I. COMUNIDAD DE MADRID

D) Anuncios

Consejería de Vivienda,Transportes e Infraestructuras

24 *CONVENIO de 21 de agosto de 2025, entre la Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid, para la realización de los estudios y análisis con datos satelitales de movimientos del terreno y edificaciones en las inmediaciones de las trazas de los túneles de metro de Madrid, en los términos municipales de Coslada y San Fernando de Henares.*

En Madrid, a 21 de agosto de 2025.

REUNIDOS

De una parte, D. Óscar García Suárez, Rector Magnífico de la Universidad Politécnica de Madrid (CIF Q-2818015F) (en adelante, UPM), nombrado por Decreto 115/2024, de 26 de diciembre (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID número 7, de 9 de enero de 2025), actuando en nombre y representación de la misma, en virtud de las facultades que le confieren los estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 74/2010, de 21 de octubre (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID número 273, de 15 de noviembre de 2010). Modificados parcialmente Decreto 26/2018, de 3 de abril, BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 9 de abril).

De otra parte, D. Jorge Rodrigo Domínguez, Consejero de Vivienda, Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, nombrado por Decreto 41/2023, de 23 de junio, de la Presidenta de la Comunidad de Madrid, en nombre y representación de la Comunidad de Madrid, en ejercicio de las funciones conferidas en el artículo 41 de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, en el artículo 1 del Decreto 244/2023, de 4 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras y en el artículo 3.2.a) del Decreto 48/2019, de 10 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la actividad convencional de la Comunidad de Madrid.

Las partes, reconociéndose capacidad jurídica, competencia y legitimación suficientes para obligarse y a tal efecto suscribir el presente convenio,

EXPONEN

Primero

El presente convenio se firma como instrumento de colaboración de ambas entidades en actividades de soporte científico, tecnológico, investigación y de colaboración en temas específicos propios de las competencias de la UPM y de interés para el ejercicio de las competencias de la Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras.

Segundo

Corresponde a la Comunidad de Madrid, a través de la Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras, el ejercicio de las competencias sobre ferrocarriles y otras infraestructuras de transporte. Entre dichas competencias se encuentra la de gestión y conservación de las infraestructuras de transporte colectivo adscritas a la consejería, conforme a lo establecido en el apartado 2.g) del artículo 10 del Decreto 244/2023, de 4 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras.

Tercero

Corresponde a la UPM, conforme a lo establecido en el artículo 2 de sus Estatutos, aprobados por Decreto 74/2010, de 21 de octubre (publicados en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 15 de noviembre) "En la prestación del servicio público

BOCM-20250906-24

fundamental de la educación superior la prestación del servicio público fundamental de la educación superior mediante la docencia, el estudio y la investigación, son fines de la Universidad Politécnica de Madrid: b) La contribución a la formación de las personas en sus capacidades intelectuales, de trabajo, de criterio ético, de responsabilidad y de integración en su entorno, en un marco de libertad y de apoyo a la creatividad y al esfuerzo. c) La preparación para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos y técnicos o de creación artística. d) El apoyo científico y técnico al desarrollo cultural, social y económico de la sociedad. e) La difusión de la educación y la cultura. f) La difusión de conocimientos científicos y técnicos, así como de actividades de creación artística. g) El estímulo y participación en el desarrollo y perfeccionamiento del sistema educativo. h) El apoyo y estímulo a la empresa pública y privada en el proceso de actualización e innovación tecnológica. i) La cooperación para el desarrollo humano a través de estrategias que incidan en la generación y difusión del conocimiento destinado al progreso de los sectores más desfavorecidos de la sociedad y a la mejora de la equidad".

Cuarto

La Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid y la UPM, han establecido un marco de colaboración mutua, para compartir conocimientos, datos y documentación de interés para ambas partes, con la finalidad de un mejor desarrollo las funciones y competencias propias de cada parte, y de ampliar los conocimientos sobre el comportamiento y el análisis geotécnico de los terrenos en las inmediaciones de las infraestructuras de transporte de la Comunidad de Madrid, suscribiendo a tal efecto un Protocolo General de Actuación con fecha 11 de julio de 2025 (fecha de última firma).

