

PROGRAMA 467H

INVESTIGACIÓN ENERGÉTICA, MEDIOAMBIENTAL Y TECNOLÓGICA

1. DESCRIPCIÓN Y FINES

La misión del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) es contribuir al desarrollo sostenible del país y a la calidad de vida de los ciudadanos mediante la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico.

Para ello, debe mantenerse como centro de excelencia en las áreas energéticas, medioambientales y tecnológicas y en sectores de investigación básica, en colaboración con las comunidades autónomas y la Unión Europea, cooperando con especial atención con los países de Iberoamérica y del Mediterráneo y desempeñando un papel relevante en la relación entre la I+D+I y la sociedad.

El programa 467H “Investigación energética, medioambiental y tecnológica” tiene los siguientes objetivos generales:

- Promover y ejecutar actividades de I+D+I, de acuerdo con las directrices del Ministerio de Ciencia e Innovación, en materias energéticas, medioambientales y tecnológicas, incluyendo el enfoque sociotécnico asociado, así como en campos específicos de investigación básica.
- Ser centro de referencia en los ámbitos de su competencia, cooperando con las comunidades autónomas.
- Colaborar con otros centros nacionales de I+D+I, universidades y empresas.
- Integrar las actividades en el marco de la Unión Europea y cooperar con organismos intergubernamentales y centros de I+D+I de otros países, con especial atención a los de Iberoamérica y del Mediterráneo.
- Fomentar las actividades derivadas de su I+D+I en los campos de la difusión científico-técnica, la educación y la transferencia de tecnología.
- Llevar a cabo la prestación de servicios técnicos en las áreas de su competencia.

– Asesorar a las administraciones e instituciones públicas y privadas y representar a España en los foros internacionales donde proceda.

Para poder lograr estos objetivos, el CIEMAT articula sus actividades de I+D+I en torno a las siguientes 12 áreas científico-técnicas: energías renovables y ahorro energético, fisión nuclear, fusión nuclear, valorización energética de combustibles y residuos, partículas elementales y astropartículas, biología y biomedicina, medio ambiente, radiaciones ionizantes, instrumentación científica y física médica, caracterización y análisis de materiales, ciencias de la computación y tecnología informática y estudios de sistemas energéticos y medioambientales.

Además de las actividades de I+D+I, el CIEMAT desarrolla un programa de transferencia de tecnología porque está especialmente comprometido en poner a disposición del sistema productivo las capacidades y resultados obtenidos de su labor investigadora, transfiriéndolos a la sociedad para beneficio de la misma.

Por último, cuenta con una relevante participación en comités, asociaciones, plataformas tecnológicas y otros tipos de entidades, nacionales e internacionales, a través de los expertos de la talla y el prestigio de los que trabajan en el CIEMAT. Esta participación dota al Centro de la capacidad y la posibilidad de tener información actual sobre los temas considerados de interés, así como la oportunidad de asesorar, opinar e influir en la toma de decisiones importantes en materia de I+D+I en las áreas relacionadas con la energía y el medio ambiente.

2. ACTIVIDADES

Las actividades científico-técnicas a realizar por el CIEMAT se abordan en cinco departamentos (Departamentos de Energía, de Medio Ambiente, de Tecnología, de Investigación Básica y el Laboratorio Nacional de Fusión) en la unidad de Fisión Nuclear, en la unidad de Innovación Biomédica y, en el ámbito de la gestión y el apoyo técnico, en tres subdirecciones generales (Relaciones Institucionales y Transferencia del Conocimiento, Secretaría General, y Seguridad y Mejora de las Instalaciones).

La descripción de las áreas de actividad científico-técnica, consideradas en este documento, se centra en los cinco grandes bloques temáticos (energía, medioambiente, tecnología, investigación básica y Laboratorio Nacional de Fusión), complementadas con otro bloque de actividades que también tienen un significativo impacto social.

Conforme a esta clasificación, se describen brevemente las actividades en desarrollo en cada uno de los bloques temáticos, teniendo en cuenta que la investigación

requiere de periodos temporales a medio y largo plazo, que superan la duración del ejercicio económico.

2.1. Energía

En el ámbito de la energía, el CIEMAT desarrolla actividades de I+D+I en energías renovables, combustibles fósiles y fisión. De manera más integrada se abordan estudios relacionados con la generación y almacenamiento de hidrógeno y el análisis de sistemas energéticos.

