

## III. OTRAS DISPOSICIONES

### MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA Y RELACIONES CON LAS CORTES

- 3092** *Resolución de 13 de febrero de 2024, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio entre la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E., y el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, O.A., M.P., para el desarrollo del proyecto de I+D sobre «Desarrollos en la metodología y el modelo genérico de evaluación de seguridad de la Biosfera en El Cabril».*

El Presidente y el Director Técnico de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E., y la Directora General del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, O.A., M.P., han suscrito un Convenio para el desarrollo del proyecto de I+D sobre «Desarrollos en la metodología y el modelo genérico de evaluación de seguridad de la Biosfera en El Cabril» (BIOMODES).

Para general conocimiento, y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, dispongo la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» del referido convenio como anejo a la presente resolución.

Madrid, 13 de febrero de 2024.–El Subsecretario de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes, Alberto Herrera Rodríguez.

#### ANEJO

**Convenio entre la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E. (Enresa) y el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, O.A., M.P. (Ciemat) para el desarrollo del proyecto de I+D sobre «Desarrollos en la metodología y el modelo genérico de evaluación de seguridad de la Biosfera en El Cabril» (BIOMODES)**

18 de enero de 2024.

#### REUNIDOS

De una parte, don José Luis Navarro Ribera, en calidad de Presidente y don Mariano Navarro Santos, en calidad de Director Técnico de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E. (en adelante, Enresa), sociedad constituida mediante escritura pública autorizada por el Notario de Madrid don Mariano Valverde Paradinas, el día 22 de noviembre de 1984, núm. de protocolo 1.990, inscrita en el Registro Mercantil de la provincia de Madrid, tomo 604, General 587, de la sección 3, folio 24, hoja 66083-I. Teniendo la Sociedad el número de identificación fiscal A 78 056124.

Las facultades de don José Luis Navarro Ribera y de don Mariano Navarro Santos para formalizar el presente convenio, derivan de los poderes conferidos por acuerdo del Consejo de Administración de Enresa, de 5 de julio de 2023 y elevados a escritura pública el día 26 de julio de 2023, ante el notario de Madrid don Pedro de Elizalde y Aymerich, con el núm. 2023/1496 de su protocolo, inscrita en el Registro Mercantil de Madrid el 3 de agosto de 2023, tomo 40.402, folio 169, inscripción 293, hoja M54683.

De otra parte, doña Yolanda Benito Moreno, en su calidad de Directora General del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, O.A., M.P. (en adelante «Ciemat»), con domicilio en Avda. de la Complutense, 40, 28040 Madrid, cargo para el que fue nombrada por el Real Decreto 386/2022, de 17 de mayo (BOE núm. 118

de 18 de mayo), en nombre y representación del mismo, en virtud de las competencias que le son atribuidas por el Real Decreto 1952/2000, de 1 de diciembre (BOE núm. 289 de 2 de diciembre). Teniendo el Ciemat competencia para suscribir el presente convenio conforme a sus funciones según artículo 3.1.b) y en desarrollo de las actividades encomendadas según artículo 3.2.h) de su Estatuto.

Que actúan con plena capacidad legal, en nombre y representación de sus respectivas entidades,

#### EXPONEN

Primero.

Que el Ciemat y Enresa llevan décadas colaborando conjuntamente en diferentes actividades de I+D de interés mutuo en materia de gestión de residuos radiactivos. Por ello con fecha 12 de marzo de 2021 firmaron un Protocolo general de actuación para establecer la intención de seguir colaborando en esta materia.

Asimismo, se coordinan para llevar a cabo colaboraciones conjuntas en proyectos concretos que aspire a ambas instituciones a mantener una máxima capacidad tecnológica para su desarrollo y optimización de resultados, con absoluto compromiso con la seguridad nuclear, la protección radiológica y el medioambiente.

Ambas entidades centran sus esfuerzos en aquellas áreas de I+D dónde las soluciones industriales no están plenamente implantadas y en aquellas dónde existe posibilidad de mejora, con la finalidad de garantizar que los servicios públicos que les incumben se prestan de modo que logren los objetivos que tienen en común.

Segundo.

Que estas actividades y proyectos de colaboración que se desarrollan conjuntamente son proyectos de investigación y desarrollo tecnológico de interés para ambas partes y vinculados con las líneas de I+D y el alcance, tanto del Plan de I+D del Ciemat, como del 9.º Plan de I+D de Enresa vigente a día de hoy, que se formalizan mediante convenio específico para cada proyecto concreto aprobado por las partes de acuerdo con sus normas internas y en cumplimiento de la legislación vigente.

Tercero.

Que Enresa y Ciemat están interesados en la realización conjunta del proyecto de I+D sobre «Desarrollos en la metodología y el modelo genérico de evaluación de seguridad de la Biosfera en El Cabril (BIOMODES)».

Cuarto.

Que es un proyecto que se desarrolla sujeto a lo establecido en el artículo 34.1 apartado a), e) y f) de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología, y la Innovación, pudiendo Enresa y Ciemat celebrar convenios para realizar actividades de investigación científica y técnica.

Por cuanto antecede Enresa y Ciemat convienen el otorgamiento del presente convenio, con arreglo a las siguientes,

#### CLÁUSULAS

Primera. *Objeto del convenio.*

El objeto del presente convenio es establecer los términos y condiciones en que Ciemat y Enresa desarrollarán el programa de investigación bajo el título «Desarrollos en

la metodología y el modelo genérico de evaluación de seguridad de la Biosfera en El Cabril (BIOMODES)».

Los trabajos objeto del presente convenio tendrán el alcance descrito en la memoria técnica y económica anexa, que se aprueba y constituye parte integrante del presente convenio.