En su virtud formalizan el presente convenio en base a las siguientes

CLÁUSULAS

I. *Objeto, actividades y ámbito de aplicación*

El objeto del presente convenio es la realización de los estudios y análisis con datos satelitales de movimientos del terreno y edificaciones en las inmediaciones de las trazas de los túneles de Metro de Madrid, en los términos municipales de Coslada y San Fernando de Henares por parte del Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno (en adelante, el Dpto. I&M del Terreno), adscrito a la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPM.

En el anexo al convenio se detallan los siguientes extremos:

— Antecedentes.
— Alcance de los estudios y análisis del estudio objeto del presente convenio.
— Plan de actuaciones.
— Contenido de los informes.
— Dirección de los trabajos.

II. *Obligaciones de la Comunidad de Madrid*

La Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid facilitará a la UPM la documentación de la que disponga y que pueda facilitar la realización de los trabajos objeto de cada convenio.

III. *Obligaciones de la Universidad Politécnica de Madrid*

La UPM, a través del Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno (en adelante, el Dpto. I&M del Terreno), adscrito a la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPM, realizará los estudios y análisis con datos satelitales del comportamiento del terreno y edificaciones en las inmediaciones de las trazas de los túneles de metro de Madrid, en los términos municipales de Coslada y San Fernando de Henares en los términos y condiciones que se definen en el presente convenio.

El Director de los trabajos se comprometerá a que se realicen los trabajos descritos en el anexo del convenio, responsabilizándose de que hayan sido concedidas las autorizaciones reguladas en la normativa.

El Director de los trabajos informará al personal investigador participante (profesor, equipo investigador) del contenido completo del convenio.

BOCM-20250906-24

El personal investigador participante (profesor, equipo investigador) quedará obligado a aceptar expresa e individualmente las obligaciones del presente convenio, que ejecutará en los términos que determine el/la directora/a de los trabajos o persona en quien delegue, y las autoridades universitarias.

La Unidad de Recursos Externos (USRE) será la unidad administrativa de la UPM encargada de la recepción, gestión y registro del convenio.

La Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT), de la UPM será la unidad administrativa encargada del apoyo de carácter administrativo derivado de la realización del mismo.

IV. *Régimen económico*

El convenio no genera obligaciones económicas para las partes firmantes.

V. *Titularidad de los trabajos. Derechos de propiedad intelectual e industrial aplicable*

El resultado de los trabajos objeto del convenio, una vez entregados los mismos, será de titularidad de la Comunidad de Madrid, sin perjuicio de la propiedad intelectual de los mismos que corresponderá al Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno.

Los resultados Atlas InSAR en formato CSV correspondientes al municipio de San Fernando de Henares y Coslada son propiedad de la empresa Sixense Iberia, S. A.

La Universidad Politécnica de Madrid no podrá hacer públicos los resultados obtenidos a partir del uso de los datos proporcionados por Sixense sin citarles previamente como fuente de los mismos.

VI. *Confidencialidad de la información objeto del convenio*

La información científica, técnica o de cualquier otra índole a la que se tenga acceso en el desarrollo de los trabajos correspondientes a este convenio, tiene carácter confidencial y no podrá ser publicada ni difundida salvo autorización expresa y por escrito del titular de la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo.

Se informará de esta obligación de confidencialidad a todos los intervinientes en los trabajos objeto del convenio.

El acceso a la información obtenida en el ámbito del presente convenio no supondrá la adquisición de ningún derecho sobre la misma.

La UPM deberá contar con autorización previa por escrito de la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo para publicar o difundir, total o parcialmente, la información relativa a los resultados parciales o finales objeto de este convenio.

La Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo deberá responder, por escrito, en un plazo máximo de 30 días, comunicando su autorización, sus reservas o su disconformidad. Transcurrido dicho plazo sin obtener respuesta se entenderá que el silencio no otorga la autorización para su difusión.

VII. *Cláusula de protección de datos de carácter personal*

En relación con el tratamiento de los datos personales que se recogen en el presente convenio, las partes declaran su sometimiento al Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales (en adelante RGPD), así como a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales.

