

## Informe autoevaluación: 5600692 - Programa de Doctorado en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente

### DATOS DEL TÍTULO

<b>Número de Expediente (RUCT):</b>	5600692
<b>Denominación Título:</b>	Programa de Doctorado en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente
<b>Fecha de verificación inicial:</b>	25-09-2013
<b>Fecha de última modificación aprobada de la memoria:</b>	-
<b>Universidad responsable:</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>Universidades participantes:</b>	
<b>Centro en el que se imparte:</b>	ETS Ingenieros Minas y Energía
<b>Idioma:</b>	Español
<b>Modalidad:</b>	

### **INTRODUCCIÓN.- La redacción de este apartado se realizará conforme a las indicaciones señaladas en la Guía de evaluación para la renovación de la acreditación: :**

El proceso seguido para la elaboración y aprobación de este informe de autoevaluación del Programa de Doctorado en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en el Medio Ambiente (DIMARMA) se ha realizado de forma planificada y estructurada, definiendo etapas de obtención de datos e información, análisis de los datos, consulta a colectivos (doctorandos, profesores y personal de apoyo), análisis de resultados, revisión a nivel de título, revisión a nivel de centro y revisión a nivel de universidad. La comunicación ha sido constante y fluida entre los distintos colectivos implicados en la elaboración del informe:

Durante los cursos académicos en los que se ha desplegado el título objeto de este informe (curso 2012/13 a curso 2017/18) se han ido recogiendo de manera sistemática datos e información relativos a los doctorandos, a los profesores y al desarrollo del título. Los datos se han analizado y presentado a la Comisión Académica del DIMARMA, la cual los ha estudiado con el fin de reforzar los aspectos positivos y establecer las acciones necesarias en caso de identificar variaciones significativas en la evolución de los datos históricos o con respecto a las estimaciones realizadas en la memoria verificada.

- En una primera etapa, llegado el momento de afrontar la renovación de la acreditación, se puso en conocimiento de los implicados del centro, los principales hitos de este proceso que gestiona la Fundación Madri+d y se revisó la estructura del informe de autoevaluación a través de diferentes comunicaciones.

Desde los Vicerrectorados de Investigación, Innovación y Doctorado y de Calidad y Eficiencia se establecieron las directrices a seguir para obtener y presentar cada uno de los elementos de información, así como los mecanismos de comunicación y plazos a tener en cuenta en el proceso. Fruto de ello se han definido las responsabilidades de cada uno de los participantes en la obtención de dichas informaciones. En el ámbito de la Escuela/Facultad, se ha identificado al Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía (D. José Luis Parra y Alfaro), al Subdirector de Calidad (D. Ángel Cámara Rascón), a la adjunta al Subdirector de Calidad (Dña. M<sup>a</sup> Pilar Martínez de la Calle), al Subdirector/a de Investigación y Doctorado y Coordinador del DIMARMA (D. Agustín García-Berrocal Sánchez), a la Secretaria de la Comisión Académica del DIMARMA (Dña. María Jesús García Martínez), a la Secretaria Administrativa del Programa (Dña. Ana María Sáez Gutierrez), y a la Unidad Técnica de Calidad, como actores principales en el proceso y como interlocutores con los colectivos implicados en el centro.

- En una segunda etapa, se identificaron las acciones a llevar a cabo a nivel de Rectorado -los Técnicos de Calidad del Vicerrectorado

de Calidad y Eficiencia han intervenido como coordinadores de las acciones a desarrollar a nivel de Rectorado-, Centro y Coordinación de programa de doctorado con cada uno de los colectivos implicados en la elaboración y aprobación de este informe y se procedió a interactuar con cada uno de ellos para completar la información solicitada en las diferentes secciones:

- Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia: Se ha interactuado con los órganos dependientes, así como con otros vicerrectorados, como el Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos, de cara a obtener indicadores de ingreso, matrícula, perfiles de acceso, investigadores participantes en el programa, proyectos de investigación, tesis presentadas, satisfacción, entre otros.

- Centro y CAPD: Se ha interactuado con la Subdirección de Investigación de Doctorado y con el coordinador del programa, para contrastar la información obtenida de los sistemas institucionales y obtener aquella de la que dispone la CAPD.

- En la tercera etapa se ha llevado a cabo la tarea de análisis de información e integración de documentación, que ha sido llevada a cabo principalmente desde la Comisión Académica del programa de doctorado/por el coordinador y la secretaria del programa de doctorado.

- En la cuarta etapa, de revisión, se ha realizado un proceso de doble revisión, para detectar posibles inconsistencias e introducir las mejoras necesarias. En primer lugar, se ha revisado el documento desde la coordinación del programa de doctorado. En segundo lugar, se ha revisado a nivel de Rectorado, con una participación activa de la Unidad de Calidad del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia y del personal del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Doctorado.

Los análisis realizados y recogidos en el auto-informe permiten concluir que se ha llevado a cabo el cumplimiento del proyecto establecido en la memoria verificada:

- Tal y como se muestra en la sección del criterio 1, el programa de doctorado se ha implantado de forma adecuada desde el curso 2012/13 hasta la actualidad, siguiendo las previsiones establecidas en la memoria verificada o, en su caso, en la memoria modificada tras la correspondiente solicitud a la Fundación de Conocimiento Madri+d. La única desviación digna de mención con respecto a las previsiones de la memoria verificada se refiere al seguimiento del Plan de Actividades del Doctorando, dificultado por la no existencia de una Plataforma donde los doctorandos puedan subir dicho informe y aceptarse (como sí ocurre para los Planes de Investigación), si bien se ha creado una página dentro de la plataforma de Moodle (plataforma que aloja los espacios virtuales de las asignaturas) para poder tener una constancia de la recogida de los Planes de Actividades.

Todos los alumnos admitidos han cumplido con los criterios de admisión del Programa. En general, el número de alumnos finalmente matriculados han estado en torno a las plazas ofertadas por el Programa, si bien es cierto que en el curso 2016-17 se matricularon 25 alumnos (5 más de las plazas ofertadas). Aunque el número de plazas es 20, es difícil estimar cuántos alumnos acabarán finalmente matriculándose en el Programa.

El perfil de los miembros de la comisión académica se ajusta a la normativa, y en ésta están representadas adecuadamente las líneas de investigación del programa.

Tal como se verá en el informe, el funcionamiento de la comisión académica garantiza el cumplimiento correcto de sus funciones y responsabilidades, así como el desarrollo de las actividades formativas adecuado a los objetivos del programa.

- Tal y como se puede ver en la web de los Estudios Oficiales de Doctorado de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía (ETSIME), aportada en la sección 2.1. del criterio 2, los responsables del título publican información detallada sobre el programa de doctorado, incluyendo: procesos de admisión y criterios de acceso, perfiles recomendados, requisitos, normativas, etc.

- Relativo a la calidad y tal y como se muestra en la sección del criterio 3, el Sistema de Garantía Interna de Calidad ha demostrado hasta el momento resultar adecuado, facilitando un funcionamiento eficaz y eficiente del Centro. La delegación de la ejecución de procesos clave en la Comisión Académica del DIMARMA permite dotar de mayor agilidad y especificidad a las acciones a realizar. Las estructuras organizativas, mecanismos de coordinación y de ejecución descritos en los procedimientos relativos al Doctorado del Centros, son adecuados para el correcto desarrollo del programa.

- En la sección del criterio 4 se muestra que la titulación cuenta con un profesorado con la cualificación académica requerida, con una alta experiencia y calidad docente e investigadora. Se ha demostrado que el personal académico comprometido con el programa de doctorado es suficiente y dispone de una dedicación adecuada, de acuerdo con las características del programa, con su ámbito científico y con el número de doctorandos matriculados.

- Tal como se muestra en la sección del criterio 5, el personal y los recursos materiales y los servicios puestos a disposición del desarrollo del programa respetan los compromisos establecidos en la memoria verificada, y son los adecuados en función de su naturaleza y características. Además, la financiación es suficiente para el despliegue de las actividades que deben realizar los doctorandos y para su movilidad, aunque se espera que se incremente la financiación en investigación tras estos años de crisis económica.

En la sección del criterio 6 se muestra que los resultados de aprendizaje obtenidos por los estudiantes son coherentes con el nivel MECES 4. Se ha realizado un seguimiento de los doctorados, obteniendo resultados satisfactorios como puede verse en el número de tesis doctorales defendidas en el periodo evaluado, las contribuciones científicas derivadas de las mismas y el grado de formación de los doctorandos.

Para finalizar, destacaremos brevemente aquellos aspectos que consideramos las principales fortalezas de este título, así como aquellos elementos donde se han identificado dificultades o debilidades, y que son los aspectos sobre los que deberán continuar incidiendo nuestros esfuerzos de mejora continua.

En cuanto a las fortalezas, cabe destacar:

- Muy alto porcentaje (cercano al 100%) de alumnos matriculados que habían puesto el DIMARMA como primera opción en su preinscripción, lo que nos permite admitir alumnos motivados por la temática del programa
- Gran motivación del profesorado y compromiso con el programa y los doctorandos
- El DIMARMA forma a los alumnos en conceptos como el emprendimiento y la innovación.
- La tasa de incorporación laboral en puestos que aprovechan la formación doctoral es cercana al 100%.
- Los alumnos tienen la oportunidad de contactar con profesorado de gran cualificación docente e investigadora, y la oportunidad de colaborar en grupos de investigación consolidados en su área y áreas de investigación que abarcan un gran número de temas.
- El despliegue de las líneas de investigación contempladas en la memoria ha sido coherente con la memoria, existiendo un equilibrio de las mismas, tanto en el número doctorandos como tesis leídas.

Las principales debilidades identificadas, y las acciones de mejora previstas para combatirlas, son las siguientes:

Se observa a partir de las encuestas que algunos alumnos sugieren que se proporcione más información, para lo cual se ha propuesto la creación de la página dentro de la plataforma de Moodle que permitirá tener una comunicación más fluida con los Doctorandos, así como que ellos puedan participar en foros y darse información acerca de seminarios que pudieran ser de su interés.

-También se ha podido constatar a partir de las encuestas del profesorado que se echan en falta algunas líneas de investigación, por lo que habría que realizar una modificación de la memoria del Programa de Doctorado, así como también para actualizar la información del profesorado

- Se observa que, aunque los alumnos de nuevo ingreso en general tienen una actitud muy positiva, el proceso de admisión es necesariamente exigente. Así, se descartan a los candidatos que no poseen o no pueden obtener a través de complementos formativos las competencias necesarias, para evitar que el nivel esperado de conocimientos sea muy desigual y condicione la formación y capacitación de los doctorandos. Se ataca esta dificultad:

- Se solicita al Doctorando una carta de algún profesor del Programa (o que pase a formar parte de él) en la que se compromete a dirigir la Tesis Doctoral. Esto quiere decir que el profesor ya ha visto cuál es el interés y el tema de investigación del alumno y está de acuerdo; lo cual indica que los conocimientos y aptitudes del doctorando están acordes con los del Programa de Doctorado.

Se pasará a continuación a detallar en el informe los aspectos mencionados anteriormente.

