y se reflejará en el Documento de actividades del doctorando.

- a) La CAPD promoverá la publicación de resultados derivados de la elaboración de tesis doctorales.
- b) La CAPD garantizará la protección de resultados con posible interés comercial, tutelando en todo caso los derechos de propiedad intelectual e industrial del doctorando.
- c) La CAPD deberá salvaguardar los derechos del doctorando si la publicación incluye autores distintos del doctorando con una correcta aplicación de los criterios y orden de inserción de autoría.

El doctorando/a deberá:

- a) Implicarse en sus estudios e investigaciones con la intensidad y dedicación necesarias, acudiendo a las convocatorias y reuniones indicadas por su tutor, director o, en su caso, co#director de tesis, y realizando las actividades determinadas en el Documento de actividades en los plazos indicados para ello.
- b) Someterse a la evaluación periódica de su tutor, y director/es
- c) Mantener un ritmo de trabajo adaptado al régimen a tiempo completo o a tiempo parcial, en el que esté matriculado.
- d) Contar con el visto bueno del director/es de la tesis y ser aprobado por la CAPD cualquier cambio en los plazos del desarrollo de la misma.
- e) Respetar las funciones y competencias de su director/es y tutor. No puede recibir instrucciones de personas distintas, sin autorización expresa de quien haya asumido la dirección de la tesis.
- f) Comprometerse al uso leal de la información, datos y muestras que le facilite el director/es de la tesis y el tutor así como respetar la autoría de de los implicados.

- a) Los doctores que reúnan la cualificación necesaria conforme a las normas del Plan de Estudios del Programa de Doctorado, y previa autorización de la CAPD, podrán asumir la dirección o codirección de tesis doctorales.
 - b) Los doctores asumirán la dirección de tesis doctorales con criterios de responsabilidad y corrección científica, aceptando un número razonable de tesis a los que puedan garantizar una supervisión y seguimiento de calidad
 - c) La CAPD protegerá la actividad profesional del director/es de tesis frente a actitudes o hechos que puedan perjudicar su reputación y los resultados de su labor de dirección
 - d) La CAPD protegerá, de forma especial, la labor realizada ante cualquier pretensión de cambio de director no fundamentada y/o consensuada por el propio director
 - e) La labor de dirección de tesis será reconocida como parte de la dedicación docente e investigadora del profesorado, a través del documento de carga docente.
-
- a) La dirección de una tesis doctoral es una responsabilidad inherente a la condición de docente doctor y como tal debe ser ejercida.
 - b) El director/es de la tesis debe actuar salvaguardando los intereses académicos del doctorando y promoviendo su mejor formación
 - c) El director/es, debe elaborar un plan de trabajo y de investigación realista, adaptado al régimen de dedicación en el que el doctorando esté matriculado, para alcanzarla defensa de la tesis doctoral de acuerdo con los procedimientos y los plazos establecidos en el Plan de Estudios del Programa de Doctorado.
 - c) Debe responsabilizarse y responder de la coherencia e idoneidad de las actividades de formación, del impacto y novedad en su campo de la temática de la tesis doctoral.
 - d) Debe participar en los procedimientos establecidos por la UPM para el control y la evaluación de la actividad investigadora del doctorando/a y, en su caso, participar en los mecanismos de resolución de conflictos.
 - e) Debe guiar la movilidad nacional e internacional del doctorando/a y la realización de actividades complementarias
 - f) Debe cumplir con los restantes deberes inherentes a su condición de personal docente de la UPM, así como los demás establecidos en la legislación general y en los Estatutos de la Universidad.

- a) El tutor deberá mantener una colaboración mutua con el doctorando, el director/es de la tesis, para alcanzar, en primer lugar, la presentación del plan de trabajo, del plan de investigación, de la elaboración y, finalmente, la defensa de la tesis doctoral del doctorando/a, de acuerdo con los procedimientos y los plazos establecidos en la normativa de UPM que es de aplicación.
- b) El tutor deberá realizar aquellas otras funciones que estén descritas en el Programa de Doctorado verificado por la ANECA.
- c) La CAPD protegerá la actividad profesional del tutor, del doctorando/a, frente a actitudes o hechos que puedan perjudicar su reputación y los resultados de su labor de tutela.
- d) Un profesor no podrá se tutor/a de más de doctorandos simultáneamente.

la Guía de Buenas Prácticas para la supervisión de la tesis doctoral

La CAPD divulgará ampliamente esta Guía de Buenas Prácticas a través de todos los medios posibles, para conocimiento de la comunidad Universitaria de la EUATM.

Así mismo, la CAPD incentivará la formación y el fomento de valores en buenas prácticas científicas durante la etapa de formación del personal investigador y en los procedimientos de defensa de la tesis doctoral, con el objetivo de conseguir el mayor grado de calidad en la enseñanza de doctorado.

Los conflictos que pudieran surgir entre el doctorando, el director/es de la tesis y el tutor, durante el desarrollo del programa de doctorado, se resolverán conforme al procedimiento que reglamentariamente se establezca CAPD.

Las referencias a personas que, en este documento, figuran en género gramatical masculino como forma adecuada a la norma lingüística, deberán entenderse según su contexto como igualmente válidas para ambos sexos, sin que pueda derivarse de estas, discriminación alguna.

Guía de buenas prácticas del programa de doctorado

La Universidad Politécnica de Madrid está actualmente redactando una Guía de buenas prácticas para sus programas de doctorado que será seguido por este programa. En todo caso, el Programa de Doctorado de Ingeniería Aeroespacial, se adhiere a la "European Charter for Researchers and Code of Conduct for the Recruitment of Researchers" que, entre sus principios establece la libertad intelectual, la adhesión a una praxis ética, la responsabilidad profesional y la actitud profesional ante la investigación, las obligaciones contractuales y legales, la gestión financiera transparente y eficaz de proyectos, las buenas prácticas de investigación, la corresponsabilidad de las instituciones públicas y los agentes de la investigación en su adecuada divulgación, el esfuerzo por la formación continua y el papel de los investigadores consolidados en la dinamización de los investigadores más jóvenes.

Acorde a la normativa de la UPM, el Centro responsable del programa establecerá las funciones de supervisión de los doctorandos mediante un compromiso documental firmado por dicho Centro, el doctorando, su tutor y su director. Este compromiso será rubricado a la mayor brevedad posible después de la admisión y habrá de incluir un procedimiento de resolución de conflictos y contemplar los aspectos relativos a los derechos de propiedad intelectual o industrial que puedan generarse en el ámbito del programa de doctorado.

Presencia de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento, informes previos y en los tribunales de tesis

Las colaboraciones y/o convenios que los Grupos de investigación integrantes del presente programa mantienen con otros Grupos e Instituciones de Investigación extranjeras servirán como instrumento para canalizar la participación de profesores doctores de otros países en la dirección de tesis. El codirector extranjero deberá ser un investigador que cumpla tanto los criterios generales del Modelo de Doctorado de la UPM, como los criterios específicos del Programa. Esta colaboración con doctores extranjeros en las tareas de codirección de tesis permitirá potenciar la dimensión internacional del Programa.

La Comisión Académica del Programa llevará a cabo todas las gestiones necesarias para impulsar e incentivar la obtención de la Mención Internacional para las tesis que se lean en el Programa. Tal Mención garantizará la presencia de expertos internacionales en la elaboración de los informes previos y en los tribunales que hayan de juzgar las Tesis, pues, de acuerdo con lo prescrito en el art. 15 RD 99/2011, la mención internacional en el título de Doctor requiere que la tesis haya sido informada por un mínimo de dos expertos doctores pertenecientes a alguna institución de educación superior o instituto de investigación no española y que haya formado parte del tribunal evaluador de la tesis al menos un experto doctor perteneciente a alguna institución de educación superior o centro de investigación no español. Al mismo tiempo, los convenios de los Grupos de investigación, a los que ya hemos hecho referencia, facilitará la presencia de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento, en los informes previos y en los tribunales de tesis.

5.2 SEGUIMIENTO DEL DOCTORANDO

Los requisitos generales de seguimiento de doctorandos se encuentran en la normativa de la UPM disponible en el siguiente enlace:

http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis/ElaboracionTesis

Los doctorandos admitidos en un programa de doctorado se matricularán anualmente por el concepto de *tutela académica* del doctorado.

El programa de doctorado, de acuerdo con la normativa de la UPM mencionada antes, tendrá una Comisión Académica presidida por el Coordinador del programa y compuesta por un número, entre 10 y 15, de profesores de la UPM que participan en el mismo.

Procedimiento para la asignación de Tutor/a y Director/a

Los doctorandos admitidos en un programa de doctorado se matricularán anualmente por el concepto de tutela académica del doctorado. En el momento de su admisión al programa de doctorado, a cada doctorando le será asignado por la correspondiente Comisión Académica del Programa de

Doctorado un tutor, doctor y con acreditada experiencia investigadora, de acuerdo a lo establecido en el Modelo de Doctorado de la UPM, a quien corresponderá velar por la interacción del doctorando con dicha comisión académica. La Comisión de Doctorado de la UPM, a petición del centro responsable del programa de doctorado, podrá modificar el nombramiento del tutor de un doctorando en cualquier momento del periodo de realización del doctorado, siempre que concurran razones justificadas.

En el plazo máximo de seis meses desde su matriculación, la Comisión Académica del Programa de Doctorado reunida, asignará a cada doctorando un director de tesis doctoral que podrá ser coincidente o no con el tutor. Dicha asignación podrá recaer sobre cualquier doctor español o extranjero, con experiencia acreditada investigadora, con independencia de la universidad, centro o institución en que preste sus servicios, siempre y cuando cumpla los criterios del programa de doctorado y del Modelo de Doctorado de la UPM. Dicho director pasará a formar parte del profesorado del programa a todos sus efectos, si no lo es ya. En el mismo acto, y antes de la asignación formal del director de tesis, el doctorando hará una breve exposición del proyecto de tesis en presencia de la Comisión y de su futuro director el cual avalará el proyecto de tesis. Tras lo cual la admisión del doctorando en el Programa de Doctorado será definitiva.

Procedimiento para el cambio de Tutor/a, Director/a

Oído el doctorando, la Comisión Académica del Programa de Doctorado, una vez reunida, podrá modificar el nombramiento del tutor/a y (o) el nombramiento del Director/a del estudiante, en cualquier momento del periodo de realización del doctorado, siempre que concurran razones justificadas.

El centro responsable del programa de doctorado, previa presentación de un informe a la Comisión de Doctorado de la UPM, podrá solicitar el cambio de director de tesis, hasta el momento previo al depósito de la misma. La Comisión de Doctorado de la UPM podrá solicitar los informes adicionales que considere oportunos, y responderá a dicha solicitud en un plazo máximo de 2 meses.

Documento de Actividades. Plan de Investigación. Evaluación

Una vez matriculado en el programa, se materializará para cada doctorando un Documento de Actividades personalizado a efectos del registro individualizado de control. En él se inscribirán todas las actividades de interés para el desarrollo del doctorando según regule el Modelo de Doctorado de la UPM.

Antes de la finalización del primer año, el doctorando elaborará un Plan de Investigación que incluirá, al menos, la metodología a utilizar y los objetivos a alcanzar, así como los medios y la planificación temporal para lograrlo. El Plan de Investigación podrá mejorar y detallar a lo largo de su estancia en el programa.

Anualmente la Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD) evaluará el Plan de Investigación y el Documento de Actividades de cada doctorando, junto con los informes que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director. La evaluación positiva será requisito indispensable para continuar en el programa. En caso de evaluación negativa, que será debidamente motivada, el doctorando deberá ser de nuevo evaluado en el plazo de seis meses, a cuyo efecto elaborará un nuevo Plan de Investigación. En el supuesto de producirse nueva evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa.

El centro responsable del programa de doctorado establecerá las funciones de supervisión de los doctorandos mediante un compromiso documental firmado por dicho Centro, el doctorando, su tutor y su director. Este compromiso será rubricado a la mayor brevedad posible después de la admisión y habrá de incluir un procedimiento de resolución de conflictos y contemplar los aspectos relativos a los derechos de propiedad intelectual o industrial que puedan generarse en el ámbito del programa de doctorado.