2.1.1. Energías renovables

Se abordan actividades relacionadas con el desarrollo de tecnologías en el campo de la generación de energía (en especial bioenergía, eólica y solar) y en el aprovechamiento de dichas fuentes de energía en aplicaciones medioambientales y su utilización en sistemas integrados con generadores de energía de fuentes no renovables. Para ello se dispone de instalaciones, infraestructuras y laboratorios en los centros de Madrid, Almería y Soria.

Los objetivos, en el periodo 2022-2024, son consolidar el liderazgo nacional e internacional en estas tecnologías, mejorar la competitividad de las energías renovables, focalizar y priorizar la actividad en base a nichos de excelencia y a objetivos nacionales y establecer alianzas estratégicas con universidades y otros centros de investigación y tecnológicos autonómicos, nacionales e internacionales.

Entre sus numerosas actividades de I+D+I se destacan las siguientes:

- Energía eólica.

Proyectos relativos a la predicción y caracterización de recursos eólicos, su utilización en sistemas aislados (desalación, bombeo, etc.), la caracterización de pequeños aerogeneradores y el almacenamiento inercial, con actividad en los centros de Madrid y Soria.

- Energía solar de concentración.

Estas líneas de actividad se desarrollan principalmente en la Plataforma Solar de Almería del CIEMAT (PSA), el mayor centro de investigación, desarrollo y ensayo de Europa dedicado a las tecnologías solares de concentración, y es considerada como Gran Instalación Científica. La PSA además ofrece a los investigadores una localización de características climáticas y de insolación de alto potencial solar, con todas las ventajas propias de las grandes instalaciones científicas europeas más avanzadas, idónea para la evaluación, la demostración y la transferencia de las tecnologías solares. Adicionalmente participa de forma activa como asesor tecnológico en el desarrollo de proyectos de

demostración comercial promovidos por distintos consorcios empresariales de España. Su actividad se agrupa en dos grandes líneas de I+D+I:

- Proyectos relativos a tecnologías de receptor solar (horno solar...) y de colectores cilindro-parabólicos (componentes, recubrimientos, etc.).

- Proyectos relativos a la utilización directa de la radiación solar en procesos de marcado carácter medioambiental, como el tratamiento y depuración de agua y aire, detoxificación y desalación.

- Energía solar fotovoltaica.

Proyectos relativos a materiales (monocristalino, policristalino o amorfo), dispositivos (lámina delgada, heterounión...), componentes (módulos, baterías, reguladores...) y sistemas (calibraciones...) fotovoltaicos, incluida la evaluación de centrales fotovoltaicas.

- Bioenergía.

Proyectos relativos a la producción y utilización de biomasa y biocombustibles sólidos (evaluación, caracterización, pretratamiento...) para la generación de calor y electricidad, y de biocombustibles líquidos de utilización en el sector de transporte. Las actividades se desarrollan tanto en el centro de Madrid como principalmente en el CEDER-CIEMAT en Soria.

- Eficiencia energética en la edificación.

Proyectos relativos al uso de la energía solar en la edificación, tanto en lo referente al diseño como a la utilización y optimización de componentes. Ha de destacarse el Laboratorio de Ensayos de Componentes de la Edificación (LECE), situado en la Plataforma Solar de Almería. Destacar un conjunto de proyectos en colaboración público-privada en el marco del Plan Nacional de I+D+I (SISGENER, MAGYSTER...). Las líneas actuales más destacadas son el análisis energético integral de los edificios y la integración de técnicas naturales de acondicionamiento térmico.

- Pilas de combustible.

Desarrollo de nuevos materiales y técnicas de fabricación de componentes de pilas de combustible, llevando a cabo actividades de demostración para evaluar su eficiencia energética, en particular, estudiando su integración en ciclos combinados con otras tecnologías.

2.1.2. Combustibles fósiles (valorización energética)

Se analiza la combustión y la gasificación con objeto de lograr procesos más limpios y eficaces mediante el desarrollo de sistemas avanzados aplicados a

combustibles fósiles (carbón), biomasa y residuos (procedentes de procesos industriales, aguas residuales, etc.), así como el estudio de los procesos de depuración y procesamiento de gases y la modelización mediante simulación numérica de procesos. Para ello se dispone de instalaciones y laboratorios que permiten el análisis de estos fenómenos hasta escalas y condiciones próximas a las industriales.

Con esta perspectiva, los objetivos en el periodo 2022-2024 son: dar respuesta a los requerimientos de la tecnología energética convencional en el ámbito nacional, y contribuir a los desarrollos innovadores en esta tecnología. El CIEMAT promoverá su incorporación en redes de excelencia dentro del marco de la Unión Europea, y la presencia en proyectos internacionales y colaboraciones con universidades u otros organismos de investigación, nacionales e internacionales.

