

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES

11456 *Resolución de 22 de julio de 2019, del Instituto Geológico y Minero de España, O.A., M.P., por la que se publica el Convenio con la Junta de Castilla y León, para la realización de estudios científico-técnicos sobre peligrosidad y riesgo por movimientos del terreno en el Valle de Laciana (León), así como la realización de un modelo geológico 3D en la cuenca minera de Ciñera-Matallana.*

La Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León y el Instituto Geológico y Minero de España, O.A., M.P., han formalizado con fecha 01 de julio de 2019, un convenio para la realización de estudios científico-técnicos sobre peligrosidad y riesgo por movimientos del terreno en el Valle de Laciana (León), así como la realización de un modelo geológico 3D en la cuenca minera de Ciñera-Matallana.

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, procede la publicación del citado convenio en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 22 de julio de 2019.–La Directora del Instituto Geológico y Minero de España O.A., M.P., P.S. (Real Decreto 1953/2000, de 1 de diciembre), la Secretaria General, Isabel Suárez Díaz.

CONVENIO ENTRE LA CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN Y EL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, O.A. M.P., PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS SOBRE PELIGROSIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS DEL TERRENO EN EL VALLE DE LACIANA (LEÓN), ASÍ COMO LA REALIZACIÓN DE UN MODELO GEOLÓGICO 3D EN LA CUENCA MINERA DE CIÑERA-MATALLANA

En León, a 01 de julio de 2019.

INTERVIENEN

De una parte, doña Isabel Suárez Díaz, Secretaria General del Instituto Geológico y Minero de España O.A., M.P., actuando en nombre y por cuenta de este Instituto en calidad de Secretaria General en virtud de la Resolución del Subsecretario de Ciencia, Innovación y Universidades de 12 de noviembre de 2018. La Sra. Suárez Díaz comparece en este acto en sustitución del Director del Instituto según lo establecido en el Artículo 13.1.h del Real Decreto 1953/2000, de 1 de diciembre (modificado por RD 718/2010 de 28/05), por el que se aprueba el Estatuto del Instituto Geológico y Minero de España, que la faculta a suplir al Director del Instituto cuando concurren determinadas circunstancias.

De otra parte, el Sr. don Carlos Javier Fernández Carriedo, Consejero de Economía y Hacienda, en virtud del Acuerdo 10/2019, de 13 de junio, del Presidente de la Junta de Castilla y León, por el que se dispone que el Consejero de Empleo en funciones asuma el despacho ordinario de los asuntos de la Consejería de Economía y Hacienda, y facultado en este acto conforme a lo establecido en el artículo 26.1.i) de la Ley 3/2001, de 3 de Julio, del Gobierno y de la Administración de la Comunidad de Castilla y León.

Reconociéndose ambas partes capacidad legal suficiente para formalizar este Convenio, en nombre de las entidades que representan, y en uso de las atribuciones que les otorga su propio cargo,

EXPONEN

Primero.

Que el IGME, está adscrito actualmente al ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, según el Real Decreto 355/2018, de 6 de junio, por el que se reestructuran los departamentos ministeriales, a través de la Secretaría General de Coordinación de Política Científica según Real Decreto 865/2018, de 13 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y configurado como Organismo Público de Investigación de la Administración General del Estado, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 47 de la Ley 17/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, Tecnología e Innovación, con la naturaleza de organismo autónomo estatal de los previstos en el artículo 98 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

Que son funciones del IGME, según el artículo 3.º del Real Decreto 1953/2000, de 1 de diciembre modificado por el Real Decreto 1134/2007, de 31 de agosto, y a su vez por el 718/2010, de 28 de mayo, que aprueba el estatuto del IGME:

a) El estudio, investigación, análisis y reconocimiento en el campo de las Ciencias y Tecnologías de la Tierra.

a) La creación de infraestructuras del conocimiento.

b) La información, la asistencia técnico-científica y el asesoramiento a las Administraciones Públicas, agentes económicos y a la sociedad en general, en geología, hidrogeología, ciencias geoambientales, recursos geológicos y minerales.

c) Las relaciones interdisciplinarias con otras áreas del saber, contribuyendo al mejor conocimiento del territorio y de los procesos que lo configuran y modifican, al aprovechamiento sostenido de sus recursos y a la conservación del patrimonio geológico e hídrico.

d) Elaborar y ejecutar los presupuestos de I+D y de desarrollo de infraestructuras de conocimiento en programas nacionales e internacionales, en el ámbito de sus competencias.

