

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

14437 *Resolución de 2 de julio de 2025, de la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., por la que se publica el Convenio con la Universidad de Castilla-La Mancha, para la estimación de la superficie en regadío, en la demarcación hidrográfica del Júcar, mediante teledetección, para su inclusión en la planificación hidrológica.*

La Confederación Hidrográfica del Júcar y la Universidad de Castilla-La Mancha han suscrito, con fecha 30 de junio de 2025, en la sede del Organismo en Valencia, el convenio de referencia, por lo que conforme a lo previsto en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, del Régimen Jurídico del Sector Público, una vez inscrito en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal, procede la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de dicho convenio, que figura como anexo a esta resolución.

Valencia, 2 de julio de 2025.—El Presidente de la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., Miguel Polo Cebellán.

ANEXO

Convenio entre la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., y la Universidad de Castilla-La Mancha, para la estimación de la superficie en regadío, en la demarcación hidrográfica del Júcar, mediante teledetección, para su inclusión en la planificación hidrológica

REUNIDOS

De una parte, don Miguel Polo Cebellán, que interviene en nombre y representación de la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., con NIF Q4617001E, de la que es Presidente, nombrado por el Secretario de Estado de Medio Ambiente (toma de posesión de 2 de febrero de 2021), en virtud de las facultades que le confiere el artículo 30 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y en ejercicio de las competencias asignadas en los artículos 23.2.b y 25.2 del citado texto refundido, ostentando la competencia que le confiere el artículo 48.2 de la Ley 40/2015, del Régimen Jurídico del Sector Público (en adelante, LRJSP).

De una parte, doña Ángela González Moreno, con domicilio a efectos del presente convenio en calle Altagracia, número 50, CP 13071 Ciudad Real, en su calidad de Vicerrectora de Innovación, Coordinación y Desarrollo Institucional de la Universidad de Castilla-La Mancha, de conformidad con las facultades que tiene atribuidas, en virtud del Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad de Castilla-La Mancha, de fecha 27 de marzo de 2025 (DOCM núm. 67, de 7 de abril de 2025), por el que se delega la competencia de aprobación de los convenios de colaboración y cooperación académica y de investigación a los órganos estatutarios establecidos en el citado acuerdo de delegación.

Ambas partes se reconocen mutuamente con la capacidad legal necesaria para la firma del presente convenio y,

EXPONEN

I. El Instituto de Desarrollo Regional (IDR) de la UCLM, creado en 1994, es un centro dedicado a la Investigación y Desarrollo en diversas áreas científicas de especial aplicación y relevancia en dicha Comunidad Autónoma. Su actividad científica se organiza en tres grandes áreas temáticas: Recursos naturales, Tecnologías industriales y de la información y Economía, sociedad y cultura.

En concreto, dentro del área de Recursos Naturales, la Sección de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica nace integrada en el IDR de la UCLM en septiembre de 1994. Constituye un grupo universitario multidisciplinar e interdepartamental formado por geólogos, físicos, ingenieros informáticos, agrónomos, de telecomunicaciones, de montes, etc. los cuales aportan su formación específica en el desarrollo de diferentes estudios y proyectos de I+D relacionados con el territorio.

Su objetivo principal es la investigación en las áreas de Teledetección, Sistemas de Información Geográfica y Cartografía prestando especial interés por la formación de nuevos investigadores y la transferencia tecnológica a empresas y administraciones públicas. En sus más de tres décadas de existencia, la Sección de Teledetección y SIG ha desarrollado una gran actividad investigadora y formativa. Durante todo este tiempo ha conseguido el reconocimiento y confianza de importantes organismos públicos y empresas relacionados con sus áreas de interés, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Esto viene avalado por su participación en números proyectos y contratos I+D nacionales e internacionales.

II. Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A. (en adelante CHJ), es un organismo autónomo de los previstos en el artículo 84.1.a) 1.º de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, adscrito, a efectos administrativos, al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Por tanto, tiene autonomía para regir y administrar por sí los intereses que les sean confiados; para adquirir y enajenar los bienes y derechos que puedan constituir su propio patrimonio; para contratar y obligarse y para ejercer, ante los Tribunales, todo género de acciones, sin más limitaciones que las impuestas por las leyes. Sus actos y resoluciones ponen fin a la vía administrativa. Sus funciones y atribuciones se detallan en los artículos 23 y 24 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio de 2001.

1. Son funciones de este organismo (artículo 23, RDL 1/2001):

- a) La elaboración del plan hidrológico de cuenca, así como su seguimiento y revisión.
- b) La administración y control del dominio público hidráulico.
- c) La administración y control de los aprovechamientos de interés general o que afecten a más de una Comunidad Autónoma.
- d) El proyecto, la construcción y explotación de las obras realizadas con cargo a los fondos propios del organismo, y las que les sean encomendadas por el Estado.
- e) Las que se deriven de los convenios con Comunidades Autónomas, Corporaciones Locales y otras entidades públicas o privadas, o de los suscritos con los particulares.

2. Otras atribuciones de este organismo (artículo 24, RDL 1/2001):

Los organismos de cuenca tendrán, para el desempeño de sus funciones, además de las que se contemplan expresamente en otros artículos de esta ley, las siguientes atribuciones y cometidos:

- a) El otorgamiento de autorizaciones y concesiones referentes al dominio público hidráulico, salvo las relativas a las obras y actuaciones de interés general del Estado, que corresponderán al Ministerio de Medio Ambiente.

- b) La inspección y vigilancia del cumplimiento de las condiciones de concesiones y autorizaciones relativas al dominio público hidráulico.
- c) La realización de aforos, estudios de hidrología, información sobre crecidas y control de la calidad de las aguas.
- d) El estudio, proyecto, ejecución, conservación, explotación y mejora de las obras incluidas en sus propios planes, así como de aquellas otras que pudieran encomendárseles.
- e) La definición de objetivos y programas de calidad de acuerdo con la planificación hidrológica.
- f) La realización, en el ámbito de sus competencias, de planes, programas y acciones que tengan como objetivo una adecuada gestión de las demandas, a fin de promover el ahorro y la eficiencia económica y ambiental de los diferentes usos del agua mediante el aprovechamiento global e integrado de las aguas superficiales y subterráneas, de acuerdo, en su caso, con las previsiones de la correspondiente planificación sectorial.
- g) La prestación de toda clase de servicios técnicos relacionados con el cumplimiento de sus fines específicos y, cuando les fuera solicitado, el asesoramiento a la Administración General del Estado, Comunidades Autónomas, Corporaciones Locales y demás entidades públicas o privadas, así como a los particulares.

III. Dentro de la planificación hidrológica y en el marco de la mejora de la gestión, es importante conocer adecuadamente las demandas atendidas.

La demanda para uso agrícola supone casi el 80 % de la demanda total a atender en el ámbito de la Demarcación. El seguimiento de la evolución de superficies regadas y de los consumos hídricos realizados en ellas, es un principio básico para la gobernanza del agua, tal y como se reconoce en la legislación española y europea. En este sentido, la CHJ, en el ejercicio de sus competencias, emplea datos de estadísticas oficiales para la estimación de superficies regadas, datos obtenidos a nivel municipal que, como contrapartida, carece de información sobre la ubicación geográfica dentro del municipio.