En el supuesto de que para el cumplimiento del objeto o finalidad del presente convenio, resulte necesario el tratamiento de otros datos de carácter personal, las partes se comprometen al cumplimiento de la normativa mencionada en materia de protección de datos, así como al de cualquier otra norma sectorial u obligación profesional específica derivada del ámbito de investigación en el que se desarrolle o ejecute el proyecto acordado, con especial atención al cumplimiento de aquellas obligaciones relacionadas con:

— la existencia de una condición de licitud válida, que legitime cada tratamiento de datos personales;
— el deber de información a los titulares de los mismos;
— el deber de secreto y confidencialidad;
— la adopción de las medidas de seguridad apropiadas;
— la gestión y notificación de brechas de seguridad, si se produjeran;

BOCM-20250906-24

— la adopción, en el supuesto de existencia de un encargo de tratamiento, del correspondiente acuerdo;
— el ejercicio, si procediera, de los derechos pertinentes en materia de protección de datos (acceso, rectificación, supresión, limitación u oposición al tratamiento, etc.). Para el ejercicio de estos derechos por los interesados, y en función de a quien corresponda facilitar el mismo, las partes señalan los siguientes datos de contacto:
  - Universidad Politécnica de Madrid (Protección de Datos Personales).
    Calle Ramiro de Maeztu, número 7, 28040 Madrid.
    Contacto Delegado de Protección de Datos:
    proteccion.datos@upm.es
  - Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras (Protección de Datos Personales).
    Calle Maudes, número 17, 28003 Madrid.
    Contacto Delegado de Protección de Datos:
    sgt.vitrain@madrid.org
    protecciondatosvitrain@madrid.org

VIII. *Plazos de ejecución y entrega de los informes*

El plazo de ejecución total previsto para la ejecución de los trabajos objeto de este convenio es de tres (3) meses. El plazo de ejecución empezará a contar desde el día siguiente de la firma del convenio.

Los plazos de entrega de los informes serán los siguientes:

INFORME	PLAZO DE ENTREGA
1.º Informe Parcial	1 mes desde el inicio de los trabajos
2.º Informe Parcial	2 meses desde el inicio de los trabajos
Informe Final	3 meses desde el inicio de los trabajos

Estos plazos de ejecución podrán ampliarse hasta el doble del plazo previsto, por acuerdo de la Comisión de Seguimiento.

Cuando lo estime necesario, el/la Directora/a de los Trabajos solicitará a la Comisión de Seguimiento el aumento de los plazos parciales o totales de la ejecución de los trabajos.

Si la Comisión de Seguimiento del convenio estimase necesaria una ampliación de plazo superior al doble del plazo inicialmente previsto planteará la conveniencia de suscribir una adenda a tal efecto.

IX. *Plazo de vigencia del convenio*

El presente convenio entrará en vigor tras la firma de los representantes de cada institución y permanecerá vigente durante un período de doce (12) meses desde la fecha de la última firma.

El presente convenio podrá ser prorrogado por un período de (12) meses adicionales, por acuerdo expreso de las partes y por escrito.

X. *Comisión mixta de seguimiento. Competencias*

Para el desarrollo y buen fin de este convenio, se crea una Comisión de Seguimiento, integrada por dos representantes de cada una de las partes, que serán nombrados en el plazo de un mes desde la suscripción del convenio. Este nombramiento será notificado a la otra parte de forma expresa.

Dicha comisión se constituirá como mecanismo de seguimiento del convenio y, dentro de sus competencias estarán las de proponer, aclarar y decidir cuantas dudas o controversias puedan plantearse en la interpretación y ejecución del presente convenio, así como velar por su ejecución y la adecuada aplicación de los medios.

Su funcionamiento se regirá por lo dispuesto en la Sección Tercera del Capítulo II del Título Preliminar de la Ley 40/2015 de 1 de octubre.

Corresponderá a la Comisión de Seguimiento del convenio la ampliación del plazo de ejecución de los trabajos, dentro de los límites establecidos en la cláusula VIII.

BOCM-20250906-24

XI. *Modificación y resolución del convenio*

El presente convenio podrá ser modificado, a propuesta de cualquiera de las partes mediante la suscripción de una adenda al mismo, formalizada antes de la finalización de la vigencia del convenio.

Este convenio podrá ser resuelto unilateralmente por cualquiera de las partes, previa comunicación por escrito con tres (3) meses de antelación. Dicha terminación, no afectará a la validez y continuidad de cualquier obligación contraída por las partes antes de la finalización del convenio, que no se haya completado.

Además, el presente convenio se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen su 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.
— Por acuerdo unánime de las partes.
— La concurrencia de causa de fuerza mayor que imposibilite el cumplimiento del convenio.
— El incumplimiento por alguna de las partes de cualquiera de las cláusulas establecidas en el presente convenio. En este caso, por el incumplimiento grave o reiterado 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, la parte que lo dirigió notificará a las partes firmantes la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el convenio.