## **DIMENSIÓN 1. Gestión del título**

## **Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO**

*EL TÍTULO SE HA IMPLANTADO DE ACUERDO AL DISEÑO APROBADO EN LA MEMORIA VERIFICADA Y/O SUS POSTERIORES MODIFICACIONES, ASEGURANDO QUE SE CUMPLEN LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA, QUE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS, EL APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN SON ADECUADOS Y QUE SE APLICAN DE MANERA CONSISTENTE LOS REQUISITOS DE ACCESO Y ADMISIÓN.*

**1.1. El acceso y admisión al programa, y los complementos formativos cursados por los estudiantes se han desarrollado adecuadamente. Se debe mostrar que el programa de doctorado ha dispuesto de mecanismos que garanticen que el perfil de ingreso de los doctorandos sea adecuado y que su número sea coherente con las líneas de investigación del programa. Se debe valorar si el número de estudiantes de nuevo ingreso admitidos en el Programa de Doctorado no supera el previsto en la memoria de verificación para las diferentes modalidades y si la distribución de estudiantes entre las distintas líneas de investigación es coherente con las características del programa de doctorado. Además, se debe valorar el funcionamiento de los criterios de admisión al programa y si el perfil de los estudiantes de nuevo ingreso admitidos coincide con el descrito en la memoria verificada. Finalmente se valorará la correcta asignación de los complementos formativos (si procede) y la pertinencia de los mismos en coherencia con el perfil de ingreso de los estudiantes al programa de doctorado.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: En la memoria de verificación se indica que el número de plazas de nuevo ingreso ofertadas cada curso es de 20. Como se observa en la tabla 1a, la demanda ha estado próxima a 40 alumnos durante los tres últimos cursos (cursos 2015/16, 2016/17 y 2017/18). Es difícil prever cuántos alumnos de los admitidos acabarán matriculándose finalmente en el Programa de Doctorado, por lo que se suele admitir a algunos alumnos más que las plazas de nuevo ingreso ofertadas. Aunque en el curso 2016/17 se matricularon 25 alumnos, se puede ver en la tabla 1a que el resto de los cursos la matrícula está en torno a los 20 alumnos que se indicó en la memoria de verificación (a excepción del curso 2013/14, con dos alumnos) que fue el curso de implantación del Programa de Doctorado.

En la memoria verificada del Programa no se hace mención a ninguna ratio en cuanto a dedicación por parte del alumnado bien a tiempo completo o bien a tiempo parcial, aunque, sí se indica que, por defecto, el alumno se matricula a tiempo completo y debe solicitar a la Comisión Académica la matrícula a tiempo parcial. De los datos de la tabla 1a se desprende que entre los cursos 2013/14 y 2017/18 el porcentaje de alumnos matriculado a tiempo completo supera el 70 %.

En la memoria verificada tampoco se indica nada acerca de la distribución de los alumnos entre las distintas líneas de investigación, aunque se ha recopilado el número de estudiantes matriculados y asignados a cada línea de investigación en el momento de presentación del Informe de Autoevaluación (evidencia EOS 1). De un total de 57 alumnos matriculados a 22 de marzo de 2019:

- Caracterización de emplazamientos contaminados 1 alumno
- Caracterización de materiales y estructuras 11 alumnos
- Desarrollos metodológicos en materia de estadísticas 5 alumnos
- Evaluación de Riesgos Ambientales 8 alumnos
- Hidrogeología estocástica 1 alumno
- Minería sostenible 5 alumnos
- Modelización de la contaminación atmosférica 1 alumno
- Muestreo de áreas y estadística espacial 2 alumnos
- Patrimonio industrial y minero 2 alumnos
- Prospección y caracterización física del medio geológico 3 alumnos
- Purificación y descontaminación de gases 1 alumno
- Química verde 3 alumnos
- SIG y Teledetección aplicados al medio ambiente 1 alumno
- Simulación numérica en ciencias de la tierra 13 alumnos

De las 23 líneas definidas en la memoria del DIMARMA, actualmente hay alumnos asignados a 14 de ellas; siendo las más demandadas las líneas de "caracterización de materiales y estructuras" y la de "simulación numérica en ciencias de la tierra", probablemente por tratarse de líneas más generales. Hay que tener en mente que cuando se crea el DIMARMA lo hace como programa de doctorado de Calidad para los alumnos que, en ese momento estaban cursando el máster de Investigación MIMARMA. En ese momento para poder acceder a los estudios de doctorado es necesario cursar un master de Investigación. Posteriormente desaparece la diferenciación entre master de Investigación y master profesional, por lo que se puede acceder al Programa de Doctorado independientemente del master oficial que se curse, por lo que la llegada de alumnos al DIMARMA es de procedencia más diversa de la que inicialmente se previó. Sería recomendable modificar las líneas de Investigación para dar cabida a temas más diversos, al ser el único programa de doctorado vigente en la ETSIME. En conclusion de lo anteriormente

indicado, los alumnos tienden a elegir las líneas de Investigación más genéricas para poder englobar su Investigación.

El perfil de los alumnos de nuevo ingreso ha sido muy homogéneo como se puede observar en la Tabla 2 y, en general, coincide con lo previsto en la memoria de verificación. Durante los cursos 2016/17 y 2017/18 se admitieron a un total de 53 alumnos de los cuales los perfiles de acceso (ver Tabla 2) fueron:

- Ingeniería vinculada a ciencias de la tierra 34
- Ciencias de la Tierra 10
- Otras ingenierías (energía, industrial) 5
- Otras ingenierías 2
- Ciencias físicas 2

En general, los perfiles están entre los recomendados en la memoria de verificación. Quizá los casos más llamativos son de ingeniería aeronáutica y telecomunicaciones.

No se han detectado carencias formativas que implicaran que el doctorando tuviera que superar unos complementos formativos adicionales. No obstante, en la memoria verificada se recoge que los alumnos deberán realizar diez seminarios de investigación dentro del período de formación (los dos primeros años para los alumnos con dedicación a tiempo completo y los tres primeros años para los alumnos con dedicación a tiempo parcial). Se entiende que la realización de dichos seminarios permitirá a los alumnos profundizar en aquellos aspectos o contenidos en los cuales tuvieran mayores carencias. Como se puede observar en la Tabla 5, los seminarios o cursos relacionados con la estadística (en concreto, con el tratamiento de datos), así como aquellos relacionados con la escritura de artículos científicos, suelen estar entre los más demandados por los alumnos.

En cuanto al Centro donde se inscribe el Programa de Doctorado cuenta con procedimientos de calidad que regulan tanto el acceso de los estudiantes al Programa (PR-CL-010 Acceso de estudiantes al programa de doctorado) como su admisión (PR-CL-011 Admisión de estudiantes al programa de doctorado) (ver evidencia EOS 2).

La preinscripción es realizada online a través de la plataforma Helios de la UPM (<https://www.upm.es/helios/login.upm>) como viene indicado en el PR-CL-010. Es el Vicerrectorado el que realiza la aceptación administrativa tras verificar la información académica del solicitante y pasa a ser evaluado por la Comisión académica del Programa de Doctorado del Centro quien toma la decisión final acerca su aceptación en el Programa.

Como novedad a lo indicado en la memoria de verificación del programa, la admisión en el Programa está condicionada a que el alumno presente una carta de compromiso de dirección por parte de algunos de los profesores pertenecientes al Programa de Doctorado. Es decir, una vez que se recibe la solicitud o preinscripción por parte del alumno, se le solicita una carta de aceptación de dirección por parte de alguno de los profesores pertenecientes al Programa de Doctorado y, si el alumno consigue dicha carta, es admitido por la Comisión Académica del Programa de Doctorado y se le asigna el director de tesis (<https://www.upm.es/apolo/>).

De esta forma, se consigue agilizar el proceso y que, desde el principio, haya un profesor que tenga un cierto grado de compromiso en la realización de la tesis doctoral. Esto implica que se aprovecha mejor el tiempo y que hay más probabilidades de que la tesis se lleve a cabo, dado que, desde el inicio, hay un profesor interesado en dicho tema de investigación.

Es cierto que, hasta el momento, no ha sido necesario realizar una selección de acuerdo con los criterios ponderados que se definían en la memoria de verificación del Programa de Doctorado. Esto quiere decir que el número de plazas ofertadas está en consonancia con el número de solicitudes para cursar el Programa de Doctorado. No obstante, se mantiene este baremo por si, en algún curso, hay un aumento excesivo del número de solicitudes y es necesario realizar una selección de candidatos.

Por todo lo anteriormente comentado, la valoración global de este apartado es de B siendo en general satisfactorio el proceso de acceso y admisión de los alumnos al Programa de Doctorado. Se valora como una mejora el hecho de que el alumno tenga el visto bueno de un profesor del Programa de Doctorado previamente a su admisión.

**1.2. La comisión académica se ha constituido de forma correcta y ha funcionado adecuadamente. Se debe demostrar la adecuación del perfil de los constituyentes de la comisión académica, la representatividad de las líneas de investigación en la misma y su ajuste a la normativa durante la totalidad del período evaluado. Además, se debe valorar el buen funcionamiento de la comisión académica teniendo en cuenta aspectos como la periodicidad de sus reuniones, la pertinencia de las decisiones adoptadas y la adecuación y buen funcionamiento del procedimiento utilizado para la asignación de tutor y director de tesis del doctorando (cumplimiento de plazos, adecuación del perfil investigador del director a la materia de la tesis). En esta directriz también se debe valorar la adecuación y buen funcionamiento del procedimiento para el control del DAD y la certificación de los datos que en él se contienen, el procedimiento para la valoración anual del plan de investigación, el procedimiento de presentación y aprobación para la lectura de tesis doctorales, y la adecuación de todos estos aspectos a lo previsto en la memoria verificada.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Aunque en la memoria del programa no viene recogida la composición de la comisión académica, el Modelo de Doctorado de la Universidad Politécnica de Madrid

(file:///C:/Users/Mar%C3%ADa%20Jes%C3%BAs%20Garc%C3%ADa%20M/OneDrive%20-%20Universidad%20Polit%C3%A9cnica%

20de%20Madrid/Documentos%20-

%20copia/Doctorado/Reacreditaci%C3%B3n/Normativa%20UPM/Modelo%20de%20Doctorado%20de%20la%20UPM%20(1).pdf) indica que la Comisión académica está formada por todos los profesores de la UPM que participan en el mismo. Dada la dificultad de reunir de forma frecuente a un gran número de profesores, se constituyó una comisión académica formada por seis profesores pertenecientes al Programa, intentando representar los diferentes equipos y líneas de investigación definidos en la memoria original. De los 6 profesores, 3 de ellos pertenecen al equipo de investigación 1 (geología, minería y materiales) y 3 de ellos pertenecen al equipo de investigación 2 (energía y medio ambiente) (ver evidencia EOS 3). En cuanto a las líneas de investigación que abarcan serían: Biodiesel: producción, caracterización y emisiones, Hidrocarburos aromáticos policíclicos en combustibles, Química Verde, Caracterización de emplazamientos contaminados, Evaluación de riesgos ambientales, Almacenamiento de CO<sub>2</sub>, Desarrollos metodológicos en materia de estadísticas, SIG y Teledetección aplicados al medio ambiente, Geoquímica ambiental.