IV. Por otra parte, el desarrollo y madurez actuales del sistema de Observación de la Tierra abre oportunidades en la utilización de las imágenes de la superficie terrestre para ayudar a realizar el inventario de cultivos y su posterior integración en los sistemas de Información Geográfica, con la ventaja añadida de localizar los cultivos a nivel de parcela. Por ello, se muestra como una prometedora metodología para abordar elementos cuantitativos en relación con la gobernanza del agua. Actuando de forma complementaria y sinérgica con los métodos tradicionales permite incrementar la eficiencia del trabajo de campo y la actualización de la cartografía en tiempo cuasi-real.

V. El Plan hidrológico de cuenca del Júcar, aprobado por Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, incluye un programa de medidas (PdM), que tienen como finalidad alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua y satisfacer las demandas.

En este sentido, dentro del Programa de Medidas, de obligado cumplimiento, se incluye la medida: 08M1168-«Implantación de medidas de teledetección para el seguimiento de las superficies de regadío y estimación de las extracciones en el ámbito de la CHJ», dentro de la cual se en-marca el presente convenio. La continuidad de esta medida, u otras centradas en la teledetección, desde el primer ciclo de planificación muestra un firme compromiso con el uso y mejora de esta tecnología para la estimación del consumo de agua en la agricultura de regadío.

VI. En el contexto de esta medida, destaca la experiencia de larga duración desarrollada por la CHJ en el ámbito de la Mancha Oriental, conocida como proyecto ERMOT, que ha sido pionera en este ámbito habiendo mostrado un desempeño notable en el seguimiento de la evolución de las superficies regadas en esa zona y que fue clave para la regularización administrativa de superficies en regadío.

VII. En este sentido, por una parte, la Sección de Teledetección y SIG de la Universidad de Castilla la Mancha tiene una dilatada experiencia en estos trabajos pues desde 1997 viene realizando la tarea de identificar superficies regadas mediante teledetección en el área de La Mancha Oriental de la propia Demarcación, en el marco

de los proyectos ERMOT bajo la dirección de la CHJ, en un proceso continuo de innovación técnica y metodológica.

En un paso adicional a la calidad científico-técnica de los trabajos llevados a cabo, en mayo del año 2012 una sentencia del Tribunal Supremo, ROJ: STS 3929/2012 hace reconocimiento expreso de la metodología aplicada en ERMOT, y establece las características que el proceso de clasificación basado en las imágenes de satélite requiere para ser considerado como medio de prueba, comparándolas con otras ya admitidas. Así señala «... se trata como sucede con una radiografía, una ecografía o una resonancia magnética de las imágenes obtenidas por medios científicos que permiten el estudio de una realidad no perceptible por nuestros propios sentidos». Esta sentencia menciona expresamente el Convenio ERMOT, firmado entre la CHJ, la Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental y a los trabajos realizados en ese ámbito por la Sección de Teledetección y SIG de la UCLM, que según indica van más allá de comprobar el uso de la tierra, sino que determinan el tipo de riego, la época en que se realizan y los consumos estimados de agua.

VIII. Por otra parte, la CHJ y en concreto la Oficina de Planificación Hidrológica dispone de datos históricos basados en inventario y encuestas a agricultores relativos a las Unidades de Demanda Agraria (UDA) de la Demarcación, diferenciando según tipo de cultivo, que supone información muy valiosa para la calibración de las metodologías desarrolladas por la UCLM durante el desarrollo del presente convenio. Además, también dispone de información sobre derechos y superficies atendidas para regadío a través de Alberca, que puede ser empleada con la misma finalidad.

No obstante, esta metodología de estimación de superficies en regadío, aunque basada en datos oficiales, es muy costosa en términos de personal y de horas de trabajo y además supone una demora importante entre el año de cálculo y la disponibilidad de los datos mientras que las imágenes de teledetección están disponibles en tiempo real y, por lo tanto, permiten disponer del mosaico de cultivos del año natural o hidrológico validado a los pocos meses de finalizado el año.

IX. Por este motivo, la CHJ y en concreto la Oficina de Planificación Hidrológica pretende introducir la metodología de estimación de superficies en regadío empleando datos de teledetección. Hasta ahora se han comparado ambas metodologías de forma agregada, en los anteriores convenios firmados entre ambas entidades, siendo objeto del presente convenio un análisis más detallado y una comparativa zonal o por UDA de los datos.

X. En cuanto a los antecedentes, con fecha 28 de marzo de 2018, se firmó un convenio entre la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A. y la Universidad de Castilla La Mancha de 24 meses de duración. Dicho convenio supuso una primera experiencia exitosa conducente a la mejora técnica de ambas partes. No obstante, cabe remarcar que, habiéndose cumplido los objetivos de dicho convenio, durante su desarrollo se vislumbraron nuevas líneas de mejora, tanto por parte de la CHJ como por parte de la UCLM, por lo que se plantea este nuevo convenio con el fin de seguir avanzando en la mejora del conocimiento y en la transferencia de la tecnología.

XI. Los resultados obtenidos en dicho convenio constatan una tendencia de cambio en los mosaicos de cultivo, con un incremento de las superficies regadas de cultivos leñosos, en zonas sometidas ya a mucha presión, y también un incremento de hortícolas en zonas de interior. Este cambio, favorecido por la ocurrencia de temperaturas suaves en los últimos años, puede suponer un impacto sobre el consumo de agua y sobre el uso de fertilizantes nitrogenados, lo que hace más necesario si cabe la necesidad de su seguimiento y actualización en tiempo casi real, como apoyo al trabajo de campo, agilizando la realización de cartografía actualizada capaz de seguir los rápidos cambios que ocurren tanto en las superficies en riego como en los cultivos que en ellas se desarrollan, al integrar los mapas de clasificación en un SIG, lo que no ocurre en el proceso tradicional de seguimiento de superficies a partir de datos estadísticos.

XII. Con fecha 25 de junio de 2020 se firmó un segundo convenio, también de dos años que se prorrogó por dos años adicionales. Además de avanzar en la calidad de los

productos entregados, así como a la integración posterior en el análisis de las bases de datos SIGPAC, se procedió a la formación de técnicos de la CHJ para la transferencia tecnológica. Del análisis de la transferencia tecnológica se concluyó que procesos automáticos como la descarga y procesado de imágenes han sido ya implementados sin dificultad por los servicios técnicos de la CHJ, pero la formación de técnicos especialistas en la interpretación y clasificación de cultivos utilizando los procedimientos desarrollados requieren de una especialización tal que se debería contemplar en el marco de la oferta de empleo público, y por tanto, va más allá de la necesidad inmediata de continuar el seguimiento e inventario de los cultivos de regadío, para lo cual queda patente la necesidad de contar con expertos en la materia. Otras líneas exploradas en este convenio, como son las técnicas de *machine learning* y el empleo de inteligencia artificial, prometedoras para el futuro, son aún poco fiables para la precisión necesaria en estos trabajos.

XIII. Adicionalmente, con el fin de emplear la información resultante para la estimación de demandas se pretende avanzar en una clasificación zonal diferenciada. El análisis de los resultados del convenio anterior pone de manifiesto una posible sobreestimación de superficie regada específicamente en las zonas de cabecera o zonas muy lluviosas, que podría ser achacable a la metodología de clasificación, por lo que, en el presente convenio se avanzará en la investigación de los factores que pueden afectar a la clasificación en función de las diferentes zonas para mejorar los mosaicos de cultivos de la diferentes Unidades de Demanda, teniendo en cuenta sus particularidades específicas: clima, suelo, manejo...