Segunda. *Obligaciones de las partes.*

Serán obligaciones de Enresa:

– Para la ejecución del presente convenio, contribuir hasta un importe de 187.500 euros (ciento ochenta y siete mil quinientos euros) de conformidad con el detalle que se contiene en la cláusula tercera de este convenio y en la memoria técnica y económica anexa.

– Asesoramiento técnico en base a la experiencia en el área de evaluación impacto radiológico ambiental, en lo que respecta a las evaluaciones de seguridad de la biosfera cuando sea necesario.

– Mantener con carácter permanente los equipos de trabajo necesarios para la ejecución de los trabajos objeto de este convenio, de forma que permitan el cumplimiento de los plazos establecidos en la cláusula décima.

– Participar activamente en el seguimiento del proyecto según los mecanismos descritos en la cláusula cuarta.

Serán obligaciones de Ciemat:

– Para la ejecución del objeto del convenio contribuir hasta un importe de 62.500 euros (sesenta y dos mil quinientos euros) de conformidad con el detalle que se contiene en la cláusula tercera de este convenio y en la memoria técnica y económica anexa.

– Mantener con carácter permanente los equipos de trabajo necesarios para la ejecución de los trabajos objeto de este convenio, de forma que permitan el cumplimiento de los plazos establecidos en la cláusula décima.

– Participar activamente en el seguimiento del proyecto según los mecanismos descritos en la cláusula cuarta.

Tercera. *Condiciones económicas.*

Para el desarrollo del objeto del presente convenio, las partes contribuirán con personal, material y otros gastos. El coste total previsto para la realización del proyecto asciende a 250.000 euros, sumando las contribuciones de Ciemat y Enresa. Enresa contribuirá con el 75 % del coste del proyecto y Ciemat contribuirá con el 25 %.

La contribución se hará en base a los informes técnicos de seguimiento de I+D de periodicidad semestral, especificados en la memoria Técnica, tras su elaboración y aceptación por ambas partes.

Las partes soportarán los tributos que a cada una de ellas corresponda con arreglo a las leyes.

El Ciemat asume sus costes de participación con cargo a las aplicaciones presupuestarias 28.103.467H.2 y 28.103.467H.6.

Las partes en el seno de la Comisión de Seguimiento podrán promover y aprobar posibles reajustes de anualidades de pagos en función de la evolución de la ejecución del objeto y de las actuaciones contempladas en el presente convenio, siempre que estos no supongan un incremento económico global del mismo, ni del plazo del mismo, en cuyo caso ambas partes acordarán la correspondiente adenda de modificación tramitada de acuerdo con los requisitos legalmente previstos.

Al finalizar el proyecto se realizará la liquidación definitiva y se ajustarán las aportaciones realizadas por cada parte con el fin de que se respete y cumpla con el porcentaje de contribución establecido en la presente cláusula para la ejecución del proyecto de investigación.

#### Cuarta. *Seguimiento del proyecto.*

Para la correcta ejecución y seguimiento de este convenio, se constituirá una Comisión de Seguimiento Técnico compuesto por cuatro miembros, dos personas en representación de cada una de las partes, nombradas en el plazo de un mes desde la entrada en vigor del convenio, y que podrán estar asesoradas por otros responsables técnicos.

La Comisión de Seguimiento celebrará su sesión constitutiva en el plazo de un mes a contar desde la fecha de inscripción de este convenio en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal.

La Presidencia de esta comisión tendrá carácter rotatorio anual, y la Secretaría será ejercida por uno de sus miembros.

Esta Comisión de Seguimiento Técnico se reunirá con carácter ordinario dos veces al año y con carácter extraordinario a solicitud de cualquiera de las partes. Las decisiones se adoptarán por mayoría, con el fin de favorecer la buena marcha del presente convenio.

Esta Comisión de Seguimiento Técnico podrá invitar, para que asistan a sus reuniones, con voz, pero sin voto, a las personas que considere necesarias en función de los asuntos a tratar.

Serán funciones de la Comisión de Seguimiento Técnico:

- Realizar el control y seguimiento de este convenio, tanto en sus aspectos técnicos como económicos, y evaluar su desarrollo y cumplimiento, en base a los informes técnicos.
- Interpretar el presente convenio y resolver las controversias que pudieran surgir en la interpretación o cumplimiento de lo pactado.
- Actuar como vehículo de transmisión de las informaciones y comunicaciones que, con carácter global, sean de interés de las partes para el desarrollo de este convenio.
- Evaluar futuras necesidades de I+D conjuntas, y hacer, en su caso, propuestas de nuevos proyectos.
- Proponer las modificaciones que se consideren necesarias para el buen desarrollo del convenio.

En aquello no previsto en este convenio, el régimen de organización y funcionamiento de la Comisión de Seguimiento será el previsto para los órganos colegiados en la sección 3.ª del capítulo II del título Preliminar de la Ley 40/2015 de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

#### Quinta. *Confidencialidad y protección de datos de carácter personal.*

De conformidad con el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 (Reglamento General de Protección de Datos o RGPD) y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y demás normativa aplicable en materia de protección de datos, las partes hacen constar de manera expresa que se abstendrán de cualquier tipo de tratamiento de datos personales que dispongan sobre este convenio; exceptuando aquel que sea estrictamente necesario para las finalidades del mismo. En este sentido, se comprometen a no ceder datos personales o archivos que contengan dichos datos a terceros, así como guardar estricta confidencialidad sobre los mismos.

Asimismo, las partes quedan sometidas a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y demás normativa aplicable en materia de protección de datos.

Los datos personales que sean objeto de tratamiento con motivo del convenio se incorporarán a los Registros de Actividades de Tratamiento de cada una de las partes intervinientes, con la finalidad de gestionar la relación descrita en el convenio. Los titulares de los datos personales podrán ejercitar ante el responsable o el encargado del tratamiento de los datos personales los derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos personales, y de limitación u oposición al tratamiento.