La Comisión académica se reúne al menos una vez al mes (antes de la Comisión de Doctorado de la UPM (CD UPM) o, más, en caso de que se considere necesario, por asuntos de trámite. En cuanto a las decisiones adoptadas por la CAPD están recogidas en la "Guía de buenas practicas para el Doctorado de la Universidad Politécnica de Madrid (evidencia EOS 5) y en el "Reglamento de elaboración y evaluación de la Tesis Doctoral" de la UPM:

-Revisión de las solicitudes de admisión.

-Admisión de alumnos y asignación de director (evidencia EOS 4). Para poder admitir a un alumno es necesario que, previamente, un profesor haya aceptado dirigirle la tesis, por lo tanto, la aceptación del alumno y la asignación del director se hacen en la misma comisión académica del programa de doctorado. Las admisiones se suelen ir haciendo a medida que los alumnos entregan la documentación necesaria para poder ser admitidos. Es decir, una vez que el alumno se preinscribe y cumple los requisitos administrativos, se le solicita que elija un profesor dentro del listado de profesores del Programa Académico que se comprometa a dirigirle la Tesis Doctoral. Una vez que se tiene la carta de compromiso del profesor, se admite al alumno (ver evidencia EOS 7 donde se recoge la documentación del proceso de admisión de varios alumnos). Este proceso de admisión tiene la ventaja de que el ámbito temático de la tesis coincide con el perfil investigador del director; dado que, en caso contrario, el Director no firmaría una carta de aceptación de la Dirección de tesis. Este proceso podría cambiar en el momento en el que se reciban más solicitudes que plazas ofertadas en el Programa de Doctorado, adecuándose en este caso a los plazos habilitados por el Rectorado de la UPM y teniendo en cuenta, en este caso, los criterios definidos en la memoria del Programa de Doctorado (CV - 70%, conocimientos de lengua inglesa - 15% y carta de motivación del estudiante (15%). (ver [http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/informacion](http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/informacion) ).

Según se indica en el artículo 7 del ya citado Modelo de Doctorado de la UPM, el reconocimiento de la actividad docente del profesorado de la UPM por la participación en un programa de doctorado queda recogido y regulado en el modelo de estimación de la actividad docente de la UPM

(<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20Academica/Modelo%20estimacion%20actividad%20docente%20dptos.pdf>).

-Asignación de codirectores. Como se recoge en el artículo 4 del "Reglamento de elaboración y evaluación de la Tesis Doctoral" de la UPM, la tesis puede ser codirigida cuando concurren razones de índole académica. Para ello, los solicitantes tienen que rellenar el documento "solicitud de codirección de tesis" que está disponible en la página web de la upm ([http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/Tesis/Impresos](http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis/Impresos)). Esta asignación tiene que ser ratificada por la Comisión de Doctorado de la UPM.

-Aceptación de nuevos miembros como profesorado del programa de doctorado previa solicitud y justificación por parte de los mismos. Documento solicitud de alta de profesores en el Programa de Doctorado ([http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/Tesis/Impresos](http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis/Impresos)). Este alta de nuevos profesores tiene que ser ratificado por la Comisión de Doctorado de la UPM.

-Modificación de dedicación completa a dedicación parcial previa solicitud del alumno mediante impreso genérico denominado Solicitud a la Comisión Académica del Programa de Doctorado (<http://www.minasyenergia.upm.es/estudios-oficiales-de-doctorado/185-impresos-y-formularios/420-impresos-y-formularios.html>). Este alta de nuevos profesores tiene que ser ratificado por la Comisión de Doctorado de la UPM.

-Aprobación de año de prórroga ordinaria y extraordinaria. Esta prórroga tiene que ser ratificada por la Comisión de Doctorado de la UPM.

-Aprobación de modificaciones de codirecciones o direcciones previa petición del interesado mediante el documento Solicitud a la Comisión Académica del Programa de Doctorado "Ingeniería de los Recursos Minerales, materiales, energía y medio ambiente" del cambio de director de tesis doctoral (<http://www.minasyenergia.upm.es/estudios-oficiales-de-doctorado/185-impresos-y-formularios/420-impresos-y-formularios.html>). Esta modificación de directores tiene que ser ratificada por la Comisión de Doctorado de la UPM.

-Aprobación de bajas temporales debidamente justificadas mediante impreso genérico denominado Solicitud a la Comisión Académica del Programa de Doctorado (<http://www.minasyenergia.upm.es/estudios-oficiales-de-doctorado/185-impresos-y>

formularios/420-impresos-y-formularios.html). Estas bajas temporales de alumnos tienen que ser ratificadas por la Comisión de Doctorado de la UPM.

- Revisión y aprobación de los planes de investigación (los alumnos lo suben a la aplicación a través de politécnica virtual ([https://www.upm.es/politecnica\\_virtual/](https://www.upm.es/politecnica_virtual/)) y el director/es firman indicando que los datos recogidos son verdaderos y haciendoun breve resumen de los avances de la investigación). Esta aprobación de planes de investigación tiene que ser ratificada por la Comisión de Doctorado de la UPM. Aquellos alumnos que no entreguen el plan de Investigación o que no subsanen los errores en el plazo indicado en la memoria verificada del Programa (6 meses) causan baja inmediata del Programa de Doctorado. El proceso de Calidad que recoge el seguimiento de los alumnos es el PR-CL-012

- Revisión y aprobación de los planes de actividades (los alumnos lo envían al subdirector cuando se les requiere). Estos documentos tienen que haber sido firmados previamente por el director/directores de la tesis doctoral. No hay actualmente una plataforma para subir los planes de actividades de los doctorandos.

- Comprobación de los requisitos para proceder a la predefensa y defensa de la tesis doctoral. Esta comprobación de los requisitos tiene que ser ratificada por la Comisión de Doctorado de la UPM. Como se indica en la memoria, se considera requisito imprescindible la aceptación de un trabajo en una revista internacional indexada en el JCR o equivalente (por ejemplo, equivalencia de acuerdo a los criterios de la CNEAI), o una patente relacionada con la tesis. También se solicita al doctorando la realización de una predefensa ante una comisión de expertos, con experiencia investigadora acreditada.

- Aprobación de los tribunales de predefensa y defensa de tesis doctoral. Esta aprobación de los tribunales que ser ratificada por la Comisión de Doctorado de la UPM.

- Apertura de los sobres donde constan los votos para la meción "cum laude" de las tesis doctorales defendidas.

La forma de llevar a cabo todos estos trámites queda recogida en el procedimiento de Calidad PR-CL-014 Trámites para la defensa de la tesis (ver evidencia EOS 4) y definida en el Reglamento de elaboración y evaluación de la tesis doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid.

Todas estas funciones quedan también recogidas en la guía de buenas practicas del Doctorado de la UPM (evidencia EOS 5).

La valoración del funcionamiento de la comisión académica se considera como B; en general, se han realizado todas las actividades encomendadas a la comisión académica. Se considera que el coordinador del Programa de Doctorado ha realizado un esfuerzo enorme para conseguir que todos los doctorandos realizaran el Plan de Investigación en tiempo y forma. Habría que mejorar el seguimiento del Plan de Actividades de los Doctorandos. Al no haber una plataforma creada para subir este Plan de actividades, se dificulta su seguimiento y control. Por otro lado, el hecho de que en la memoria se especifique 10 seminarios al año (estimados en la memoria en 45 horas en total) durante los dos primeros años, da lugar a desigualdades en cuanto a la dedicación del alumno a la realización de dichos seminarios, dado que los hay de diferente duración.

**1.3. Las actividades formativas propuestas en la memoria de verificación se han desarrollado e implementado conforme a lo establecido en la Memoria verificada. Se debe valorar la correspondencia de las actividades formativas con las establecidas en la última memoria verificada del programa, su adecuación al nivel MECES 4 y a los objetivos del programa, además de sus procedimientos de control.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: En la memoria verificada del Programa de Doctorado se indica que los alumnos han de asistir al menos a 10 seminarios. En la memoria no se especifica los seminarios a los que tienen que asistir y deberán ser definidos por el doctorando junto con su director, en función de los intereses de su investigación. Esta actividad está considerada en la memoria como de 45 horas. Es cierto que hay alumnos que realizan menos de 10 seminarios, siendo alguno de ellos de larga duración; por lo tanto, no se ha sido inflexible a la hora de considerar como aceptable la asistencia a un menor número de seminarios siempre y cuando se cubran las 45 horas indicadas en la memoria. En principio, según la memoria verificada del DIMARMA) los doctorandos deberían realizar dichos seminarios durante los dos primeros años (si están a tiempo completo) o durante los tres primeros años (si están a tiempo parcial). La UPM ofrece actividades formativas para doctorandos en:

[http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/Actividades\\_formativas\\_Doctorado](http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Actividades_formativas_Doctorado) También se les suele recomendar la asistencia a los seminarios del ICE (Instituto de Ciencias de la Educación de la UPM: <http://www.ice.upm.es/>) que imparte de forma gratuita seminarios muy interesantes con contenidos estadísticos y de redacción de artículos, gestores bibliográficos y formación de profesorado, como queda reflejado en la Tabla 5 donde se recogen los seminarios que se han ofertado tanto a nivel de Escuela como a nivel de UPM (principalmente del ICE). Dicha tabla se ha elaborado a partir de las encuestas contestadas por 34 alumnos del Programa de Doctorado. Es cierto que el número de alumnos participantes en cada seminario es bajo, dado que al no ser ninguno de ellos obligatorio, los alumnos asisten a los de mayor interés en cada momento. También hay que tener en cuenta que hay alumnos que no están físicamente en la Escuela, por lo que no pueden asistir a estos seminarios.

Otra actividad formativa recogida en la memoria de verificación es la participación en congresos, en la cual se indicaba que el doctorando debería asistir de forma obligatoria al menos a un congreso nacional y/o internacional y presentar una comunicación oral o poster. Aunque se ha intentado motivar a los alumnos a realizar esta actividad, hay que tener en cuenta que, desde que se acreditó el Programa de Doctorado, la Universidad ha pasado por una situación de recortes que ha afectado a la posible

financiación económica de esta asistencia e inscripción a Congresos; por lo que no se ha sido inflexible a la hora de tener en cuenta esta actividad. Ha de tenerse en cuenta que cuando se aprobó este Programa de Doctorado, era un Programa de Doctorado de Calidad, que se suponía que iba a tener financiación y, posteriormente, no ha sido así.

Otra actividad formativa recogida en la memoria de verificación es la realización de Jornadas anuales de doctorandos en las cuales, los doctorandos deberían realizar una presentación pública en la que se realiza una revisión del trabajo realizado y una propuesta de actividades a realizar. Estas jornadas se están realizando en la UPM a nivel global desde el curso 2017/18 bajo el título: Symposium "Cuéntanos tu tesis" ([https://eventos.upm.es/16404/detail/ii-edicion-simposio-\\_-andquot;cuen](https://eventos.upm.es/16404/detail/ii-edicion-simposio-_-andquot;cuen)).