XIV. En este sentido, la CHJ y la UCLM manifiestan coincidencia de intereses, al encontrarse la materia de estudio dentro de las funciones, atribuciones y obligaciones de ambos Organismos. Por parte de la CHJ en el avance de la actualización en tiempo real del seguimiento de las superficies en regadío y por parte de la UCLM en la mejora de las metodologías de clasificación desarrolladas, sobre todo en los leñosos, donde la teledetección tiene dificultades para la diferenciación de cultivos de secano y regadío, y también para la mejora en la clasificación teniendo en cuenta el clima, el suelo, el manejo y las particularidades geográficas de la zona a clasificar.

XV. En conclusión, teniendo en cuenta las cuestiones anteriormente mencionadas, se considera necesario iniciar una serie de trabajos en estrecha colaboración, entre la CHJ y la UCLM que permita avanzar en la mejora del conocimiento dando respuesta a aspectos muy específicos planteados en el Plan hidrológico de cuenca, utilizando las últimas metodologías y herramientas en materia de teledetección. Durante el desarrollo de estos trabajos, la CHJ aportará datos de superficies en regadío y tipos de cultivo, obtenidos a partir de los datos de derechos inscritos o en trámite y de las estadísticas oficiales, y la UCLM realizará la clasificación de cultivos anual basada en la teledetección. Ambas entidades, en base a la comparativa zonal de la información disponibles propondrán mejoras metodológicas en el proceso de clasificación tendentes a la incorporación de la metodología de estimación de superficies regadas en el próximo ciclo de Planificación.

El avance de conocimiento que se propone alcanzar en este nuevo convenio es demostrar que el sistema construido mediante teledetección es el instrumento básico para el seguimiento de superficies y cultivos regados en el ámbito territorial de la DHJ, reemplazando así a anteriores procedimientos.

Este nuevo sistema integrará la identificación de superficies regadas mediante teledetección con la información vectorial SIGPAC y especialmente con la geometría asociada a las declaraciones de los agricultores en el marco de las declaraciones de la PAC lo que va a permitir obtener el mapa vectorial de cultivos regados.

XVI. Finalmente, dado que los trabajos de identificación de cultivos regados abarcan toda la DHJ, serán también objeto del nuevo convenio la preparación de resultados de la zona conocida tradicionalmente como ERMOT, que sirve de base a la gestión de la zona de la Mancha Oriental, con las particularidades establecidas en la memoria técnica, dando continuidad a los trabajos llevados a cabo en la zona.

En atención a las anteriores consideraciones, ambas partes acuerdan formalizar el presente convenio con arreglo a las siguientes

CLÁUSULAS

Primera. *Objeto.*

El presente convenio tiene por objeto precisar las condiciones bajo las cuales la Sección de Teledetección y SIG de la UCLM colaborará con la CHJ para el cumplimiento de los objetivos comunes que comparten, utilizando la información y los medios materiales y humanos que posee.

El principal objetivo es el impulso en la utilización e implementación de la teledetección, de forma sistemática, en la consecución de los fines que le son propios a la CHJ, entre los que cabe mencionar el conocimiento y seguimiento de la evolución de superficies regadas, los mosaicos de cultivo y la estimación de los consumos hídricos, realizado en su ámbito territorial.

En concreto, los trabajos a desarrollar consistirán en la estimación anual de las superficies regadas en el ámbito de la DHJ, identificando el mosaico de cultivos, para los años 2024, 2025, 2026 y 2027, a pesar de que el año 2024 ya haya finalizado en el momento de la firma del presente convenio. La duración del convenio será de tres años.

Para ello se producirá la cartografía raster y vectorial correspondiente. Y se prestará especial atención a:

- Aquellas zonas donde se detectaron discrepancias, durante el convenio anterior, entre los datos obtenidos por teledetección y los que poseía la CHJ.
- La identificación y clasificación de cultivos leñosos. Para ello, se extenderá a toda la Demarcación los procedimientos mejorados para la diferenciación entre cultivos regados y no regados para los cultivos leñosos, dando prioridad a las zonas que se indiquen por parte de la CHJ. Entre estas zonas destaca la Comarca de Requena-Utiel, Mancha Oriental, Vinalopó-Alacantí y aquellas donde está proliferando el cultivo de la trufa.
- Se incorporarán mejoras en la clasificación por teledetección basadas en el análisis de detalle de la comparativa con otras metodologías teniendo en cuenta el clima, el suelo, el manejo y la ubicación de las diferentes zonas.
- Se establecerán las equivalencias entre las clasificaciones de cultivos según la teledetección y las que se usan en la CHJ provenientes de las estadísticas agrarias de fuentes oficiales u otras fuentes, como por ejemplo las declaraciones de agricultores, entre otras.
- Se realizarán comparativas de las clasificaciones a nivel de UDA y municipio con la información disponible en la CHJ, y con ello la mejora de las clasificaciones por teledetección en base a las mismas.
- Se elaborarán mapas concretos de identificación de cultivos regados en Mancha Oriental, dando continuidad en metodología, plazos de entrega y forma al proyecto ERMOT, que desde 1998 proporciona herramientas básicas para la gestión de este relevante acuífero.
- Se preparará, con el formato que indique la CHJ, la información sobre superficies regadas y consumos de agua, de manera que la puedan hacer asequible y operable a las Comunidades de Regantes.
- Se avanzará en la aplicación de técnicas de machine learning y el empleo de inteligencia artificial de cara a mejorar su fiabilidad y aplicabilidad en el ámbito de la DHJ.

Una vez obtenida la información anterior, se calcularán las demandas de agua y de riego de los cultivos a las escalas espaciales y temporales que determine la CHJ. La metodología será la denominada balances de agua asistida por teledetección, acreditada suficientemente por un dilatado proceso de investigación, que correría en paralelo con los procedimientos tradicionales para su evaluación. Se podrán determinar zonas piloto y

en función de los resultados extender a otras zonas de la Demarcación. Los resultados deberán ser contrastados y validados por el equipo técnico de la CHJ.

Segunda. *Ámbito de aplicación.*

El ámbito de aplicación del convenio se corresponde con el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, dado que el objetivo es la estimación de superficies totales en regadío.

Se pondrá especial atención al ámbito ERMOT, que se corresponde aproximadamente con la masa de agua subterránea Mancha Oriental, con la finalidad de dar continuidad a los trabajos que se vienen realizando desde 1998.

Tercera. *Obligaciones de las partes.*

Con independencia de los medios humanos y materiales que aporten la CHJ y la UCLM dentro de sus cometidos habituales, las actuaciones a desarrollar específicamente en este convenio se detallan en la Memoria Técnica adjunta, en cuanto a las tareas concretas a desarrollar y las actuaciones concretas a realizar por cada una de las partes para su cumplimiento.

Para la realización de los trabajos la CHJ y la UCLM pondrán a disposición toda la información disponible que sea necesaria para la consecución de los objetivos planteados, con independencia de cualesquiera otros datos que pudieran recabarse de otras administraciones y/o entidades, respetando lo establecido en la legislación de protección de datos.