Previsión de estancias en otros centros

La relación de los estudiantes de doctorado con miembros de otros grupos de investigación es una experiencia muy enriquecedora para su periodo de formación. Permite conocer otras formas de trabajar y puntos de vista alternativos sobre cuestiones técnicas. Los grupos de investigación que participan en este programa de doctorado tienen un amplio historial de participación en proyectos internacionales, redes de excelencia, asociaciones y congresos técnicos. Estas actividades han permitido establecer relaciones con los grupos de investigación más prominentes. **Gracias a las relaciones existentes, en los últimos 5 años se han realizado 20 tesis doctorales (de un total de 40 tesis) con estancias en el extranjero de las cuales 9 han obtenido la Mención Europea/Internacional (una de ellas fue galardonada con el prestigioso premio europeo ERCofc Leonardo da Vinci, a la mejor tesis del año 2012 en Mecánica de Fluidos, Turbulencia y Combustión). Otra tesis obtuvo un doctorado doble (Doctor en Ingeniería Aeroespacial por la UPM y Doctor en Astrofísica, Plasmas y Corpúsculos por la Universidad de Burdeos 1).** El Programa de doctorado seguirá promoviendo la internacionalización de las tesis doctorales realizadas en el programa, tratando de incrementar aún más las estancias de nuestros alumnos de doctorado en centros extranjeros y el número de tesis realizadas que obtengan la mención de Tesis Internacional.

La movilidad de los estudiantes de doctorado, se plantea en diferentes niveles. En primer lugar, se estimulará a los estudiantes para que realicen estancias cortas asociadas a proyectos de investigación y a congresos técnicos. En relación a los proyectos internacionales, la participación de los estudiantes en reuniones les permite hacer un seguimiento más cercano de la evolución global del proyecto y de los problemas técnicos. Asimismo, esta actividad servirá para adquirir experiencia en la gestión de proyectos de investigación y en la búsqueda de las soluciones técnicas más adecuadas en un entorno de colaboración. En este marco, también son relativamente frecuentes las estancias cortas para el diseño detallado o integración de los desarrollos, tanto de estudiantes propios como externos.

La asistencia a congresos técnicos es un mecanismo para que conozcan directamente trabajos avanzados de investigación en su área de interés, presentar sus trabajos de investigación y debatir cuestiones técnicas con otros investigadores. La financiación de estas actividades suele estar asociada a los propios proyectos de investigación y a bolsas de viaje ofrecidas por la Universidad, fundamentalmente.

Las estancias más largas permiten la realización de actividades de investigación más complejas en colaboración. Los directores de tesis y la Comisión fomentarán este tipo de estancias cuando sirvan al estudiante para avanzar en su trabajo de investigación y completar su formación. El procedimiento a seguir se basará en la selección de un grupo de investigación afín y de calidad. Las relaciones internacionales de los participantes en este programa de doctorado serán muy útiles para encontrar el centro más adecuado y para facilitar su admisión en el mismo. Igualmente, las relaciones internacionales mencionadas, han servido y servirán para, de forma recíproca, admitir estudiantes de doctorado de otros centros para la realización de estancias en los laboratorios de investigación de los grupos participantes. La financiación se solicitará a la Universidad y administraciones nacionales y autónomas en el marco de convocatorias con este fin. Las becas para la realización del doctorado de estas entidades suelen facilitar la consecución de estas ayudas. Los profesores del Programa serán normalmente los encargados de gestionar este tipo de estancias.

La CAPD complementará esta labor gestionando globalmente los contactos y actividades de los distintos participantes en el programa para conseguir una óptima selección del centro de investigación para alumnos propios y el mejor grupo de investigación, para alumnos externos. Asimismo, coordinará la estancia de éstos para que puedan colaborar con diferentes profesores y mejorar su formación en el periodo de acogida. Para ello, el Programa de

Doctorado cuenta con una amplia red de colaboraciones existentes con otros centros de investigación y universidades, tanto nacionales como internacionales, derivadas de su alta participación en programas internacionales.

5.3 NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y LECTURA DE TESIS DOCTORALES

La normativa para la presentación y lectura de tesis doctorales es pública y está actualizada conforme al RD99/2011.

Predefensa o trámite equivalente

Concluido el trabajo y redactada la versión provisional de la tesis, y con evaluación positiva del último Plan de Investigación presentado, el doctorando lo comunicará a la Comisión Académica del Programa de Doctorado, adjuntando un informe del director o directores de la tesis doctoral. El solicitante deberá aportar también todas las publicaciones relacionadas con el tema de la tesis, firmadas, entre otros, por el doctorando y su director de tesis.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD) analizará las publicaciones presentadas para ver si la tesis alcanza el nivel de calidad suficiente para lo cual será necesario que el doctorando tenga publicados en los últimos tres años, al menos dos artículos en revistas con índice de impacto, o bien un artículo y tres ponencias presentadas y publicadas en congresos internacionales de prestigio, todos ellos sobre algún tema relacionado con la tesis. Si se cumplen los requisitos previstos en el mecanismo de indicios de calidad, la CAPD emitirá el correspondiente informe positivo.

En caso de que la tesis no cumpla los requisitos para lograr el nivel de calidad suficiente, en un plazo máximo de 30 días, a partir de la presentación de dicho informe, el doctorando realizará una pre-defensa ante una comisión de expertos, con experiencia investigadora acreditada, elegida por la CAPD, con la presencia de su director o directores. La comisión de expertos encargada de juzgar la pre-defensa o el comité encargado de evaluar la versión provisional de la tesis, emitirá un informe a tal efecto. En caso de informe negativo, debidamente razonado y justificado, el doctorando deberá modificar o rehacer el trabajo y volver a realizar la pre-defensa o el trámite equivalente. Si el informe contiene sugerencias de mejora, la Comisión Académica del Programa de Doctorado decidirá si su incorporación al documento final es obligada o queda al criterio del doctorando y del director. No será necesario recabar más opiniones de expertos, si en la comisión de expertos figuran, al menos, dos externos al programa. En otro caso, el director de tesis deberá solicitar informes favorables de doctores expertos externos para complementar el informe de pre-lectura (dos informes si no hubiera ningún experto externo en el tribunal, sólo uno si un experto externo formase parte del tribunal).

La Comisión Académica del Programa de Doctorado solo podrá autorizar la tramitación de la tesis doctoral cuando el informe de pre-defensa sea positivo y los cambios obligados hayan sido introducidos y verificados por dicha comisión, o bien cuando la tesis haya sido tramitada por el mecanismo de indicios de calidad. La decisión de la autorización o no a trámite de la defensa de la tesis doctoral y la justificación correspondiente, si procede, deben ser comunicadas al director o directores de la tesis doctoral y al doctorando en un plazo máximo de 14 días a partir del momento en el que se recibe dicho informe.

Para que una tesis doctoral pueda ser admitida a trámite de defensa deberá contar con resultados publicados en revistas de reconocido prestigio en su especialidad e incluidas en el catálogo *Journal Citation Reports* o equivalentes, o con la existencia de patentes en explotación demostrada mediante contrato de compraventa o contrato de licencia. El centro responsable del programa de doctorado deberá certificar que se cumple dicho avance de resultados antes del depósito de la tesis doctoral, informando de forma conveniente a la Comisión de Doctorado de la UPM. La Comisión de Doctorado de la UPM podrá aprobar una normativa que regule la presentación de la tesis doctoral por compendio de artículos.

Depósito y admisión a trámite de la defensa de la tesis doctoral

Las tesis doctorales quedarán en depósito durante 15 días, a partir del día siguiente a la aceptación de su depósito. El centro responsable del programa de doctorado tiene que comunicar el depósito de la tesis a los miembros del PDI del programa de doctorado, y poner a su disposición una copia del ejemplar provisional de la tesis doctoral remitido a la Comisión de Doctorado de la UPM. Por su parte, la Comisión de Doctorado de la UPM, a través de la página Web de la UPM, divulgará las tesis que están en depósito en cada momento. El Vicerrectorado responsable de los estudios de doctorado facilitará el procedimiento que se debe seguir para que cualquier doctor, debidamente acreditado, pueda examinar en su totalidad las tesis depositadas y, si procede, pueda enviar por escrito, en formato libre, a la Comisión Académica del Programa de Doctorado las observaciones que considere oportunas, hasta el último día de depósito. En caso de formularse observaciones el centro responsable del programa de doctorado, en vista de su contenido, manifestará por escrito a la Comisión de Doctorado de la UPM su opinión sobre la necesidad de continuar o paralizar el proceso. Para hacerlo, dispone de un plazo de 7 días desde la finalización del período de depósito.

Una vez transcurrido el plazo de depósito sin que se presenten observaciones, o una vez resueltas las que hayan sido planteadas, la Comisión de Doctorado de la UPM tiene que decidir si autoriza la defensa de la tesis o no. La decisión tomada se tiene que comunicar al centro responsable del programa de doctorado que, a su vez, se la comunicará a la Comisión Académica del Programa de Doctorado y al doctorando y al director o directores de la tesis en el plazo máximo de cinco días. Si no se autoriza la defensa, se deberán especificar los motivos y las razones de tal decisión. La decisión de la Comisión de Doctorado de la UPM se considerará firme y definitiva y agota la vía administrativa.

Acto de defensa.

http://www.upm.es/institucional/FuturosEstudiantes/Estudios_Titulaciones/EstudiosOficialesDoctorado/Tesis/ElaboracionTesis/

El acto de defensa de la tesis será convocado por el presidente y comunicado por el secretario a los miembros del tribunal con suficiente antelación. En todo caso, el tribunal estará formado por una mayoría de miembros externos a la Universidad y a las instituciones colaboradoras en la Escuela o programa.

Una vez convocado el acto, el presidente del tribunal establecerá las medidas de suplencia adecuadas. Si en el día fijado para el acto de defensa y exposición pública de la tesis no se presentara alguno de los miembros, se incorporará a los suplentes. Si esto no es posible, el presidente decidirá si continuar o no con el acto de defensa, una vez consultados el resto de miembros y el presidente de la Comisión Académica del Programa de Doctorado. Para continuar con la defensa, será necesario que estén presentes un mínimo de cuatro miembros, y que se cumpla el requisito sobre el máximo número de miembros del tribunal de la misma Universidad. En caso de que se decidiese suspender el acto, se fijará otro día para realizar la defensa de acuerdo con el resto de los miembros del tribunal y el doctorando. Los cambios en el tribunal se deberán comunicar a la Comisión de Doctorado de la UPM en el plazo más breve posible. Encaso de que uno de los miembros no pudiera estar presente por motivos de fuerza mayor pero sí pueda acceder por medios a distancia (audio o videoconferencia), es potestad del presidente de la comisión, de acuerdo con la legislación vigente, el permitir la asistencia del miembro remoto, en igualdad de condiciones con los presentes, participando en el acto de defensa y en las deliberaciones posteriores.

La tesis doctoral se evaluará en el acto de defensa que tendrá lugar en sesión pública y consistirá en la exposición y defensa por el doctorando del trabajo de investigación elaborado ante los miembros del tribunal. El tribunal que evalúe la tesis dispondrá del documento de actividades del doctorando con las actividades formativas llevadas a cabo por el mismo. Este documento de seguimiento no dará lugar a una puntuación cuantitativa, pero sí constituirá un instrumento de evaluación cualitativa que complementará la evaluación de la tesis doctoral. Los miembros del tribunal deberán expresar su opinión y formularán al doctorando cuantas cuestiones estimen oportunas. Los doctores presentes en el acto público podrán formular cuestiones en el momento y forma que señale el presidente del tribunal.

Evaluación de la tesis

Finalizada la defensa y discusión de la tesis doctoral, cada miembro del tribunal formulará por escrito una valoración sobre la misma. El tribunal emitirá un informe y la calificación global concedida a la tesis en términos de "apto" o "no apto". Cada miembro del tribunal emitirá un voto secreto proponiendo la obtención de la mención «cum laude». Estos votos serán introducidos en un sobre, que quedará cerrado y firmado en la solapa por todos los miembros del tribunal. En una nueva sesión la Comisión Académica del Programa de Doctorado procederá a la apertura del sobre con los votos secretos. Se podrá proponer que la tesis obtenga la mención «cum laude» en caso de voto positivo por unanimidad.

Mención internacional en el título de doctor

El título de Doctor o Doctora podrá incluir en su anverso la mención "Doctor Internacional", siempre que concurren las siguientes circunstancias:

- Que, durante el periodo de formación necesario para la obtención del título de doctor, el doctorando haya realizado una estancia mínima de tres meses fuera de España en una institución de enseñanza superior o centro de investigación de prestigio, cursando estudios o realizando trabajos de investigación. La estancia y las actividades han de ser avaladas por el director y autorizadas por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, y se incorporarán al documento de actividades del doctorando.
- Que parte de la tesis doctoral, al menos el resumen y las conclusiones, se haya redactado y sea presentado en una de las lenguas habituales para la comunicación científica en su campo de conocimiento, distinta a cualquiera de las lenguas oficiales en España. Esta norma no será de aplicación cuando las estancias, informes y expertos procedan de un país de habla hispana.
- Que la tesis haya sido informada por un mínimo de dos expertos doctores pertenecientes a alguna institución de educación superior o instituto de investigación no española.
- Que al menos un experto perteneciente a alguna institución de educación superior o centro de investigación no española, con el título de doctor, y distinto del responsable de la estancia mencionada en el apartado a), haya formado parte del tribunal evaluador de la tesis.