Otra actividad recogida en la memoria es la publicación de un artículo científico. En la memoria se recoge además que los alumnos deben asistir de forma obligatoria al seminario "preparation of a research paper" que se imparte en la Escuela de Minas y Energía. Esta asignatura pertenecía al Máster en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en el Medio Ambiente (MIMARMA) que se creó como máster de investigación y, por lo tanto, necesario para poder acceder a los estudios de doctorado. Sin embargo, dado el que muchos alumnos no se encuentran en disponibilidad de asistir a clase por no estar físicamente en Madrid o por su horario laboral, ha pasado a recomendarse la realización de algún MOOC relacionado con este tema, pero ya no es obligatoria la asistencia, como viene indicado en la memoria verificada, aunque se suele recomendar la asistencia a los alumnos.

Anualmente las actividades se entregarán a la Comisión Académica del programa de Doctorado. Todas las actividades han de venir con el visto bueno del Director de Tesis, que velará por la adecuación de dichas actividades.

Las actividades de formación realizadas por los doctorandos son, en general, adecuadas al nivel MECES 4 y a los objetivos del programa de Doctorado. En la memoria se especifica que los seminarios incluyen conceptos teóricos y metodológicos de Investigación avanzados. Como se puede observar en la tabla 5 muchos de los seminarios ofertados en el Centro o a nivel de Rectorado de la UPM van enfocados a que los doctorandos adquieran las competencias Básicas MECES 4. Como son:

CB11. Comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. Se ayuda a esta competencia mediante seminarios relacionados con estadística.

CB12. Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica. Esto se trata en seminarios como el seminario "más allá del master: la Investigación Científica" y otros.

CB13. Capacidad de contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original. Esto se considera que se adquiere con la elaboración de un artículo científico, dado que para poderse publicar, necesariamente la Investigación ha de ser original.

CB14. Capacidad de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Esto se considera que se adquiere con la elaboración de un artículo científico y con la presentación de ponencias a congresos.

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. Esto se considera que se adquiere con la elaboración de un artículo científico y con la presentación de ponencias a congresos.

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. Esto se considera que se adquiere con la elaboración de un artículo científico y con la presentación de ponencias a congresos.

Otra actividad recogida en la memoria es la de "estancia formativa". Se preveían en dicha memoria que al menos un 50 % de los alumnos realizaran una estancia de más de tres meses de duración en algún centro extranjero. Hay que recordar que, como se mencionó anteriormente, cuando se aprobó este Programa de Doctorado, era un Programa de Doctorado de Calidad, que se suponía que iba a tener financiación y, posteriormente, no ha sido así; por lo que la tasa, ha sido bastante inferior. De los 34 alumnos encuestados, 9 indican que han realizado una estancia, algo más del 25 %; porcentaje que probablemente descenderá si se tuvieran los resultados de todos los alumnos. No es de extrañar estos resultados después de estos años de crisis económica, donde muchos de los alumnos que realizan el doctorado lo hacen compaginándolo con alguna actividad laboral.

Sí es cierto que durante este tiempo se han renovado o se han firmado convenios para la realización de estancias de doctorado con las siguientes universidades extranjeras:

- Alemania: Claushal University of Technology, Albert-Ludwin Universität, Technische Universität Bergakademie Freiberg.
- Austria: Montanuniversität Leoben.
- Bélgica: Université de Liège, Université de Mons
- Bulgaria: University of Mining and Geology St. Ivan Rilski
- Eslovaquia: Technical University Kosice
- Eslovenia: Univerza Ljubljana
- Estonia: Tallin University of Technology
- Francia: Ecole Centrale Paris (Supelec), Institut Polytechnique de Grenoble, Ecole des Hautes Etudes Commerciales, Ecole des Mines de Paris, Ecole Nationale Supérieure des Mines Saint-Etienne, Université de Nantes, Université Savoie Mont Blanc
- Italia: Università degli Studi di Parma, Università degli Studi di Perugia, Università degli Studi di Cagliari
- Polonia: AGH University of Science and Technology, Politechnika Śląska



- Portugal: Universidade Tecnica Lisboa (Instit. Super. Técnico)
- Reino Unido: Cranfield University
- Rep. Checa: Technicka Universita Ostrava.
- Rumanía: Univesitatea Din Petrosani, Univesitatea Politechnica Din Bucuresti
- Turquía: Istanbul Universitesi, University of Sirnak, Istanbul Teknik Universitesi

Las actividades formativas se han valorado con una B. Es cierto que algunas previsiones recogidas en la memoria no se han podido llevar a cabo (como estancias o asistencias a congresos), sobre todo por temas económicos. También se debería establecer un sistema de comunicación con los doctorandos más fluido y un sistema informático que permita una mejor evaluación del documento de actividades. Esto último a nivel de UPM.

### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 1. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Por todo lo anteriormente comentado, la valoración global de este apartado es de B siendo en general satisfactorio el proceso de acceso y admisión de los alumnos al Programa de Doctorado. Se valora como una mejora el hecho de que el alumno tenga el visto bueno de un profesor del Programa de Doctorado previamente a su admisión.

La valoración del funcionamiento de la comisión académica se considera como B; en general, se han realizado todas las actividades encomendadas a la comisión académica. Se considera que el coordinador del Programa de Doctorado ha realizado un esfuerzo enorme para conseguir que todos los doctorandos realizaran el Plan de Investigación en tiempo y forma. Habría que mejorar el seguimiento del Plan de Actividades de los Doctorandos. Al no haber una plataforma creada para subir este Plan de actividades, se dificulta su seguimiento y control. Por otro lado, el hecho de que en la memoria se especifique 10 seminarios al año (estimados en la memoria en 45 horas en total) durante los dos primeros años, da lugar a desigualdades en cuanto a la dedicación del alumno a la realización de dichos seminarios, dado que los hay de diferente duración.

Las actividades formativas se han valorado con una B. Es cierto que algunas previsiones recogidas en la memoria no se han podido llevar a cabo (como estancias o asistencias a congresos), sobre todo por temas económicos. También se debería establecer un sistema de comunicación con los doctorandos más fluido y un sistema informático que permita una mejor evaluación del documento de actividades. Esto último a nivel de UPM.

### **Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA**

*LA INSTITUCIÓN DISPONE DE MECANISMOS PARA COMUNICAR DE MANERA ADECUADA, CLARA, PRECISA Y OBJETIVA LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA Y LOS PROCESOS QUE GARANTIZAN SU CALIDAD PARA TODOS LOS GRUPOS DE INTERÉS.*

**2.1. La universidad ha dispuesto de mecanismos para comunicar una información completa y actualizada sobre las características y resultados del programa de doctorado, así como de los procesos que garantizan su calidad. Se debe valorar la difusión y publicidad del programa, su identidad, la información disponible sobre el acceso y admisión, sobre las actividades formativas, acciones de movilidad, personal docente e investigador del título, infraestructuras, servicios y dotaciones, normativa e información oficial, así como sobre el sistema de garantía de calidad de la titulación.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La difusión y publicidad del programa se realiza a través de la página web del Programa de Doctorado (<http://www.minasyenergia.upm.es/estudios-oficiales-de-doctorado.html>) dentro de la página web de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía (ETSIME). También hay una breve descripción del Programa de Doctorado asociada a la página web de la upm:

[http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/Programas\\_de\\_Doctorado?id=6.2.d&fmt=detail](http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Programas_de_Doctorado?id=6.2.d&fmt=detail)

En la página web de la Escuela indicada anteriormente (ETSIME):

- Se realiza una breve descripción del Programa de Doctorado.
- Se describe la información en cuanto al acceso al Programa de Doctorado indicando los perfiles de acceso recomendados, así como los requisitos para poder acceder al programa.
- Se informa acerca de la organización, indicando los nombres del coordinador, secretario y secretaria administrativa del Programa de Doctorado.
- Se informa acerca de la estructura del Programa de Doctorado, indicando la duración del mismo, la posibilidad de tiempo parcial y baja temporal. También se indican las tareas a desarrollar por parte de los doctorandos: asistencia a seminarios de investigación, participación en congresos, elaboración de artículo científico, realización del Plan de Investigación y del Documento de Actividades.
- Se recogen algunos de los impresos que pueden necesitar los Doctorandos, tales como los datos complementarios para la solicitud de admisión, donde están recogidos los profesores que pertenecen de forma estable al Programa de Doctorado.
- También se recogen vínculos a noticias relacionadas con el Programa de Doctorado.

Los alumnos también tienen información genérica que afecta a todos los programas de doctorado en la web de la universidad politécnica de Madrid: [http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado](http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado) donde se recoge información relacionada con la normativa, con la información acerca del acceso, admisión y matrícula, con la formación transversal y colaboraciones docentes, preguntas frecuentes y ayudas destinadas a la realización del Doctorado (movilidad, contratos predoctorales, acción social).

También están publicados los procedimientos de calidad del Centro:  
<http://www.minasyenergia.upm.es/05-calidad/procedimientos-procesos.html>

En la página web del Centro también hay información acerca de los laboratorios de la Escuela:  
<http://www.minasyenergia.upm.es/01-laboratorios/listado-de-laboratorios.html>

La valoración global de este apartado es de B. Aunque es cierto que la información básica está disponible, se puede hacer un esfuerzo en mantener la información más actualizada para el alumnado. También habría que hacer más visible al profesorado del Programa de Doctorado vinculando los nombres con el observatorio de la UPM (<http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp>) donde se puede ver la actividad investigadora de los mismos. De esta forma, a los nuevos alumnos, les será más fácil contactar con un posible director de tesis doctoral. Aunque toda la información está disponible, se puede intentar agilizar al alumno el acceso a la información, dado que sin conocer la upm, es difícil de encontrar.

### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La valoración global de este apartado es de B. Aunque es cierto que la información básica está disponible, se puede hacer un esfuerzo en mantener la información más actualizada para el alumnado. También habría que hacer más visible al profesorado del Programa de Doctorado vinculando los nombres con el observatorio de la UPM (<http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp>) donde se puede ver la actividad investigadora de los mismos. De esta forma, a los nuevos alumnos, les será más fácil contactar con un posible director de tesis doctoral. Aunque toda la información está disponible, se puede intentar agilizar al alumno el acceso a la información, dado que sin conocer la upm, es difícil de encontrar.