Cuarta. *Presupuesto y financiación.*

La valoración de los trabajos a realizar en el marco de este convenio asciende a la cantidad de 255.000 IVA incluido, financiados en un 80 % por la CHJ y en un 20 % por la UCLM.

La distribución del gasto, por anualidad y por signatario, queda representada en el cuadro adjunto.

Organismo	Anualidades				Total - Euros
	2025	2026	2027	2028	
CHJ.	36.500	70.000	65000	32.500	204.000
UCLM.	9.125	17.500	16.250	8.125	51.000
Total (Euros).	45.625	87.500	81.250	40.625	255.000

Dado que los medios humanos y materiales serán aportados mayoritariamente por la UCLM, la CHJ financiará los gastos de convenio, abonando a la UCLM, con cargo a la partida presupuestaria 23 107 456A 227.06, la cantidad de 204.000 euros, IVA incluido, que se destinará únicamente a sufragar los gastos de horas de trabajo del personal investigador contratado con cargo a este convenio y los materiales y desplazamientos que impliquen estos trabajos, previa justificación, sin que pueda existir un excedente para la UCLM que pueda considerarse un incentivo o beneficio económico, más allá de los beneficios científicos compartidos entre ambas entidades. La aportación de la UCLM se concreta en la valoración económica del trabajo desarrollado por el Personal Docente e Investigador (PDI) de la Universidad que participará en el proyecto objeto del convenio. Dicha aportación, que asciende a un total de 51.000 euros distribuidos a lo largo de la vigencia del convenio, se justificará a través de la estimación del coste asociado a las horas de dedicación del citado personal, cuya participación deberá de quedar

debidamente acreditada. Las retribuciones del PDI de la UCLM se satisfarán con cargo al capítulo 1 del presupuesto ordinario de la Universidad.

En el caso en que exista remanente en la aportación financiera de la CHJ, y la UCLM no quiera o no pueda destinarlo a actuaciones relacionadas con el objeto del convenio, deberá reintegrarlo a aquella en el plazo de un mes desde la resolución del convenio. Transcurrido el plazo máximo de un mes sin que se haya producido el reintegro, la UCLM deberá abonarle –también en el plazo de un mes a contar desde ese momento– el interés de demora aplicable al citado reintegro, que será en todo caso el que resulte de las disposiciones de carácter general reguladoras del gasto público y de la actividad económico-financiera del sector público (52.2.a) LRJSP).

Si el importe de los gastos en que incurra la UCLM como consecuencia de la ejecución del convenio fuera superior a la cantidad indicada anteriormente, en ningún caso tendrá aquélla derecho a exigir cuantía alguna que supere el límite máximo de la cantidad que se ha comprometido a entregar la CHJ (204.000 euros, IVA incluido) (52.2.b) LRJSP).

Los trabajos a desarrollar se detallan en la Memoria Técnica adjunta, y en base a las tareas a desarrollar expuestas en dicha memoria se estima que el devengo por parte de la CHJ será de 51.000 euros IVA incluido por año clasificado (2024, 2025, 2026 y 2027). Los pagos se realizarán conforme a de la siguiente forma:

- Primer pago, en noviembre de 2025, correspondiente al trabajo ejecutado durante el periodo comprendido entre el inicio efectivo del presente convenio y el 31 de octubre, con el límite máximo del 100 % de la cantidad consignada para esa anualidad.
- Cinco pagos semestrales en mayo de 2026, 2027 y 2028 y en noviembre de 2026 y 2027.
- Pago final, correspondiente al restante importe justificado de los gastos imputables al proyecto.

Con la siguiente distribución de anualidades:

Ejercicio 2025: 36.500 euros.
Ejercicio 2026: 70.000 euros.
Ejercicio 2027: 65.000 euros.
Ejercicio 2028: 32.500 euros.

El abono de dichas cantidades se hará efectivo en la c/c número ES53 3190 2051 6162 2969 3020, abierta en Globalcaja o la que comunique formalmente la UCLM, a nombre de la Universidad de Castilla la Mancha, contra factura a nombre de la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A.

Quinta. *Comisión de Dirección.*

De acuerdo con lo previsto en el apartado 49.f de la LRJSP, para el seguimiento, vigilancia y control de la ejecución del presente convenio, se crea una Comisión de Dirección de los trabajos formada por la Jefa de la Oficina de Planificación Hidrológica y la Jefa de Servicio Técnico, por parte de la CHJ y por el profesor responsable de los trabajos y por el Director del Grupo de Teledetección y SIG, por parte de la UCLM, actuando la Jefa de la Oficina de Planificación Hidrológica como Presidente de dicha comisión. Ambas entidades podrán designar asesores técnicos o suplentes que integren la mencionada comisión.

La comisión será la responsable de la dirección de los trabajos, dando las instrucciones necesarias para la realización de los mismos, realizando su seguimiento y coordinación. Sus decisiones, serán vinculantes para las partes. Sus reuniones se celebrarán con carácter periódico y siempre que lo solicite cualquiera de las partes.

La comisión podrá designar a una persona o equipo para la coordinación del personal que desarrolle los trabajos objeto de este convenio. Asimismo, podrán

designarse suplentes de los miembros de la comisión y a sus reuniones podrán asistir los técnicos que se juzgue conveniente por las partes, según los temas a tratar.

La Comisión de Dirección será la encargada de seguir el programa de actuaciones del convenio, proponiendo a las partes intervinientes las variaciones que se consideren precisas y que no comporten incremento del gasto total inicialmente aprobado, resolver los problemas de interpretación y cumplimiento que puedan plantearse respecto de la ejecución del presente convenio. Las partes podrán acordar en el seno de la comisión algunos detalles relativos a la ejecución del contenido del convenio y, en ese caso, no se requerirá una modificación del convenio, sino el simple acuerdo entre partes, siempre que no afecte al contenido mínimo y esencial del convenio, el cual no puede ser objeto de modificación en la comisión.

Mediante acuerdo de la Comisión de Dirección, las partes 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 convenio, ni del plazo del mismo.

Sexta. Modificación y resolución del convenio.

Este convenio podrá ser modificado, dentro de su plazo de vigencia, por mutuo acuerdo de las partes, tramitándose mediante la correspondiente adenda. Para ello, previamente será necesaria la firma de un Acuerdo de Modificación por parte de la Comisión de Dirección.

El presente convenio, firmado bajo los principios de colaboración y buena fe, se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen su objeto o por incurrir en causa de resolución. De conformidad con lo previsto en el artículo 51.2 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, son causas de resolución:

- a) El transcurso del plazo de vigencia del convenio sin haberse acordado la prórroga del mismo.
- b) El acuerdo unánime de todos los firmantes.
- c) El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por parte de alguno de los firmantes. En este caso, cualquiera de las partes 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 de Dirección de los trabajos, responsable del seguimiento, vigilancia y control de la ejecución del convenio. Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, la parte que lo dirigió notificará a la Comisión de Dirección la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el convenio. La resolución del convenio por esta causa no conllevará indemnización de perjuicios.
- d) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del convenio.
- e) Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en otras leyes.

Séptima. Eficacia y plazo de vigencia del convenio.

La duración del presente convenio será de tres años, aunque el número de años clasificados será de cuatro (2024, 2025, 2026 y 2027). El convenio podrá ser prorrogado por un máximo de cuatro años por acuerdo unánime y expreso de las partes, que deberá ser formalizado por escrito antes de la expiración del plazo convenido, tramitándose a través de la correspondiente adenda.