Segundo.

Que, de conformidad con lo establecido en el Decreto 41/2015, de 23 de julio, por el que se establece su estructura orgánica, es competencia de la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León (en adelante CEYH) la política industrial, energética y minera, y a través de la Dirección General de Energía y Minas, en lo que se refiere a las actividades previstas en este Convenio específico, las siguientes:

– La gestión de las competencias sobre la exploración, investigación, explotación y beneficio de los recursos minerales, geológicos e hidrocarburos.

– La planificación, ejecución y gestión de programas y ayudas que contribuyan al aprovechamiento racional de los recursos minerales y geológicos, y la formación de los trabajadores del sector minero.

Tercero.

Que se considera necesario la caracterización de movimientos de ladera relacionados con explotaciones mineras en el valle de Lacia (León), así como la realización de un modelo geológico 3D en la cuenca minera Ciñera-Matallana, con vistas a evaluar y cuantificar los recursos geológicos de la misma.

Cuarto.

Que ambas partes manifiestan coincidencia de intereses para desarrollar una serie de actuaciones, estudios, proyectos e informes por encontrarse dentro de las funciones

atribuidas a ambas instituciones y que se relacionan en el programa de actuaciones incluido en el Anexo de este documento. Para la ejecución de este programa de actuaciones se acuerda establecer un convenio con las siguientes:

CLÁUSULAS

Primera. *Objeto del convenio.*

El objeto del presente Convenio es regular la colaboración entre el IGME y la Consejería de Economía y Hacienda, a través de la Dirección General de Energía y Minas, de la Junta de Castilla y León para la realización de diferentes actividades y estudios científico-técnicos sobre peligrosidad y riesgo por movimientos del terreno en el valle de Laciana (León), así como la realización de un modelo geológico 3D en la cuenca minera Ciñera-Matallana.

En esta actuación se propone un plan de investigación a corto plazo (24 meses) para caracterizar detalladamente los movimientos de ladera detectados en las explotaciones mineras del Feixolín y Fonfría (Municipio de Villablino), predecir su evolución, evaluar el riesgo sobre la localidad de Orallo e infraestructuras y construir un modelo geométrico 3D de la Cuenca carbonífera de Ciñera-Matallana (Carbonífero Superior), enclavada en el Norte de la provincia de León (Cordillera Cantábrica leonesa) con vistas a evaluar y cuantificar los recursos geológicos de la misma.

Segunda. *Obligaciones de las partes.*

La realización y dirección técnica y científica de los trabajos contemplados en el Anexo para el desarrollo del Convenio corresponderá al IGME, siendo responsabilidad del mismo el adecuado cumplimiento de las actuaciones señaladas.

La CEYH colaborará en el desarrollo de los trabajos definidos por el IGME, proporcionará criterios y directrices en la estimación sobre zonas expuestas a movimientos del terreno y facilitará toda la información de que disponga y sea de utilidad para el proyecto.

Tercera. *Régimen de personal.*

El personal de cada una de las partes si desarrolla alguna actividad en la sede de la otra, deberá respetar las normas de funcionamiento interno de sus instalaciones, sin que en ningún caso se altere la relación jurídica ni adquiera derecho alguno frente a la otra parte.

Cuarta. *Comisión de seguimiento.*

Se constituirá una Comisión Mixta de Seguimiento a partir de la firma de este Convenio, que estará formada por los siguientes representantes de cada institución:

Por parte de la CEYH:

- El Director General de Energía y Minas.
- El Coordinador de Servicios de la Dirección General de Energía y Minas.
- El Jefe del Servicio de Minas.

Por parte del IGME:

- El Director del Departamento de Investigación y Prospectiva Geocientífica del IGME o persona en quien delegue.
- El Jefe del Área de Riesgos Geológicos o el Jefe del Área de Geología del Subsuelo y Almacenamiento Geológico.
- El Director de los trabajos a realizar por el IGME.