### **Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)**

*LA INSTITUCIÓN DISPONE DE UN SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD FORMALMENTE ESTABLECIDO E IMPLEMENTADO QUE PERMITE RECOPIRAR, ANALIZAR Y USAR LA INFORMACIÓN PERTINENTE PARA LA GESTIÓN EFICAZ DEL PROGRAMA DE DOCTORADO Y REALIZAR EL SEGUIMIENTO, LA EVALUACIÓN Y LA MEJORA CONTINUA.*

**3.1. El SGIC puesto en marcha dispone de un órgano responsable en el que se encuentran representados los principales agentes implicados en el programa de doctorado. Se debe valorar que el órgano responsable del SGIC haya realizado un adecuado seguimiento interno del programa dando respuesta a las recomendaciones y advertencias de los agentes implicados, que haya propuesto actualizaciones y modificaciones y que desde el SGIC se coordine la propuesta de planes de mejora o memorias de calidad que recojan las actuaciones acordadas, además del funcionamiento del sistema de quejas, reclamaciones y sugerencias. En el caso de programas interuniversitarios, se debe valorar el funcionamiento de los mecanismos y procedimientos de coordinación entre las universidades participantes.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) está articulado en la UPM a nivel de centro. El SGIC actual de la E.T.S. de Ingenieros de Minas y Energía (ETSIME) es el resultado de la revisión y mejora del SGIC inicial del centro (cuyo diseño fue certificado por la ANECA en 2010), teniendo en cuenta las modificaciones y el nuevo enfoque del SGIC-UPM 2.1. Actualmente en fase de revisión e implantación. Actualmente, el Centro está sometándose a una pre-auditoría interna para preparar la participación en la fase de Certificación de la Implantación del SGIC, del programa SISCAL, cuya convocatoria gestiona la Fundación para el Conocimiento Madri+d y cuyo protocolo de evaluación contempla los requisitos básicos para un sistema de garantía interna de la calidad de los centros universitarios, de acuerdo con los Criterios y Directrices para el aseguramiento de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y con el protocolo de certificación establecido por la Conferencia General de Política Universitaria.

Para afrontar la renovación de la acreditación de los programas de doctorado, la Universidad ha incorporado al SGIC genérico de la UPM algunos procesos específicos que ayudan a garantizar la calidad de los programas de doctorado. Estos procedimientos han sido elaborados contemplando la normativa, tanto externa como interna, en vigor, relativa a este nivel de estudios académicos, a la que ya daban cumplimiento los programas de la UPM, y los requisitos que recoge la Guía de renovación de la acreditación de enseñanzas oficiales de doctorado publicada por la Fundación para el conocimiento madri+d. Por este motivo, puede haber algún registro del que no se disponga en la actualidad, tal como se describe exactamente en algunos de estos procesos, aunque de la

mayoría sí se dispone, ya que como se ha comentado, los procedimientos elaborados no difieren de la normativa en vigor, a la que el Doctorado se ha sometido desde su aprobación.

Como se indica en el Manual de Calidad del SGIC del Centro, en el epígrafe 7, Agentes Implicados, aparecen los agentes más directamente implicados en el control y desarrollo del SGIC: un responsable de calidad del Centro y una comisión de calidad. De esta forma, se indica que, de manera general y para todos los títulos del Centro, el responsable del SGIC es el Director de la Escuela/Facultad, D. José Luis Parra y Alfaro que, delega sus funciones en relación con este tema en el Subdirector de Calidad, D. Ángel Cámara Rascón. Para desarrollar su cometido, éste recibe soporte y asesoramiento de los miembros de la Subdirección de Calidad. Por otra parte, para articular la participación de los grupos de interés en la toma de decisiones relacionadas con la Calidad, existe una Comisión de Calidad. La documentación del SGIC 2.1 citada a lo largo de este informe se encuentra pendiente de aprobación oficial en el momento de la elaboración del mismo.

La Comisión de Calidad de la ETSIME es el órgano responsable de coordinar el diseño, la implantación, desarrollo y seguimiento del SGIC, que engloba a todos los títulos oficiales responsabilidad del Centro, actuando además como uno de los vehículos de comunicación interna de la política, objetivos, planes, programas, responsabilidades y logros de este sistema.

La Comisión de Calidad de la Escuela está compuesta por: El Director de la Escuela, el Subdirector de Calidad que ostentará la coordinación, los Directores de Departamento, la Subdirección competente en Postgrado y Doctorado, un miembro de la Subdirección de Calidad, un miembro del PAS y un alumno propuesto por la Delegación de Alumnos

La Comisión de Calidad de la ETSIME se reúne, al menos, con una periodicidad anual, tras ser convocada por su Secretario por orden de su Presidente. El Secretario levanta acta de las sesiones, que es aprobada en la misma o en la siguiente sesión y se hace pública en la web del Centro, quedando a disposición de toda la comunidad universitaria.

La comisión funciona en pleno, o en Subcomisiones si es necesario, para poder cumplir con sus funciones, siendo la toma de decisiones por mayoría simple (más votos a favor que en contra). Las Subcomisiones que se constituyan estarán integradas por un mínimo de tres miembros, siendo presididas por uno de los participantes de dicha Comisión perteneciente al Equipo Directivo del Centro.

En el caso de los programas de doctorado, la Comisión de Calidad delega la responsabilidad de la calidad del programa en la Comisión Académica del mismo, como viene recogido en el acta nº 40 de la CAPD del DIMARMA (ver evidencia EOS 8. En dicha evidencia también se incluye un ejemplo de acción emprendida dentro de la CAPD relacionada con los criterios de calidad del profesor vinculado al Programa de Doctorado).

A nivel de programa de doctorado, es la Comisión Académica la que tiene encomendada, por delegación del Subdirector de Calidad del Centro, las tareas y responsabilidades propias del SGIC.

El SGIC se revisa periódicamente según se establece en el Manual de Calidad y en el PR/ES/001 Proceso de Elaboración y Revisión del Plan Anual de Calidad, según los cuales el Centro revisa y aprueba su Política y Objetivos de calidad. Es en este proceso donde los grupos de interés representados a través de los diferentes agentes que intervienen (Responsable de calidad, Comisión de Calidad/Equipo Directivo, responsables de proceso afectado y Junta de Escuela), tras realizar un análisis de los resultados de los procesos del Sistema, realizan la revisión de los mismos y establecen los cambios necesarios en la Política de Calidad, en su caso, y los nuevos objetivos emanados de la misma, a partir de los que se identifican las correspondientes acciones de mejora de los procesos afectados. Estas acciones conforman el Plan Anual de Calidad. Dicho Plan, además de estas actuaciones concretas a desplegar, recoge los responsables correspondientes y las tareas asociadas a las mismas, para su seguimiento y mejora.

La revisión del sistema documental que lo soporta se realiza tal como se recoge en el PR/SO/009 Elaboración, revisión y actualización del sistema documental.

El Plan Anual de Calidad incluye las acciones de mejora necesarias una vez analizados los siguientes aspectos: el logro de los resultados de aprendizaje, la medida de la satisfacción de los grupos de interés y el desempeño de los diferentes servicios a partir de los informes anuales que realiza cada uno de ellos. Dicho Plan se realiza por cursos académicos, es aprobado en junio del curso anterior y durante el curso de aplicación se revisa para realizar el seguimiento de las acciones en noviembre y en marzo. También recoge las propuestas de mejora y recomendaciones resultantes de los procesos de evaluación externa tanto del SGIC como de las diferentes titulaciones en los procesos de renovación de la acreditación o de otras acreditaciones internacionales (ABET o EURACE/EURO-INF).

En el proceso PR/ES/007 Seguimiento de Programas de Doctorado se describe el mecanismo mediante el cual el Centro realiza el seguimiento de la implantación y del desarrollo de los diferentes programas de doctorado, a fin de facilitar la toma de decisiones de mejora, asegurar la calidad de los resultados obtenidos (garantía interna de calidad), y disponer de mecanismos y protocolos necesarios para una adecuada rendición de cuentas, garantizando la publicación de la información dirigida a los diferentes grupos de interés (garantía externa de calidad). A través de este proceso, se recopila información de todos los otros procesos que afectan al doctorado, información que luego se proporciona a cada coordinador de programa para que cumplimente un informe de seguimiento del mismo. En cada uno de estos informes de seguimiento, el coordinador propone acciones de mejora, que después serán trasladadas al PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad. A través de éste, como se ha

comentado anteriormente, dichas acciones de mejora se despliegan en tareas concretas cuyo desarrollo será sometido a seguimiento.

De forma periódica, la Comisión Académica del programa realiza reuniones de Calidad de forma conjunta con la Subdirección de Calidad de Centro para el análisis de resultados y el establecimiento de medidas de mejora, en caso necesario. Estas reuniones permiten dar a conocer a los diferentes grupos de interés los resultados en relación al cumplimiento de los objetivos del programa y los resultados de satisfacción, así como, realizar el seguimiento de las acciones de mejora planteadas en el Plan Anual de Calidad. Como se ha comentado con anterioridad, estos resultados son publicados en la página web del Centro y del título.

Finalmente, comentar que el procedimiento mediante el que se gestionan las quejas, sugerencias y felicitaciones que se presenten en el centro es el proceso PR/SO/006 Gestión de Quejas, Sugerencias y Felicitaciones. Este proceso asegura que cada una de ellas es tratada por la unidad organizativa adecuada y que el interesado puede conocer el estado de gestión y la resolución de las mismas.

Las Quejas, Sugerencias y Felicitaciones se tramitan a través del buzón de quejas, sugerencias y felicitaciones (<http://app.minasyenergia.upm.es/cau/index.php?r=partes%2Fcreate&cau=8>)

Otras vías por las que se puede hacer llegar una queja, felicitación o sugerencia son:

o EVALUA: gestiona las felicitaciones y quejas al PDI por parte de los estudiantes.

o Informes de los alumnos en Junta de Escuela.

En cuanto al sistema de Gestión y tratamiento de las reclamaciones y sugerencias de los estudiantes, se realiza a través de la Unidad de Calidad, a través del buzón de quejas, sugerencias y felicitaciones; hecha la consulta a la Unidad de Calidad, nos confirman que no hay ninguna consulta relacionada con el Doctorado. Estas comunicaciones, como se ha comentado, previamente, suelen ser realizadas directamente al Subdirector de Investigación y Doctorado (ver evidencia EOS 9).

**3.2. El SGIC implementado dispone de procedimientos para la recogida y análisis de la satisfacción de los doctorandos, tutores, directores, doctores egresados, así como de otros grupos de interés para supervisar el desarrollo del Programa de doctorado, analizar sus resultados y determinar las actuaciones oportunas para su mejora. Se debe valorar especialmente el funcionamiento de los mecanismos de recogida de información sobre el funcionamiento de la comisión académica, el seguimiento del DAD y de su plan de investigación, la evaluación de los resultados del programa de doctorado, y la propia difusión de sus resultados.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Los procesos del SGIC relacionados con la recogida y análisis de información relevante para el análisis y mejora de diversos aspectos de la gestión del programa son:

En relación con el análisis de la satisfacción de los distintos grupos de interés:

- PR/SO/008 Sistema de Encuestación UPM (Encuestas al PAS, PDI y Alumnos, Egresados y Empleadores): Este proceso describe el sistema que utiliza la UPM para la realización de estudios y análisis sobre diferentes aspectos clave de la Universidad, con el objetivo último de rendir cuentas a la sociedad, proporcionando información sobre el grado de cumplimiento de los fines que le han sido encomendados, la calidad de los servicios que ofrece y su mejora continua, así como proporcionar información necesaria para la toma de decisiones a todos los agentes intervinientes en la gestión (ver evidencias EOS 10 Sistemas utilizados para la medición de la opinión y satisfacción de los grupos de interés y EOS 13 Resultados de satisfacción de los doctorandos y del profesorado respecto del funcionamiento del programa).