Se destacan las siguientes actividades de I+D+I:

- Combustión y gasificación.

Desarrollo y evaluación de tecnologías para la generación energética eficiente y limpia a partir de combustibles convencionales y residuos, optimizando los procesos de utilización de su energía termoquímica y poniendo a punto sistemas de limpieza y tratamiento de los efluentes gaseosos.

- Modelización de procesos.

Desarrollo y utilización de códigos numéricos para la modelización y simulación de los procesos físico-químicos de interés en las restantes actividades del área de energía.

2.1.3. Fisión nuclear

Los objetivos planteados en el periodo 2022-2024 pretenden dar respuesta a los requerimientos de la tecnología nuclear en el ámbito nacional, contribuyendo con desarrollos innovadores en esta tecnología. La relevancia de estas actividades se evidencia tanto por el contenido y el alcance de sus proyectos de investigación como por la dotación de sus instalaciones y laboratorios, muchos de ellos exclusivos a nivel nacional y considerados como laboratorios nacionales de referencia en las áreas de su especialidad, siendo el único organismo público de investigación que investiga en esta área.

La estrecha relación, como apoyo técnico, con el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos (ENRESA), la Empresa Nacional del Uranio (ENUSA) u otras entidades nacionales afines, respalda su posición estratégica. El CIEMAT promoverá la participación en proyectos de la OECD/CSNI o del OIEA, la incorporación a redes de excelencia promovidas en el marco de EURATOM y la

presencia en proyectos internacionales de prestigio. A ellos se suman las colaboraciones con universidades u otros organismos de investigación nacionales e internacionales. Se mantiene la participación del CIEMAT en el Reactor Jules Horowitz (JHR), la mayor infraestructura europea en el campo de la fisión, que cuenta con una participación muy importante de industrias españolas y que será la instalación en la que se prueben los componentes del reactor de cuarta generación.

Entre las actividades se destacan:

- Seguridad nuclear.

Contribuye a la mejora de la seguridad de instalaciones nucleares actuales y futuras mediante la simulación, el desarrollo y la validación de metodologías de evaluación del riesgo, y la reducción de incertidumbres existentes en situaciones hipotéticas de accidente.

- Residuos radiactivos.

Contribuir a la mejora de los sistemas de gestión de los distintos tipos de residuos radiactivos, incluyendo los de baja, media y alta actividad. El CIEMAT tiene experiencia tanto en la caracterización como en la minimización y eliminación de residuos mediante transmutación.

- Innovación nuclear.

Contribuye al desarrollo de ciclos avanzados del combustible nuclear capaces de facilitar la gestión de los actuales y futuros residuos radiactivos, incluyendo el diseño de conceptos avanzados en reactores nucleares y sistemas subcríticos asistidos por acelerador (ADS).

2.1.4. Generación y utilización del hidrógeno

La generación y utilización del hidrógeno es un programa de investigación que sufrirá un importante desarrollo en los próximos años y que afecta a varias de las líneas de actividades anteriores, en particular a fisión, fósiles y renovables. En este campo se están desarrollando catalizadores para su producción y nuevas membranas selectivas basadas en aleaciones ternarias de Pd.

2.1.5. Análisis de sistemas energéticos

El análisis de sistemas energéticos es otra actividad desarrollada en el Departamento de Energía con objetivos tales como la evaluación económica de los costes y beneficios medioambientales asociados con la producción y consumo de energías, el estudio de estrategias e identificación de barreras no tecnológicas para conseguir una mayor presencia de las energías limpias en el mercado, el análisis

económico de tecnologías energéticas emergentes, la modelización energética, incorporando externalidades y análisis de ciclo de vida, o la construcción de escenarios energéticos futuros.

2.2. Laboratorio Nacional de Fusión

Se trata del centro de referencia español en el ámbito de la fusión, y dispone de instalaciones singulares, incluida la Gran Instalación Científica "Heliac Flexible TJ-II".

El CIEMAT es el miembro español del consorcio europeo EUROfusion, que tiene asignado un acuerdo de la Unión Europea para desarrollar en los próximos años el programa de investigación europeo en energía de fusión. El CIEMAT canaliza la participación de las instituciones españolas en este programa, dándoles cobertura como terceras partes dentro del consorcio. Es importante destacar el impulso socioeconómico conseguido con sus actividades, posicionando a la industria española como un suministrador altamente competitivo para la construcción de dispositivos de fusión, en particular del reactor ITER.