La defensa de la tesis ha de ser efectuada en la Universidad Politécnica de Madrid.

6. RECURSOS HUMANOS

6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

Líneas de investigación:

| NÚMERO | LÍNEA DE INVESTIGACIÓN |
|--------|---|
| 1 | Análisis y Diseño de Misiones Aeroespaciales |
| 2 | Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas |
| 3 | Física de la Turbulencia. Análisis y experimentación en Mecánica de Fluidos y Combustión. |
| 4 | Modelización y Simulación de Sistemas Aeroespaciales |
| 5 | Aerodinámica Experimental y Energía Eólica |
| 6 | Producción y Materiales Aeroespaciales |

Equipos de investigación:

Ver documento SICedu en anexos. Apartado 6.1.

Descripción de los equipos de investigación y profesores, detallando la internacionalización del programa:

6. RECURSOS HUMANOS

6.1 LINEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

Listado de líneas de investigación:

1. Análisis y Diseño de Misiones y Vehículos Aeroespaciales.
2. Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas
3. Física de la Turbulencia. Análisis y Experimentación en Mecánica de Fluidos y Combustión.
4. Modelización y Simulación de Sistemas Aeroespaciales.
5. Aerodinámica Experimental y Energía Eólica.
6. Producción y Materiales Aeroespaciales.

Equipos o grupos de investigación:

Un profesor del programa de doctorado, Javier Jiménez Sendín, es miembro correspondientes de la Real Academia de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales, y de la Real Academia de Ingeniería.

Listado de equipos de profesores de la UPM participantes en el Programa de Doctorado

Se indica el nº de tesis dirigidas en los últimos 5 años (2010-2015), el periodo (año inicial y año final del tramo concedido) del último tramo de investigación informado favorablemente por la CNEAI y categoría académica.

Se indica también para cada equipo la línea o líneas de investigación del equipo.

| EQUIPO I. Líneas de investigación:1,2 | | | | | |
|--|---|----------|----------------|---------------------|----------|
| Apellidos, nombre | Tesis | sexenios | Último sexenio | Categoría Académica | |
| Gómez Tierno, Miguel Ángel | 2 | 3 | 2006-11 | CU | Avalista |
| Martínez-Val Peñalosa, Rodrigo | 5 | 5 | 2005-10 | CU | Avalista |
| Peláez Álvarez, Jesús | 3 | 4 | 2005-10 | CU | Avalista |
| Cuerno Rejado, Cristina | 0 | 3 | 2005-10 | TU | |
| García-Fogeda Núñez, Pablo | 4 | 1 | 1995-2000 | CU | |
| Lapuerta González, Victoria | 0 | 3 | 2009-2014 | TU | |
| Laverón Simavilla, Ana | 0 | 3 | 2005-2010 | CU | |
| Montáns Leal, Francisco Javier | 3 | 3 | 2007-12 | CU | |
| Moreno Benavides, Efrén | 0 | 2 | 2008-13 | TU | |
| Perales Perales, José Manuel | 4 | 4 | 2004-09 | CU | |
| Porter, Jeffrey | 0 | 2 | 2008-13 | I3 | |
| Arnaldo Valdés,Rosa Maria | 1 | 1 | 2009-14 | TU | |
| Gómez Comendador, Fernando | 0 | 1 | 2009-14 | TU | |
| Proyecto o contrato de investigación <u>activo</u> | | | | | |
| Título | Análisis dinámico, propagación orbital avanzada y simulación de sistemas espaciales complejos | | | | |
| Entidad financiadora | Ministerio de Economía y Competitividad | | | | |
| Entidades participantes | Space Dynamics Group | | | | |
| Fecha de inicio y fin | 2014 / 2018 | | | | |
| Referencia | (ESP2013-41634-P) | | | | |
| Tipo de convocatoria | Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia | | | | |
| Coordinador o IP | Jesús Peláez/ Manuel Ruiz Delgado | | | | |
| Nº de investigadores | 4 | | | | |

| EQUIPO II. Líneas de investigación: 2,1,3 | | | | | |
|--|-------|----------|--|---------------------|----------|
| Apellidos, nombre | Tesis | Sexenios | Último sexenio | Categoría académica | |
| Ahedo Galilea, Eduardo | 5 | 5 | 2009-14 | CU | Avalista |
| Conde López, Luis | 1 | 4 | 2009-14 | CU | Avalista |
| Sanz Recio, Francisco Javier | 1 | 6 | 2008-13 | CU | Avalista |
| Arribas Arribas, Carmen | 0 | 3 | 2004-09 | TU | |
| Honrubia Checa, José Javier | 0 | 5 | 2006-11 | CU | |
| Ibáñez González, Luis Felipe | 0 | 4 | 2008-13 | TU | |
| Ramis Abril, Rafael | 0 | 4 | 2008-13 | CU | |
| Río Fernández, Ezequiel del | 0 | 3 | 2009-14 | TU | |
| Proyecto o contrato de investigación activo | | | | | |
| Título | | | Procesos Físicos en Fusión por Confinamiento Inercial | | |
| Entidad financiadora | | | Ministerio de Economía y Competitividad | | |
| Entidades participantes | | | UPM | | |
| Fecha de inicio y fin | | | 2015-2017 | | |
| Referencia | | | ENE2014-54960R | | |
| Tipo de convocatoria | | | Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia | | |
| Coordinador o IP | | | J. Sanz, J. Honrubia | | |
| Nº de investigadores | | | 4 | | |
| EQUIPO III. Líneas de investigación:3 | | | | | |
| Apellidos, nombre | Tesis | Sexenios | Último sexenio | Categoría académica | |
| Montañés García, José Luis | 1 | 5 | 2005-10 | CU | Avalista |
| Valero Sánchez, Eusebio | 4 | 2 | 2005-10 | TU | Avalista |
| Vassilis, Theofilis | 6 | 4 | 2009-14 | PCD-13 | Avalista |

| | | | | | |
|--------------------------|----|---|---------|----|--|
| Corchero Díaz, Gregorio | 0 | 2 | 2004-09 | TU | |
| Lázaro Gómez, Benigno | 2 | 2 | 2008-13 | CU | |
| López Juste, Gregorio | 0 | 4 | 2007-12 | TU | |
| Higuera Antón, Francisco | 2 | 5 | 2005-10 | CU | |
| Navarro Arévalo, Emilio | 0 | 1 | 2006-11 | TU | |
| Jiménez Sendín, Javier | 10 | 6 | 2007-12 | CU | |
| Arias Pérez, Juan Ramon | 0 | 1 | 2009-14 | TU | |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Proyecto o contrato de investigación activo | |
| Título | Multiflow |
| Entidad financiadora | ERC |
| Entidades participantes | UPM |
| Fecha de inicio y fin | 2/2011-1/2016 |
| Referencia | 267690 |
| Tipo de convocatoria | (Advanced Ideas grant) |
| Coordinador o IP | Javier Jiménez |
| Nº de investigadores | 3 + postdocs+estudiantes+visitantes |

| | | | | | |
|---|--------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|----------|
| EQUIPO IV. Líneas de investigación:4 | | | | | |
| Apellidos, nombre | Tesis | Sexenios | Último sexenio | Categoría académica | |
| Martel Escobar, Carlos | 2 | 4 | 2008-13 | CU | Avalista |
| Parra Fabián, Ignacio | 3 | 4 | 2004-09 | CU | Avalista |
| Velázquez López, Ángel G. | 6 | 2 | 2004-09 | CU | Avalista |

| | | | | | |
|--|--|----------|----------------|---------------------|----------|
| Higuera Torrón, María Jesús | 0 | 3 | 2008-13 | TU | |
| Luque Serrano, Bartolomé | 1 | 3 | 2006-11 | TU | |
| Marín Gracia, Ángel | 3 | 4 | 2004-09 | CU | |
| Olarrea Busto, José | 0 | 3 | 2007-12 | TU | |
| Vega de Prada, José Manuel | 9 | 6 | 2008-13 | CU | |
| Ramiro Díaz, José Bruno | 1 | 2 | 2004-09 | TU | |
| Souto Iglesias, Antonio | 1 | 2 | 2005-10 | TU | |
| Vázquez Espí, Carlos | 0 | 2 | 1996-01 | TU | |
| Madruza Sánchez, Santiago | 0 | 2 | 2007-12 | TU | |
| Varas Mérida, Fernando | 3 | 2 | 2007-12 | TU | |
| Proyecto o contrato de investigación activo | | | | | |
| Título | <i>Simulación eficiente de sistemas aeronáuticos</i> | | | | |
| Entidad financiadora | Ministerio de Economía y Competitividad | | | | |
| Entidades participantes | Universidad Politécnica de Madrid | | | | |
| Fecha de inicio y fin | 01/01/2014 al 31/12/2016 | | | | |
| Referencia | TRA2013-45808-R | | | | |
| Tipo de convocatoria | Plan Nacional | | | | |
| Coordinador o IP | José Manuel Vega | | | | |
| Nº de investigadores | 5 | | | | |
| EQUIPO V. Líneas de investigación:5 | | | | | |
| Apellidos, nombre | Tesis | Sexenios | Último sexenio | Categoría académica | |
| Cuerva Tejero, Álvaro | 6 | 2 | 2004-09 | TU | Avalista |

| | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|----------|
| Franchini, Sebastián | 3 | 3 | 2009-14 | TU | Avalista | |
| Sanz Andrés, Ángel | 15 | 6 | 2009-14 | CU | Avalista | |
| Alonso Rodrigo, Gustavo | 2 | 2 | 2005-10 | TU | | |
| Gaite Cuesta, José | 0 | 4 | 2007-12 | I3 | | |
| Gómez López, Mariola | 1 | 1 | 1995-2000 | TU | | |
| Martínez Herranz, Isidoro | 0 | 4 | 1997-02 | CU | | |
| Pérez Grande, Isabel | 4 | 3 | 2008-13 | TU | | |
| Proyectos o contrato de investigación activo | | | | | | |
| Título | TURCO: Determinación en túnel aerodinámico de la distribución espacial de parámetros estadísticos de la turbulencia atmosférica sobre topografías complejas | | | | | |
| Entidad financiadora | Ministerio de Economía y Competitividad | | | | | |
| Entidades participantes | UPM | | | | | |
| Fecha de inicio y fin | 01/01/2013 a 31/12/2015 | | | | | |
| Referencia | ENE2012-36473 | | | | | |
| Tipo de convocatoria | Plan de Investigación Fundamental no orientada | | | | | |
| Coordinador o IP | Alvaro Cuerva. | | | | | |
| Nº de investigadores | 6 | | | | | |
| EQUIPO VI. Líneas de investigación: 6 | | | | | | |
| | Apellidos, nombre | Tesis | Sexenios | Último sexenio | Categoría académica | |
| | Güemes Gordo, Alfredo | 7 | 4 | 2006-11 | CU | Avalista |
| | González Prolongo, Margarita | 1 | 6 | 2007-12 | CU | Avalista |
| | Sanz Lobera, Alfredo | 1 | 3 | 2005-10 | TU | Avalista |
| | Alcázar de Velasco Rico, Ángel | 0 | 2 | 2001-06 | TU | |
| | Asensio Vicente, Mariano | 0 | 1 | 2001-06 | TU | |
| | González Gutiérrez, Leo Miguel | 0 | 2 | 2008-13 | I3 | |
| | Badía Pérez, José María | 3 | 2 | 2001-06 | CU | |

| | | | | | | |
|--|-----------------------|---|---|---------|----|--|
| | Masegosa Fanego, Rosa | 1 | 6 | 2007-12 | CU | |
| | Salom Coll, Catalina | 1 | 6 | 2008-13 | CU | |
| | | | | | | |

Proyectos o contratos de investigación activos

| | |
|-------------------------|---|
| Título | SARISTU (Smart Intelligent Aircraft Structures) |
| Entidad financiadora | Union Europea |
| Entidades participantes | UPM+62 Industrias y Centros investigación europeos, lider: Airbus Germany |
| Fecha de inicio y fin | Sept 2011 a oct. 2015 |
| Referencia | FP7 Integrated Project 284562 |
| Tipo de convocatoria | Pública |
| Coordinador o IP | Alfredo Güemes |
| Nº de investigadores | 4 |