Registros y evidencias del proceso y de aplicación al programa:

- Encuesta de Satisfacción del PDI: se realiza una encuesta online con periodicidad bienal, en ella cada profesor de forma individual y anónima expresa su satisfacción con relación a diversos aspectos de su labor docente, tanto aspectos relacionados con los servicios e infraestructuras, como aspectos relacionados con los medios y recursos disponibles.

- Encuesta de Satisfacción del PAS: también se realiza una encuesta online con periodicidad bienal. En ella se recoge la satisfacción del personal en relación con aspectos vinculados con el desempeño de su actividad laboral, así como con los medios y recursos disponibles en su puesto de trabajo.

- Encuesta Satisfacción Doctorandos: hasta el momento se ha realizado una única edición en noviembre de 2018, de manera online. En ella se recoge la satisfacción de los estudiantes de doctorado con diversos aspectos del programa: admisión e información pública, medios materiales, actividades formativas, profesorado, orientación académica, etc.

Cuando los datos obtenidos en los estudios mencionados no son suficientes como para que los responsables del programa dispongan de información necesaria, puede llevar a cabo encuestas, focus group u otros sistemas para obtener dicha información a través del proceso PR/SO/005 Medición de la Satisfacción e Identificación de Necesidades.

- PR/SO/005 Medición de la Satisfacción e Identificación de Necesidades: Este proceso describe el proceso de medición y análisis del nivel de satisfacción de los diferentes grupos de interés o identificación de necesidades, respecto a una variable propuesta por una unidad del Centro, así como de otras variables surgidas a partir del Plan Anual de Calidad, para contribuir a la mejora continua de los servicios y el sistema de gestión del Centro.

En relación con el funcionamiento de la comisión académica, el seguimiento de las actividades del doctorando y su plan de investigación y la valoración de los resultados del propio programa de doctorado:

- PR/ES/007 Seguimiento del Programa de Doctorado: Este proceso, ya descrito en el apartado anterior, recoge información procedente de todos los procesos directamente relacionados con el doctorado y permite a los coordinadores realizar una reflexión sobre el funcionamiento general del programa, la efectividad del seguimiento que se realiza de las actividades del doctorando y los resultados generales obtenidos

En relación con la publicación y difusión de los resultados del programa de doctorado:

- PR/ES/004 Publicación de la información: El objeto de este procedimiento es describir el proceso mediante el cual el centro hace pública toda la información que se genera para el conocimiento de la comunidad universitaria y rendición de cuentas a los distintos grupos de interés.

Por tanto, el SGIC implantado garantiza la recogida y análisis continuo de información y de los resultados relevantes para la gestión eficaz del programa, en especial de los resultados de aprendizaje y la satisfacción de los grupos de interés. El conjunto de todos ellos permite la toma de decisiones encaminadas a la mejora continua del programa de doctorado.

El resultado del proceso completo es el plan de mejoras que se define anualmente para la ETSIME.

Aunque en el momento de redacción del presente informe los procedimientos de Calidad del centro están siendo adaptados para incluir al Programa de Doctorado (ver EOS 10), sí se han hecho encuestas propias a los alumnos y profesorado acerca de la satisfacción general con el Programa de Doctorado (ver evidencia Encuestas Alumnos Def y Encuestas Profesores Def). No se ha detectado ninguna queja en cuanto al Sistema de admisión. Algunos comentarios sugieren intentar tener una mayor agilidad a la hora de gestionar los trámites. Muchos de estos trámites pasan por la CAPD de la ETSIME y luego por la CAPD del Rectorado, lo que hace que los trámites se alarguen.

De las encuestas realizadas por el Observatorio académico de la UPM, solo en el curso 2017/18 se realizó una encuesta de satisfacción a los doctorandos (ver EOS 10 y EOS 13). En concreto, contestaron la encuesta 15 alumnos de 58. En el mismo informe se indica que para que sea representativa deberían responder al menos 32 alumnos. En cuanto al acceso, normativa e información pública la nota obtenida por el DIMARMA es de 6,91 sobre 10. Es de destacar que los alumnos valoran por encima de la media de la UPM el proceso de asignación de tutor y director. La calificación en cuanto al funcionamiento de la Comisión Académica del DIMARMA es de 6,79 sobre 10. La calificación en cuanto a la formación adicional durante el doctorado es de 6,31 sobre 10.

De una encuesta propia que se hizo a los doctorandos (ver Encuestas Alumnos Def) (35 alumnos respondieron a la encuesta) la puntuación otorgada al Programa de Doctorado fue de 4,4 sobre 5. En las encuestas propias hechas a los alumnos las quejas están relacionadas con falta de información acerca de las actividades formativas disponibles, a veces solicitan cursos más específicos. Valoradas estas consideraciones sí que se ve una necesidad de establecer un vínculo más dinámico de comunicación con los alumnos de Doctorado. Se prevé utilizar una página de Moodle (plataforma que aloja los espacios virtuales de las asignaturas) para poder mantener una comunicación más fluida con los alumnos y una información más actualizada (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=7888>).

### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La valoración global de este apartado es de B. La Universidad ha incorporado recientemente al SGIC genérico de la UPM algunos procesos específicos que ayudan a garantizar la calidad de los programas de doctorado, por lo que están en proceso de elaboración y aplicación por parte del Centro. No obstante, la propia CAPD del centro en colaboración con la Subdirección de Calidad del Centro se ha encargado de la calidad del programa de Doctorado.

## **DIMENSIÓN 2. Recursos**

### **Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO**

*EL PROFESORADO HA DE POSEER LA FORMACIÓN ADECUADA Y EXPERIENCIA INVESTIGADORA ACTUALIZADA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE DOCTORADO, Y HA DE SER SUFICIENTE EN NÚMERO Y DEDICACIÓN PARA CUBRIR LAS TAREAS PRINCIPALES DEL PROGRAMA: LA TUTORÍA, LA DIRECCIÓN DE TESIS, LA IMPARTICIÓN Y LA EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS, Y LA GESTIÓN DEL PROGRAMA.*

#### **4.1. El personal académico del título ha sido suficiente y adecuado en términos de formación y experiencia**

**investigadora, y su número y perfil investigador es coherente con las características del programa de doctorado y suficiente para el número de doctorandos matriculados. Se debe valorar que un porcentaje mínimo del 60% de los investigadores doctores participantes en el programa posean experiencia investigadora vigente acreditada, que cada uno de los equipos de investigación que conforman el programa cuenta con, al menos, un proyecto competitivo en ejecución en temas relacionados con las líneas de investigación del programa, que las líneas de investigación asociadas a los equipos de investigación mantienen su vigencia y calidad investigadora, y la adecuación del perfil investigador de los tutores y directores de tesis a los objetivos y naturaleza del programa.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: En la Tabla 3a se recoge a los 27 profesores de la UPM que tienen sexenios y en la Tabla 3b a los 28 profesores que, o bien no tienen sexenios (16 de UPM) o pertenecen a una universidad diferente a la de la UPM (12 profesores) y, entraron en el programa por estar codirigiendo alguna tesis doctoral.

De los 27 profesores de la UPM que tienen sexenios, 12 de ellos son catedráticos, 2 son catedráticos eméritos, 11 son titulares y 2 contratados doctores.

De los 12 profesores de la UPM que no tienen sexenios, 1 de ellos ocupa una plaza de ayudante, 4 de ayudante doctor, 3 de interinos, 3 de titulares, 3 están jubilados, 1 emérito y 1 profesor asociado; por lo tanto, al menos 8 no pueden solicitar sexenios debido a la plaza que ocupan; sin embargo, es muy importante que estos profesores dirijan tesis para tener méritos para las acreditaciones. En la tabla 3b se recogen publicaciones y criterios de calidad de estos profesores.

Con propósito de estadísticas consideramos razonable considerar el porcentaje de profesores que tienen sexenios con respecto a aquellos profesores que pueden solicitar sexenios (y sin incluir a profesores o personal investigador de la upm, dado que algunos incluso son extranjeros y su sistema es diferente). En ese caso, tendríamos 27 profesores con sexenios frente a 7 profesores que podían haber tenido sexenios (incluyendo a titulares, jubilados y emérito); lo que nos daría un porcentaje del 79 % del profesorado con sexenios; es decir con experiencia investigadora reconocida. Si el porcentaje lo hacemos incluyendo a profesores de la upm pero independientemente de que puedan o no solicitar sexenios, en ese caso tendríamos un 63 % de los profesores con sexenios.

Sin embargo, no se puede considerar que aquellos profesores que no tienen sexenios, no tengan experiencia investigadora acreditada, debido a sus múltiples publicaciones y proyectos; como queda evidenciado en la tabla 3b.

Se realizó una lista con las de los alumnos matriculados en el curso 2018/19 junto con la línea de investigación en la que encuadraban su tesis doctoral y, se vio, cuántos profesores consideraban que trabajaban en cada línea investigación (de las que habían elegido los alumnos) para ver si concordaban los resultados, que se pueden observar a continuación:

- Caracterización de emplazamientos contaminados 1 alumno 7 profesores
- Caracterización de materiales y estructuras 11 alumnos 17 profesores
- Desarrollos metodológicos en materia de estadísticas 5 alumnos 6 profesores
- Evaluación de Riesgos Ambientales 8 alumnos 9 profesores
- Hidrogeología estocástica 1 alumno 0 profesores
- Minería sostenible 5 alumnos 10 profesores
- Modelización de la contaminación atmosférica 1 alumno 1 profesor
- Muestreo de áreas y estadística espacial 2 alumnos 4 profesores
- Patrimonio industrial y minero 2 alumnos 1 profesor
- Prospección y caracterización física del medio geológico 3 alumnos 12 profesores
- Purificación y descontaminación de gases 1 alumno 1 profesor
- Química verde 3 alumnos 7 profesores
- SIG y Teledetección aplicados al medio ambiente 1 alumno 3 profesores
- Simulación numérica en ciencias de la tierra 13 alumnos 9 profesores

De las 23 líneas de investigación de la memoria original se ve que, actualmente, hay catorce líneas en las cuales se está realizando alguna tesis doctoral, mientras que hay otras 9 áreas, que, probablemente, al ser más específicas, ahora mismo no hay ninguna tesis doctoral en curso.

Se puede observar que hay una correspondencia. Quizá llame la atención que en hidrogeología estocástica haya 1 alumno y 0 profesores pero eso es debido a que, probablemente, el profesor escogió un área más amplia que es simulación numérica en ciencias de la tierra. También se observa que hay área que engloban a mayor número de profesores, como son la de "Caracterización de materiales y estructuras" y la de "prospección y caracterización física del medio geológico". Hay que tener en cuenta que este programa de Doctorado se crea principalmente para dar salida a los alumnos que estudiaban el máster en investigación, modelización y análisis del riesgo en el medio ambiente, único máster de investigación que había en su momento en la Escuela. Al desaparecer la diferencia entre máster de investigación y máster profesional, todos los alumnos tienen acceso al Programa de Doctorado independientemente del máster cursado. El resultado es que, al ser el único programa de doctorado de la

E.T.S.I. de Minas y Energía, se han ido incorporando profesores con líneas menos relacionadas con la temática del máster y, por lo tanto, escogen líneas más genéricas. De hecho, en la encuesta de elaboración propia hecha al profesorado, varios profesores recogen la sugerencia de ampliar las líneas de investigación, porque no se sienten del todo representados. Probablemente, habría que modificar el Programa de Doctorado para adaptarse a las nuevas circunstancias. Sin embargo, como se observa en los números anteriores, se considera que el perfil investigador es coherente con las características del programa de doctorado y suficiente para el número de doctorandos matriculados.