La Comisión se reunirá semestralmente, desde la firma del convenio, y cuantas veces adicionales se estimen necesarias y lo requiera el asunto a debatir, a petición de cualquiera de las partes.

Las funciones de la Comisión serán las siguientes:

1. La aprobación y seguimiento del programa de actuaciones del Convenio, proponiendo a las partes intervinientes las variaciones que se consideren precisas, y que no comporten incremento del gasto inicialmente aprobado.
2. Establecer las determinaciones que en su caso fueran necesarias, para el adecuado desarrollo de las actuaciones objeto del Convenio y la consecución de los fines del trabajo.
3. Realización de informes y propuestas sobre la ejecución de los trabajos y sobre cada parte diferenciada de los mismos, una vez finalizada.
4. Redactar y proponer a las entidades suscriptoras del presente Convenio las adendas correspondientes a los distintos aspectos del desarrollo de las actuaciones previstas
5. Efectuar la validación de los resultados de las distintas fases del estudio, mediante la memoria que a estos efectos ha de presentar el IGME a la Comisión en las reuniones semestrales, y la evaluación definitiva del mismo y su adecuación a los objetivos contemplados en este convenio.

Si no fuera posible la resolución de las cuestiones que sobre el cumplimiento o incumplimiento de las obligaciones de las partes la propia ley establece, el procedimiento que ha de seguirse en el artículo 51.2.c). de la Ley 40/2015 antes referida.

Quinta. Disponibilidad de datos y resultados. Publicaciones.

La firma del presente Convenio Específico supone la aceptación de que cada uno de los organismos ponga a disposición del mismo, toda la documentación e información existente sobre la zona o temática de trabajo, salvaguardando en todo caso las restricciones que existan al uso o cesión de datos a terceros por parte de sus propietarios o gestores.

Así mismo, ambas partes podrán difundir la información que generen, previo acuerdo mutuo, a través de medios nacionales o internacionales, con la obligación de mencionar siempre la existencia de este Convenio.

Los logotipos de ambas instituciones se pondrán en las portadas de las publicaciones y, si fuera pertinente, el de otras instituciones colaboradoras.

Sexta. Presupuesto.

El importe de los trabajos a realizar en este convenio asciende a la cantidad de cuatrocientos sesenta y cinco mil seiscientos cincuenta y seis con cincuenta y dos euros (465.656,52 €), cofinanciados al 50% por las partes firmantes del presente Convenio y distribuidos por anualidades de la siguiente forma:

Organismo	Años			Totales (€)
	2019	2020	2021	
CEYH	69.850,00	93.128,26	69.850,00	232.828,26
IGME	69.850,00	93.128,26	69.850,00	232.828,26
Totales				465.656,52

La cantidad asumida por el IGME, doscientos treinta y dos mil ochocientos veintiocho con veintiseis euros (232.828,26 €), irá con cargo al Capítulo 1 (aplicación

presupuestaria 28.106.467F.120), de su presupuesto, habiéndose efectuado en tiempo y forma la correspondiente retención de crédito, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 47 de la Ley 47/2003, de 26 noviembre, General Presupuestaria, según el siguiente cuadro:

Capítulo	Años			Totales (€)
	2019	2020	2021	
Capítulo I	69.850,00	93.128,26	69.850,00	232.828,26
Totales (€)	69.850,00	93.128,26	69.850,00	232.828,26

Por su parte, la cantidad de doscientos treinta y dos mil ochocientos veintiocho con veintiséis euros (232.828,26 €) asumidos por la CEYH se aplicarán a la partida presupuestaria 0211.423A01.75010 de la Dirección General de Energía y Minas, e irán destinados a financiar la partida y conceptos que se enumeran en el anexo.

Capítulo	Años			Totales (€)
	2019	2020	2021	
Capítulo VII	69.850,00	93.128,26	69.850,00	232.828,26
Totales (€)	69.850,00	93.128,26	69.850,00	232.828,26

Séptima. Propiedad de los resultados.