En caso de resolución del convenio, las partes quedan obligadas al cumplimiento de sus respectivos compromisos hasta la fecha en que ésta se produzca, y dará lugar a 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.

Las disposiciones de las cláusulas VI y VII del presente convenio subsistirán después de la terminación del mismo.

XII. *Naturaleza y jurisdicción*

Este convenio tiene naturaleza administrativa, de acuerdo con lo establecido en el capítulo VI del título preliminar, de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, y queda sometido al régimen jurídico de convenios establecido en el mismo.

Las cuestiones litigiosas que puedan suscitarse entre las partes serán competencia del orden jurisdiccional contencioso-administrativo, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 29/1998, de 13 de julio, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Y en prueba de conformidad con cuanto antecede, firman el presente documento.

En Madrid, a 21 de agosto de 2025.—Por la Universidad Politécnica de Madrid, el Rector, Óscar García Suárez.—Por la Comunidad de Madrid, el Consejero de Vivienda, Transportes e Infraestructuras, Jorge Rodrigo Domínguez.

BOCM-20250906-24

ANEXO I

ESTUDIOS Y ANÁLISIS CON DATOS SATELITALES DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO Y EDIFICACIONES EN LAS INMEDIACIONES DE LAS TRAZAS DE LOS TÚNELES DE METRO DE MADRID EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE COSLADA Y SAN FERNANDO DE HENARES

1.- ANTECEDENTES

La prolongación de la línea 7 del Metro de Madrid a los municipios de Coslada y San Fernando de Henares se ejecutó en el periodo desde el año 2003 al 2007, realizando el túnel con tuneladora y las estaciones mediante el procedimiento “cut and cover”, a excepción de la estación Hospital del Henares que se ejecutó en falso túnel, con sus correspondientes pozos de ventilación, de bombeo y salidas de emergencia.

Con posterioridad al año 2009, se presentaron incidencias en las inmediaciones del tramo indicado produciéndose las siguientes patologías:

- Fisuras y movimientos en edificios en las inmediaciones del pozo de ventilación y bombeo del P.K. 2+890.
- Asentamientos del terreno en las inmediaciones del pozo de ventilación y bombeo del P.K. 2+890.

La Comunidad de Madrid, a través de la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo de la Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras, desde el mes de octubre de 2022 está ejecutando obras de consolidación del terreno en superficie en las proximidades del pozo de bombeo y ventilación del P.K. 2+890, trabajo prácticamente terminado, y ha iniciado recientemente obras de impermeabilización, consolidación, mejora de la plataforma y del drenaje en la totalidad del tramo entre las estaciones de Hospital del Henares y Barrio del Puerto.

Los trabajos de auscultación realizados en el entorno objeto de estas obras han puesto de manifiesto determinados movimientos del terreno cuyo origen no han sido únicamente debidos a la construcción del túnel del metro.

Por esta razón, se pretende comparar las deformaciones de las inmediaciones del túnel con zonas no afectadas por este mediante la tecnología InSAR, para tener un estudio completo desde el comienzo de la ejecución de las trazas del túnel hasta la actualidad (fin de las obras).

Esta tecnología complementará la información de auscultación generada in situ, mediante el análisis histórico de deformaciones, siendo de gran valor para planificar la instrumentación y campañas topográficas futuras.

Los índices de salud estructural derivados de los resultados InSAR permitirán clasificar cada uno de los edificios y las infraestructuras según su grado de afección. Estos índices permitirán cuantificar asientos y deformaciones diferenciales y, por tanto, la salud estructural de los

BOCM-20250906-24

edificios y las infraestructuras de un área extensa alrededor de la traza del túnel de la línea 7B del Metro de Madrid en los municipios de Coslada y San Fernando de Henares.

Las series temporales de deformación permitirán medir con precisión milimétrica los movimientos concretos producidos en el terreno, edificaciones e infraestructuras en el periodo de tiempo elegido.

2.- ALCANDE DE LOS ESTUDIOS Y ANÁLISIS

El alcance de los estudios y análisis con datos satelitales de movimientos del terreno y edificaciones en las inmediaciones de las trazas de los túneles de Metro de Madrid en los términos municipales de Coslada y San Fernando de Henares es examinar la evolución de los movimientos del terreno, edificaciones e infraestructuras en dichos municipios utilizando tecnología InSAR satelital en superficie a lo largo del tiempo en el entorno próximo al túnel de la línea 7B de metro y su comparativa con otras zonas adyacentes.