El presente convenio resultará eficaz una vez inscrito en el Registro Electrónico Estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal. Asimismo, será publicado en el plazo de diez días hábiles desde su formalización en el «Boletín Oficial del Estado».

Octava. *Naturaleza, régimen jurídico y jurisdicción competente.*

El presente convenio tiene carácter administrativo, siéndole de aplicación 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 en lo no regulado expresamente por los principios generales del derecho administrativo.

La solución de las controversias que pudieran plantearse sobre la interpretación y ejecución del presente convenio deberán solventarse de mutuo acuerdo entre las partes, a través de la Comisión de Dirección. Si no pudiera alcanzarse dicho acuerdo, será competente la jurisdicción contencioso-administrativa.

Novena. *Confidencialidad y propiedad de la información y resultados.*

Los datos obtenidos y la utilización de los mismos quedan restringidos al uso interno de las entidades que suscriben el convenio, para los fines que se deriven de la competencia de cada una de ellas. Asimismo, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente sobre tratamiento informático de datos de carácter personal y secreto estadístico.

Cualquier uso diferente de estos datos que las partes pretendan realizar, así como la entrega de los mismos a terceros, deberá ser autorizado por la Comisión de Dirección de los trabajos, quedando tal acuerdo debidamente documentado todo ello a salvo de la legislación vigente relativa a la protección de datos.

Los resultados de los trabajos objeto del convenio serán propiedad de los dos organismos que suscriben el mismo.

Lo anterior se sobreentiende sin merma del derecho de uso de los resultados por el equipo investigador para fines científicos, ni del de la CHJ para su incorporación a los expedientes o a las pertinentes estadísticas y memorias de actividades.

Lo dispuesto en esta cláusula seguirá siendo de aplicación posteriormente a la finalización del convenio.

Décima. *Transparencia.*

Este convenio se somete a lo que dispone el artículo 8.1.b) de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno.

Undécima. *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), aplicable desde el 25 de mayo de 2018, las partes hacen constar de manera expresa que se abstendrán de cualquier tipo de tratamiento de los datos personales de que dispongan como consecuencia de este convenio, exceptuando aquel que sea estrictamente necesario para las finalidades del mismo. En este sentido se comprometen, especialmente, a no ceder a terceros los datos mencionados o los archivos que los contengan, así como a 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.

Para la debida constancia de lo acordado y en prueba de conformidad, las partes firman este convenio electrónicamente.—Por la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., el Presidente, Miguel Polo Cebellán.—Por la Universidad de Castilla-La Mancha, el Rector, P. D. (Resolución de 30 de diciembre de 2024), la Vicerrectora de Innovación, Coordinación y Desarrollo Institucional, Ángela González Moreno.

Memoria técnica de los trabajos a desarrollar en el convenio entre la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., y la Universidad de Castilla-La Mancha

1. Descripción de los trabajos objeto del convenio

Los resultados científico-técnicos del Convenio CHJ-UCLM anterior 2020-2024 confirman que las series temporales de imágenes proporcionadas por el programa Copernicus, especialmente las series de imágenes Sentinel2, de la Comisión Europea, junto con el avance en las técnicas y metodologías desarrolladas para su procesamiento y aplicación a la identificación de superficies regadas, y con las técnicas de su integración posterior en las bases de datos SIGPAC, constituyen una herramienta poderosa para la identificación y seguimiento de los cultivos regados en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Los resultados obtenidos consolidan la tendencia observada de un incremento de las superficies regadas de cultivos leñosos, un cambio a leñosos de nuevas variedades en régimen intensivo y un incremento de hortalizas en zonas que anteriormente estaban destinadas a otros tipos de cultivos tradicionales como los cereales.

La rapidez con la que están ocurriendo estos cambios, el impacto que pueda suponer sobre el consumo de agua y sobre el uso de fertilizantes nitrogenados, hace más necesario, si cabe, continuar y mejorar su seguimiento y actualización por los procedimientos ya desarrollados. No hay otro procedimiento mejor, pues al ser los sistemas de inventario tradicional basados en trabajos de campo son muy intensivos en recursos humanos e inevitablemente, más lentos en producir resultados que la rapidez con la que ocurren los cambios en el sector del regadío.

Además, los procesos de transferencia tecnológica analizados indican que procesos automáticos como la descarga y procesamiento de imágenes han sido ya implementados sin dificultad por los servicios técnicos de la CHJ, pero la formación de técnicos especialistas en la interpretación y clasificación de cultivos utilizando los procedimientos desarrollados se debieran contemplar en el marco de la oferta de empleo público que va más allá de la necesidad inmediata de continuar el seguimiento e inventario de los cultivos de regadío.

El objetivo de este nuevo convenio es por tanto impulsar la utilización e implementación de estas técnicas de forma sistemática en la consecución de los fines que le son propios a la CHJ, en base a la experiencia previa, entre otros el conocimiento y seguimiento de la evolución de superficies regadas, los mosaicos de cultivo y, a posteriori, por aplicación de las dotaciones establecidas en el plan de cuenca, la estimación de los consumos hídricos realizados en ellas, lo que es básico para la gestión del agua, teniendo en cuenta que la demanda para uso agrícola supone casi el 80 % de la demanda total a atender en el ámbito de la Demarcación.

El salto que se propone alcanzar en este nuevo convenio es demostrar si el sistema construido es el instrumento básico para el seguimiento de superficies y cultivos regados en el ámbito territorial de la DHJ, reemplazando así a anteriores procedimientos.

Este nuevo sistema integra la identificación de superficies regadas mediante teledetección con la información vectorial SIGPAC y especialmente con la geometría asociada a las declaraciones de los agricultores en el marco de las declaraciones de la PAC lo que va a permitir obtener el mapa vectorial de cultivos regados.

La implementación de este sistema en el trabajo diario de la CHJ agiliza la realización de cartografía actualizada capaz de seguir los rápidos cambios que ocurren tanto en las superficies en riego como en los cultivos que en ellas se desarrollan.

Dado que los trabajos de identificación de cultivos regados se extienden a toda la DHJ, serán también objeto del nuevo convenio la realización de los trabajos denominados tradicionalmente ERMOT, que sirven de base a la gestión de la zona de la Mancha Oriental, en los términos, plazos y forma ya establecidos.

Es también objeto del presente convenio la adaptación y extensión a todo el ámbito de la DHJ de la metodología desarrollada a la identificación cultivos leñosos regados,

metodología que tiene en cuentas las diferencias en clima, suelo y manejo de dichos cultivos leñosos en el ámbito de la DHJ.

Por todo ello, los trabajos a realizar consistirán en el cálculo de la estimación anual de las superficies regadas en el ámbito de la DHJ, identificando el mosaico de cultivos, para los años 2024, 2025, 2026 y 2027. Para ello se producirá la cartografía raster y vectorial correspondiente, prestando especial atención a:

- Aquellas zonas donde se detectaron discrepancias, durante el convenio anterior, entre los datos obtenidos por teledetección y los que poseía la CHJ.

- La identificación y clasificación de cultivos leñosos. Para ello, se extenderá a toda la Demarcación los procedimientos mejorados para la diferenciación entre cultivos regados y no regados para los cultivos leñosos, dando prioridad a las zonas que se indiquen por la CHJ. Entre estas zonas destaca la Comarca de Requena-Utiel, Mancha Oriental, Vinalopó-Alacantí y aquellas donde está proliferando el cultivo de la trufa.