La información obtenida y la aportada para la ejecución de este convenio tienen la calificación de reservada, salvo aquella que sea de dominio público. Por ello, la parte que desee utilizar la información científica o técnica perteneciente a la otra parte solicitará por escrito su conformidad, transcurridos treinta días sin respuesta expresa, se entenderá prestada dicha conformidad.

*Sexta. Propiedad intelectual e industrial y explotación de resultados.*

Los derechos de propiedad industrial o intelectual pertenecientes a Enresa o a Ciemat antes del comienzo de la colaboración objeto de este convenio y, asimismo, aquellos que siendo propiedad de terceros hubieran sido transferidos a alguna de las partes, continuarán siendo propiedad de sus titulares y no podrán ser utilizados por la otra parte sin su previo consentimiento por escrito.

Si del desarrollo del proyecto realizado al amparo de este convenio se obtuvieran resultados susceptibles de protección mediante derechos de propiedad intelectual o explotación industrial, estos corresponderán a Enresa y a Ciemat, en función de sus aportaciones, sin perjuicio de que se respete el derecho a la autoría o a ser considerados inventores al personal de ambas entidades que lo haya desarrollado.

Como criterio a aplicar para este convenio, la participación de las partes en la propiedad intelectual e industrial y en la explotación de resultados se establecerá en función de su aportación a los mismos, siguiendo las disposiciones previstas en el artículo 54 y siguientes de la Ley de Economía Sostenible.

Las partes podrán usar los Resultados Conjuntos, previo consentimiento de la otra parte. Ninguna de las partes podrá explotar los Resultados Conjuntos sin permiso por escrito de la otra parte.

*Séptima. Publicaciones.*

En las publicaciones se respetará la mención a las personas autoras del trabajo. En cualquiera de los supuestos de difusión de resultados se hará siempre especial referencia al presente documento en el que se concreta la colaboración.

Como principio general de entendimiento se estimará que no podrá ser difundida ni presentada al público ninguna información que pudiera menoscabar los derechos de propiedad industrial e intelectual que se deriven del trabajo común. Por ello, aquellos resultados que no siendo en sí mismos objeto de patente o de otra forma de protección, pudieran inhabilitar, por su publicación o difusión, el reconocimiento de propiedad sobre una obra, proceso o productos, deberán ser considerados como materia reservada y no divulgable.

*Octava. Régimen de modificación del convenio.*

Las partes podrán, por unanimidad y por escrito, acordar la modificación de los términos de este convenio, mediante adenda al mismo, conforme a los requisitos legalmente establecidos y previa autorización prevista en el artículo 50 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre.

*Novena. Resolución del convenio.*

El presente convenio se extingue por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen el objeto, o por incurrir en alguna de estas causas de resolución:

- El transcurso del plazo de vigencia del convenio sin haberse acordado la prórroga del mismo.
- La incapacidad sobrevinida del 50 % del personal adscrito al proyecto de cualquiera de las partes durante un tiempo superior a la tercera parte de la duración del convenio establecida en la cláusula décima, siempre y cuando no se hayan podido poner los medios para suplir los recursos necesarios.

– El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por las partes.

En este caso, por el incumplimiento por cualquiera de las partes de las cláusulas del presente convenio, previo requerimiento a la parte incumplidora, se le concederá un plazo de quince días desde la recepción de la notificación, para que cumpla sus obligaciones.

Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, a juicio de la Comisión de Seguimiento Técnico, la parte que lo dirigió notificará a las partes firmantes la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el convenio.

– Decisión de cualquiera de las partes si sobreviniesen causas que impidiesen o dificultasen de forma significativa la ejecución del convenio.

– Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del convenio.

– El mutuo acuerdo entre las partes.

– Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en el convenio o en otras leyes.

La resolución del convenio prevista en la presente cláusula no dará lugar al abono de indemnización alguna por daños y perjuicios o cualquier otro concepto resarcitorio.

En caso de resolución del convenio, las partes quedan obligadas al cumplimiento de sus respectivos compromisos, ambas partes deberán en este caso ordenar sus trabajos de forma que puedan documentar, entregar y compartir los realizados hasta la fecha de la resolución. Las dos partes se comprometen a solucionar la ejecución de los trabajos que pudieran quedar pendientes, particularmente en el caso de los compromisos internacionales adquiridos en el desarrollo de las actividades del convenio, estableciéndose un plazo improrrogable que será fijado por las partes cuando se resuelva el convenio, transcurrido el cual deberá realizarse la liquidación del mismo con el objeto de determinar las obligaciones y compromisos de cada una de las partes en los términos establecidos en el artículo 52 de la Ley 40/2015.

#### Décima. *Vigencia.*

El presente convenio tiene una duración de cuatro años. El cronograma de los trabajos previstos se detalla en la memoria técnica y económica.

A la vista del desarrollo de los trabajos, las partes podrán acordar expresamente, en cualquier momento anterior a la finalización del plazo de vigencia, una prórroga teniendo en cuenta el plazo máximo de cuatro años adicionales. El acuerdo de prórroga se formalizará en una adenda.

De conformidad con el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen jurídico del Sector Público, el presente convenio y, en su caso, su adenda de prórroga se perfecciona con el consentimiento de las partes, y resultarán eficaces una vez inscritos, por parte del Ciemat como ente promotor, en el Registro Estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal y serán publicados en el «Boletín Oficial del Estado». Permanecerán en vigor desde el día de su registro.

#### Undécima. *Fuerza mayor.*

Las obligaciones y compromisos derivados del presente convenio quedarán en suspenso por causas comúnmente aceptadas como de fuerza mayor, en cuyo caso las partes se comprometen a notificarse por escrito, con la máxima antelación posible, la aparición de tales causas.