Los resultados obtenidos de este convenio serán propiedad de las partes firmantes en proporción a las aportaciones de cada Organismo. Cuando se realicen publicaciones de carácter científico o divulgativo basadas en los resultados de los trabajos, ambas partes se comprometen a citar siempre y de forma explícita que los datos utilizados son fruto del presente convenio.

Octava. Calendario y forma de pagos.

El IGME llevará a cabo la contratación de un técnico especializado y cuantos otros servicios sean necesarios para el desarrollo del proyecto, repercutiéndose dichos gastos sobre las aportaciones de la Consejería de Economía y Hacienda al presente convenio. Estas contrataciones se sujetarán al control de legalidad y financiero que corresponda a la naturaleza de los contratos que se pretendan celebrar.

En atención a minimizar el riesgo inherente a los movimientos de ladera relacionados con explotaciones mineras en el valle de Laciana (León), cabrá justificar gastos realizados para este fin con un año de anterioridad a la firma del presente Convenio.

Las aportaciones de la Consejería de Economía y Hacienda al convenio se ingresarán en la cuenta n.º 9000-0001-20-0200007450 del Banco de España, Oficina Principal de Madrid, a nombre del Instituto Geológico y Minero de España, requiriendo la justificación documental de los gastos incurridos por medio de cuenta justificativa de la partida a financiar por la CEYH (otros gastos), y la certificación por parte del IGME de la realización, de conformidad, de las diferentes fases en que se divide el proyecto, acompañando la memoria prevista en el punto 5) de la Cláusula Cuarta, y que se señalan a continuación:

Año	Fecha estimada	Hito	Cantidad a abonar (€)
2019	Noviembre 2019.	Primer informe de seguimiento.	69.850,00

Año	Fecha estimada	Hito	Cantidad a abonar (€)
2020	Septiembre 2020.	Segundo informe de seguimiento.	93.128,26
2021	A la finalización del convenio.	Informe de evaluación final. Justificación.	69.850,00
Total			232.828,26

Novena. *Vigencia del Convenio.*

El presente acuerdo surtirá efecto con su inscripción en el Registro Electrónico Estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público y su publicación en el Boletín Oficial del Estado (art. 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, tiene naturaleza administrativa y se rige por lo dispuesto en el capítulo VI del título preliminar de la mencionada Ley 40/2015, teniendo una vigencia de 24 meses, programados para la ejecución de los trabajos necesarios para llevar a cabo los estudios objeto del mismo.

Las partes firmantes del presente Convenio, siguiendo las previsiones de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público artículo 49.h) punto 2.º, podrán acordar unánimemente en prorrogar el convenio hasta un periodo máximo de cuatro años adicionales, sin perjuicio de que pueda resolverse el convenio o su prórroga en un plazo anterior según lo previsto en la mencionada Ley 40/2015 y según lo previsto en la cláusula décima del presente convenio.

Décima. *Extinción del Convenio.*

El Convenio se podrá extinguir por su cumplimiento o por resolución del mismo. Serán causas de resolución del Convenio las siguientes:

- Desistimiento expreso de una de las partes, comunicándolo a la otra parte con al menos un mes de antelación.
- El transcurso del plazo de vigencia del convenio sin haberse acordado la prórroga del mismo.
- Incumplimiento por alguna de las partes de cualquiera de sus cláusulas y obligaciones.
- Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del convenio.
- Mutuo acuerdo de las partes.
- Las demás causas previstas en la legislación vigente.

En el supuesto de resolución anticipada del convenio se liquidarán las obligaciones respectivas, valorándose los trabajos realizados por parte del IGME y los importes de los ingresos realizados por la Dirección General de Energía y Minas de la Junta de Castilla y León.

En caso de incumplimiento de las obligaciones asumidas por las partes, cualquiera de ellas podrá notificar a la parte incumplidora un requerimiento para que cumpla en un determinado plazo con las obligaciones o compromisos que se consideran incumplidos. Este requerimiento será comunicado a la Comisión Mixta de Seguimiento y a la otra parte. Si transcurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, la parte que lo dirigió notificará a la otra parte la concurrencia de la causa de resolución y podrá determinarse una posible indemnización por el incumplimiento (Art. 49.e de la Ley 40/2015) y se entenderá resuelto el convenio.