Listado de 10 tesis y referencia a una contribución científica

1 Director: J. Peláez (equipo I)

| | |
|--|---|
| Título | High Fidelity Models for Near-Earth Object Dynamics |
| Nombre y apellidos del doctorando | Hodei Urrutxua Cereijo |
| Fecha de su defensa | Mayo de 2015 |
| Calificación | Sobresaliente Cum Laude |
| Universidad en la que fue leída | UPM |
| Referencia completa de <u>una contribución científica derivada de la tesis</u> | Título: DROMO Formulation for Planar Motions: Solution to the Tsien Problem Nombre de la revista: Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy Autores: Hodei Urrutxua, David Morante, Manuel Sanjurjo-Rivo & Jesús Peláez Páginas, volumen y año: 143-168, Vol. 122 (#2), June 2915 ¿La revista esta indexada?: SI Índice de impacto: 1.600 Posición relativa de la revista en el área: 12/99 |

2 Director: E. Ahedo (equipo II)

| | |
|--|---|
| Título | CÓDIGO HÍBRIDO AVANZADO DE MOTORES DE PLASMA DE EFECTO HALL |
| Nombre y apellidos del doctorando | ROBERT SANTOS GUTIERREZ |
| Fecha de su defensa | 26 JUNIO 2012 |
| Calificación | APTO CUM LAUDE |
| Universidad en la que fue leída | UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID |
| Referencia completa de <u>una contribución científica derivada de la tesis</u> | Título: Fulfillment of the kinetic bohm criterion in a quasineutral particle-in-cell model Nombre de la revista: PHYSICS OF PLASMAS Autores: E. Ahedo, R. Santos, F. I. Parra Páginas, volumen y año: 073507 (1-12), VOL 17, 2010 ¿La revista esta indexada?: SI Índice de impacto: 2.147 Posición relativa de la revista en el área: 9 de 31 |

3 Director: J. Sanz (equipo II)

| | |
|--|--|
| Título | Hydrodynamic Stability Theory of Double Ablation front Structures in Inertial Confinement Fusion |
| Nombre y apellidos del doctorando | Yáñez Vico, Carlos |
| Fecha de su defensa | Noviembre de 2012 |
| Calificación | Tres Honorable cum laude |
| Universidad en la que fue leída | Universidad de Burdeos-UPM |
| Referencia completa de <u>una contribución científica derivada de la tesis</u> | Título: Linear stability analysis of double ablation fronts in direct-drive inertial confinement fusion. Nombre de la revista: Physics of Plasmas Autores: C. Yáñez, J. Pedro, J. Sanz, I. Martín, L. Ibáñez. Páginas:, Vol.18 págs. 0-17 (F.I. 2.32) 2011 ¿La revista esta indexada?: Si Índice de impacto: 2.147 Posición relativa de la revista en el área: 9 de 31 |

| | |
|--|--|
| 4 Director: J. Jiménez (equipo III) | |
| Título | Turbulent flow over patterned surfaces |
| Nombre y apellidos del doctorando | Ricardo García Mayoral |
| Fecha de su defensa | Mayo de 2011 |
| Calificación | Cum Laude (premio Leonardo da Vinci del ERCOFTAC 2012) |
| Universidad en la que fue leída | UPM |
| Referencia completa de <u>una contribución científica derivada de la tesis</u> | Título: Hydrodynamic stability and the breakdown of the viscous regime over riblets Nombre de la revista: J. Fluid Mechanics Autores: R. García-Mayoral , J. Jiménez Páginas, volumen y año: 678, 317-347 (2011) ¿La revista esta indexada?: si Índice de impacto: 2.6 Posición relativa de la revista en el área: 9 de 133 |
| 5 Director: Theofilis, V. (equipo III) | |
| Título | Global Instability Of Laminar Separation Bubbles |
| Nombre Y Apellidos Del Doctorando | Daniel Rodríguez Alvares |
| Fecha De Su Defensa | Junio de 2010 |
| Calificación | Sobresaliente Cum Laude ¿ Premio De Doctorado UPM |
| Universidad en la que fue leída | ETSIA UPM |
| Referencia Completa De <u>Una Contribución Científica Derivada De La Tesis</u> | Título: Structural Changes Of Laminar Separation Bubbles Induced By Global Linear Instability Nombre De La Revista: Journal Of Fluid Mechanics Autores: Rodríguez, D., Theofilis, V. Páginas, Volumen y Año: 655:280-¿ 305, (2011) ¿La Revista Esta Indexada?: Si, JCR Índice De Impacto: 2.6 Posición Relativa De La Revista En El Área: 9 De 133 |
| 6 Director: J. M. Vega (equipo IV) | |
| Título | Accelerating CFD via local POD plus Galerkin Projection. |
| Nombre y apellidos del doctorando | Filippo Terragni |
| Fecha de su defensa | Septiembre de 2012 |
| Calificación | Apto cum laude |
| Universidad en la que fue leída | Universidad Politécnica de Madrid |
| Referencia completa de <u>una contribución científica derivada de la tesis</u> | Título: Reduced order modelling of some fluid flows of industrial interest Nombre de la revista: Fluid Dynamics Research Autores: D. Alonso, F. Terragni, A. Velázquez, y J. M. Vega Páginas, volumen y año: 031203-1-031203-11 F.I 673 (2012) ¿La revista esta indexada?: Si Índice de impacto:0.990 Posición relativa de la revista en el área: 35/137 |
| 7 Director: A. Velazquez (equipo IV) | |
| Título | Reduced order models in fluid thermal problems with variable geometry and efficient generation of multi parameter data bases |
| Nombre y apellidos del doctorando | Elliott Bache |
| Fecha de su defensa | 7/12/2011 |
| Calificación | Apto cum laude |
| Universidad en la que fue leída | Politécnica de Madrid |
| Referencia completa de <u>una contribución científica derivada de la tesis</u> | Título: A computationally efficient reduced order model to generate multi-parameter fluid-thermal databases Nombre de la revista: International Journal of Thermal Sciences Autores: E. Bache, D. Alonso, A. Velazquez and J.M. Vega Páginas, volumen y año: 52, 145-153, (2012). ¿La revista esta indexada?: si Índice de impacto: 2.14 Posición relativa de la revista en el área: 8 de 122 (Q1) |

| | |
|---|---|
| 8 Director: A. Sanz Andrés y I. Pérez Grande (equipo V) | |
| Título | Magnetic attitude control system for a small satellite. Impact on the thermal performance |
| Nombre y apellidos del doctorando | Assal Farrahi |
| Fecha de su defensa | Julio de 2015 |
| Calificación | Sobresaliente Cum Laude |
| Universidad en la que fue leída | Univ. Politécnica de Madrid |
| Referencia completa de <u>una contribución científica derivada de la tesis</u> | Título: Efficiency of Hysteresis Rods in Small Spacecraft Attitude Stabilization Nombre de la revista: The Scientific World Journal Autores: M. Roura , A. Cuerva, A. Sanz-Andrés, A. Barrero-Gil Páginas, volumen y año: 2013 Article ID 459573, 17 pages. ¿La revista esta indexada?: si Índice de impacto: Posición relativa de la revista en el área: |
| 9 Director: S. Franchini (equipo V) | |
| Título | Multidisciplinary design optimization application to conceptual design of university-class microsatellite projects; |
| Nombre y apellidos del doctorando | Ali Ravanbakhsh |
| Fecha de su defensa | Julio de 2014 |
| Calificación | Sobresaliente Cum Laude |
| Universidad en la que fue leída | Politécnica de Madrid |
| Referencia completa de <u>una contribución científica derivada de la tesis</u> | Título: Multiobjective optimization applied to structural sizing of low cost university-class microsatellite projects Nombre de la revista: Acta Astronáutica Autores: A. Ravanbakhsh, S. Franchini Páginas: Vol. 79 págs. 212-220 (F.I. 701) 2012 ¿La revista esta indexada?: SI Índice de impacto: 1.122 Posición relativa de la revista en el área: 1/30 |
| 10 Director: A. Güemes (equipo VI) | |
| Título | Smart Aeronautical structures: Development and Experimental Validation of a Structural Health Monitoring System for Damage Detection |
| Nombre y apellidos del doctorando | Julián Sierra Pérez |
| Fecha de su defensa | Mayo de 2014 |
| Calificación | Sobresaliente cum laude |
| Universidad en la que fue leída | Universidad Politécnica de Madrid |
| Referencia completa de <u>una contribución científica derivada de la tesis</u> | Título: Damage detection by using FBGs and strain field pattern recognition techniques Autores: J. Sierra, A. Güemes y L. Mógica Nombre de la revista: Smart Materials and Structures Páginas, volumen y año: 25011-25021, Vol. 21 (F.I. 2.089), 2013 ¿La revista esta indexada?: Si Índice de impacto: 2.502 Posición relativa: 51/56 |
| <p>Listado de 25 contribución científicas (últimos 5 años)</p> <p>EQUIPO I:</p> | |

| | |
|--|---|
| 1 Título | <i>Periodic orbits of the Hill-tether satellite problem originated from the L2 collinear point</i> |
| Nombre de la revista | Journal of Guidance, Control and Dynamics |
| Autores | Martín Lara, Jesús Peláez, Claudio Bombardelli, Fernando R. Lucas, Manuel Sanjurjo-Rivo, Davide Curreli, Enrico C. Lorenzini and Daniel J. Scheeres |
| Páginas, volumen, año | Vol. 35 (# 1), pp. 222-233, January-February 2012 |
| ¿La revista esta indexada? | SI |
| Índice de impacto | 0.941 |
| Posición relativa de la revista | 8/27 (Q2) |
| 2 Título | Practical Method for Optimization of Low-Thrust Transfers |
| Nombre de la revista | Journal of Guidance, Control and Dynamics (AIAA) |
| Autores | Jesus Gil-Fernandez and Miguel A. Gomez-Tierno |
| Páginas, volumen, año | pp. 1927-1931; Vol.33, No 6; 2011 |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 1,031 |
| Posición relativa de la revista | 4º de 27 |
| 3 Título | Integration of UAS in the civil airworthiness regulatory system: a case study. |
| Nombre de la revista | Journal of Aircraft |
| Autores | Cuerno Rejado, C. and Martínez-Val, R. |
| Páginas, volumen, año | pp. 1351-1359, Vol. 49, Nº 8, 2011. |
| ¿La revista esta indexada? | SI |
| Índice de impacto | 0,538 |
| Posición relativa de la revista en el área | 15/27 (2º tercil) |
| 4 Título | <i>On the Stability of Artificial Equilibrium Points in the Circular Restricted Three Body Problem</i> |
| Nombre de la revista | Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy |
| Autores | C. Bombardelli & J. Peláez |
| Páginas, volumen, año | Vol. 108, # 2, pp 13-26, 2011 |
| ¿La revista esta indexada? | SI |
| Índice de impacto | 1.457 |
| Posición relativa de la revista en el área | 21/92 (Q1) |
| EQUIPO II: | |
| 5 Título | Low frequency azimuthal stability of the ionization region of the Hall thruster discharge. I. Local analysis |
| Nombre de la revista | PHYSICS OF PLASMAS |
| Autores | E. AHEDO, D. ESCOBAR |

| | |
|--|--|
| Páginas, volumen, año | Phys. Plasmas 21, 043505 (2014); http://dx.doi.org/10.1063/1.4870963 |
| ¿La revista esta indexada? | SI |
| Índice de impacto | 2.142 |
| Posición relativa de la revista en el área | 21/31 |
| | |
| 6 Título | Two-dimensional quasi-double-layers in two-electron-temperature, current-free plasmas (2012) |
| Nombre de la revista | Physics of Plasmas |
| Autores | M. Merino y E. Ahedo |
| Páginas, volumen, año | 023502 (2013); http://dx.doi.org/10.1063/1.4789 |
| ¿La revista esta indexada? | SI |
| Índice de impacto | 2.142 |
| Posición relativa de la revista en el área | 21/31 |
| | |
| 7 Título | Performance of glass-ablator implosion on Omega |
| Nombre de la revista | PHYSICAL REVIEW LETTERS |
| Autores | V. Smalyuk, R. Betti, J. A. Delettrez, V. Yu. Glebov, D. D. Meyerhofer, P. B. Radha, S. P. Regan, T. C. Sangster, J. Sanz , W. Seka, C. Stoeckl, B. Yaakobi |
| Páginas, volumen, año | 165002, 104, 2010 |
| ¿La revista esta indexada? | SI |
| Índice de impacto | 7.37 |
| Posición relativa de la revista en el área | 2 de 90 |
| | |
| 8 Título | Fast ignition driven by quasi-monoenergetic ions: Optimal ion type and reduction of ignition energies with an ion beam array |
| Nombre de la revista | Laser And Particle Beams |
| Autores | J.J. Honrubia, J.C. Fernández, Autor: B.M. Hegelich, M. Murakami, C.D. Enriquez |
| Páginas, volumen, año | 419-427 Vol. 32 (2014) |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 1.295 |
| Posición relativa de la revista | Cuartil: Q2 (mitad superior) 83/144 |
| | |
| EQUIPO III: | |
| 9 Título | The three-dimensional structure of momentum transfer in turbulent channels |
| Nombre de la revista | J. Fluid Mechanics |
| Autores | A. Lozano-Durán, O. Flores and J. Jiménez |
| Páginas, volumen, año | 694 , 100, 130 (2012) |
| ¿La revista esta indexada? | si |
| Índice de impacto | 2.6 |
| Posición relativa de la revista | 9/133 |
| | |
| 10 Título | Three-dimensional flow instability in a lid-driven isosceles triangular cavity |
| Nombre de la revista | Journal of Fluid Mechanics |
| Autores | González, L., Ahmed, M., Kuehnen, J., Kuhlmann, H. K. and Theofilis, V. |
| Páginas, volumen, año | 675: 369 ¿ 396, 2011 |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 2.6 |
| Posición relativa de la revista | 9 de 133 |
| | |
| 11 Título | Cascades in wall-bounded turbulence |
| Nombre de la revista | Ann. Review Fluid Mechanics |
| Autores | J. Jiménez |