La Interferometría Radar de Apertura Sintética (InSAR por sus siglas en inglés) describe los procesos de deformación que se producen en la superficie de grandes áreas con alta resolución espacial. La aplicación de esta tecnología satelital se utiliza, en primer lugar, para el control de los procesos de deformación en las grandes áreas objeto de este estudio y generar alertas e índices que permitan detectar, analizar y cuantificar deformaciones milimétricas producidas en el terreno, edificaciones e infraestructuras.

En el estudio se analizarán las deformaciones del terreno de la zona descrita de los municipios de Coslada y San Fernando, localizado al este de la Comunidad de Madrid (España) en el periodo histórico desde el año 2003 hasta el 2025 con datos obtenidos mediante el procesado de imágenes satelitales.

En el estudio se concretará una caracterización de las deformaciones del terreno que hayan podido afectar a esta zona en el pasado y localizar áreas vulnerables.

3.- PLAN DE ACTUACIONES

Se procederá a realizar el análisis histórico de deformaciones, en el periodo de tiempo de 2003 hasta 2025, siguiendo la siguiente metodología:

a) Procesado InSAR de las imágenes satelitales, en geometrías ascendente y descendente desde 2003 hasta 2025. Los resultados InSAR que se necesiten, correspondientes a los municipios de San Fernando de Henares y Coslada, podrán ser obtenidos en las plataformas de libre acceso o ser facilitados por la Dirección General de Infraestructuras del Transporte Colectivo.

La generación de series temporales de movimientos y deformaciones del terreno se realizará utilizando tecnología InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) y en concreto técnicas PSDS (Persistent Scatterer and Distributed Scatterer Interferometry).

PSDS representa una clase avanzada de las técnicas InSAR, utiliza múltiples imágenes de SAR adquiridas en el mismo lugar e incluye un flujo de procesamiento que permite separar la señal de deformación de interés de otros componentes, como el error topográfico residual, el error atmosférico o el ruido de fase.

La tecnología InSAR permite caracterizar con precisión milimétrica la velocidad de deformación del terreno, edificaciones e infraestructuras sin necesidad de instrumentación en tierra.

b) Descomposición de movimientos en vertical y planimetría Este-Oeste. Generación de series temporales de deformación en vertical y planimetría, y de índices y métricas de salud estructural en los edificios presentes en el área.

El post-procesamiento InSAR generará una batería de alertas e índices de salud estructural en edificios e infraestructuras. La comparación de índices y métricas con los del periodo histórico permitirá detectar y cuantificar afecciones sobre edificios e infraestructuras.

Las métricas de salud estructural se agrupan de la siguiente forma:

- Las métricas de deformación acumulada muestran la deformación acumulada media en un edificio, infraestructura o área de interés desde la fecha inicial.
- Las métricas de asiento diferencial tienen que ver con la variabilidad y la desviación de movimientos dentro un edificio o área de interés.
- Las métricas de velocidad de deformación indican la velocidad media de deformación de un edificio o área de interés en un determinado momento.
- Las métricas de aceleración o cambio de tendencia en la velocidad de deformación cambios en la velocidad de deformación en un determinado periodo de la serie.

Las métricas se podrán calcular a partir de varios procesados InSAR, convirtiendo varios procesados InSAR en diferentes periodos, sensores y misiones satelitales en la serie temporal de una métrica única y homogénea para el periodo total analizado.

Las métricas de salud estructural de cada edificio se podrán calcular para todo el periodo de análisis o para intervalos de tiempo regulares (cada mes, por ejemplo), de forma que sea posible hacer un seguimiento de la métrica durante todo el periodo de análisis detectando fechas con cambios importantes de la misma.

c) Acceso y análisis de las series temporales de deformación por medio de la plataforma web EyeRADAR y plugin de QGIS, incluyendo las métricas de salud estructural y alertas.

Toda la información generada estará disponible en diferentes formatos y herramientas de cara a facilitar la interpretabilidad de los mismos y por lo tanto maximizar el valor del dato.