En la tabla 4 se observan los proyectos vinculados a cada equipo de investigación a lo largo de los cinco años evaluados. Se observa que el número de proyectos se ha ido incrementado a lo largo de estos años.

En el curso 2013/14 los profesores del Programa de Doctorado participaron en un total de 18 proyectos: 7 proyectos pertenecían a profesores del equipo de investigación 1 y otros 7 proyectos a profesores del equipo de investigación 2, en los 4 proyectos restantes trabajaban tanto profesores del equipo 1 como del equipo 2.

En el curso 2014/15 los profesores del DIMARMA participaron en un total de 19 proyectos: 5 proyectos pertenecían a profesores del equipo 1 y 9 proyectos a profesores del equipo 2, mientras que en los restantes 5 proyectos trabajaban profesores tanto del equipo I como del II.

En el curso 2015/16 se participó en 24 proyectos, 6 en el equipo I, 11 en el equipo 2 y 7 proyectos en los que trabajaban profesores de ambos equipos.

En el curso 2016/17 los profesores participaron en 30 proyectos, 9 en el equipo I, 11 en el equipo II y, en 10 proyectos, trabajaron profesores de ambos equipos.

En el curso 2017/18 se participó en 31 proyectos, 12 en el equipo I, 12 en el equipo II y, en 7 proyectos, trabajaron profesores de ambos equipos.

#### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 4. PERSONAL ACADÉMICO::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La valoración de este apartado es de B. Consideramos que el profesorado del Programa tiene una alta calidad con una gran experiencia investigadora acreditada. No obstante, se percibe de los resultados de las encuestas realizadas al profesorado, la necesidad de ampliar las líneas de investigación.

#### **Criterio 5. RECURSOS, PERSONAL DE APOYO, Y FINANCIACIÓN**

*EL PERSONAL DE APOYO, LOS RECURSOS MATERIALES Y LOS SERVICIOS PUESTOS A DISPOSICIÓN DE LOS ESTUDIANTES SON SUFICIENTES Y ADECUADOS AL NÚMERO DE DOCTORANDOS Y A LAS CARACTERÍSTICAS Y ÁMBITO DEL PROGRAMA. LA UNIVERSIDAD DISPONE DE SERVICIOS DE ORIENTACIÓN Y APOYO AL DOCTORANDO.*

**5.1. Los recursos materiales y el equipamiento disponibles deben haber sido suficientes para garantizar el desarrollo de la investigación de los doctorandos y adecuados para cada una de las líneas de investigación previstas en el programa. Asimismo, se debe valorar que el personal técnico de apoyo implicado en el programa ha sido suficiente y está adecuadamente capacitado, y que la universidad dispone de servicios de orientación y apoyo al doctorando y que éstos han funcionado apropiadamente.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El DIMARMA tiene su sede en la ETS de Ingenieros de Minas y Energía por lo que, como se indica en la memoria verificada, la Escuela pone a disposición del programa los recursos propios dedicados a la docencia e investigación, entre los que se cuentan:

- Aulas docentes, laboratorios, aulas de informática, biblioteca, salas de seminarios y conferencias, programas de apoyo a la presentación de ponencias, centro de cálculo, etc.

- Los laboratorios de la Escuela: en especial el laboratorio de estratigrafía biomolecular (LEB), el laboratorio de prospección (LPRO-UPM), el laboratorio de innovación en tecnologías de la información (LITI), el laboratorio de química, el laboratorio de microscopía aplicada y análisis de la imagen (LMAAI\_UPM) y el laboratorio de Investigaciones Metalográficas y Metalotecnia (LIMM).

- El laboratorio oficial Madariaga (LOM) y el Laboratorio oficial de ensayos de materiales de construcción (LOEMCO) en el Centro Tecnológico de Minas de Tecnogetafe.

Además, los alumnos tendrán preferencia en los laboratorios de los 18 grupos de Investigación reconocidos por la UPM en los que participan profesores de la E.T.S.I. de Minas y Energía:

- Grupo de Investigación de Recursos Minerales de la Universidad Politécnica de Madrid (GIRMIUPM)

- Grupo de Investigación en Seguridad e Impacto Medioambiental de Vehículos y Transportes (GIVET)

- Ciencias de la Computación en la Educación y en la Representación del Conocimiento

- Ingeniería de la Calidad Alimentaria
- Seguridad Industrial: atmósferas explosivas
- Grupo de Sistemas Complejos
- Grupo de Mecánica Computacional
- Estudios Ambientales
- Métodos no destructivos de caracterización de Materiales, Medios Geológicos y Estructuras
- Tecnologías Ambientales y Recursos Industriales
- Modelización de Sistemas Termoenergéticos
- Valorización de Recursos
- Sostenibilidad en la Construcción y en la Industria
- Ingeniería de Georrecursos y Modelización
- Acústica Arquitectónica
- Simulación numérica de Fenómenos Naturales
- Bioingeniería y Materiales (BIO-MAT)
- Ciencia y Tecnología de sistemas avanzados de fisión nuclear

Como se puede ver en la evidencia EOS1, los anteriores grupos de investigación y laboratorios son coherentes con las líneas de investigación que siguen los alumnos actualmente matriculados en el Programa de Doctorado:

- Caracterización de emplazamientos contaminados 1 alumno
- Caracterización de materiales y estructuras 11 alumnos
- Desarrollos metodológicos en materia de estadísticas 5 alumnos
- Evaluación de Riesgos Ambientales 8 alumnos
- Hidrogeología estocástica 1 alumno
- Minería sostenible 5 alumnos
- Modelización de la contaminación atmosférica 1 alumno
- Muestreo de áreas y estadística espacial 2 alumnos
- Patrimonio industrial y minero 2 alumnos
- Prospección y caracterización física del medio geológico 3 alumnos
- Purificación y descontaminación de gases 1 alumno
- Química verde 3 alumnos
- SIG y Teledetección aplicados al medio ambiente 1 alumno
- Simulación numérica en ciencias de la tierra 13 alumnos

Algunos de los laboratorios cuentan con personal técnico (PAS) cualificado que colabora con los alumnos en el desarrollo de su actividad experimental y, en otros, son directamente los profesores u otros investigadores los que forman a los alumnos. También se cuenta con personal de apoyo en Secretaría.

Los servicios de orientación académica, profesional se han realizado directamente en conversaciones de los alumnos con el personal implicado en la gestión del Programa de Doctorado, principalmente, con el Subdirector de Investigación y Doctorado, D. Agustín García-Berrocal, o bien con los propios directores de tesis. La E.T.S.I. de Minas y Energía dispone de un procedimiento de calidad, el PR/CL/002, que hace referencia al Proceso de Acciones de Orientación y Apoyo al Estudiante ([http://www.minasyenergia.upm.es/attachments/article/136/PR\\_CL\\_002.pdf](http://www.minasyenergia.upm.es/attachments/article/136/PR_CL_002.pdf)). Actualmente el Rectorado de la upm ha desarrollado el procedimiento de Calidad PR-CL-013 que incluye la Orientación y Apoyo al Doctorando.

Los alumnos también cuentan con el Centro de Orientación e información de empleo (COIE) de la upm:

<https://www.coie.upm.es/#about-us>

La valoración de este apartado es de B. Es cierto que se esperaban mejores porcentajes de movilidad pero hay que ser conscientes de que la crisis ha dificultado mucho tener financiación tanto para becas/contratos doctorales como para movilidad e, incluso, infraestructura. Consideramos que, a pesar de todo, los recursos en cuanto a instalaciones, grupos de investigación y personal técnico, han sido suficientes para realizar investigaciones de calidad; si bien es cierto que esperamos que, en adelante, se concedan más proyectos de investigación que permita dar mayor estabilidad y posibilidades a los doctorandos.

**5.2. El programa ha dispuesto de una financiación apropiada para el desarrollo de las actividades de formación y movilidad. Se debe valorar la suficiencia y adecuación de la financiación y los recursos externos disponibles para la realización de las acciones formativas previstas, así como el apoyo para la asistencia a congresos y estancias en el extranjero. Asimismo, se debe valorar la suficiencia del número de ayudas y contratos de investigación conseguidos para los estudiantes matriculados.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El Programa de Doctorado DIMARMA era un programa reconocido como con la Mención Hacia la



Excelencia, orden EDU/3429/2010 de 28 de diciembre, BOE de 4 de enero de 2011 cuya resolución se publicó en el BOE el 20 de octubre de 2011 <https://boe.es/boe/dias/2011/10/20/pdfs/BOE-A-2011-16518.pdf> hasta el curso 2013-14. Inicialmente se consideró que estos Programas de Doctorado con mención hacia la excelencia iban a ser dotados con más ayudas económicas, pero, probablemente debido a la crisis, finalmente no ocurrió así.

En cuanto a financiación, procede principalmente de los propios grupos de investigación, derivada de proyectos de investigación públicos o en colaboración con empresas. También hay alumnos con becas/contratos de doctorado con financiación estatal/autonómica y extranjera; en concreto, Ecuador ha otorgado becas de doctorado, que ha permitido a varios alumnos realizar su Tesis Doctoral en la ETSIME. Es cierto que, en estos años de crisis, ha sido complicado conseguir proyectos para becar/contratar doctorandos; pero, se ha seguido investigando en la medida de lo posible, con los recursos disponibles. Es de destacar, como se puede observar en la Tabla 1 suministrada por el Rectorado de la UPM que el porcentaje de alumnos que han tenido un contrato predoctoral oficial nacional ha sido de 0% (2013-14), 5% (2014-15), 3 % (2015-16), 2 % (2016-17), 3,4 % (2017-18) y 4,2 % en lo que llevamos de curso 2018-19.

Como se ha comentado en el apartado anterior la financiación para actividades de movilidad ha sido escasa debido a la época de recortes de presupuestos. Han sido pocos los estudiantes que han obtenido becas/contratos oficiales de doctorado que, a su vez, les permite acceder a las ayudas para estancias. Bastantes alumnos han compaginado sus estudios de Doctorado con sus trabajos o, bien, tienen becas concedidas por Gobierno extranjeros, como ocurre en el caso de los alumnos procedentes de Ecuador. La financiación para estas estancias, por lo tanto, ha procedido de los propios proyectos que tuviera el director(es) de la tesis doctoral o, bien, de ayudas de la upm dirigidas principalmente a alumnos con becas oficiales de doctorado o Investigación [http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/ayudas/movilidad](http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/ayudas/movilidad). Es de destacar que según se puede observar en el vínculo anterior también, dentro de la convocatoria Programa Propio 2018 (Consejo Social) se da la opción a alumnos que estén matriculados en Programas de Doctorado, independientemente de que tengan o no una beca oficial de doctorado.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que, como hemos mencionado antes, el porcentaje de alumnos que han tenido contrato predoctoral ronda el 3 % de media, no es de extrañar que los porcentajes de alumnos que han realizado estancias han sido muy bajos (curso 2013/14 - 0%, curso 2014/15 - 5%, curso 2015/16 - 3%, curso 2017/18- 4,1% y, en lo que llevamos de curso 2018/19- 6,25 %) (ver Tablas 1 y 2).