La parte afectada notificará a la otra parte las circunstancias que constituyen la fuerza mayor y las obligaciones, por tanto, retrasadas o impedidas de realizar, y dicha parte consultará a la otra para decidir si se debe continuar con alguno o ciertos trabajos de acuerdo con este convenio o cesar, suspender o modificar las obligaciones, según acuerden las partes, tan pronto como sea razonablemente posible en estas circunstancias, incluyendo, en particular, el impacto de las consecuencias producidas por



la fuerza mayor sobre cualquiera de las dos partes. En todo caso, cualquier modificación o incorporación de obligaciones al convenio se acordarán por las partes mediante adenda de modificación de acuerdo con lo regulado en la Ley 40/2015, de 1 de octubre.

Duodécima. *Jurisdicción.*

El presente convenio se celebra al amparo del artículo 34 punto 1 de la Ley 14/2011 de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Y se rige por lo dispuesto en el capítulo VI del título preliminar de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

El presente convenio está sujeto al derecho administrativo. La interpretación del convenio se realizará bajo el principio de buena fe y confianza legítima entre las partes. Las cuestiones litigiosas que pudieran suscitarse sobre la interpretación, modificación, efectos o resolución del contenido del presente convenio se resolverán de mutuo acuerdo entre las partes, mediante diálogo y negociación en la Comisión de Seguimiento Técnico. Si no fuera posible alcanzar un acuerdo, serán sometidas a la jurisdicción contencioso-administrativa.

Y en prueba de conformidad de cuanto antecede, las partes firman electrónicamente el presente documento.—El Presidente de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E., José Luis Navarro Ribera.—El Director Técnico de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E., Mariano Navarro Santos.—La Directora General del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, O.A., M.P., Yolanda Benito Moreno.

## ANEXO

### **Memoria técnica y económica para el proyecto: Desarrollos en la metodología y el modelo genérico de evaluación de seguridad de la Biosfera en El Cabril (BIOMODES)**

CO-IS-23-0001

Área de colaboración

Área 4: Evaluación del comportamiento, de la seguridad, protección radiológica y modelación asociada.

#### Objeto de la colaboración

Este proyecto tiene como objetivo general el análisis en detalle y la mejora de la metodología que se utiliza en España para la evaluación del impacto radiológico ambiental que forma parte de los estudios de evaluación de la seguridad en la gestión de los residuos radiactivos. Para ello, se hace necesaria la actualización de la metodología usando los nuevos criterios y prácticas internacionales, así como el desarrollo de modelos matemáticos más realistas para evaluar el transporte de radionucleidos en el medio ambiente.

Otro de los objetivos del proyecto es compartir todo el conocimiento generado en la aplicación de la metodología y la utilización de modelos a los técnicos de Enresa, para una mejor interpretación y utilización de los resultados de este proyecto y anteriores.

En este proyecto se dará continuidad a los desarrollos llevados a cabo en proyectos anteriores, principalmente en el proyecto MODAS con la contribución de Enresa (Desarrollos para las evaluaciones de impacto radiológico ambiental en la gestión de materiales y residuos radiactivos; 2012-2014), así como los proyectos que se han desarrollado a nivel internacional durante los últimos años. Se tendrá en cuenta que las evaluaciones de seguridad se ajusten a las modificaciones introducidas en las guías internacionales desarrolladas durante los últimos años, así como las correspondientes en

la legislación española, tanto en las recientes modificaciones, como en aquellas que se produzcan en los próximos años debido a la transposición de Directivas europeas o a nivel internacional (OIEA: Organismo Internacional de la Energía Atómica).

#### Competencia en la que se fundamenta la actuación conjunta

Dentro de las metodologías para la evaluación de seguridad de los sistemas de almacenamiento de residuos radiactivos, las evaluaciones de la biosfera constituyen una parte fundamental, ya que estiman el impacto radiológico potencial derivado de la liberación y migración de los radionucleidos desde un sistema de almacenamiento y a través de las barreras de ingeniería y el medio geológico. Es en la biosfera donde se evalúa la efectividad de un sistema de almacenamiento, ya sea en términos de concentraciones de actividad de los radionucleidos, en la dosis efectiva que recibiría el individuo representativo o en los niveles de exposición a la biota.

La Unidad de Protección Radiológica del Público y Medio Ambiente (PRPyMA) del Ciemat (<http://rdgroups.ciemat.es/web/prpubma/inicio>), tiene más de 25 años de experiencia en el desarrollo de metodologías y herramientas para la evaluación de la seguridad de la biosfera en la gestión de residuos radioactivos. Dicha experiencia le ha permitido participar en el desarrollo y actualización de la metodología BIOMASS, la cual es en la actualidad la metodología de referencia para la evaluación de seguridad de la biosfera en la gestión de residuos radiactivos y es utilizada en países de todo el mundo. Las actividades de I+D realizadas en el Ciemat le han permitido a lo largo de los años contribuir a la actualización y mejora de esta metodología, mediante la incorporación de los conocimientos adquiridos y de los desarrollos realizados, contribuyendo a reducir las incertidumbres asociadas a las evaluaciones.

La participación de la Unidad de PRPyMA del Ciemat en el desarrollo y actualización de la metodología BIOMASS es posible gracias a su gran experiencia (adquirida por las actividades de I+D que realiza y su activa participación en grupos de expertos) en temas relacionados con:

– Tratamiento y fundamentación de parámetros y datos necesarios para la evaluación del transporte de radionucleidos en el medio ambiente. Los parámetros y datos que se manejan en los modelos y evaluaciones son de varios tipos: datos específicos del comportamiento de los radionucleidos; parámetros que representan procesos físicos, químicos y biológicos que se producen en la biosfera; y los parámetros y datos dependientes de los hábitos y comportamiento de la población humana potencialmente expuesta. Es necesario disponer de información detallada y suficientemente contrastada y analizada, con el fin de reducir la incertidumbre en las evaluaciones radiológicas.