| | |
|---|--|
| Páginas, volumen, año | 44, 27;45 (2012) |
| ¿La revista esta indexada? | si |
| Índice de impacto | 12.8 |
| Posición relativa de la revista | 1/32 |
| 12 Titulo | |
| Global linear instability | |
| Nombre de la revista | Annual Reviews of Fluid Mechanics |
| Autores | Theofilis, V. |
| Páginas, volumen, año | 43: 319 ; 352, 2011 |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 12.8 |
| Posición relativa de la revista | 1 de 132 |
| EQUIPO IV: | |
| 13 Titulo | |
| Aeronautic conceptual design optimization method based on high-order singular value decomposition | |
| Nombre de la revista | AIAA Journal |
| Autores | S. de Lucas, J. Vega, and A. Velazquez |
| Páginas, volumen, año | pp.2658-2672 Vol. 49 (2011) |
| ¿La revista esta indexada? | si |
| Índice de impacto | 1,207 |
| Posición relativa de la revista | 5/30 |
| 14 Titulo | |
| A computationally efficient reduced order model to generate multi-parameter fluid-thermal databases | |
| Nombre de la revista | International Journal of Thermal Sciences |
| Autores | M. Higuera y J.M. Vega |
| Páginas, volumen, año | Pages 145;153 Vol. 52 (2012) |
| ¿La revista esta indexada? | si |
| Índice de impacto | 2.629 |
| Posición relativa de la revista | 51/130 |
| 15 Titulo | |
| Reduced order models based on local POD plus Galerkin projection | |
| Nombre de la revista | Journal of Computational Physics |
| Autores | M-L- Rapun y J.M. Vega |
| Páginas, volumen, año | 3046-3063, 229, 2011 |
| ¿La revista esta indexada? | si |
| Índice de impacto | 2,310 |
| Posición relativa de la revista | 18 de 199 |
| 16 Titulo | |
| The effect of surface shear viscosity on the damping of oscillations in millimetric liquid bridges. | |
| Nombre de la revista | Physics of Fluids |
| Autores | M.A. Herrada, J.M. Montanero y J.M. Vega |
| Páginas, volumen, año | 082102, 23, 2011 |
| ¿La revista esta indexada? | si |
| Índice de impacto | 1.926 |
| Posición relativa de la revista | 22 de 132 |
| 17 Titulo | |
| Robust rolling stock in rapid transit network. | |
| Nombre de la revista | Computers & Operations Research |
| Autores | L. Cadarso y A. Marín |
| Páginas, volumen, año | pp. 1131-1142 Vol 38 (n.8) (2011) |

| | |
|---------------------------------|--|
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 1.72 |
| Posición relativa de la revista | 9/43 |
| EQUIPO V: | |
| 18 Titulo | Gust wind tunnel study on ballast pick-up by high-speed trains |
| Nombre de la revista | EXPERIMENTS IN FLUIDS |
| Autores | F. Navarro-Medina, A. Sanz-Andrés, I. Pérez-Grande |
| Páginas, volumen, año | 102-121, 52, 2012 |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 1.735 (2011) |
| Posición relativa de la revista | 18/122 |
| 19 Titulo | The initiation of rotational motion of a lying object caused by wind gusts |
| Nombre de la revista | J. Wind Eng. Ind. Aerodyn |
| Autores | A. Sanz-Andres , F. Navarro-Medina |
| Páginas, volumen, año | 98 (2010) 772,783 doi:10.1016/j.jweia.2010.07.002 |
| ¿La revista esta indexada? | si |
| Índice de impacto | 1.213 |
| Posición relativa de la revista | ENGINEERING, CIVIL 27 de 115 Q1 |
| 20 Titulo | Influence of local wind speed and direction on wind power dynamics - Application to offshore very short-term forecasting |
| Nombre de la revista | Applied Energy |
| Autores | Gallego, C.; Pinson, P.; Madsen, H.; Costa, A.; Cuerva, A. |
| Páginas, volumen, año | 4087-4096, 88-11, 2011. |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 5.106 |
| Posición relativa de la revista | 2/89 |
| 21 Titulo | Influence of an upstream building on the wind-induced suction on the flat roof of a low-rise building |
| Nombre de la revista | Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics |
| Autores | Pindado, S., Meseguer, J. & Franchini, S. |
| Páginas, volumen, año | pp. 889,893, Vol. 99 (2011) |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 1.119 |
| Posición relativa de la revista | 32 de 118 en Engineering, Civil |
| EQUIPO VI | |
| 22 Titulo | Multi-criteria selection of structural adhesives to bond ABS parts obtained by rapid prototyping |
| Nombre de la revista | International Journal of Adhesion and Adhesives |
| Autores | José M. Arenas, Cristina Alfa, Fernando Blaya, Alfredo Sanz |
| Páginas, volumen, año | 67-74,(3), 2011 |
| ¿La revista esta indexada? | si |
| Índice de impacto | 1.94 |
| Posición relativa de la revista | 34/135 ENGINEERING, CHEMICAL |

| | |
|--|--|
| 23 Título | Damage detection in composite materials structures under variable loads conditions by using fiber Bragg gratings and element analysis, involving new unfolding and scaling methods |
| Nombre de la revista | Journal of Intelligent Material Systems and Structures |
| Autores | J. Sierra, A. Güemes, L. Múgica y M. Ruiz |
| Páginas, volumen, año | July 2015 vol. 26 no. 11 1346-1359 |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 2.072 |
| Posición relativa de la revista | 106/260 |
| 24 Título | X-Ray Diffraction, Calorimetric and Dielectric Relaxation Study of the Amorphous and Smectic States of a Main Chain Liquid Crystalline Polymer |
| Nombre de la revista | Journal of Physical Chemistry B |
| Autores | M. Encinar, A. Martínez-Gómez, R.G. Rubio, E. Pérez, A. Bello, M.G. Prolongo |
| Páginas, volumen, año | 116, 9846-9559, 2012 |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 3,696 (2011) |
| Posición relativa de la revista | 32 de 134 (2011) |
| 25 Título | Numerical and Experimental Analysis of Stresses and Failure in T-Bolt joints |
| Nombre de la revista | Journal of Composite Structures |
| Autores | Víctor Martínez, Alfredo Guemes, Dani Trias, , and Norbert Blanco |
| Páginas, volumen, año | Pp 2636-2645 V93, Sept 2011 |
| ¿La revista esta indexada? | Si |
| Índice de impacto | 1,78 |
| Posición relativa de la revista en el área | 7 de 46 |

6.2 MECANISMOS DE CÓMPUTO DE LA LABOR DE AUTORIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TESIS

Mecanismos de cómputo de la labor de autorización y dirección de tesis:

La UPM en su MODELO DE ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE DE LOS DEPARTAMENTOS estima la labor de dirección de tesis doctorales en dos horas semanales durante 3 años, es decir, en 192 horas (32 semanas lectivas X 2 horas /semana X 3 años).

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

RECURSOS MATERIALES GENERALES DEL CENTRO

Centro de Adscripción

La sede de las enseñanzas del Doctorado de Ingeniería Aeroespacial se encuentra en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos (ETSIA) de la Universidad Politécnica de Madrid. Por tanto, los alumnos dispondrán de las instalaciones generales de la Escuela.

Biblioteca

La ETSIA dispone de una Biblioteca Central compartida con la EUITA, con más de 100? puestos de trabajo distribuidos en dos plantas. La Biblioteca dispone de un valioso fondo editorial especializado en Ciencia e Ingeniería, en particular las diferentes ramas de la Ingeniería Aeroespacial. En total cuenta con un fondo bibliográfico de más de 60.000 volúmenes, y 600 suscripciones a revistas científicas y/o tecnológicas.

Aulas de ordenadores

Los alumnos del Programa de Doctorado disponen de una sala de ordenadores, con 60 puestos de trabajo que funciona ininterrumpidamente de 8:30 a 21:00 y proporciona acceso a los programas de cálculo, diseño gráfico y tratamiento de texto y cálculo habituales en el campo de la ingeniería . Los recursos de dicha Aula Informática han de compartirse con los alumnos de otras titulaciones de grado y posgrado . Desde los mismos, y mediante las oportunas VPN's, los alumnos tienen acceso a otros *clusters* de computación de los diferentes departamentos involucrados en el programa y a los recursos que, en este sentido, proporciona la Universidad Politécnica de Madrid; en particular a los recursos de super-computación, imprescindibles en ciertas áreas del análisis fluidodinámico, proporcionados por el **Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CeSViMa)**, situado en el **Parque Científico y Tecnológico de la UPM**. Este centro, miembro de la **Red Española de Supercomputación**, alberga el supercomputador **Magerit**. Obviamente, el acceso a dichos recursos ha de obtenerse de acuerdo con las normas que la propia UPM ha establecido para el mejor aprovechamiento de los mismos.

RECURSOS MATERIALES PARA LA INVESTIGACIÓN

Con carácter general, los departamentos y grupos de investigación participantes en el Programa de Doctorado pondrán a disposición del mismo los recursos propios de que disponen (laboratorios, medios de cálculo, bibliotecas, etc). En la misma línea, el Instituto de Microgravedad "Ignacio Da Riva" (IDR) pone a disposición del Programa los **túneles aerodinámicos para ensayos de aerodinámica** con los que cuenta.

Sería demasiado prolijo recoger de forma detallada en estas páginas los recursos a los que nos referimos. Se pueden consultar en la página web del centro responsable del programa, <http://www.aero.upm.es>.

Previsión de adquisición de recursos materiales y servicios necesarios

Periódicamente el centro realiza actualizaciones de los recursos informáticos y de los medios audiovisuales. Salvo este tipo de renovaciones periódicas, no hay previsión de adquisición de nuevos recursos materiales ni de servicios, ya que los actualmente disponibles se consideran suficientes.

RECURSOS DISPONIBLES MEDIANTE CONVENIOS, PROYECTOS O ACUERDOS CON INSTITUCIONES Y EMPRESAS

Se financian actualmente tesis doctorales a través de los siguientes acuerdos o proyectos. En el futuro se espera aumentar el nº de proyectos o acuerdos de este tipo para financiar tesis doctorales:

- OPEN INNOVATION PROJECT. EADS CONSTRUCCIONES AERONÁUTICAS. División Cassidian.

En un proyecto llamado "Communication and Interaction with UAS – Open Innovation Project". El proyecto trata de llevar a cabo un programa académico basado en tesis doctorales. Actualmente hay 1 tesis doctoral que se está financiando totalmente con este acuerdo.

- Comisión Europea. FP7/Space 2010 Call. BETs, no. 262972. Se están financiando actualmente 3 tesis doctorales completas hasta el 2014.

- Agencia Espacial Europea. ESA/ESTEC 104752/11/NL/PA. Se está financiando actualmente 1 tesis doctoral.

- Comisión Europea. FP7 Acciones Marie Curie. Hay actualmente una propuesta de financiación completa de tesis doctoral.

- Comisión Europea/SESAR/CRIDA. Proyecto Fly Higher, Hala! Research Network. Se están financiando actualmente 2 tesis doctorales.

<http://www.eurocontrol.int/content/sesar-and-research>

<http://www.crida.es/>

- Comisión Europea/EASA. Proyecto Fly Higher. Se financia 1 tesis doctoral.

<http://www.easa.eu.int/>

- Beca co-financiada por European Office of Aerospace Research and Development/Numerical Modelling SL y UPM. 2 tesis doctorales.