Con esta perspectiva, los objetivos en el periodo 2022-2024 son: avanzar en el conocimiento de los procesos de fusión nuclear y en las tecnologías asociadas que permitan desarrollar en un futuro reactores de fusión, asesorar a las autoridades, organismos y clientes nacionales en cuestiones relacionadas con estas actividades, colaborar con las grandes instalaciones científicas de carácter internacional (JET, ITER...) e impulsar la candidatura de Granada para albergar el acelerador de partículas del proyecto internacional IFMIF-DONES.

Su actividad se agrupa en las siguientes líneas de I+D+I:

- Física de fusión.

Centrada en la explotación y mejora del dispositivo stellarator TJ-II, realiza actividades relacionadas con el calentamiento de plasmas, con una creciente actividad en teoría y modelado de plasmas.

Se colabora en la explotación científica del gran stellarator avanzado W7-X, que ha iniciado recientemente su operación en el Instituto Max Planck de Alemania.

- Ingeniería de fusión.

Participa activamente en la construcción del primer reactor experimental de fusión ITER, así como actividades de ingeniería para stellarator TJ-II y otros dispositivos auxiliares que abarcan la operación técnica, mantenimiento y reparación del reactor (donde se incluyen las bobinas, fuentes de alimentación, cámara de vacío, sistemas de control, estructuras de soporte y sistemas de refrigeración).

- Tecnologías para fusión.

De cara a la construcción de los futuros reactores de fusión, es necesario la producción y caracterización de diversos materiales capaces de soportar, con mínimas alteraciones, las condiciones que se produzcan en dichas máquinas.

El CIEMAT forma parte del consorcio UE-Japón para el desarrollo del proyecto "International Fusion Material Irradiation Facility" (IFMIF), relacionado con la futura construcción de la Instalación IFMIF que permita para probar y verificar el rendimiento de los materiales.

2.3. Medioambiente

Dentro del amplio campo de investigación medioambiental el CIEMAT aborda aspectos fundamentales como son: evaluar el impacto ambiental de la energía e introducir nuevos procesos que lo minimicen o eviten, así como promover el desarrollo de tecnologías respetuosas con el medio ambiente, dirigidas a reducir y controlar los problemas de la contaminación ya generada por fuentes y entornos industriales en la atmósfera, agua, suelo, vegetación natural y cultivos, así como aquellas acciones orientadas a tratar, de la forma más eficaz posible, los residuos mediante su valorización.

Con esta perspectiva, los objetivos para el período 2022-2024 son: contribuir a los desarrollos y aplicaciones innovadoras en protección radiológica y dosimetría de radiaciones ionizantes, manteniendo el liderazgo nacional y un sólido posicionamiento internacional, dando respuesta a las necesidades de caracterización y evaluación del almacenamiento geológico de los residuos radiactivos de alta actividad o el CO₂, y avanzando en la identificación, adopción y generación de tecnologías ambientales eficientes que contribuyan al desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

Las principales líneas de actuación son:

- Protección radiológica.

Dirigida a evaluar el impacto radiológico en el público y el medio ambiente con especial atención al desarrollo y aplicación de criterios básicos de protección radiológica y a la repercusión y adaptación del sistema internacional en la normativa nacional. Realiza ensayos y desarrollos en la medida de la radiactividad en muestras ambientales, dirigida a cubrir las necesidades nacionales de control en este ámbito, derivadas de programas y redes de vigilancia radiológica y de proyectos de I+D+I en radioecología para evaluaciones de impacto. Actúa como centro de referencia nacional para la dosimetría de la radiación externa e interna, incluyendo actividades de investigación y desarrollo de nuevas capacidades de medida, cálculo de dosis e interacción de la radiación con la materia. Así mismo realiza la prestación de servicios, derivada de la

necesidad de dosimetría individual de los trabajadores expuestos a radiaciones. Constituye, en el ámbito nacional, un apoyo fundamental del CSN y de ENRESA.

- Almacenamiento geológico.

Dirigido a apoyar los requerimientos nacionales en el campo de la caracterización de materiales y procesos que determinan el comportamiento de almacenamiento temporal o definitivo de residuos radiactivos, manteniendo el papel de integrador de las capacidades nacionales en apoyo a ENRESA y CSN. La extensión de estas capacidades al almacenamiento de CO₂ se orienta hacia la selección y caracterización de formaciones geológicas como parte de la estrategia de mitigación del cambio climático.

- Tecnologías ambientales.