- Se incorporarán mejoras en la clasificación por teledetección basadas en el análisis de detalle de la comparativa con otras metodologías teniendo en cuenta el clima, el suelo, el manejo y la ubicación de las diferentes zonas.

- Se establecerán las equivalencias entre las clasificaciones de cultivos según la teledetección y las que se usan en la CHJ provenientes de las estadísticas agrarias de fuentes oficiales u otras fuentes, como por ejemplo las declaraciones de agricultores, entre otras.

- Se realizarán comparativas de las clasificaciones a nivel de UDA y municipio con la información disponible en la CHJ, y con ello la mejora de las clasificaciones por teledetección en base a las mismas.

- Se elaborarán mapas de identificación de cultivos regados en Mancha Oriental, dando continuidad en metodología, plazos de entrega y forma al proyecto ERMOT, que desde 1998 proporciona herramientas básicas para la gestión de este relevante acuífero.

- Se preparará, con el formato que indique la CHJ, la información sobre superficies regadas y consumos de agua, de manera que la puedan hacer asequible y operable a las Comunidades de Regantes.

- Se avanzará en la aplicación de técnicas de machine learning y el empleo de inteligencia artificial de cara a mejorar su fiabilidad y aplicabilidad en el ámbito de la DHJ.

Una vez obtenida la información anterior, se calcularán las demandas de agua y de riego de los cultivos a las escalas espaciales y temporales que determine la CHJ. La metodología sería la denominada balances de agua asistida por teledetección, acreditada suficientemente por un dilatado proceso de investigación, que correría en paralelo con los procedimientos tradicionales para su evaluación. Se podrán determinar zonas piloto y en función de los resultados extender a otras zonas de la Demarcación. Los resultados deberán ser contrastados y validados por el equipo técnico de la CHJ.

La nueva metodología de estimación de demandas de agua de riego a escala de parcela que se propone evaluar descansa en la realización de un balance de agua como se describe en el manual FAO56 en el procedimiento denominado coeficiente dual. La innovación que se introduce es que el coeficiente de cultivo basal se obtiene de la evolución temporal descrita por valor del NDVI promedio de la parcela. Los resultados estimarán las demandas de agua de riego de la parcela en un manejo estándar.

Estos objetivos deberán alcanzarse mediante las siguientes tareas:

1. Procesado de imágenes.

El ámbito espacial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar objeto de este estudio tiene un área de 42.989 km². En la Figura 1 se muestra la superficie de la CHJ, sobre la que se han superpuesto las líneas que delimitan las escenas Landsat8, y Sentinel2a necesarias para obtener la cobertura del total de la superficie. La plataforma Landsat8 es operada por NASA-USGS y las imágenes son puestas a disposición de los usuarios de forma libre y gratuita a través del portal web. Sentinel2a es operado por ESA, y desde

el 3 de diciembre de 2015 las imágenes se descargan libre y gratuitamente desde el portal de ESA.

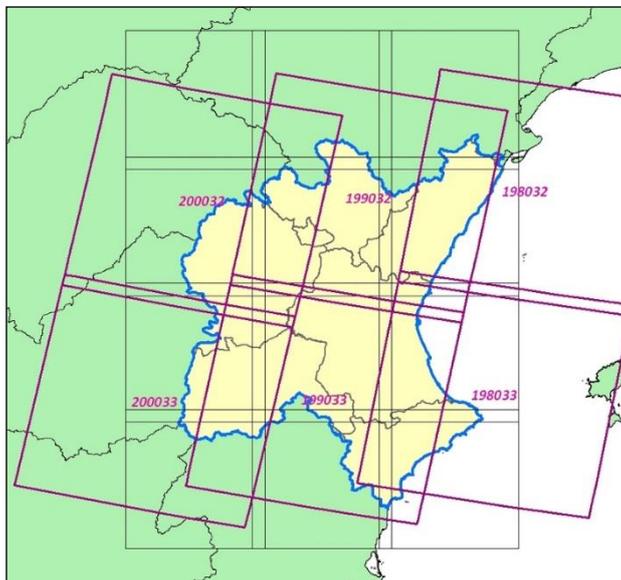


Figura 1. Ámbito del estudio sobre el que se muestran las líneas que delimitan las escenas Landsat8 y Sentinel2a que cubren la superficie de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Durante los tres años que dura el convenio se procesarán todas aquellas imágenes Sentinel2a,2b y 2c disponibles que cubren la superficie de la CHJ, y cuyas características de calidad radiométrica y de cobertura nubosa las hagan apropiadas para la clasificación de cultivos objeto de este trabajo, correspondientes a los años 2024, 2025, 2026 y 2027. Como un mecanismo de contingencia se prevé el posible uso de imágenes adquiridas por Landsat8 y Landsat9. La tabla 1 muestra detalladamente las características de resolución espacial, espectral y temporal de las imágenes de los sensores a bordo de las plataformas Landsat7, Landsat8 y Sentinel2.

Parameter	Landsat 8 y 9 OLI		Sentinel 2 MSI	
Spectral Bands.	Band.	Wavelength μm .	Band.	Wavelength μm .
	1 (coastal/aerosol).	0.43-0.45.	B1 (blue).	0.43-0.45.
	2 (blue).	0.45-0.52.	B2 (blue).	0.46-0.52.
	3 (green).	0.52-0.60.	B3 (green).	0.54-0.58.
	4 (red).	0.63-0.68.	B4 (red).	0.65-0.68.
	-		B5 (red edge).	0.70-0.71.
	-		B6 (red edge).	0.73-0.75.
	-		B7 (red edge).	0.77-0.79.
	-		B8 (NIR).	0.78-0.90.
	5 (NIR).	0.84-0.88.	B8a (NIR).	0.86-0.88.
	-		B9 (water vapor).	0.93-0.95.
	9 (cirrus).	1.36-1.39.	B10 (cirrus).	1.37-1.39.
	6 (SWIR1).	1.56-1.66.	B11 (SWIR1).	1.57-1.66.
7 (SWIR2).	2.10-2.30.	B12(SWIR2).	2.10-2.28.	

Parameter	Landsat 8 y 9 OLI		Sentinel 2 MSI
	8 (pan).	0.50-0.68.	-
	Landsat 8 TIRS.		-
	10 (TIR1).	10.3-11.3.	-
	11 (TIR2).	11.5-12.5.	-
GSD at nadir (Spatial Resolution).	30 m VNIR.		10 m (B2, B3, B4, B8).
	15m pan.		20 m (B5, B6, B7, B8a, B11, B12).
	100 m TIR.		60 m (B1, B9, B10).
Quantization.	12 bit.		12 bit.
Onboard Calibration.	Yes.		Yes.
Off-axis viewing.	Up to 7.5 deg off nadir.		Up to 10.3 deg off nadir (w/o pointing).
Orbit altitude.	705 km.		786 km.
Swath width.	185 km.		290 km.
Revisit time/Time to pass in the study area.	every 16 days (7-9 days in overlapping areas)/≈10:40GMT.		1 satellite: every 10 days (3-7 days in overlapping areas)/≈11:00 GMT.
			2 satellites: every 5 days (2-3 days in overlapping areas).
Launch.	February, 2013.		June, 2015.