– Modelización del transporte y comportamiento de los radionucleidos en la biosfera. Se ha participado en el desarrollo de modelos de transferencia en biosfera para radioisótopos considerados de interés desde el punto de vista de la gestión de residuos. Para ello, se han realizado actividades dirigidas a: (i) recopilar y analizar la documentación y datos bibliográficos existentes sobre los radioisótopos de interés (ej. Cl-36, C-14, Se-79, Tc-99 y Np-237, I-129, Pd-107, Sn-126, Cs-135 y las series de U y Pu), considerando todos los receptores biosféricos implicados en la evaluación; (ii) desarrollar modelos conceptuales a través de la metodología de matrices de Interacción, para identificar los procesos más importantes; (iii) desarrollar modelos matemáticos de transporte de radionucleidos en el medio ambiente, considerando las vías de exposición al individuo, incluyendo la mejora y desarrollo de nuevos modelos de transporte en suelos y sedimentos para radionucleidos con comportamiento redox, considerando el largo plazo y verificando que reproducen el comportamiento esperado con datos experimentales, reduciendo las incertidumbres asociadas.

La modelización del transporte de radionucleidos en la biosfera, en el conjunto de ecosistemas que recibirán el potencial impacto ambiental (suelos, aguas, seres vivos, etc.), es una disciplina madura apoyada por varias décadas de estudios experimentales.



Sin embargo, en gran medida los modelos utilizados siguen estando basados en consideraciones de equilibrio, usando parámetros empíricos determinados en esas condiciones. La tendencia actual es el uso de modelos dinámicos basados en lo posible en procesos para representar el sistema biosférico de interés, incluyendo la representación explícita de la hidrología. El Ciemat ha desarrollado un modelo dinámico que describe los procesos de transferencia del sistema suelo-planta-atmósfera para ecosistemas españoles. Este tipo de modelos resulta importante para las evaluaciones de seguridad, ya que permite considerar en las evaluaciones de la biosfera los cambios que puedan ocurrir a corto y largo plazo en el entorno y que pueden afectar diferentes componentes del ciclo hidrológico. El modelo desarrollado por el Ciemat permite evaluar la influencia del régimen hidrológico en la vegetación característica de los ecosistemas españoles y los sistemas agrícolas, en la dispersión de radionucleidos y la acumulación en las capas superiores del suelo, para poder cuantificar la exposición a los seres humanos y la biota.

La Unidad de PRPyMA ha participado durante muchos años en foros y proyectos internacionales donde se tratan problemas específicos de la modelización del transporte de radionucleidos en la biosfera y en los que se realizan ejercicios de intercomparación y validación de modelos de transporte en la biosfera, que permiten desarrollar modelos adecuados a situaciones concretas, hacer correcciones y ajustes en los modelos y obtener un conocimiento más exacto de las capacidades y limitaciones de los modelos que se están utilizando. Entre los proyectos y programas en los que ha participado el Ciemat destacan, el foro internacional BIOPROTA (Key Issues in Biosphere Aspects of Assessment of the Long-term Impact of Contaminant Releases Associated with Radioactive Waste Management) y diversos programas del OIEA (MODARIA, EMRAS, BIOMASS, BIOMOVs etc.).

– Otros aspectos relevantes en las evaluaciones de seguridad de la biosfera. Se han identificado y analizado los procesos y parámetros de interés para el comportamiento ambiental de los radionucleidos en la biosfera. En base a ello se han realizado actividades de I+D para estudiar la influencia del cambio climático, las interacciones entre la geosfera y la biosfera, las características hidrológicas del suelo y variaciones espacio-temporales en la concentración de actividad de los radionucleidos en suelo.

Se tiene amplia experiencia en aspectos relacionados con la aplicación de la metodología de evaluación de seguridad de la biosfera de manera específica a diferentes tipos de instalaciones de residuos, incluyendo la gestión de estériles de minería, así como instalaciones de residuos radiactivos de baja, media y alta actividad. También se ha participado en ejercicios internacionales dirigidos a la actualización de la evaluación de seguridad de almacenamientos en superficie en Reino Unido, Bélgica y Suecia.

– Utilización y aplicación de herramientas de cálculo. El manejo de diferentes herramientas de cálculo nos permite realizar la modelización del comportamiento de radionúclidos en la biosfera, como son el caso de los códigos CROM, ERICA, AMBER, ECOLEGO, HYDRUS y ModelMaker. El Ciemat no solo es usuario de estas herramientas, sino que, en algunos casos, como por ejemplo en AMBER, ha participado en la incorporación al mismo del esquema de transporte por tasas de transferencias, lo que permite una gran flexibilidad en la implementación de nuevos modelos y rapidez de cálculo.

La Unidad de PRPyMA del Ciemat es el único grupo en España que participa en temas de investigación dirigidos a desarrollar y mejorar la metodología para la evaluación de seguridad de la biosfera y a la aplicación práctica de la misma en la gestión de residuos radiactivos.

Esta labor se ha venido desarrollando durante más de dos décadas a nivel nacional, principalmente en proyectos de I+D+i, cofinanciados por Enresa, y a nivel internacional, principalmente a través de una activa participación tanto en el foro BIOPROTA, que agrupa a las principales agencias de gestión de residuos radioactivos del mundo, como en proyectos promovidos y coordinados por el OIEA desde 1998, como BIOMOVs, EMRAS, MODARIA y actualmente en curso, MEREIA.