- Beca co-financiada por Proyecto Europeo Fly-High y UPM. 1 tesis doctoral.

- Comisión Europea. Proyecto Airport 2050+. Se financia 2 tesis doctorales.

- CRIDA. Se financian 5 tesis doctorales.

- CRIDA/BOEING. Se financia 1 tesis doctoral.

- CATEDRA INECO. Se financia 1 tesis doctoral.

- AERNOVA y Ministerio de economía y competitividad (IPT11013518 y PCD120135069). Financiación de 1 tesis doctoral.

<http://www.aernnova.com/user/en/index.php>

En la actualidad hay diferentes CATEDRAS creadas:

GMV

<http://www.gmv.com/es/Empresa/Colaboraciones/Catedra/>

GAMESA

http://www.unizar.es/gobierno/vr_institucionales/catedras/catuz34.htm

EADS

<http://vtt.us.es/catedras/catedra.php?catedra=20>

ELECNOR

http://www.etsii.upm.es/investigacion/catedras_universidad/elecnor.htm

ITP, AERNOVA,

que se espera en el futuro próximo puedan financiar tesis doctorales.

SERVICIOS E INSTALACIONES GENERALES

Servicios Generales de la UPM

La Universidad, a través de la oferta de servicios para alumnos, facilita los siguientes servicios generales: Servicios Telemáticos, Punto de Inicio para nuevos alumnos, Puesta a Punto, Movilidad de Estudiantes, Becas y Ayudas, Actividades Deportivas y Culturales, etc. Todos ellos pueden consultarse a través de la web:

<http://www.upm.es/alumnos>

Accesibilidad Universal

La ETSI Aeronáuticos observa criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, conforme a la Ley 51/ 2003 de 2 de diciembre, sobre igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Recursos electrónicos UPM

La Universidad Politécnica de Madrid ha hecho un notable esfuerzo por facilitar a los alumnos de postgrado el acceso a bases de datos de divulgación científica e investigación. Se puede acceder a los siguientes servicios en red:

- Integración de Recursos Electrónicos: SFX
- Bases de datos
- Revistas electrónicas
- Libros electrónicos
- Sumarios electrónicos
- Diccionarios/Enciclopedias (en línea)
- RefWorks : Gestor Bibliográfico
- Bibliografías recomendadas

En la actualidad se tiene acceso a 8.000 revistas científicas en formato electrónico de todos los campos de la ingeniería, que serán un soporte imprescindible para la formación de los alumnos del programa.

RECURSOS EXTERNOS Y BOLSAS DE VIAJE

El Programa de Doctorado requiere financiación adecuada para el correcto funcionamiento del programa incluyendo becas, ayudas demovilidad y financiación para la asistencia a congresos y reuniones internacionales.

Hay tres fuentes principales de financiación que la Comisión Académica del Programa de Doctorado se compromete a utilizar para financiar el programa:

1) Convocatorias

dirigidas a los propios doctorandos. En este tipo de convocatorias los responsables de la obtención de recursos son fundamentalmente los doctorandos. De este tipo encontramos numerosas convocatorias:

- Convocatorias nacionales de movilidad.
- Convocatoria de movilidad de la UPM.
- Convocatorias nacionales de becas de doctorado.
- Convocatorias autonómicas de becas de doctorado.
- Convocatoria de becas de doctorado de laUPM.
- Ayudas de la UPM para asistencia a congresos internacionales.

2)

Convocatorias dirigidas a los grupos de investigación. En este tipo de convocatorias los responsables de la obtención de recursos son los grupos de investigación que dan soporte al programa. De este tipo encontramos numerosas convocatorias:

- Convocatorias de proyectos del Programa Marco europeo.
- Convocatorias de proyectos del Plan Nacional.
- Convocatorias autonómicas de proyectos de investigación . Proyectos con empresas.

Estos proyectos pueden financiar la movilidad, las asistencias a congresos y, solo en algunos casos, becas de doctorado.

3) Convocatorias dirigidas a los programas de doctorado. En este tipo de convocatorias el responsable de la obtención de recursos es el propio Programa de Doctorado.

Estos recursos tienen como objetivo la consecución de la Mención Europea o la Mención Internacional de Doctorado.

Previsión del porcentaje de doctorandos que consiguen ayudas.

Teniendo en cuenta la experiencia de las tesis leídas en los últimos 5 años, un 50% de los doctorandos obtuvieron algún tipo de ayuda: 20% beca FPI del MCYT, 20% beca de la UPM, 10% otros tipos de ayuda.

SERVICIO DE ORIENTACIÓN PROFESIONAL PARA INSERCIÓN LABORAL DE LOS EGRESADOS DEL PROGRAMA

Una labor importante del tutor/director es orientar al doctorando que termina el **doctorado**, en su elección sobre la posibilidad de continuar su formación investigadora postdoctoral o bien incorporarse al trabajo en la industria u otras instituciones u organismos.

Para la incorporación al mercado laboral, y en línea con la Universidad Politécnica de Madrid que considera fundamental el apoyo a los egresados del Doctorado en relación a la inserción laboral en los campos técnicos, tecnológicos, científicos o de investigación, la Comisión Académica del Programa de Doctorado dispone de una base de datos de empresas interesadas en contratar a egresados del programa, facilitada por la ETSIA.

Se considera, para ello, tres fuentes fundamentales para el análisis de la inserción laboral de los egresados:

1. Las encuestas de Satisfacción de empleadores y egresados realizadas por la propia titulación permiten obtener una valiosa información sobre las posibilidades de la inserción laboral de los futuros egresados y la idoneidad de la formación recibida para enfrentarse al mercado laboral. El responsable de recabar todos los datos requeridos para el análisis de la satisfacción con la formación recibida será el Responsable de Calidad del Programa de Doctorado. La recogida y análisis de la información se realizará de acuerdo a los procedimientos PR/SO/5/002: "Proceso de Encuestas de Satisfacción" y PR/CL/2.5/003: "Proceso para regular el seguimiento de egresados". La evaluación, seguimiento y mejora de la satisfacción con relación a la formación recibida se realizará de acuerdo con los procedimientos PR/ES/1.3/002: "Autoevaluación y Revisión Anual de los planes" y PR/ES/2/003: "Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos".

2. El informe anual de egresados y empleadores que elabora la Universidad Politécnica de Madrid, que incluye todas las titulaciones impartidas en la Politécnica y proporciona datos muy valiosos sobre cada titulación en relación a su entorno, disponible en el sitio "web"

<http://www.upm.es/innovacion/cd/index7.htm>

Dentro del Doctorado existirá una Bolsa de Trabajo donde se recojan las políticas de empleo que tienen definidos los Departamentos involucrados, las empresas que están relacionados con los Departamentos en Convenios de Investigación, Desarrollo e Innovación, así como, los perfiles profesionales, técnicos, tecnológicos, científicos o de investigación que se requieren para cubrir los puestos ofertados. Estará gestionada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

3. Dicha Comisión será, también, la encargada de analizar la información obtenida de las encuestas y gestionar las ofertas de empleo que lleguen a la titulación, de acuerdo con los procedimientos PR/CL/2.5/002: "Proceso para Regular la Inserción Laboral" y PR/CL/2.5/003: "Proceso para regular el seguimiento de egresados". La evaluación, seguimiento, y mejora del programa de inserción laboral de los egresados está prevista y descrita en dicho Procedimiento pero también será objeto de análisis en los Informes de Autoevaluación y de Resultados, de acuerdo con los procedimientos PR/ES/1.3/002: "Autoevaluación y Revisión Anual de los planes" y PR/ES/2/003: "Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos".

8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

http://www.eiae.upm.es/escuela/calidad/sistema_garantia/sistema_garantia.html

Responsables del Sistema de Garantía Interna de Calidad

Director/a de la EIAE, Subdirector/a de Ordenación Académica de la EIAE y el Subdirector/a de Calidad la EIAE.

También son responsables de la calidad los miembros de los órganos colegiados siguientes:

Unidad de Calidad de la EIAE.

Formada por los responsables de calidad antes mencionados y por el administrador de la EIAE, que también actuará como secretario de la Unidad.

Comisión de Calidad.

La Comisión de Calidad está formada por los miembros de la Unidad de Calidad y por los siguientes miembros, elegidos en la Reunión de la Comisión Gestora de la EIAE celebrada el 28 de junio de 2011:

- dos representantes de los profesores.
- dos representantes de los profesores de postgrado.
- dos representantes del personal de administración y servicios.
- dos representantes de los estudiantes.

Procedimientos del Sistema de Garantía Interna de Calidad

Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

. **ES/1.1/001 Revisión del sistema interno de garantía de calidad**

. **ES/1.3/001 Acuerdo Programa del Centro**

. **ES/1.3/002 Autoevaluación**

. **ES/2/001 Diseño de Nuevos Títulos**

. **ES/2/002 Verificación de Nuevos Títulos**

. **ES/2/003 Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos**

. **ES/2/004 Publicación de información sobre Titulaciones que imparte el Centro**

. **SO/5/01 Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias**

. **SO/4 Encuestas de Satisfacción**

. **SO/1/002 Formación del PDI y del PAS**

. **SO/1/003 Evaluación, Promoción y Reconocimiento del PDI y del PAS**

Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

- **CL/1/002 Selección y Admisión de Estudiantes**
- **CL/2.1/001 Acciones de Acogida**
- **CL/2.1/002 Acciones de Nivelación**
- **CL/2.1/003 Mentorías al Ingreso**
- **CL/2.1/004 Programa Tutelado**
- **CL/2.1/005 Atención Psicológica**
- **CL/2.2/002 Prácticas en Empresa**
- **CL/2.3/001 Movilidad de los Alumnos del Centro que realizan Estudios en otras Universidades Nacionales o Extranjeras**

CL/2.3/002 Movilidad de los Alumnos que realizan Estudios en el Centro, procedentes de otras Universidades, nacionales o extranjeras

- Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida y en su caso su incidencia en la revisión y mejora del título
-
- **ES/2/003 Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos**
- **CL/2.5/002 Inserción Laboral**
- **SO/4 Encuestas de Satisfacción**
- **SO/5/01 Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias**
- Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias o reclamaciones y, en su caso, su incidencia en la revisión y mejora del título
-
- **ES/2/003 Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos**

- **ES/2/004 Publicación de información sobre Titulaciones que imparte el centro**
- **ES/2/006 Extinción de Planes de Estudios conducentes a Títulos Oficiales**
- **CL/1/002 Selección y Admisión de Estudiantes**
- **CL/2.1/001 Acciones de Acogida**
- **CL/2.1/002 Acciones de Nivelación**
- **CL/2.1/003 Mentorías al Ingreso**
- **CL/2.1/004 Programa de Tutelado**
- **CL/2.5/002 Inserción Laboral**
- **CL/2.2/002 Prácticas en Empresas**
- **SO/4 Encuestas de Satisfacción**
- **SO/5/01 Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias**

Partiendo como referencia de los SGIC de la Escuela/ Facultades ya evaluados positivamente en febrero de 2009, y de acuerdo al compromiso de adhesión a aquel, manifestado por el Decano/ Director del Centro, el diseño del SGIC de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio ha modificado en parte la documentación original, remitiendo una propuesta adaptada a las características del mencionado Centro, para su evaluación por la ANECA.

Tanto a nivel de universidad como de centro se ha definido un Sistema de Garantía Integral de la Calidad (SGIC), auditado por la ANECA, que especifica los órganos responsables, los grupos de interés, los procedimientos y procesos en los que se definen los mecanismos de recogida, análisis, evaluación y mejora de la calidad de los diferentes aspectos relacionados con el programa (acceso, tutorías, movilidad, enseñanza, satisfacción de los grupos de interés, profesorado, medios materiales y servicios, o difusión de resultados).

La ETSI Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid, responsable del programa del programa de doctorado, ha participado en la primera **convocatoria AUDIT de la ANECA** haciendo entrega de un diseño del **Sistema de Garantía Interna de Calidad**, en adelante SGIC-ETSIAUPM, cuyo alcance cubre todas las titulaciones que se imparten en los niveles de Ingeniero, Máster y Doctorado. La entrega del diseño de este sistema, se remitió en abril de 2008, y en febrero de 2009 se recibió de la Comisión de Certificación de la ANECA el informe final **POSITIVO** para el diseño presentado del SGIC-ETSIAUPM. El SGIC-ETSIAUPM, que regula los procesos de revisión, mejora y resultados del Programa se puede consultar en la URL

<http://www.iiiiiiiiii>

En un futuro próximo, los centros ETSIA y EUIT Aeronáutica completaran el proceso de conversión en un único centro, la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (EIAE-UPM), el cual impartirá las tres titulaciones de Grado, Máster y Doctorado. Este Centro ha definido también su **Sistema de Garantía Interna de Calidad** con el objetivo de cumplir con los requisitos de ANECA, y en marzo de 2010 recibió de la Comisión de Certificación de la ANECA el informe final **POSITIVO** para la adaptación del diseño presentado del SGIC-EIAEUPM, partiendo como referencia del SGIC-ETSIAUPM.