En una encuesta propia realizada a los alumnos de doctorado (incluyendo a los actualmente matriculados y a los que han defendido su Tesis Doctoral dentro del programa), se les preguntaba acerca de movilidad definida como estancia (duración mínima dos semanas y menor a tres meses) en algún centro de investigación o en alguna otra universidad nacional o del extranjero. De los 35 alumnos que contestaron a la encuesta, los porcentajes fueron de: 0%-curso 2013/14, 2,9%-curso 2014/15, 0%-curso 2015/16, 5,7 % en los cursos 2016/17, 2017/18 y en lo que llevamos de curso 2018/19.

Las actividades formativas impartidas recogidas en la Tabla 5 han sido con recursos propios del Centro (como las charlas impartidas por el personal de Biblioteca acerca de recursos electrónicos para investigación) o de la UPM - Cursos del ICE (Instituto de Ciencias de la Educación) (<http://www.ice.upm.es/>).

En cuanto a ayudas para asistencia a Congresos, la upm tiene una convocatoria destinada a pdi, a doctorandos con becas oficiales y a doctorandos matriculados con contrato por obra o servicio de Investigación a través de la OTT (Oficina de Transferencia de Tecnología)

[http://www.upm.es/Investigacion/Programa\\_Propio\\_UPM/Convocatorias2017?id=1f7fe45d3da8b510VgnVCM1000009c7648a\\_\\_\\_\\_&fmt=detail](http://www.upm.es/Investigacion/Programa_Propio_UPM/Convocatorias2017?id=1f7fe45d3da8b510VgnVCM1000009c7648a____&fmt=detail). También algún Departamento de la Escuela ofrece ayudas que consisten en cubrir los costes de inscripción al programa de doctorado para doctorandos que estén realizando la tesis en el Departamento.

#### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS Y SERVICIOS::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La valoración en este apartado es de B. Creemos que en esta época de recortes no se ha podido destinar muchos recursos económicos al Doctorado pero, al mismo tiempo, creemos que no ha repercutido en la formación de los Doctorandos. Sería interesante buscar más ayudas para la asistencia y participación en Congresos, para aquellos doctorandos que no están realizando su actividad dentro de un proyecto competitivo.

### **DIMENSIÓN 3. Resultados**

#### **Criterio 6. RESULTADOS**

LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE DOCTORADO VALORADOS A TRAVÉS DE LAS TESIS DEFENDIDAS, LOS VALORES DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL PROGRAMA, ASÍ COMO EL GRADO DE INTERNACIONALIZACIÓN DEL MISMO SON ADECUADOS, EN COHERENCIA CON EL ÁMBITO TEMÁTICO DEL TÍTULO.

**6.1. Los resultados obtenidos tras la implantación del programa y su grado de internacionalización han sido adecuados. Se debe valorar el número de tesis defendidas anualmente y la calidad de las contribuciones derivadas de las mismas, la evolución de los indicadores sobre el rendimiento académico (tasa de abandono, éxito y duración media), el grado de adecuación de las tesis al ámbito científico del programa, así como los datos de inserción laboral de los egresados del programa de doctorado en los tres años posteriores a la defensa de la tesis doctoral. El grado de internacionalización del programa se debe valorar a través de la participación de profesores y estudiantes internacionales y de las actuaciones de movilidad y otras actividades internacionales, siempre en coherencia con el ámbito disciplinar del programa.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El período evaluado cubre los cinco primeros años del programa de doctorado de DIMARMA. Como cabía prever, no se defendieron tesis doctorales durante los dos primeros años. En la Tabla 6 se pueden ver las 16 tesis defendidas durante estos primeros cinco años. En el curso 2015/16 se defendió una tesis doctoral; en el curso 2016/17 se defendieron 6 tesis doctorales y en el curso 2017/18 se defendieron 7 tesis doctorales. En lo que llevamos de curso 2018/19 se han defendido dos tesis doctorales y hay otras dos próximas a su defensa. Todas las tesis cuentan con, al menos una publicación en revistas del Journal Citation Reports, dado que es un requisito para poder defender la tesis. Los factores de impacto de dichas revistas van desde 1,0 hasta 4,9; siendo algunas de ellas de gran impacto y varias tesis con múltiples artículos. Cabe mencionar también que 11 de las 16 tesis doctorales recibieron la mención "cum laude" y, el resto, obtuvieron sobresaliente (como se puede observar en la Tabla 6). En la evidencia EOS 12 se recogen los links donde se puede consultar de forma pública las Tesis Doctorales que no se hayan definido como confidenciales; en total 14 de las 16 tesis están disponibles al público. También se ha incluido información acerca de descargas y visualizaciones de dichas tesis doctorales a nivel mundial.

Como se observa en la Tabla 6, de las 16 tesis defendidas, 5 tienen mención internacional; es decir, un 31,25 %. Porcentaje que puede resultar alto si tenemos en cuenta los porcentajes de alumnos que han realizado estancias (indicado anteriormente). Hay que tener en cuenta que hay alumnos que proceden de otros planes de Doctorado y, las estancias, las pudieron realizar en dicho Programa. El porcentaje está próximo al 33,3 % indicado en la Memoria del Programa.

Para obtener las tasas solicitadas en cuanto a duración media, habría que tener en cuenta los alumnos que ya han defendido la tesis doctoral. Es de recalcar que no es una duración media real porque hay alumnos que, defendieron su tesis en este programa de doctorado, pero la iniciaron en un programa anterior. Por lo tanto, el tiempo que estuvieron en este programa de doctorado es menor que el tiempo que tardaron en realizar sus estudios y redacción de tesis doctoral. Ateniéndonos a los resultados de la tabla 6 se observa que 3 alumnos defendieron su tesis doctoral en 1 curso académico (en este caso, todos ellos provenían de otro programa de doctorado), 7 alumnos en 2 cursos académicos (muchos procedentes de otro programa de doctorado), 2 alumnos en tres cursos académicos, 3 alumnos en 4 cursos académicos y 1 alumno en 5 cursos académicos. La duración media, hecha la salvedad anteriormente mencionada, es de 2,5 cursos académicos. Es de prever que esta duración media aumente cuando dado que ya no va a haber trasvase desde otros programas de doctorado, al estar extintos.

La tasa de abandono se define como la relación porcentual entre el número total de estudiantes de un grupo de Nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación el curso anterior y que no se ha matriculado en ese curso ni en el anterior. Esta tasa solo se puede calcular para el curso 2013/14 y 2014/15 y, provisionalmente, para el curso 2015/16. Para los dos alumnos que empezaron en el curso 2013/14, la tasa de abandono fue del 0 %. En el curso 2014/15 se matricularon 18 alumnos nuevos, de los cuales abandonaron 7, por lo que la tasa de abandono fue del 38,9 %. En el curso 2015/16 se matricularon 18 alumnos nuevos, de los cuales han abandonado, según los criterios descritos, 4 alumnos; por lo que la tasa de abandono se sitúa en un 22,2 %, aunque se estima que podría llegar al 38,9 % (dado que hay 3 alumnos que todavía no se han matriculado en el curso 2018/19). La tasa de abandono que figura en la memoria del Programa es del 40 %, por lo que los resultados, en cuanto a tasa de abandono, se pueden considerar satisfactorios.

Se pueden definir dos tasas de éxito (según figura en la memoria del Programa de Doctorado):

- Tasa de éxito a 3 años (% de doctorandos que realizan la presentación y lectura de tesis con respecto al total en 3 años)
- Tasa de éxito a 4 años (% de doctorandos que realizan la presentación y lectura de tesis con respecto al total en 4 años).

Aunque no queda muy claramente definida esta tasa de éxito, para calcularla se a tener en cuenta únicamente los alumnos matriculados en 2013-14, 2014-15 y 2015-16. Entiendo que para calcular la tasa de éxito no se tendrá en cuenta los alumnos que han abandonado.

En el curso 2013-14, la tasa de éxito a 3 años es del 100 % (dado que los dos alumnos defendieron la tesis en el curso 2016-17). En el curso 2014-15, la tasa de éxito a 3 años es del 27 % y a 4 años es del 9 %. En el curso 2015-16, la tasa de éxito a 3 años es del 14,3 % (aunque puede aumentar dado que se esperan más lecturas este curso académico 2018-19). La tasa de éxito parece ser menor que la prevista en la memoria del Programa, situada en un 50 % a 3 años y 26,7 % a 4 años. Este descenso en la tasa

de éxito es de esperar dado que muchas personas compaginan la realización de su tesis con sus actividades profesionales. La internacionalización no ha sido muy alta. Aquellos alumnos con becas/contratos de Investigación sí han tenido la opción de hacer estancias en universidades en el extranjero pero, como se ha comentado anteriormente, debido a la situación económica, han sido muy pocos alumnos los que han disfrutado este tipo de becas. Es de destacar, si observamos la tabla 1a que 12 de los 21 alumnos matriculados en el curso 2017/18 son alumnos extranjeros. También se observa que 26 de los 91 alumnos que, en algún momento se han matriculado en el DIMARMA, son extranjeros, lo que supone un 28,61 % de l total de los alumnos matriculados en el DIMARMA.

De los 16 alumnos que han defendido la Tesis Doctoral, 3 ocupan plazas de profesorado y 2 de investigador en la ETSIME. Además, otros dos alumnos son profesores asociados en la Universidad de Castilla-La Mancha y en la Universidad de León. Otro doctorando es jefe de operación en la Fundación Ciuden (Ciudad de la Energía), otro de ellos en el responsable de la unidad de consultoría y medio ambiente del Centro Nacional del Hidrógeno y otro trabaja en el IGME (Instituto Geológico y Minero de España). Otra doctoranda trabaja en el Instituto de Geología y Minas de Perú. En general, la mayor parte de los alumnos que han finalizado el Doctorado lo han hecho trabajando en la Universidad o en centros públicos de Investigación.

La upm publica anualmente los "Informes del observatorio académico" (<http://www.upm.es/UPM/Inteligencia/Informes>) donde, entre otros, están los datos de inserción laboral.

#### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 6. RESULTADOS::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La valoración es de B. Estamos satisfechos con la calidad de las Tesis defendidas así como con la empleabilidad de los doctorandos. La tasa de abandono también se encuentra dentro de lo previsto en la memoria; lo cual es bastante satisfactorio teniendo en cuenta los años evaluados (coincidentes con la crisis económica). No es tan satisfactoria la tasa de éxito a 3 y 4 años pero es entendible dado que muchos alumnos combinan los estudios de doctorado con su vida laboral.