Destacar el trabajo realizado por el Ciemat durante los años 2012-2015 en el proyecto MODAS para determinar posibles necesidades de mejora en la metodología empleada para la evaluación de seguridad de la biosfera en el almacenamiento de residuos radiactivos de El Cabril. De acuerdo con los conocimientos más actuales disponibles en el tema, y considerando los desarrollos que se habían producido a nivel internacional, el Ciemat participó en un análisis en detalle de la metodología de seguridad empleada en El Cabril y propuso a Enresa una actualización y mejora de la metodología conceptual, los modelos matemáticos y la parametrización para la evaluación de la seguridad de los sistemas de almacenamiento de residuos radiactivos de El Cabril.

La activa participación en grupos y comités de expertos nacionales e internacionales (SEPR, OIEA, IUR, ICRP, NEA-OCDE, CE, etc.), permite a la Unidad de PRPyMA del Ciemat hacer un seguimiento de los últimos desarrollos realizados a nivel nacional, europeo e internacional, y en caso necesario incorporarlos a la metodología de evaluación de seguridad de la biosfera para la gestión de residuos radioactivos utilizada en España. Además, se tiene acceso a nuevos conocimientos científicos de utilidad para el desarrollo y la mejora de modelos de comportamiento de los radionucleidos en la biosfera y para el tratamiento detallado de datos y procesos de transporte para radionucleidos, identificados como importantes desde el punto de vista de su contribución a la dosis en las evaluaciones de seguridad.

### Descripción del programa de trabajo y de las actividades

El programa de trabajo está encaminado a analizar en detalle y mejorar la metodología de evaluación de seguridad de la biosfera que se utiliza en España para la evaluación del impacto radiológico ambiental, la cual forma parte de los estudios de evaluación de la seguridad en la gestión de los residuos radiactivos. En concreto se realizarán las siguientes actividades:

Actividad A. Desarrollos relacionados con la mejora de la metodología de evaluación de seguridad de la biosfera en la gestión de residuos radiactivos de El Cabril.

El objetivo general de esta actividad es mantener y mejorar la metodología de evaluación de seguridad de la biosfera en El Cabril. Para ello, se definirán los aspectos generales de la metodología y se describirán cómo aplican de manera específica a diferentes tipos de instalaciones de residuos, incluyendo la gestión de estériles de minería, así como para la evaluación de seguridad de la biosfera de instalaciones de residuos radiactivos de baja, media y alta actividad. En esta actividad se realizarían tres tareas:

Tarea A.1 Desarrollar una evaluación de seguridad de la biosfera genérica para el emplazamiento del El Cabril considerando los últimos desarrollos en la metodología, modelos matemáticos y parámetros e incluyendo las diferentes escalas de escenarios ambientales.

La idea es considerar varias actualizaciones en la metodología de evaluación de seguridad de la biosfera como la consideración de escenarios de cambios climáticos, la utilización de modelos específicos para procesos y radionúclidos específicos de relevancia, así como la utilización de parámetros actualizados y realistas en las evaluaciones.

La idea de esta actividad es desarrollar una evaluación de seguridad genérica, que tenga en cuenta los desarrollos en la metodología y modelos, descritos en proyectos anteriores y principalmente los resultados obtenidos en el proyecto MODAS. En esta tarea se pretende implementar los desarrollos metodológicos de proyectos internacionales como EMRAS, MODARIA y MEREIA, así como la experiencia adquirida en recientes proyectos nacionales de actualización de la evaluación de seguridad de almacenamientos en superficie en Reino Unido, Bélgica, Francia y Suecia.

También se considera la utilización de las plataformas OP-CROM y ERICA para incluir a la biota en la evaluación genérica.

Esta tarea será desarrollada con la contribución de la participación de la Unidad de PRPyMA en tres programas internacionales relacionados con las actividades de este proyecto como son: el foro internacional *Key Issues Forum for Biosphere Aspects* (BIOPROTA), el grupo de trabajo de la IUR, *Radioecology and Waste* y finalmente los programas internacionales del OIEA, como puede ser el proyecto MEREIA.

En esta evaluación de seguridad de la biosfera también se pretende incluir consideración de los cambios climáticos teniendo en cuenta diferentes escenarios climáticos a través del enfoque denominado *Analogue Approach*.

Como resultado de este trabajo se preparará un informe técnico y se realizará una presentación a un congreso y una publicación.

Tarea A.2 Implementación gradual de nuevos desarrollos de la metodología de evaluación.

El objetivo de esta actividad es llevar a cabo un análisis en detalle y una propuesta de actualización y mejora de la metodología y de los modelos utilizados en los aspectos relacionados con la biosfera, para la evaluación de la seguridad de los sistemas de almacenamiento de residuos radiactivos de media y baja actividad (RMBA) y de muy baja actividad (RBBA) de El Cabril. Para ello se aplicará la experiencia de la Unidad de PRPyMA del Ciemat, en el desarrollo y aplicación de metodologías de evaluación de impacto radiológico ambiental, siempre de acuerdo con los conocimientos más actuales disponibles.

El resultado de esta actividad permitirá contar con una metodología de evaluación de seguridad de la biosfera actualizada y acorde con los criterios internacionales existentes hoy en día, en cuanto a metodología conceptual, modelos matemáticos y parametrización de las evaluaciones.

Bajo el auspicio del proyecto MEREIA del OIEA y el foro internacional BIOPROTA se pretende actualizar la metodología BIOMASS de evaluación de seguridad de la biosfera publicada en el año 2001. La idea de esta tarea es dar seguimiento a estas actividades para incorporar los avances realizados en los diferentes proyectos internacionales en que participemos durante el periodo del proyecto. Entre las principales consideraciones se tendrán en cuenta las siguientes:

- Revisión de la aplicación a diferentes tipos de almacenamiento, identificando qué se ha realizado y qué falta o es necesario desarrollar.
- Caracterización de emplazamientos específicos y cómo se han utilizado estos datos en la evaluación de seguridad.
- Mejora de la comprensión de los modelos para:
  - Radioecología y hidrogeoquímica.
  - Evolución climática y del entorno.
  - Radionúclidos importantes y específicos (ej. C-14, Cl-36, Se-79, U-238 series).
- Riesgos químicos en los residuos radioactivos.
- Protección radiológica del medio ambiente.
- Tener en cuenta las revisiones de las guías y recomendaciones internacionales (OIEA, ICRP).
- Demostración de cumplimiento.