En este apartado se incluyen únicamente los aspectos del sistema de garantía de la calidad que son responsabilidad del Programa de Doctorado de Ingeniería Aeroespacial.

Responsables del sistema de garantía de la calidad del Programa

Los órganos responsables del Sistema de Garantía de Calidad del Doctorado son los siguientes:

a) Comisión Académica del Programa de Doctorado

El modelo de Doctorado de la UPM establece, en cada Programa de Doctorado, una Comisión Académica que actuará como el órgano responsable del mismo. Al ser el máximo órgano decisorio del programa, es el responsable último del sistema de garantía de calidad. Entre sus funciones figura, también, la puesta en marcha de sub-comisiones y el nombramiento de responsables en distintas áreas de interés en el programa, en particular del sistema de garantía de calidad. Su composición y funciones quedan definidas en el modelo de Doctorado de la UPM de acuerdo con las directrices recogidas en el RD1393/2007.

b) Responsable de Calidad del Programa de Doctorado

Se instituye un *Responsable de Calidad*, cuya principal labor será la de gestionar, coordinar y realizar el seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad del Programa de Doctorado. Será elegido por y entre los miembros de la Comisión Académica del Programa de Doctorado por un plazo de 4 años.

c) Comisión de Calidad del Programa de Doctorado

La Comisión de Calidad del Programa de Doctorado promueve y gestiona el sistema de garantía interna de calidad. Estará formada por:

- El responsable de Calidad del Programa de Doctorado;
- Un vocal, profesor y miembro de la Comisión Académica del Programa de Doctorado;
- Un estudiante elegido por, y entre, los alumnos admitido en el periodo de investigación del Programa.

La Comisión de Calidad del Programa de Doctorado actúa como auditor interno, evaluando el cumplimiento de los resultados establecidos por la Política y Objetivos de Calidad. Actuará en coordinación con los servicios de Calidad existentes en el centro responsable del Programa y del Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid. Realizará anualmente un informe de autoevaluación. Los resultados y propuestas de la Comisión de Calidad del Programa de Doctorado se publicarán en el sitio *web* del programa de postgrado para que sean conocidos por todos los implicados en el proceso

<http://www.aero.upm.es>

Con periodicidad anual o en situaciones de cambio se revisará la Política y Objetivos de Calidad de acuerdo al Procedimiento PR/ES/1.1/002: *Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad*.

Supervisión del Programa

a) Procedimientos generales para evaluar el desarrollo y calidad del Programa

Con carácter general, los procedimientos de evaluación tanto del desarrollo como de la calidad del Programa se basan en la recogida de información sobre su resultados (datos de matriculación y calificaciones, encuestas a estudiantes y egresados), su posterior evaluación, análisis de problemas, propuesta de soluciones, y confirmación y evaluación de su implantación.

b) Mecanismos para definir los objetivos de calidad del título con relación a la enseñanza y al profesorado

La Comisión Académica del Programa de Doctorado definirá los objetivos de calidad de la investigación, que serán revisados con periodicidad anual. Adicionalmente, podrá definir otros criterios o indicadores que sirvan como metas o medidas de la calidad.

La Comisión de Calidad del Programa de Doctorado y su responsable serán los encargados de evaluar dichos índices y elaborar un informe de evaluación anual a la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

Los objetivos de calidad del Doctorado vendrán marcados por la Política y Objetivos de Calidad que definirá y revisará anualmente, o cuando se produzcan cambios significativos, la Comisión de Calidad del Programa de Doctorado, de acuerdo con el procedimiento PR/ES/1.1/002: ¿Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad¿.

Como referencias de la Política y Objetivos de Calidad deberán tenerse en cuenta, además, las medidas concretas tomadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid con relación al diseño de nuevos títulos, su verificación o transformación; igualmente se contemplarán los compromisos establecidos por el centro responsable del Programa en torno a las finalidades estratégicas definidas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid. Asimismo, deberán implementarse las medidas acordadas por los centros responsables del Programa o por la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

c) Procedimientos para garantizar y mejorar la calidad de la investigación

En primer lugar, se citan las medidas y disposiciones adoptadas en el programa y estructura académica del Doctorado, tanto en su definición inicial como en las modificaciones sustanciales del mismo que pudieran proponerse en el futuro.

Tanto el programa como su estructura serán aprobados por la Junta de Escuela de la ETSIA a propuesta de la Comisión Académica del Programa de Doctorado. Estas medidas se rigen por los procedimientos de calidad PR/ES/2/001: ¿Diseño de Nuevos Títulos¿, PR/ES/2/002: Verificación de Nuevos Títulos¿ y PR/ES/1.3/001: ¿Acuerdo Programa del Centro¿.

Se incluyen, a continuación, las medidas tomadas por la Comisión Académica del Programa de Doctorado:

1) Definición y reglamentación del procedimiento de valoración de los méritos para la admisión y órgano encargado de la misma (PR/CL/1/002: "Selección y Admisión de Estudiantes").

2) Definición y planificación de la formación complementaria, cursos de nivelación y tutorías especiales de nivelación (PR/CL/2.1/002: "Acciones de nivelación"; PR/CL/2.1/004: "Tutorías").

3) Mantenimiento del portal ¿web¿ del Programa de Doctorado

(http://www.aero.upm.es/estudiantes/alum_postgrado.html)

Este portal constituirá la herramienta principal para transmitir la información de carácter académico y las novedades que afecten al desarrollo de la docencia; incluirá el acceso a herramientas informáticas de apoyo a la docencia por internet. Asimismo, constituirá un medio participativo para intercambiar preguntas, sugerencias y opiniones (PR/SO/5/001: "Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias"), así como para establecer foros de diálogo y bitácoras por parte de los profesores y alumnos admitidos al Programa de Doctorado.

4) Mantenimiento de un servidor ¿web¿

(<http://www.aero.upm.es/estudiantes/moodle>)

que permita y facilite la docencia semi-presencial y la tutoría a distancia; mediante dicha página ¿web¿, los estudiantes podrán obtener el material docente de las asignaturas y seminarios de formación investigadora, realizar los ejercicios propuestos y subir las respuestas al servidor para su posterior evaluación por parte del profesor, consultar con la privacidad necesaria sus evaluaciones y comentarios a los ejercicios entregados e interactuar con una serie de ayudas al aprendizaje.

5) Procedimiento para reportar incidencias (PR/SO/5/001: "Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias"), disponibilidad de bibliografía o recursos informáticos, etc.

Por último, se citan otras medidas que deberán llevarse a cabo en el Programa Doctorado:

1) Uno de los objetivos del programa de doctorado, con vistas a la mejora de su calidad, es la formación del profesorado. Para ello se facilitará la participación de jóvenes profesores, con una carga limitada, en la impartición de clases y conferencias, realización de prácticas, evaluación de trabajos, etc.

Igualmente, se promoverá la participación del personal de administración y servicios en cursos de formación, reuniones y actividades conducentes a la mejora de su formación.

Ambas acciones, se engloban dentro del procedimiento (PR/SO/1/002: ¿Formación de PDI y PAS¿) de los implantados por la UPM en su Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) siguiendo las indicaciones del programa AUDIT de la ANECA

2) Establecimiento y gestión de un sistema de promoción y reconocimiento en la carrera académica del profesorado (PR/SO/1/003: ¿Evaluación, Promoción y reconocimiento de PDI y PAS¿). Al final de cada periodo se realizarán encuestas entre los alumnos, o se utilizarán otros medios de recabar sus impresiones, para conocer sus opiniones sobre el programa en conjunto, grado de satisfacción, etc., incluyendo las relativas al profesorado y al personal de administración y servicios.

3) Previsión de medios de ayuda al estudio o ante situaciones especiales (PR/CL/2.1/005: ¿Atención Psicológica¿)

d) Informe anual de evaluación de la comisión de calidad del doctorado

A partir de estos datos y los de las encuestas descritas más abajo, la comisión de calidad del doctorado iniciará un proceso de autoevaluación, de acuerdo a la política y objetivos de calidad. El procedimiento mediante el cual se realizará la evaluación de la calidad de la enseñanza y del profesorado se recoge en el Procedimiento PR/ES/2/003: "Proceso de Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos". Como resultado del proceso, la comisión redactará un Informe de autoevaluación con el consiguiente Plan de Mejoras que se incorporarán al Sistema de Garantía Interna de Calidad.

En dicho informe además de establecer la valoración del programa en relación con los objetivos marcados, se propondrán medidas de mejora en caso de ser necesarias. La comisión de calidad tendrá en cuenta para dicho informe también otra información, como los resultados de las encuestas descritas más abajo. Los informes de la comisión de calidad serán públicos y se mostrarán en la página web del Programa de Doctorado.

El informe de resultados debe recoger, como mínimo, información relativa a la adecuación de los aspectos siguientes:

- Indicadores definidos en el Programa de Evaluación Institucional preparado por la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva: Programa formativo, Organización de la enseñanzas, Recursos humanos (formación pedagógica, actividad investigadora), Recursos materiales (biblioteca, informática, aulas, becas), Proceso formativo (movilidad, prácticas en empresas, métodos de evaluación y enseñanza, oferta y demanda del doctorado), y Resultados (proyectos fin de máster, seminarios especializados, trabajos de especialización profesional y Tesis Doctorales).
- Los criterios e indicadores que son contemplados en este programa así como otros indicadores que establezca la Comisión Académica del Programa de Doctorado.
- Los criterios e indicadores específicos establecidos en los procesos de verificación del Doctorado de Ingeniería Aeroespacial por la Universidad Politécnica de Madrid.
- Eficacia y efectividad de la estructura del Doctorado.
- Excelencia de los profesores colaboradores en seminarios de investigación, medido por la calidad y competencia en el ejercicio técnico, científico y profesional de la colaboración.
- Niveles de acceso de los estudiantes.

Procedimientos para considerar la opinión de estudiantes y egresados

Se realizarán encuestas anuales a los doctorandos, y a los egresados según el Procedimiento PR/SO/5/002: ¿Encuestas de Satisfacción¿.

Asimismo se realizarán estudios sobre la movilidad de los alumnos, al menos con carácter anual, según el procedimiento PR/CL/2.3/001: ¿Movilidad de los Alumnos del Centro que realizan Estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras¿ y PR/CL/2.3/002: ¿Movilidad de los Alumnos que realizan Estudios en el Centro, procedentes de otras Universidades, nacionales o extranjeras¿

Procedimientos para la calidad de los programas de movilidad

a) Procedimiento para garantizar la calidad de los programas de movilidad

La Comisión Académica del Programa de Doctorado será la responsable de la gestión de los programas de movilidad (convenios, selección y seguimiento de alumnos, evaluación y asignación de créditos), tanto de los alumnos que provengan de otras universidades nacionales o extranjeras, de acuerdo con el procedimiento PR/CL/2.3/002: ¿Movilidad de los Alumnos que realizan Estudios en el Centro, procedentes de otras Universidades, nacionales o extranjeras¿, como de los alumnos de otras universidades que realizan estudios en el centro, de acuerdo al procedimiento PR/CL/2.3/001: ¿Movilidad de los Alumnos del Centro que realizan Estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras¿.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado podrá nombrar una sub-comisión que se encargará de ejecutar la política que en este campo se decida. No obstante, la evaluación, seguimiento y mejora del programa de movilidad, prevista y descrita en los procedimientos PR/CL/2.3/002 y PR/CL/2.3/001, anteriormente mencionados, también será objeto de análisis en los Informes de autoevaluación y de Resultados, de acuerdo con los procedimientos PR/ES/1.3/002: ¿Autoevaluación y Revisión Anual de los planes¿ y PR/ES/2/003: ¿Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos¿.

b) Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los egresados y de la satisfacción con la formación recibida

Una labor importante del tutor/director es orientar al alumno que termina el **doctorado**, en su elección sobre la posibilidad de continuar realizando **investigación** o bien incorporarse al trabajo en la industria u otras instituciones u organismos.

Para la incorporación al mercado laboral, y en línea con la Universidad Politécnica de Madrid que considera fundamental el apoyo a los egresados del doctorado en relación a la inserción laboral en los campos técnicos, tecnológicos, científicos o de investigación, la Comisión Académica del Programa de Doctorado dispone de una base de datos de empresas interesadas en contratar a egresados del programa, facilitada por la ETSIA.