Toda modificación del convenio requerirá de una adenda modificativa que debe ser tramitada conforme a los requisitos previstos en la Ley 40/2015, de 1 de octubre.

Decimoprimeras. *Régimen jurídico.*

Este convenio queda sometido al cumplimiento de todo lo dispuesto en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público (BOE 236 de 2 de octubre de 2015), y particularmente en lo que se refiere al Capítulo VI «De los convenios», así como a cualquier otra Ley o normativa vigente que fuere aplicable, como la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas (BOE 236 de 2 de octubre de 2015).

Decimosegundas. *Resolución de conflictos.*

Para la resolución de las controversias que pudiesen plantearse sobre la interpretación y ejecución del presente Convenio, habrá de acudir a la jurisdicción contencioso administrativa, y ello en virtud de lo previsto en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa. Una vez resuelto el Convenio, las partes procederán a la liquidación de las actuaciones no ejecutadas en los términos previstos en el art. 52.2 de Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

No obstante lo anterior, si cuando concurra cualquiera de las causas de resolución del convenio existen actuaciones en curso de ejecución, las partes, a propuesta de la comisión de seguimiento podrán acordar la continuación y finalización de las actuaciones en curso que consideren oportunas, estableciendo un plazo improrrogable para su finalización, transcurrido el cual deberá realizarse la liquidación de las mismas en los términos establecidos en el apartado anterior.

En testimonio de conformidad con lo expresado, se suscribe por duplicado y a un solo efecto el presente Convenio, en el lugar y fecha indicados en el encabezamiento.— La Directora del Instituto Geológico y Minero de España, O.A., M.P. PS (art. 13.1.h RD. 1953/2000 de 1 de diciembre), Isabel Suárez Díaz, Secretaria General.—El titular de la Consejería de Economía y Hacienda (P.S. Acuerdo 10/2019, de 13 de junio del Presidente de la Junta de Castilla y León), el Consejero de Empleo, Carlos Javier Fernández Carriedo.

ANEXO

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR, PRESUPUESTOS Y PLAZOS DE EJECUCIÓN

INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME), a través de su Unidad Territorial en León, en mayo de 2017, detectó en uno de sus estudios varios movimientos de ladera afectando a las explotaciones mineras (en proceso de restauración) de El Feixolín y Fonfría (Municipio de Villablino). Cabe destacar que estos movimientos afectan a varias infraestructuras (carreteras y pistas), y en el caso de la explotación de El Feixolín, en el pie del movimiento se sitúa la localidad de Orallo.

En julio de 2017 la Dirección General de Energía y Minas de la Junta de Castilla y León se dirige al Instituto Geológico y Minero de España (IGME) solicitando un informe «en relación al potencial riesgo geológico derivado de procesos geodinámicos de la ladera oeste de la explotación de El Feixolín [...] se considera necesario plantear una investigación del terreno a fin de evitar sus efectos dañinos» en «la pedanía lacianiega de Orallo».

En octubre de 2017 especialistas del IGME se desplazan a la explotación de El Feixolín para inspeccionar la problemática mencionada. Teniendo en cuenta las observaciones realizadas en esta inspección, se finaliza (30 de octubre de 2017) y envía a la Dirección General de Energía y Minas de la Junta de Castilla y León (21 de

noviembre de 2017) el informe titulado «Los movimientos de ladera en la vertiente oeste de la explotación minera El Feixolín, en el municipio de Villablino (León)». En las conclusiones de este informe se expone que la vertiente oeste de El Feixolín está afectada por un antiguo movimiento de ladera complejo de grandes dimensiones reactivado por la actividad minera; adicionalmente, se expone que para poder conocer la evolución del movimiento en el futuro es imprescindible abordar un estudio de mayor alcance.

PROPUESTA DE COOPERACIÓN

En esta actuación titulada «Caracterización de movimientos de ladera en explotaciones mineras» se propone un plan de investigación a corto plazo (2 años) para caracterizar detalladamente los movimientos de ladera detectados en las explotaciones mineras del Feixolín y Fonfría (Municipio de Villablino), predecir su evolución y evaluar el riesgo sobre la localidad de Orallo e infraestructuras. Adicionalmente, este convenio también podría ser adecuado para incluir el estudio de otros movimientos de ladera no incluidos en la relación anterior.