Los resultados obtenidos en esta tarea se presentarán en informes técnicos.

Tarea A.3 Estudio de las cuestiones que afectan a la evaluación de seguridad e impacto ambiental, en la gestión de residuos radiactivos y peligrosos.

Los objetivos de esta tarea son: (1) demostrar los principios generales de la evaluación cuantitativa del riesgo para la salud humana de los compuestos quimiotoxicos; (2)

demostrar métodos de la evaluación de los posibles efectos sinérgicos/aditivos que resultan de mezclas de compuestos radiotóxicos y quimiotóxicos; e (3) identificar las áreas de incertidumbre en este tipo de evaluaciones de riesgo y posibles implicaciones para el trabajo futuro.

Cada día son más las empresas de gestión de residuos a nivel internacional que hacen hincapié en la evaluación de seguridad de residuos convencionales en la gestión de residuos radiactivos.

En esta tarea se considerarán los desarrollos alcanzados en el grupo de trabajo del foro internacional BIOPROTA que tendrá continuidad en una nueva propuesta de proyecto. También se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en proyectos anteriores de Enresa como PRCAU (Protección Radiológica: Apoyo y Recomendaciones) y ERIBIO (Evaluaciones de riesgos en la biota debidos a la exposición a radiaciones ionizantes), así como los resultados del proyecto OPTINORM (Optimización en la gestión de materiales residuales NORM; propuesta presentada a Enresa).

Los estudios realizados se recogerán en un informe técnico, publicación técnica en revista nacional o internacional o bien como presentación a un congreso.

Actividad B. Desarrollo de modelos matemáticos en la evaluación de seguridad de la biosfera.

Esta actividad tiene como objetivo el desarrollo de modelos específicos que mejoren la forma de evaluar el comportamiento de los contaminantes en los ecosistemas españoles, teniendo en cuenta la evaluación de dosis en humanos y biota. En esta actividad se realizarían dos tareas:

Tarea B.1 Desarrollo e implementación de modelos matemáticos para actualizar la metodología de evaluación de la biosfera de El Cabril, que también podrían aplicarse a cualquier instalación, para la gestión de residuos radioactivos.

El objetivo de esta tarea es implementar diferentes modelos específicos, para procesos que permitan conocer mejor el transporte de radionucleidos en la biosfera. Dichos modelos, cuando no se utilicen en el modelo genérico, se podrán utilizar de manera auxiliar como herramienta para comprender el transporte y acumulación de los radionúclidos en la biosfera, para evaluación de escenarios a largo plazo.

Uno de los primeros avances será desarrollar y evaluar un modelo de transporte biogeoquímico para describir la migración de radionúclidos y elementos contaminantes en general en el medio ambiente, por ejemplo, en el entorno del emplazamiento del almacenamiento en superficie. Estos análisis son importantes tanto para radionúclidos como para metales pesados en el contexto de áreas contaminadas como resultado de las actividades de la minería del uranio o para los suelos que reciben los productos químicos aplicados a la superficie como los fertilizantes.

La idea es que los modelos desarrollados no solo sean específicos para El Cabril sino que puedan ser utilizados en la evaluación de impacto radiológico ambiental en otras situaciones; como es el caso de la gestión de estériles procedentes de la minería del uranio o la gestión de residuos procedentes de industrias NORM.

Otro objetivo de esta tarea es realizar una propuesta de actualización y mejora de los modelos conceptuales y matemáticos aplicados en los aspectos relacionados con la biosfera en la evaluación de seguridad de El Cabril, considerando sobre todo los últimos cambios en cuanto a consideraciones de cambio climático a largo plazo, la descripción de la interacción entre los diferentes compartimentos de la biosfera y los procesos de transporte, dispersión, acumulación y exposición a las personas y la biota.

A continuación, se enumeran los nuevos desarrollos que se pretenden realizar:

– Desarrollo de un modelo cinético para representar la incorporación del sistema suelo-planta de radionúclidos y metales pesados.

- Aplicación de los modelos a escenarios de evolución climática para almacenamiento de residuos en superficie, para evaluar las recargas por superficie y aguas subterráneas del almacenamiento.

- Actualización de los modelos de transporte en el escenario de El Cabril para gases, aguas subterráneas y ríos.

- Actualización del modelo existente de transporte hidrológico en el sistema suelo-planta, de modo que los datos hidrológicos suministrados externamente se pueden importar de forma automática (Excel a formato de fichero AMBER) y explorar los resultados, considerando la variabilidad interanual de las condiciones hidrológicas.

- Estudio de la posibilidad de la extensión del modelo unidimensional existente a uno 2D, considerando pendientes y distribución espacial y aplicación a un escenario de El Cabril.

- Elaboración y preparación de los mapas GIS de la región y alrededores (topografía, uso de suelo, distribución de aguas superficiales y subterráneas, población).

- Mejora del modelo de erosión.

Los resultados obtenidos y actualizaciones realizadas en esta tarea se presentarán en informes técnicos.

Tarea B.2 Actualización del código AMBER y de los modelos implementados en el mismo.

El objetivo de esta tarea es implementar los modelos desarrollados hasta el momento en las nuevas versiones del código AMBER, principalmente en la última versión.

Esta actividad, con continuidad en el tiempo, recoge las mejoras y actualizaciones de las herramientas de cálculo AMBER utilizada por la Unidad de PRPyMA para desarrollar e implementar los modelos conceptuales y matemáticos de evaluación.