Los resultados e información generada estarán disponible de las siguientes formas:

- A través de la plataforma web EyeRADAR. Esta plataforma, además de mostrar alertas e índices, contiene numerosas herramientas de visualización y análisis de series temporales de deformaciones.
  La herramienta web EyeRADAR integrará cualquier información del área, como instrumentación y campañas de topografía, que se considere relevante. Los usuarios que tengan acceso a la plataforma accederán a las alertas e información generada y podrán profundizar en las diferentes capas de datos, desde el warning hasta el dato bruto pasando por las predicciones e índices que desencadenan la alerta.
  Al igual que las nubes de puntos con las series temporales de deformación, las series temporales de métricas y alertas están disponibles en la herramienta web. De esta forma, los usuarios pueden acceder a las alertas históricas generadas de la serie temporal e ir profundizando en las diferentes capas de información, desde el warning hasta el dato bruto pasando por las predicciones e índices que desencadenan la alerta.
- Dando acceso al dato vía API, de esta forma es posible integrar fácilmente los resultados InSAR en otras herramientas de análisis.
  Tanto la API como la propia plataforma web, permiten integrar y analizar series temporales InSAR con otras series temporales como la temperatura, la precipitación acumulada... De forma que es posible analizar correlaciones entre series temporales de forma dinámica y visual estableciendo métricas y alertas basadas en cambios multivariable con respecto al comportamiento histórico.
- Se facilitarán también los datos en formato geopackage, shape o csv para que el usuario posea toda la información en estos formatos de cara a analizarlos en sus bases de datos y sistemas de análisis propios.
- Se proporcionará también un plugin de QGiS con unas funcionalidades similares a las de la plataforma web EyeRADAR para que sean desplegadas en este GIS de código abierto.

Estas 4 alternativas pueden ser en algunos casos complementarias y su principal objetivo es proporcionar el mayor número posible de alternativas de acceso al dato.

4.- CONTENIDO DE LOS INFORMES

Se entregarán dos Informes Parciales describiendo los resultados obtenidos del estudio para cada periodo definido y un Informe Final englobando el periodo total. Estos resultados constituirán la línea base para los futuros trabajos continuos de auscultación y generación de alertas.

El contenido mínimo de los informes será el siguiente:

- Introducción:
  - Presentación del documento con una descripción del contenido del informe, explicación de la metodología de trabajo, período de estudio y relación de documentos que se adjunten.

- Áreas de análisis:
  - Definición de las áreas de estudio, extensión, vista satelital, ubicación de la traza de metro.
- Datos satelitales:
  - Explicación del origen de las imágenes de satélite utilizadas, geometría, tipo de procesado, resolución de las mismas, tamaño pixel, etc.
- Resultados de datos InSAR:
  - Datos de deformación obtenidos en el área global: se describirán los nº de puntos válidos en toda la zona y el mapa de deformación obtenido con una escala de colores para representar las deformaciones medidas.
  - Datos de deformación por zonas detalladas: las zonas con movimientos más llamativos del área global se escogerán y analizarán con más detalle. Se mostrarán los diferentes mapas de deformación y series temporales.
- Análisis de los movimientos del terreno, edificaciones e infraestructuras:
  - Descripción de los umbrales de precisión.
  - Interpretación de la evolución los movimientos de las estructuras en base a los diferentes datos obtenidos.
  - Definición de los índices de salud estructural derivados de los resultados InSAR.
  - Definición de alertas.
  - Causas posibles de los movimientos.
  - Análisis comparativo entre las zonas inmediatas a la traza del túnel y otras zonas más alejadas.

Los informes a realizar serán los siguientes:

a) 1º Informe Parcial, que corresponderá al análisis de los datos del periodo histórico comprendido entre los años 2003 y 2009.
b) 2º Informe Parcial, que corresponderá al análisis de los datos del periodo histórico comprendido entre los años 2010 y 2025.
c) Informe Final, que incluirá los mismos apartados que los informes parciales incluyendo los últimos datos de los que se dispongan a la fecha de redacción del dicho Informe Final. Además, en este Informe se deberá incluir el siguiente contenido mínimo:
   - Conclusiones:
     - Repercusión de la ejecución de las obras del túnel de la línea 7B entre las estaciones de Hospital del Henares y Barrio del Puerto en el entorno de los municipios de San Fernando de Henares y Coslada.
     - Propuesta de acciones para realizar un seguimiento futuro de los movimientos en la zona objeto de estudio.

5.- DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para los trabajos descritos en este Anexo I se nombra como director de los mismos a D. Rubén Martinez Marín, catedrático del Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno de la UPM.

(03/13.579/25)

BOCM-20250906-24