Dirigidas a estudiar y evaluar el comportamiento de contaminantes convencionales emitidos desde diversas fuentes (procesos industriales y generación eléctrica) en atmósfera, agua y suelo; así como aportar soluciones tecnológicas para evaluar, controlar y reducir la contaminación y su impacto en el medio ambiente, colaborando con las administraciones y las empresas en la mejora de la gestión y de las actuaciones medioambientales. Tiene establecidas encomiendas con departamentos ministeriales para el estudio, entre otros, de la contaminación atmosférica y el control del aire en España. Asimismo, participa junto con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en el inventario de COPs (dioxinas, furanos, etc.).

De manera singular se realiza el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental y de Personas en la zona de Palomares (Almería) a raíz del accidente nuclear ocurrido en 1966, la recuperación de los terrenos afectados y la investigación asociada, de cuyos resultados se informa preceptivamente al CSN. Aborda los temas científico-técnicos (realización de campañas de muestreo, control y seguimiento radiológico, evaluación radiológica de la población, etc.), relacionadas con este programa. Terminada la caracterización radiológica tridimensional de las 41 hectáreas de terreno contaminado, evaluado positivamente por la Agencia Internacional de Energía Atómica, el CIEMAT ha elaborado el Plan de Rehabilitación de Palomares que ha sido informado favorablemente por el CSN. Actualmente, se está a la espera de las decisiones conjuntas de los gobiernos español y norteamericano para seguir con la rehabilitación.

- Investigación sociotécnica.

El Centro de Investigación Socio-Técnica (CISOT), ubicado en Barcelona y perteneciente al Departamento de Medio Ambiente del CIEMAT, realiza actividades de investigación en las dimensiones humana y social del riesgo y la seguridad en el ámbito

de la energía, el medio ambiente y la tecnología. Integra la teoría y los métodos de las ciencias sociales con la aproximación sociotécnica y las nuevas aproximaciones a la gobernanza del riesgo, la ciencia y la tecnología.

2.4. Tecnología

La necesidad de tecnologías avanzadas para acometer la I+D+I en energía y medioambiente exige una especial atención a la investigación y desarrollo tecnológico en ámbitos como la informática, la electrónica, la química analítica y los materiales, en los que el Organismo debe mantener una posición de liderazgo si quiere competir con otros centros internacionales similares. Todas ellas con importantes repercusiones sociales y económicas.

Por otro lado, la investigación básica y aplicada realizada en el CIEMAT necesita un fuerte y sofisticado apoyo técnico para el diseño y fabricación de prototipos e instalaciones experimentales, sin olvidar el mantenimiento de toda la infraestructura del Centro.

La línea de I+D para abordar la temática de los aceleradores de partículas con numerosas aplicaciones en los campos científicos y tecnológicos, algunos de ellos de inmediato impacto social. En concreto esta línea está asumida para poder cumplir las iniciativas y compromisos internacionales adquiridos por el Gobierno.

Con esta perspectiva, los objetivos del Departamento de Tecnología en el periodo 2022-2024 son, por una parte, prestar el apoyo tecnológico necesario a los proyectos del Organismo en los campos de la informática, electrónica, química, ingeniería y fabricación de componentes e instalaciones, así como por otra, el mantenimiento de las infraestructuras. Así mismo se abordarán proyectos sobre el comportamiento de materiales estructurales (para contribuir a la seguridad y prolongación de vida de las centrales nucleares en operación) y se desarrollarán aplicaciones, de la física nuclear y electrónica, a la física médica (para contribuir a mejorar los diagnósticos y la capacidad tecnológica de las empresas españolas en este sector).

Los campos de actividad prioritarios son:

- Tecnologías de la información y de las comunicaciones.

Además del soporte informático para las líneas de I+D del CIEMAT, se desarrollan nuevas tecnologías relacionadas con el tratamiento y almacenamiento de la información aplicadas a ámbitos de competencia del Centro, tanto en la supercomputación científica como en la computación distribuida (plataformas de cálculo ciudadano, Grid, GPU...). El Organismo cuenta con el Centro Extremeño de Tecnologías

Avanzadas (CETA) y colabora de forma decisiva con el nodo de supercomputación de Barcelona.

En 2022 se ha aprobado la incorporación del nodo de computación CIEMAT y del nodo de datos Port d'Informació Científica (PIC), participada por el CIEMAT, a la ICTS distribuida de la Red Española de Supercomputación (RES).

- Química.

Colabora con los proyectos de I+D realizando los análisis químicos necesarios, así como la investigación y desarrollo en química analítica, requerida en nuevos proyectos de aplicación energética y medioambiental.

- Instrumentación científica.