Tabla 1. Comparativa de las características de resolución espacial, espectral y temporal de las imágenes de los sensores a bordo de las plataformas Landsat8, Landsat9 y la constelación Sentinel 2a, 2b y 2c actualmente operativos.

El procesado inicial de las imágenes consistirá:

- Descarga de las imágenes disponibles de Sentinel2a, 2b y 2c, que cubran la zona de estudio, así como de aquellas Landsat8 y 9 necesarias para los planes de contingencia, de los portales web oficiales de NASA y ESA.
- Selección de las imágenes apropiadas para la clasificación objetivo. Para ello se han de validar las características geométricas, radiométricas y de cobertura nubosa de dichas imágenes.
- Establecer en un documento la metodología para la descarga y selección de imágenes para facilitar su reproducibilidad en caso de actualizaciones o cambios por el personal de la OPH.

Esta actividad corresponde por tanto a la UCLM, que dispone de los medios, conocimientos y experiencia para su realización, pero deberá contar con la participación de la OPH desde su inicio para asegurar la transferencia tecnológica.

2. Elaboración de productos básicos desde las imágenes de satélite.

Los productos básicos entregables generados directamente a partir de las imágenes serán:

- Producto combinación color RGB, a elaborar utilizando como estándar las reflectividades TOA en la composición RGB bandas (11,8,4) de Sentinel2MSI a la resolución espacial de 10 m.
- Producto Índice de Vegetación NDVI sin nubes, que se elaborará de acuerdo a su definición utilizando las reflectividades en las bandas del infrarrojo cercano, NIR, y el rojo,

R, a las resoluciones espaciales de 10 m (Sentinel2). A los NDVI obtenidos se aplicará un proceso de normalización para: (a) asegurar la coherencia de la serie temporal utilizando ambos sensores, esto es que los valores obtenidos desde ambos sensores sean coherentes, y (b) garantizar la corrección atmosférica del producto. El producto final entregable será el Índice de Vegetación NDVI sin nubes, para lo que se aplicará la máscara de nubes que permita eliminar aquellos píxeles afectados por nubes y sombras.

– Elaboración de documentos explicativos y asistencia técnica a la OPH para la realización de dicho trabajo en el futuro.

Esta actividad corresponde a la UCLM, que dispone de los medios, conocimientos y experiencia para su realización.

3. Recopilación de información de partida pertinente.

Se recopilará toda la información histórica disponible relativa a superficies de cultivo: actualización de los inventarios de superficies y mosaicos de cultivo a partir de datos estadísticos, evolución de los cultivos a lo largo del tiempo, distribución por UDA, superficies con derechos de regadío en las zonas piloto, etc. Para ello, se partirá de información oficial existente en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y en la propia CHJ (actualización del Plan Hidrológico de cuenca, Expedientes-Alberca).

Esta información servirá de marco para la integración y validación de los trabajos realizados mediante teledetección.

Corresponde a la CHJ la recopilación y tratamiento de esta información.

4. Identificación de cultivos leñosos y diferenciación secano-regadío.

El objetivo de esta tarea es identificar los cultivos leñosos en regadío, centrado principalmente en las zonas piloto de Requena-Utiel, Vinalopó-Alacantí, Mancha Oriental y aquellas donde está proliferando el cultivo de la trufa, con el objetivo de hacerlo extensible a todo el ámbito.

El proceso a adoptar será un proceso secuencial, en el que el primer paso es separar cultivos leñosos de cultivos anuales. Esta tarea descansa principalmente sobre las series temporales de imágenes y cartografía auxiliar como el SIGPAC. Sobre la capa de cultivos leñosos se producirá la discriminación entre regadío y secano segmentando dicha capa en función de la cobertura vegetal alcanzada, marcos de plantación y otros. Dado que los cultivos leñosos permanecen varios años se ensayarán criterios de asignación multianual.

Este trabajo se complementará con trabajo de campo de validación de la clasificación obtenida en gabinete para adaptar los NDVI de clasificación a las características locales que influyen en la clasificación.

Para validar el trabajo de diferenciación será necesario contar con información de la CHJ sobre parcelas en regadío y en secano, procedentes de Alberca. La mejora metodológica se realizará mediante visitas a campo por parte de la UCLM.

Corresponderá a la CHJ la validación de la información resultante de manera que se valide indirectamente la metodología de clasificación de cultivos. Para ello se podrán realizar visitas a campo por parte de la Guardería fluvial.

La información obtenida en esta tarea se añadirá a los mapas anuales de regadío que se exponen en la siguiente actividad.

5. Identificación de superficies anuales de cultivos y tipos de cultivos.

La identificación de superficies anuales de cultivos regados se hará explotando las diferencias espectrales y temporales entre estos cultivos y aquellas superficies no regadas, utilizando como criterio principal las diferencias en el patrón temporal que cada cubierta en regadío tiene con aquellas correspondientes a los cultivos de secano y otros usos de suelo. Esta clasificación utilizará también toda la información cartográfica

preexistente, como el SIGPAC, el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos, la propia de la CHJ, Mapa Forestal, y otras.

Se prestará especial atención a aquellas zonas donde se detectaron discrepancias, durante el convenio anterior, entre los datos obtenidos por teledetección y los que posea la CHJ. Además, se realizarán comparativas de las clasificaciones a nivel de UDA y municipio con la información disponible en la OPH, y con ello la mejora de las clasificaciones por teledetección en base a las mismas.

El método de clasificación para los cultivos herbáceos, será el denominado supervisado, principalmente utilizando algoritmos basados en árboles de decisión, también conocidos como sistemas expertos. La asignación de los píxeles a los distintos cultivos se realiza mediante la comparación de su patrón temporal, en la campaña agrícola en curso, con respecto a los valores históricos, tomados como referencia. En este procedimiento se utilizarán técnicas de «machine learning» e inteligencia artificial, específicamente la red neuronal denominada «Long Short Term Memory» que ha mostrado buenos resultados en su desempeño en trabajos preliminares, y que presenta características de fácil manejo para no especialistas.

Esta metodología deberá transferirse a la CHJ para su uso en campañas posteriores, incluida la instalación del software necesario y la documentación técnica necesaria.

De forma complementaria a los métodos clásicos basados en series espectrales y fotointerpretación sobre ortofoto, la metodología desarrollada para la clasificación de los cultivos leñosos desarrollada en el anterior convenio se adaptará a los localismos o especificidades de las zonas piloto seleccionadas dado que sigue siendo el tipo de cultivos que presentan las mayores dificultades en su identificación y separación de los no regados del mismo tipo, sobre todo cuando la fracción de suelo desnudo es alta. Para ello los trabajos de teledetección se combinarán con trabajo de campo y cruce de SIG con los derechos de agua existentes, ajustando los cortes en los valores del NDVI, para la clasificación de secano y regadío, o de uva de mesa y de vinificación, según los distintos factores de influencia zonales, con criterios semiautomáticos basados en la metodología anteriormente expuesta.

Como resultado se entregará el mapa anual de superficies en regadío en el ámbito espacial de la Demarcación, a la escala espacial compatible con la resolución de las imágenes Sentinel2 y para los años 2024, 2025, 2026 y 2027.