Se considera, para ello, tres fuentes fundamentales para el análisis de la inserción laboral de los doctores:

1. Las encuestas de Satisfacción de empleadores y egresados realizadas por la propia titulación permiten obtener una valiosa información sobre las posibilidades de la inserción laboral de los futuros egresados y la idoneidad de la formación recibida para enfrentarse al mercado laboral. El responsable de recabar todos los datos requeridos para el análisis de la satisfacción con la formación recibida será el Responsable de Calidad del Programa de Doctorado. La recogida y análisis de la información se realizará de acuerdo a los procedimientos PR/SO/5/002: ¿Proceso de Encuestas de Satisfacción¿ y PR/CL/2.5/003: ¿Proceso para regular el seguimiento de egresados¿. La evaluación, seguimiento y mejora de la satisfacción con relación a la formación recibida se realizará de acuerdo con los procedimientos PR/ES/1.3/002: ¿Autoevaluación y Revisión Anual de los planes¿ y PR/ES/2/003: ¿Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos¿.

2. El informe anual de egresados y empleadores que elabora la Universidad Politécnica de Madrid, que incluye todas las titulaciones impartidas en la Politécnica y proporciona datos muy valiosos sobre cada titulación en relación a su entorno, disponible en el sitio ¿web¿

<http://www.upm.es/innovacion/cd/index7.htm>

Dentro del Doctorado existirá una Bolsa de Trabajo donde se recojan las políticas de empleo que tienen definidos los Departamentos involucrados, las empresas que están relacionados con los Departamentos en Convenios de Investigación, Desarrollo e Innovación, así como, los perfiles profesionales, técnicos, tecnológicos, científicos o de investigación que se requieren para cubrir los puestos ofertados. Estará gestionada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

3. Dicha Comisión será, también, la encargada de analizar la información obtenida de las encuestas y gestionar las ofertas de empleo que lleguen a la titulación, de acuerdo con los procedimientos PR/CL/2.5/002: ¿Proceso para Regular la Inserción Laboral¿ y PR/CL/2.5/003: ¿Proceso para regular el seguimiento de egresados¿. La evaluación, seguimiento, y mejora del programa de inserción laboral de los graduados está prevista y descrita en dicho Procedimiento pero también será objeto de análisis en los Informes de Autoevaluación y de Resultados, de acuerdo con los procedimientos PR/ES/1.3/002: ¿Autoevaluación y Revisión Anual de los planes¿ y PR/ES/2/003: ¿Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos¿.

c) Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de atención a las sugerencias y reclamaciones.

Tal y como se ha definido, durante el proceso de evaluación de la calidad se analiza el grado de satisfacción de los distintos colectivos implicados mediante, al menos, los siguientes mecanismos:

- Encuestas de satisfacción de los estudiantes (anual)
- Encuestas de satisfacción del Personal Docente e Investigador (anual)
- Encuestas de satisfacción del Personal de Administración y Servicios (anual)
- Encuestas de satisfacción de los egresados (anual)
- Incidencias, reclamaciones y sugerencias

Estas encuestas podrán ser completadas con entrevistas personales, cuando se considere oportuno o necesario. El responsable de dicha labor es el Responsable de Calidad del Programa de Doctorado. Las encuestas de satisfacción se realizarán de acuerdo al Procedimiento PR/SO/5/002: ¿Proceso de Encuestas de Satisfacción¿. La evaluación, el seguimiento y la mejora del programa de satisfacción de los distintos colectivos implicados se realizarán de acuerdo a los procedimientos PR/ES/1.3/002: ¿Autoevaluación y Revisión Anual de los planes¿ y PR/ES/2/003: ¿Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos¿.

Si bien las incidencias, reclamaciones y sugerencias deben quedar reflejadas en la evaluación de la calidad del centro responsable del programa, se establecerán mecanismos que aseguren que cada una de ellas sea tratada por la unidad organizativa adecuada y el interesado reciba una respuesta en el menor tiempo posible, para ello se ha elaborado el procedimiento PR/SO/5/001: ¿Proceso de Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias¿. En el contexto del programa de doctorado al que se refiere esta memoria, la gestión de las reclamaciones corresponde a la Comisión Académica del Programa que velará para que, una vez tramitada la reclamación por la comisión, se informe adecuadamente al reclamante de las decisiones que le afecten.

Por último, se proveerán también mecanismos de ayuda ante situaciones especiales que requieran una atención personalizada (PR/CL/2.1/005:¿Proceso de Atención Psicológica¿).

d) Reunión específica anual

La Comisión Académica del Programa de Doctorado, dedicará una reunión específica al final de curso para analizar los resultados de las encuestas, de las acciones tomadas como consecuencia de las sugerencias y reclamaciones, y de las acciones de revisión y actualización planteadas el año anterior, y tomar acciones en consecuencia. En dicha reunión, el Responsable de Calidad del Programa de Doctorado informará a la Comisión de los detalles relativos al sistema de gestión de calidad y recibirá las directrices que la Comisión acuerde para el próximo curso académico.

En la medida de lo posible, la actuación de la Comisión se ajustará al procedimiento PR/SO/7/001: ¿Proceso de Sistemas de Información para la Toma de Decisiones¿

Procedimientos para regular la extinción del Programa

Se seguirán los procedimientos definidos al respecto en el sistema de garantía de calidad del centro.

| TASA DE GRADUACIÓN % | TASA DE ABANDONO % |
|----------------------|--------------------|
| 25 | 20 |
| TASA DE EFICIENCIA % | |
| 25 | |
| TASA | VALOR % |
| Tasa de graduación | 25 |
| Tasa de abandono | 20 |
| Tsa de eficiencia | 25 |

JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS

Los valores fueron estimados de las bases de datos del programa de doctorado previo durante los últimos 5 años.

A continuación se exponen los criterios utilizados para el cálculo de las anteriores tasas:

- Tasa de graduación: porcentaje de alumnos a tiempo completo que terminan en menos de 4 años ponderado con el porcentaje de alumnos a tiempo parcial que terminan en menos de 6 años. Esta tasa se calcula para cada promoción.

- Tasa de abandono: porcentaje de alumnos que no se matriculan durante dos cursos consecutivos.

Esta tasa se calcula para cada promoción.

- Tasa de eficiencia: esta tasa normalmente está referida a créditos, en nuestro caso se refiere a las actividades descritas en el apartado 4. Según este criterio se considera que la eficiencia es el porcentaje de alumnos, que durante cada curso, realizan las actividades previstas inicialmente.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

Una labor importante del tutor/director es orientar al alumno que termina el **doctorado**, en su elección sobre la posibilidad de continuar realizando **investigación** o bien incorporarse al trabajo en la industria u otras instituciones u organismos.

Para la incorporación al mercado laboral, y en línea con la Universidad Politécnica de Madrid que considera fundamental el apoyo a los egresados del doctorado en relación a la inserción laboral en los campos técnicos, tecnológicos, científicos o de investigación, la Comisión Académica del Programa de Doctorado dispone de una base de datos de empresas interesadas en contratar a egresados del programa, facilitada por la ETSIA.

Se considera, para ello, tres fuentes fundamentales para el análisis de la inserción laboral de los graduados:

1. Las encuestas de Satisfacción de empleadores y egresados realizadas por la propia titulación permiten obtener una valiosa información sobre las posibilidades de la inserción laboral de los futuros egresados y la idoneidad de la formación recibida para enfrentarse al mercado laboral. El responsable de recabar todos los datos requeridos para el análisis de la satisfacción con la formación recibida será el Responsable de Calidad del Programa de Doctorado. La recogida y análisis de la información se realizará de acuerdo a los procedimientos PR/SO/5/002: ¿Proceso de Encuestas de Satisfacción¿ y PR/CL/2.5/003: ¿Proceso para regular el seguimiento de egresados¿. La evaluación, seguimiento y mejora de la satisfacción con relación a la formación recibida se realizará de acuerdo con los procedimientos PR/ES/1.3/002: ¿Autoevaluación y Revisión Anual de los planes¿ y PR/ES/2/003: ¿Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos¿.

2. El informe anual de egresados y empleadores que elabora la Universidad Politécnica de Madrid, que incluye todas las titulaciones impartidas en la Politécnica y proporciona datos muy valiosos sobre cada titulación en relación a su entorno, disponible en el sitio ¿web¿

<http://www.upm.es/innovacion/cd/index7.htm>

Dentro del Doctorado existirá una Bolsa de Trabajo donde se recojan las políticas de empleo que tienen definidos los Departamentos involucrados, las empresas que están relacionados con los Departamentos en Convenios de Investigación, Desarrollo e Innovación, así como, los perfiles profesionales, técnicos, tecnológicos, científicos o de investigación que se requieren para cubrir los puestos ofertados. Estará gestionada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

El porcentaje de egresados que han conseguido ayudas para contratos post-doctorales ha sido siempre muy bajo por lo que, en estos momentos de crisis, no se espera mejorar este porcentaje. Tradicionalmente un porcentaje alto de nuestros alumnos de doctorado han conseguido contratos como docentes en universidades públicas y privadas. El resto han encontrado puestos de responsabilidad en empresas del sector. Del seguimiento que se ha podido hacer a los egresados, 3 años posteriores a la lectura de tesis, un 33% se han integrado en el mundo académico (Universidad Pública o Privada) y un 44% están en el sector empresarial.

8.3 DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA

| TASA DE ÉXITO (3 AÑOS)% | TASA DE ÉXITO (4 AÑOS)% |
|-------------------------|-------------------------|
| 5 | 20 |
| TASA | VALOR % |
| Tasa de éxito (3 años) | 5 |
| Tasa de éxito (4 años) | 20 |

DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA

Para definir los indicadores de los resultados previstos se han tenido en cuenta los criterios definidos por la UPM en su Modelo de Programa de Doctorado UPM. Los valores estimados para cada indicador se han obtenido considerando los datos de resultados del programa de doctorado y las tendencias en los últimos cinco años.

Los indicadores de resultados se agrupan por fases, siguiendo las mismas indicaciones del Modelo de Programa de Doctorado UPM.

La siguiente tabla recoge las tasas de resultados, productividad y movilidad del programa de doctorado, estimados a partir de los datos de los últimos cinco años. ¿???

| Indicadores del Programa de Doctorado | |
|--|-------|
| Tasa de graduación (tesis defendidas / doctorandos activos) | 25 % |
| Tasa de abandono (% deja de hacer la tesis) | 20 % |
| Número de tesis producidas por los profesores que participan en el programa en los 5 últimos años (tesis leídas/nº profesores) | 0.5 |
| Tasa de productividad científica del programa: | |
| a) Productividad de las tesis (publicaciones 1er tercio/tesis defendidas) | 0,75 |
| b) Productividad anual del programa (tesis activas/profesores) | 0,75 |
| c) Productividad profesores (papers 1er tercio/profesores) | 0,5 |
| Movilidad internacional predoctoral | 5/año |
| d) | |
| Previsión del porcentaje de doctorandos que consiguen ayudas para contratos post-doctorales | |
| De los datos que constan en la secretaría de la subdirección de investigación y doctorado, un 20% de los estudiantes que acaban el doctorado consiguen algún tipo de contrato post-doctoral. | |

9. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

| 9.1 RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO | | | |
|---|------------------|-----------------|---|
| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
| 21373127D | Francisco Javier | Sanz | Recio |
| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA | MUNICIPIO |
| Pza Cardenal Cisneros 3 | 28040 | Madrid | Madrid |
| EMAIL | MÓVIL | FAX | CARGO |
| franciscojavier.sanz@upm.es | 646752445 | 913366303 | Subdirector de Investigación, Doctorado y Postgrado |
| 9.2 REPRESENTANTE LEGAL | | | |
| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
| 32431055C | Francisco Javier | Elorza | Tenreiro |
| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA | MUNICIPIO |
| Avda Ramiro de Maeztu 7 | 28040 | Madrid | Madrid |
| EMAIL | MÓVIL | FAX | CARGO |
| vicerrector.academico@upm.es | 628326272 | 913366212 | Vicerrector de Planificación Académica y Doctorado |
| 9.3 SOLICITANTE | | | |
| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
| 21373127D | Francisco Javier | Sanz | Recio |
| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA | MUNICIPIO |
| Pza Cardenal Cisneros 3 | 28040 | Madrid | Madrid |
| EMAIL | MÓVIL | FAX | CARGO |
| franciscojavier.sanz@upm.es | 646752445 | 913366303 | Subdirector de Investigación, Doctorado y Postgrado |

ANEXOS : APARTADO 6.1

Nombre :Equipos y lineas de investigacion-Alegaciones.pdf

HASH SHA1 :E465C4C2E69AAE8B699F29A54B84460AB685C473

Código CSV :203367527934639154502365

Equipos y lineas de investigacion-Alegaciones.pdf