Contribuye al diseño, desarrollo y ensayos de instrumentación electrónica avanzada y de detectores de radiación, colaborando en experimentos de física y astrofísica de partículas (CMS, AMS, FAST), máquinas de fusión (TJ-II, ITER), aplicaciones en física médica (centrada en el desarrollo de tecnologías de PET- Positron Emisión Tomography) o superconductividad y aplicaciones electromagnéticas de potencia y aceleradores de partículas.

- Materiales estructurales.

Su objetivo es apoyar la gestión y extensión de vida de las plantas de producción de energía (nuclear y convencional) mediante el conocimiento del comportamiento de los materiales y de sus procesos de envejecimiento.

2.5. Investigación básica

Se realizan investigaciones en física de partículas, cubriendo actividades relacionadas con la física experimental de altas energías, la astrofísica de partículas y el cálculo científico masivo (basado en tecnologías Grid). Para ello cuenta con instalaciones y laboratorios dentro del CIEMAT, además de utilizar otras instalaciones internacionales dentro del marco de sus colaboraciones (CERN, ISS, Gran Sasso, etc.).

Con esta perspectiva, los objetivos en el periodo 2021-2023 se abordan en las siguientes líneas:

- Física experimental de altas energías.

Estudia las propiedades de los constituyentes últimos de la materia y de las interacciones fundamentales, colaborando en experimentos internacionales como CMS o Argon Dark Matter (ArDM). Para ello adicionalmente realiza desarrollos en

instrumentación o herramientas de software. Asimismo participa en representación de España en los organismos correspondientes (CERN...).

- Astrofísica de partículas.

Contribuye al estudio de la radiación cósmica en la Estación Espacial Internacional (ISS) y en particular al estudio de la antimateria, materia oscura, propagación y confinamiento de los rayos cósmicos. Cabe destacar su participación en el proyecto Cherenkov Telescope Array (CTA), una de las apuestas a nivel europeo, por el que se instalará el observatorio norte en el Observatorio de Roque de los Muchachos.

- Computación científica Grid.

Participa en el Puerto de Información Científica (PIC), y contribuye al desarrollo de un centro coordinador de computación científica masiva en el entorno de la física de altas energías, que servirá como centro de referencia para la aplicación en otras disciplinas científicas.

2.6. Biología y biomedicina

Se investiga en el campo de la biología molecular y celular, cubriendo actividades relacionadas con daño, reparación e ingeniería tisular en epitelios y hematopoyesis.

En esta área se realiza el desarrollo de nuevas terapias celulares, génicas y farmacológicas dirigidas al tratamiento de enfermedades hereditarias o adquiridas de las células sanguíneas así como el estudio de los mecanismos moleculares y celulares que subyacen en los procesos fisiológicos y patológicos de distintos epitelios, estudios de caracterización genómica, proteómica y funcional de diversos tumores humanos y las aplicaciones de radioisótopos, relacionadas con el marcaje con radioisótopos de moléculas de interés biológico para su potencial aplicación como radiotrazadores en estudios de radiofarmacia experimental, imagen molecular y farmacocinética.

2.7. Otras actividades

Infraestructuras generales

Realiza el soporte técnico a los proyectos de I+D+I del CIEMAT, con capacidades para el mantenimiento de la infraestructura general y el diseño y construcción de los prototipos experimentales.

En los próximos años se prevé una serie de actuaciones, dentro del plan de obras, que permita acabar con el progresivo deterioro producido en los edificios del Centro a causa de su antigüedad.

Seguridad y mejora de las instalaciones del CIEMAT

Un objetivo estratégico del CIEMAT es que el Centro de Madrid-Moncloa sea considerado como un centro modélico, asegurando la ausencia de contaminantes radiológicos residuales (de las antiguas actividades de la Junta de Energía Nuclear) y actualizando las instalaciones, según la normativa vigente y con las más modernas tecnologías, de forma que sirva de referente nacional. Para ello se ha planteado:

- Rehabilitar, descontaminar y dismantelar las instalaciones nucleares y radiactivas obsoletas, gestionando temporalmente los residuos generados.
- Mantener la tasa media de dosis de radiación de los trabajadores del CIEMAT por debajo de la autorizada para la población, garantizando de manera adicional la nula incidencia de las actividades del CIEMAT, no sólo en las instalaciones, sino también en el entorno y el exterior del recinto.
- Actualizar y conservar las infraestructuras del CIEMAT, de forma que permitan mantener el nivel de excelencia como objetivo estratégico del CIEMAT.