Por otro lado la existencia de una detallada y abundante información geológica de la cuenca carbonífera Ciñera-Matallana, permite la realización de un modelo geométrico 3D de la misma, de manera que faculte una evaluación precisa de los recursos geológicos en dicha cuenca.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

El desarrollo de esta actuación requiere la ejecución de tres actividades complementarias entre sí, expuestas brevemente en los siguientes apartados.

Análisis de la información existente

El primer estudio a realizar en la caracterización de movimientos de ladera es la recopilación y análisis de toda la información geológica, hidrogeológica, geomorfológica y meteorológica que aporte conocimiento sobre sus factores condicionantes (litología, estructura, hidrogeología, relieve, etc.) y desencadenantes (sismicidad, precipitaciones, etc.). Dentro de la información geológica son de especial interés los datos de varios sondeos y cortes geológicos.

Cartografía

La realización de una cartografía geológica detallada requiere abordar las siguientes etapas:

Preparación de modelos digitales de elevaciones:

En la preparación de modelos digitales de elevaciones (MDE) se utilizará la Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (IDECyL), concretamente el Mapa Topográfico 1:5.000, las ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), y los datos LIDAR (Light Detection and Ranging).

Obtención de modelos digitales del terreno:

A partir de los de los MDE se obtendrán modelos digitales del terreno (MDT) como son los mapas de pendientes, orientación, concavidad, etc. En la obtención de estos mapas derivados se utilizará el Sistema de Información Geográfica ArcGIS de ESRI.

Mapas geológico y geomorfológico a escala 1:5.000:

El análisis de los factores condicionantes de los movimientos de ladera obliga a elaborar un mapa geológico (litológico y estructural) de detalle donde se delimiten unidades que tengan comportamientos homogéneos con respecto a los procesos gravitacionales.

La cartografía geomorfológica proporciona una información georreferenciada y clasificada de los procesos geomorfológicos en general y de los gravitacionales en particular. En la línea de trabajo propuesta en esta colaboración es importante la realización de un mapa geomorfológico de detalle de las áreas afectadas por movimientos de ladera. Esta cartografía permitirá delimitar el territorio afectado por movimientos de ladera así como caracterizar los mecanismos de propagación (desprendimiento, vuelco, deslizamiento, expansión lateral y flujo) y los factores hidrogeológicos relacionados (surgencias de agua, zonas encharcadas, etc.). Este mapa ha de delimitar las diferentes formas del relieve en general y las gravitacionales en particular. Estas formas se clasificarán atendiendo a su génesis, es decir, a los agentes y procesos que las generan.

La realización de estos mapas se organizarán en cuatro etapas. La primera etapa consiste en la fotointerpretación previa de fotografías aéreas y ortofotografías y elaboración de unos mapas previos partiendo de la base del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) del IGME. En esta etapa es importante contar con información multitemporal como fotografías aéreas y ortofotos históricas.

En la segunda etapa, estos mapas previos serán revisados con adquisición de datos sobre el terreno, orientando la toma de estos datos en función de esta fotointerpretación. Este trabajo de campo prestará especial atención a la localización de evidencias gravitacionales activas.

En la tercera etapa, y utilizando los datos previos, se realizarán los mapas definitivos, presentados en formato digital. En la cuarta y última etapa, las distintas unidades cartografiadas se describirán en una memoria explicativa.

Análisis de riesgos

Esta línea de trabajo requiere abordar las siguientes etapas:

Sondeos de investigación:

El objetivo de estos sondeos es identificar los materiales atravesados y las superficies de rotura de los movimientos de ladera así como obtener los principales parámetros geotécnicos de los mismos (resistencia, permeabilidad, etc.).

Los sondeos serán equipados posteriormente con piezómetros e inclinómetros.

El objetivo de los piezómetros es identificar los niveles de agua, analizar las variaciones en el nivel piezométrico y cómo se ven influenciadas por las precipitaciones a lo largo del año. Los piezómetros se conectarían a una central de adquisición de datos autónoma que permite, tanto programar la periodicidad de la toma de datos, como la descarga remota de los mismos.