- Actualización de los modelos existentes/disponibles para describir el comportamiento de radionúclidos en aguas subterráneas y su aplicación a las condiciones de El Cabril.

- Actualizar el modelo suelo-planta a partir de los desarrollos del modelo (ej. PRISM, grupo de trabajo Roadmap on Human Food Chain de la Alianza Europea de Radioecología).

- Actualizar el modelo de evaluación de radionúclidos naturales para su aplicación a escenarios NORM.

Actividad C. Transferencia del conocimiento generado y formación de técnicos en los nuevos desarrollos sobre la evaluación de la seguridad de la biosfera en El Cabril.

El objetivo de esta actividad es compartir el conocimiento generado durante el proyecto, relacionado con los resultados obtenidos en el mismo. En esta actividad se realizarían dos tareas:

Tarea C.1 Seminario sobre desarrollos en la metodología de evaluación de seguridad de residuos.

El objetivo de esta tarea es organizar un seminario, donde se presente los últimos desarrollos y como se aplican en el caso específico de El Cabril.

Tarea C.2 Taller sobre la utilización del código AMBER y sus aplicaciones.

El objetivo de esta tarea es organizar un taller donde se presente la utilización del código AMBER y sus aplicaciones. Con el propósito de lograr una mayor interacción entre el trabajo de investigación desarrollado y la aplicación del mismo, se propone la realización de un curso o taller de formación entre la Unidad de PRPyMA del Ciemat y Enresa, con la participación de aquellas empresas involucradas en el estudio de seguridad de El Cabril.

#### Duración del proyecto

Las actividades previamente descritas serán realizadas durante 48 meses, desde la entrada en vigor del convenio.

#### Recursos humanos

El equipo investigador del Ciemat estará formado por un Jefe de Proyecto y tres Titulados Superiores.

Por parte de Enresa, se compondrá de un Jefe de Proyecto y 2 Técnicos Senior, Titulados Superiores.

Las tareas de investigación de las distintas actividades se desarrollarán en Ciemat, y desde Enresa se contribuirá al desarrollo de las actividades A, B y C, así como participación y asistencia en los diferentes foros tanto nacionales como internacionales anteriormente descritos.

Tanto Enresa como Ciemat se comunicarán cualquier circunstancia que obligue a modificación de los equipos, que requerirá la aprobación de las dos partes mediante adenda de modificación tramitada de acuerdo con los requisitos legalmente previstos.

#### Valoración económica

El coste total estimado del proyecto es de 250.000 euros (IVA no incluido), al que Ciemat contribuirá con un 25 % (62.500 euros) y Enresa con un 75 % (187.500 euros).

Para la estimación de dicho coste se ha considerado la adquisición y consumo de material fungible, en el que se incluyen actualización y mejora de la herramientas informáticas y softwares, los costes de personal de ambas entidades, así como los gastos derivados de la asistencia a reuniones, congresos y conferencias del personal de Ciemat y de Enresa.

Enresa, dada su aportación al desarrollo del proyecto, se compromete a una contribución económica máxima de 149.800 euros a lo largo de varios ejercicios presupuestarios, a fin de coadyuvar la financiación de los gastos derivados del desarrollo del presente convenio para la consecución de los objetivos planteados. La distribución temporal aproximada de la contribución económica de Enresa se indica en la siguiente tabla:

Ejecución de la actividad	Importes totales - Euros
A los 12 meses desde la eficacia del convenio.	37.450
A los 24 meses desde la eficacia del convenio.	37.450
A los 36 meses desde la eficacia del convenio.	37.450
Antes de la finalización del convenio.	37.450
Totales.	149.800

Enresa transferirá al Ciemat los fondos necesarios para la correcta ejecución del convenio. Previamente a la contribución, se emitirá certificado de conformidad sobre los trabajos desarrollados conjuntamente.

La contribución de las partes al presente convenio quedará condicionada a la previa existencia de crédito específico y suficiente en cada ejercicio económico, con cumplimiento de los límites establecidos en el artículo 47 de la Ley General Presupuestaria.



## Cronograma de actividades

El plazo previsto para la realización del proyecto es 48 meses a partir de la eficacia del convenio, dentro del 9.º Plan de I+D de Enresa y del Programa Horizon2020 y Horizonte Europa de la Comisión Europea.

El periodo de ejecución de las actividades y tareas se desarrollará de acuerdo con el siguiente cronograma, comenzando durante la anualidad 2024:

Actividad	Tarea	2024	2025	2026	2027	
A) Desarrollos relacionados con la mejora de la metodología de evaluación de la biosfera en la gestión de residuos radiactivos de El Cabril.	A1. Desarrollar una evaluación de seguridad de la biosfera genérica para el emplazamiento del El Cabril.	X	X	X	X	X
	A2. Implementación gradual de nuevos desarrollos de la metodología de evaluación.	X	X	X	X	X
	A3. Estudio de las cuestiones que afectan a la evaluación de seguridad e impacto ambiental, en la gestión de residuos radiactivos y peligrosos.	X	X	X	X	X
B) Desarrollo de modelos matemáticos en la evaluación de seguridad de la biosfera.	B1. Desarrollo e implementación de modelos matemáticos para actualizar la metodología de evaluación de la biosfera de El Cabril.	X	X	X	X	X
	B2. Actualización del código AMBER y de los modelos implementados en el mismo.	X	X	X	X	X
C) Transferencia del conocimiento generado y formación de técnicos.	C1. Seminario sobre desarrollos en la metodología de evaluación de seguridad de residuos.					X
	C2. Taller sobre la utilización del código AMBER y sus aplicaciones.					X

Ciemat y Enresa se comprometen a la realización de informes de seguimiento semestrales, que se registrarán en los treinta días posteriores al vencimiento del semestre, informes técnicos anuales y un informe final como compendio de los informes emitidos durante el transcurso del proyecto.