Este mapa anual integrará la identificación de superficies regadas mediante teledetección con la información vectorial SIGPAC y especialmente con la geometría asociada a las declaraciones de los agricultores en el marco de las declaraciones de la PAC lo que va a permitir obtener el mapa vectorial de cultivos regados, lo que constituye una importante innovación y mejora en relación con los anteriores mapas que se elaboraban en forma de mapas raster al objeto de conseguir los fines señalados.

La leyenda resumen de dicho mapa serán los establecidos en el anterior convenio, en coherencia con la IPH (en cursiva los cultivos de la IPH con escasa representatividad en el ámbito de la CHJ, que quedan enmascarados en otras clasificaciones):

Ajuste de la leyenda de clasificación de la Teledetección a la leyenda por cultivos de la IPH

Cultivo Instrucción	Tipo de cultivo	Leyenda Teledeteccion CLAS_TD	Leyenda objetivo
Maíz y sorgo.	Herbáceos.	VeranoAC_Reg ¹ .	Maíz y otros cultivos de verano de AC*.
Biodiésel.			
Bioetanol.			
Oleaginosas.		VeranoAC_Reg.	Oleaginosas (girasol y colza)**.
Remolacha.		VeranoAC_Reg.	
Tabaco.		VeranoAC_Reg.	

Ajuste de la leyenda de clasificación de la Teledetección a la leyenda por cultivos de la IPH				
Cultivo Instrucción	Tipo de cultivo	Leyenda Teledeteccion CLAS_TD	Leyenda objetivo	
Cereales para grano.		Prim_RegA ² .	Cereales, leguminosas y granos de primavera.	
Leguminosas grano.		Prim_RegA.		
Cultivos forrajeros.		Prim_RegB ³ .	Cultivos forrajeros de primavera.	
Flores y plantas ornamentales.		Alfalfa.	Alfalfa.	
Hortalizas al aire libre.		Hortícolas A,B,C, D ⁴ .		Hortícolas tempranas.
				Hortícolas tardías.
				Hortícolas de media estación.
				Dobles cosechas.
Arroz.			Arroz.	Arroz.
Otros cultivos herbáceos.				
Patata.				
Flores y plantas ornamentales.		Invernaderos.	Invernadero***.	
Hortícolas protegidos.		Invernaderos ⁶ .		
		Dobles cosechas.	Dobles cosechas++.	
Olivar.	Leñosos.	Olivar_reg.	Olivar Secano.	
			Olivar regadío.	
viveros.				
otros cultivos leñosos.				
Frutales de fruto seco.		FrutosSecos-Reg.		Frutales de fruto seco secano.
				Frutales de fruto seco regadío.
Frutales de fruto carnoso no cítrico.		Frutal_reg.		Frutales de fruto carnoso secano.
				Frutales de fruto carnoso regadío.
Cítricos.			Cítricos.	cítricos.
Vid: uva de mesa.		Vid_uva de mesa.		Vid mesa secano.
				Vid mesa regadío.
Vid: uva de vinificación.		Vid_Vinif.		Vid vinificación secano.
				Vid vinificación regadío.

* Se tratará de separar el Girasol. Se distinguirá, en la medida de lo posible, la cantidad de maíz.

** en la medida en que se puedan diferenciar estos cultivos de los cultivos de verano AC y de los cereales de primavera (respectivamente).

*** Analizar con más detalle: puede incluir leñosos tipo kiwi, algunos se abren una parte del año...

++ especificar qué tipos de cultivo intervienen, de otras categorías.

en los leñosos el reto está en distinguir entre secano y regadío. Se investigará la posibilidad de avanzar hacia: claramente secano, claramente regadío y una categoría intermedia que incluya riego de apoyo, zonas de secano con suelo profundo, zonas de ribera... (dentro de la actividad de investigación).

En esta actividad, la UCLM a partir de la información generada, elaborará información geográfica (mapas), que será validado y contrastado por la CHJ en base a la información histórica disponible de superficies en regadío y mosaicos de cultivo.

6. Análisis de detalle de las superficies en regadío en el ámbito ERMOT.

Como ya se ha comentado, el presente convenio presenta una zona de solape en el ámbito del acuífero de la Mancha Oriental con los trabajos que se hacían en el proyecto ERMOT, vigente de forma ininterrumpida desde 1998. A partir de ahora, estos trabajos se realizarán en el marco del presente convenio, dando continuidad en metodología, plazos de entrega y forma al proyecto ERMOT.

Para ello, se elaborará un informe específico sobre la evolución temporal y espacial de la superficie dedicada a los cultivos en regadío para los años 2024, 2025, 2026 y 2027 en el ámbito del proyecto ERMOT, así como, en caso de ser necesario informes parciales a lo largo del año. La información se agrupará por UGH, UHGs y masa de agua subterránea. Además, se incluirá la información necesaria para dar asistencia a los usuarios de la Junta Central, en la forma y plazos que se acuerden para la mejor gestión del agua en la Mancha Oriental.

7. Integración de la información en un SIG.

La información generada tanto de los productos derivados de la secuencia temporal de imágenes como de los mapas de clasificación, otras capas e informes se entregarán en un formato adecuado para su integración en el Sistema de Información Geográfica de la CHJ (SIA Júcar).

Corresponderá a la UCLM la elaboración de los entregables en formato SIG y a la CHJ su integración en los sistemas de información.

8. Cálculo de demandas de agua y de riego mediante la metodología de balances de agua.

En aquellas zonas piloto que seleccione la CHJ, se calcularán las demandas de agua y de riego de los cultivos. La metodología sería la denominada balances de agua asistida por teledetección, acreditada suficientemente por un dilatado proceso de investigación, que correría en paralelo con los procedimientos tradicionales para su evaluación.

9. Elaboración de resultados finales e informes.

Se entregará la evolución temporal y espacial de la superficie dedicada a los cultivos en regadío para los años 2024, 2025, 2026 y 2027 y los años necesarios en las zonas piloto de estudio para su correcta clasificación.

Los resultados de superficie en regadío se agregarán por municipios, unidades de demanda agraria y masa de agua, o por aquellas delimitaciones determinadas por la CHJ. Los resultados, su análisis y comparación con otras fuentes permitirán establecer la evolución temporal y espacial de la superficie dedicada a los cultivos en regadío, lo que quedará reflejado en los informes y memoria final.

Además, se preparará, con el formato que indique la CHJ, la información sobre superficies regadas y consumos de agua, que pudiera resultar de utilidad para las Comunidades de Regantes.

Por último, la correcta integración de la información elaborada en el presente convenio con la actual información de UDA, demandas, etc., deberá hacerse de forma conjunta entre la CHJ y la UCLM.

2. Plan de trabajo

	2025	2026	2027	2028
Clasificación año 2024.				
Clasificación año 2025.				
Clasificación año 2026.				
Clasificación año 2027.				

3. *Personal adscrito al presente convenio*

Por parte de la CHJ queda adscrito al presente convenio el personal técnico que determine la Comisión de Dirección por parte de la Oficina de Planificación Hidrológica, para colaborar en el desarrollo de las tareas, tanto en la integración en la CHJ de la metodología de clasificación como para facilitar toda la información necesaria para el correcto desarrollo del objeto del convenio.

Por parte de la UCLM se determinarán las personas implicadas en el presente convenio, que deberán ser acordado en la Comisión de Dirección.