Todas estas actividades tienen una relevancia e impacto social trascendental, por la ubicación del CIEMAT en el núcleo urbano de Madrid y la sensibilización de la población ante el tema de la contaminación radiológica. Por ello se considera prioritario demostrar que este tipo de actuaciones no sólo son posibles técnicamente, sino que son realizables con absoluta garantía y transparencia informativa. Obviamente la incidencia económica de esta actividad es significativa. Adicionalmente, la antigüedad de la mayoría de los edificios y algunas de las instalaciones y laboratorios obliga a actuaciones (en muchos casos de obligado cumplimiento por las normativas vigentes) de planificación plurianual.

Consolidación personal del CIEMAT

Es prioritario para el CIEMAT la consolidación del personal por su especialización y su formación singular como consecuencia de las actividades que se desarrollan como organismo público de investigación y centro de referencia en el campo de las tecnologías energéticas.

Transferencia del conocimiento y presencia externa

Otro de los objetivos estratégicos es fomentar las actividades derivadas de la I+D+I en los campos de la difusión científico-técnica, la formación y la transferencia de tecnología, para:

- Potenciar la asimilación por la sociedad de la I+D+I desarrollada en el CIEMAT a través de la transferencia de la tecnología desarrollada.

- Propiciar las actividades de cooperación en el marco internacional, colaborando con organismos intergubernamentales y centros de I+D de otros países. Para el CIEMAT es esencial su proyección en Europa y lleva a cabo un programa de actuaciones muy significativas para mejorar sus retornos en las convocatorias competitivas de ayudas de la Unión Europea.

- Mantener un intenso contacto con entidades y organismos públicos y privados relacionados con las actividades del CIEMAT, reforzando las relaciones con otros centros de investigación, incluidas las universidades, con especial énfasis en los centros tecnológicos para la participación conjunta en los grandes programas europeos.

- Intensificar las colaboraciones con las universidades en sus títulos de grado y programas de postgrado, a fin de ayudar a la formación de los jóvenes profesionales, científicos y tecnólogos con vistas a facilitar su inserción laboral en los campos de la energía y del medioambiente.

Estas actividades tienen un significativo impacto, ya que permiten volcar al exterior los resultados de las actividades del Centro, dotándolas de un considerable valor añadido.

3. ÓRGANOS ENCARGADOS DE SU EJECUCIÓN

- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

4. OBJETIVOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

OBJETIVO / ACTIVIDAD
1. Energía. Fisión nuclear: contribuir al mantenimiento y mejora de la seguridad en la producción de energía de origen nuclear y de la gestión de los residuos radiactivos generados.

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu- puesto	Realizado	Presu- puesto	Ejecución Prevista	Presu- puesto
De resultados:					
1. Publicaciones y comunicaciones. (Número)	30	33	30	30	30
2. Caracterizaciones de muestras radiactivas realizadas en los laboratorios. (Número)	100	108	100	90	100
3. Informes (al CSN o ENRESA entre otros). (Número)	20	18	20	20	20
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	42	41	42	42	43
2. Personal auxiliar. (Número)	16	12	15	14	15
3. Inversiones. (Miles de euros)	200,00	395,00	200,00	300,00	300,00
4. Instalaciones. (Número)	9	8	9	9	9

OBJETIVO / ACTIVIDAD
2. Energía. Combustión y gasificación: contribuir al desarrollo de procesos de conversión energética y termoquímica, basados en combustibles convencionales o en biomasa y residuos, más eficientes y limpios.

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu- puesto	Realizado	Presu- puesto	Ejecución Prevista	Presu- puesto
De resultados:					
1. Publicaciones y comunicaciones. (Número)	35	32	30	34	35
2. Informes. (Número)	15	18	5	15	20
3. Convenios y acuerdos vigentes. (Número)	16	22	15	20	18
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	26	28	24	26	26
2. Personal auxiliar. (Número)	8	5	8	7	8
3. Inversiones. (Miles de euros)	25,00	46,00	25,00	37,00	40,00

OBJETIVO / ACTIVIDAD
3. Energía. Energías renovables: contribuir al desarrollo de las energías renovables (solar, eólica y biomasa).

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
De resultados:					
1. Publicaciones y comunicaciones. (Número)	220	241	220	220	220
2. Instalaciones industriales nuevas que utilizan tecnologías CIEMAT. (Número)	3	2	3	2	2
3. Informes a terceros (UE, PROFIT, CICYT, AIE). (Número)	75	75	75	75	75
4. Nuevos acuerdos firmados. (Número)	24	34	24	26	28
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	155	165	160	162	160
2. Personal auxiliar. (Número)	35	31	35	32	33
3. Instalaciones. (Número)	58	58	58	58	58

OBJETIVO / ACTIVIDAD
4. Energía. Fusión nuclear: desarrollar la fusión como fuente de energía inagotable y estar presente en los proyectos internacionales de fusión.