Por su parte, los inclinómetros permiten registrar los cambios de inclinación del tubo con el objetivo de conocer el desplazamiento (dirección y sentido) de los movimientos. El objetivo final es localizar con precisión las superficies de rotura y cuantificar los movimientos horizontales en el terreno. Los inclinómetros pueden servir como sistema de alarma de posibles peligros gravitacionales.

Prospección geofísica:

Los métodos geofísicos, como los perfiles de tomografía eléctrica, permiten identificar el contacto entre la masa desplazada y el sustrato rocoso in situ, la morfología de las superficies de rotura y la detección de niveles con mayor contenido en arcillas y limos o agua.

Monitorización con métodos de interferometría rádar (DinSAR):

Las técnicas de interferometría radar de alta resolución o DinSAR (Synthetic-aperture Radar interferometry Differential) permiten detectar deformaciones milimétricas del terreno. La técnica se basa en el análisis y comparación de los tiempos de rebote de una onda electromagnética emitida desde el satélite y que impacta en un punto del terreno (que actúa como reflector) cada vez que el satélite revisita la misma zona.

Un potencial desfase de esta onda (cuya longitud de onda es centimétrica) permite detectar acercamientos y/o alejamientos del terreno al satélite. Además de su extremada resolución, otra de las grandes ventajas de esta técnica es que permite brindar un amplio seguimiento a lo largo del tiempo sobre grandes extensiones del terreno.

El procesado de las imágenes radar y su posterior análisis permitiría llevar a cabo una monitorización de las laderas desde el año 2003 hasta la actualidad. Además de localizar las zonas más activas, la monitorización DinSAR permite cuantificar las velocidades de los movimientos y relacionarlas temporalmente con datos meteorológicos, actividades antrópicas, etc.

Fotogrametría UAV:

La fotogrametría UAV (Unmanned Aerial Vehicles) o drones permiten aplicar técnicas fotogramétricas de alta precisión con el objetivo de obtener modelos 3D de la superficie topográfica. La comparación de diferentes vuelos permite cuantificar los rangos de velocidad del movimiento y calcular los vectores de desplazamiento.

Control GPS:

El establecimiento de puntos de control topográfico con GPS (Global Positioning System) permite validar la monitorización DinSAR y la fotogrametría UAV.

Modelización numérica:

La modelización numérica permite aunar toda la información anterior y establecer las condiciones de estabilidad de la ladera. La modelización es una herramienta básica para proponer las diferentes medidas de drenaje, contención y sostenimiento de la ladera hasta conseguir unas condiciones que garanticen la estabilidad.

Modelo 3D de la Cuenca carbonífera de Ciñera Matallana

El objetivo es construir un modelo geométrico 3D de la Cuenca carbonífera de Ciñera-Matallana, a partir de datos de subsuelo y de superficie. Se tratará de un modelo estratigráfico-estructural estático que deberá permitir la incorporación progresiva de nuevos datos. Este nuevo modelo 3D es una herramienta óptima para la evaluación y gestión de los recursos geológicos en la región.

La precisión de la reconstrucción está determinada principalmente por el tipo de datos disponibles, su calidad y densidad de distribución. El estilo estructural y la complejidad estratigráfica influyen asimismo en la precisión de la construcción y condicionan también la metodología usada. Por este motivo resultará esencial la incorporación al modelo de la información de cartografía geológica detallada y de la información del subsuelo (sondeos, galerías y pozos, e información geofísica diversa) de la que dispone la Junta de Castilla y León junto a la información de las Bases de Datos institucionales del IGME. Eventualmente se podría considerar realizar nuevas adquisiciones geofísicas por parte del IGME para resolver partes del modelo 3D.

Las áreas de investigación de «Geología del Subsuelo y Almacenamiento Geológico», «Geología, Geomorfología y Cartografía Geológica» y «Geofísica y Teledetección» del IGME atesoran una importante experiencia en el desarrollo de Modelos Geológicos 3D y en Cartografía Geológica a partir del uso de las herramientas y técnicas más novedosas.