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
De resultados:					
1. Publicaciones internacionales. (Número)	65	74	50	60	60
2. Densidad de potencia inyectada en el TJ-II. (Kilovatios/M³)	1.400	1.560	1.400	1.400	1.400
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	104	118	110	110	110
2. Personal auxiliar. (Número)	25	27	31	31	31

OBJETIVO / ACTIVIDAD
5. Medio ambiente. Impacto ambiental I: contribuir al control y evaluación del impacto ambiental en procesos industriales y de producción de energía.

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu-puestado	Realizado	Presu-puestado	Ejecución Prevista	Presu-puestado
De resultados:					
1. Publicaciones. (Número)	30	32	30	35	33
2. Informes. (Número)	20	25	20	25	28
3. Evaluaciones de instalaciones del inventario de sectores industriales contaminantes. (Número)	1	3	3	3	3
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	50	62	57	60	60
2. Instalaciones. (Número)	21	21	21	21	21

OBJETIVO / ACTIVIDAD
6. Medio ambiente. Impacto ambiental II: evaluar alternativas, de impacto ambiental controlado, para paliar la situación actual y previsible evolución de la contaminación medioambiental.

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu-puestado	Realizado	Presu-puestado	Ejecución Prevista	Presu-puestado
De resultados:					
1. Publicaciones y comunicaciones. (Número)	30	19	21	20	22
2. Informes sobre comportamientos. (Número)	20	16	17	15	17
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	21	26	24	25	25
2. Instalaciones. (Número)	14	14	14	14	14

OBJETIVO / ACTIVIDAD
7. Medio ambiente. Protección radiológica: contribuir al control y evaluación de la contaminación radiológica en los seres vivos.

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu-puestado	Realizado	Presu-puestado	Ejecución Prevista	Presu-puestado
De resultados:					
1. Controles dosimétricos. (Número)	3.800	3.442	3.800	3.500	3.800
2. Controles de radiactividad. (Número)	2.497	2.947	2.497	2.600	2.497
3. Equipos de medida dosimétricas calibrados a petición de los usuarios. (Número)	250	340	250	250	250
4. Muestras y medidas radiactivas de referencia a petición de los usuarios. (Número)	160	181	160	160	160
5. Informes preceptivos para CSN y ENRESA. (Número)	15	27	15	25	24
6. Equipos de medida de fluencia neutrónica calibrados a petición de los usuarios (Número)	--	17	25	20	20
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	48	46	48	46	48
2. Personal auxiliar. (Número)	19	19	19	19	19
3. Instalaciones. (Número)	15	15	15	15	16

OBJETIVO / ACTIVIDAD
8. Investigación básica. Física: realizar estudios avanzados en física y astrofísica de partículas elementales.

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu-puestado	Realizado	Presu-puestado	Ejecución Prevista	Presu-puestado
De resultados:					
1. Publicaciones y comunicaciones. (Número)	220	180	220	200	200
2. Tesis doctorales. (Número)	3	6	3	4	6
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	58	58	58	58	58
2. Personal auxiliar. (Número)	8	10	8	9	9

OBJETIVO / ACTIVIDAD					
9. Investigación básica. Biotecnología: realizar estudios avanzados en biología molecular y celular.					
INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
De resultados:					
1. Tesis doctorales. (Número)	7	4	3	7	4
2. Publicaciones y comunicaciones. (Número)	100	99	60	100	100
3. Departamentos de hospitales en los que se aplica la técnica desarrollada por el CIEMAT. (Número)	21	21	21	21	21
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	37	43	37	43	42
2. Personal auxiliar. (Número)	15	20	19	20	18

OBJETIVO / ACTIVIDAD					
10. Tecnología: aportar las tecnologías horizontales, colaborando con los programas de I+D+I del Organismo y realizando investigación propia para mantener el nivel tecnológico.					
INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu- puestado	Realizado	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
De resultados:					
1. Acuerdos específicos relacionados con tecnología Grid (Número)	4	-	-	-	-
2. Publicaciones y comunicaciones. (Número)	140	166	150	150	150
3. Tesis doctorales. (Número)	2	2	2	2	2
4. Informes. (Número)	45	70	50	58	60
5. Análisis químicos realizados. (Número)	2.700	7.748	2.700	5.800	6.000
6. Determinaciones realizadas. (Número)	50.000	103.624	50.000	100.000	110.000
De medios:					
1. Titulados (superiores y medios). (Número)	140	141	144	142	142
2. Personal auxiliar. (Número)	80	74	80	75	75