El modelo geométrico 3D deberá contener:

- Horizontes y fallas provenientes de los mapas geológicos a diferentes escalas. Estos datos están distribuidos predominantemente en el plano X, Y
- Horizontes y fallas provenientes de líneas sísmicas 2D y cortes geológicos. Estos datos se distribuyen en el plano X, Z.
- Registros de sondeos, galerías y pozos.
- El objetivo sería construir las superficies de los horizontes estratigráficos seleccionados y las superficies de las fallas dentro del volumen 3D del área de trabajo.
- De las superficies se derivarán mapas de contornos estructurales de los horizontes (contorneo con fallas).
- El modelo geométrico 3D producido deberá permitir el cálculo de volúmenes entre distintas superficies.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El siguiente cuadro detalla el presupuesto aproximado para alcanzar los objetivos del proyecto, incluidos los gastos generales, amortizaciones de hardware y software y cualesquiera otros gastos que fueren necesarios.

Dicho cuadro justifica el orden de magnitud de las aportaciones pero no supone la ejecución exacta de las mismas debido a la variabilidad en los conceptos estimados (en precio o prestaciones), pudiendo imputarse cuantías diferentes a los diferentes conceptos siempre que no implique un incremento de cada una de las aportaciones.

La ejecución de cada partida quedará sujeta a los criterios internos del IGME, de tal modo, que podrán ejecutarse los conceptos de gasto en anualidades y conceptos diferentes, siempre que no implique un incremento presupuestario a la totalidad de cada una de las aportaciones. A la finalización del convenio se procederá a regularizar la cantidad a liquidar en función de la efectiva ejecución de cada partida.

Cualquier bien inventariable que se adquiera con cargo a estos presupuestos tendrá consideración de fungible o amortizado en la vida útil del proyecto, quedando en todo caso a beneficio del IGME y particularmente si el bien pudiera continuar prestando servicio a la finalización del Convenio.

8.1 Aportaciones:

Institución	Importes en euros
Aportaciones de la Consejería de Economía y Hacienda.	232.828,26
Imputaciones al presupuesto de gastos del IGME.	232.828,26
TOTAL	465.656,52

8.2 Gastos:

Partida: Gastos de personal funcionario adscrito al proyecto		Instituto Geológico y Minero de España		
Técnico, nivel y función	Coste unitario	Unidades	Dedicaciones	Subtotales
FN26 Coordinación y Dirección del Proyecto.	83.142,40	1	0,50	41.571,20
FN26 Geomorfología y supervisión de sondeos.	83.142,40	2	0,50	83.142,40
FN28 Supervisión Geofísica.	95.627,40	1	0,17	16.256,66
FN26 Campaña Geofísica.	83.142,40	1	0,17	14.134,20

Partida: Gastos de personal funcionario adscrito al proyecto		Instituto Geológico y Minero de España		
Técnico, nivel y función	Coste unitario	Unidades	Dedicaciones	Subtotales
FN15 Campaña Geofísica.	35.263,80	2	0,10	7.052,76
FN26 Fotogrametría UAV y control topográfico GPS.	83.142,40	3	0,25	62.356,80
FN26 Modelo Numéricos 3D.	83.142,40	1	0,10	8.314,24
Total				232.828,26

Partida: Otros gastos		Consejería de Economía y Hacienda		
Concepto	Coste unitario	Unidades	Años	Subtotales
Coste unitario de contratación técnica.	32.786,38	1,00	2,00	65.572,76
Campaña de sondeos.	18.000,00	3,00	2,00	108.000,00
Actualización de licencia de software INSAR para tratamiento de imágenes.	19.000,00	1,00	1,00	19.000,00
Equipamiento: piezómetros,	18.255,50	1,00	1,00	18.255,50
Viajes y dietas.	11.000,00	1,00	2,00	22.000,00
Total				232.828,26
TOTAL PRESUPUESTO				465.656,52

Los funcionarios del IGME adscritos al proyecto no implicarán incremento de los costes de personal de dicho organismo por ningún concepto, ni por aumento de efectivos ni por el de sus salarios ya sea del personal fijo de plantilla o contratado temporal, para cubrir los puestos de dichos funcionarios durante el tiempo dedicado por estos a realizar los trabajos descritos en el proyecto.