

ANEXO VIII

INFORME RESUMEN JUSTIFICATIVO- FICHA RESUMEN.

Justificación octubre 2024

Tipo de informe (marcar el que proceda):

☐ Anual, proyecto en curso (se presentará en la justificación de octubre o en la de junio si se justifica la anualidad entera en este mes)

☒ Final de proyecto (justificación de junio o de octubre, en función de cuando termine el proyecto). Terminan los de la convocatoria 2020.

Nº Código del grupo de cooperación: GCP2021001800
Nombre del grupo de cooperación: PARTENARIADO DEL AGUA DEL EBRO – ARAGÓN II
Ámbito de actuación: MEJORA DEL REGADÍO
Número de miembros del grupo: 7 Beneficiarios: - COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE ARAGÓN, NAVARRA Y PAÍS VASCO - COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS, GRADUADOS Y PERITOS AGRÍCOLAS DE ARAGÓN - COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN - UNION DE AGRICULTORES Y GANADEROS DE ARAGON (UAGA) Miembros no beneficiarios: - COMUNIDAD GENERAL DE USUARIOS DEL CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN - ESTACIÓN EXPERIMENTAL AULA DEI (CSIC) - CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN (CITA)
Reseña de reuniones celebradas: <u>1.- De coordinación del grupo:</u> Reuniones de coordinación: 23 septiembre de 2021 – Mixta presencial en instalaciones del CITA y videoconferencia Todos los socios Reunión de coordinación, revisión y planificación de actividades Revisión de las acciones del proyecto, responsables y fechas de finalización. Información justificación económica 15 octubre 2021. Representación en los grupos de discusión del plan hidrológico de la Cuenca del Ebro. 10 diciembre de 2021. Mixta presencial en instalaciones del CITA y videoconferencia <u>Asistentes:</u> COIAANPV - RAA - COITA Aragón - EEAD-CSIC - Canal Imperial de Aragón - FEREBRO - CINGRAL - CITA - Manuel Arce – H2i Analytics

Reunión de coordinación y discusión de alegaciones a los Art 21 y 22 de la Normativa del Plan Hidrológico del Ebro en base al estudio realizado por H2i Analytics

12 de julio de 2022. Mixta presencial en instalaciones del CITA y videoconferencia

Asistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- CITA
- Javier Escartín: CTA, Gobierno de Aragón

Revisión de las actividades realizadas y planificación de la coordinación de las actividades a realizar hasta diciembre 2022.

Presentación y debate de la propuesta metodológica para definir la unidad administrativa y la cartografía de las aproximadamente 40.000 ha de regadíos del Ebro-Aragón que están sin clasificar. (Entregable 1.

Propuesta metodológica para definir la unidad administrativa y la cartográfica de todos los regadíos del Ebro-Aragón sin clasificar) Presenta EEAD

Presentación y debate de la metodología para clasificar el riesgo potencial de contaminación por nitrato (Entregable 2. Definición de la metodología para diferenciar el riesgo potencial de contaminación por nitrato de las zonas regables) Presenta CITA

12 diciembre de 2022 – Instalaciones de Aula Dei

Asistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- CITA

Reunión de coordinación, revisión y planificación de actividades. Preparación de la entrega de los premios a la buena práctica, gestión y preservación del Agua en los regadíos de Aragón. Presentación y discusión del documento - *gobernanza y modernización* preparado por EEAD-CSIC.

31 de enero de 2023. Instalaciones del CITA

Asistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- CINGRAL
- Jose Ramon López Pardo
- CITA

Reunión de coordinación, revisión y planificación de actividades. Preparación de la entrega de los premios Contebria Belisca en el marco del salón SMAGUA 23. Presentación y debate de los avances en la clasificación del riesgo potencial de contaminación por nitrato, newsletter y redes sociales. Debate e implicaciones de la iniciativa NITRACHE.

1 de marzo de 2023. Instalaciones del CITA

Asistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- CINGRAL
- CITA

Reunión de coordinación, revisión y planificación de actividades. Últimos detalles y logística de la entrega de premios Contebria Belisca (personas, diplomas, agenda). Debate gobernanza del agua y PERTE de digitalización del ciclo del agua. Preparación nuevos premios del Partenariado

12 de abril de 2023. Instalaciones del CITAAsistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- José Ramón López Pardo
- CITA

Reunión de coordinación, revisión y planificación de actividades. Visor de la geodatabase, discusión sobre opciones de futuro, preparación de la Jornada de gobernanza a celebrar en julio.

2 de mayo de 2023. Instalaciones del CITAAsistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- CINGRAL
- CITA

Reunión de coordinación, revisión y planificación de actividades. Debate sobre entregable "*Establecer modelos de modernización basados en diferentes intensidades tecnológicas, estructurales y organizativas para cada una de las tipologías de regadíos*", mantenimiento del visor geodatabase, análisis de las distintas opciones recabadas, preparación taller gobernanza (7 julio en CIHEAM). Discusión PERTE del agua.

6 de junio de 2023. Instalaciones del CITAAsistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- CINGRAL
- CITA

Coordinación, revisión y planificación de actividades. Presentación del cierre de cartografía de los regadíos, avance en los trabajos de cartografía de los regadíos por su riesgo de contaminar por nitratos. Actualización de los modelos de modernización.

19 de junio de 2023. Instalaciones del CITAAsistentes:

- COIAANPV
- RAA
- EEAD-CSIC
- FEREBRO
- José Ramón López Pardo
- CITA

Coordinación, revisión y planificación de actividades. Estado de los trabajos de cartografía de los regadíos por su riesgo de contaminar por nitratos. Preparación Taller "Modelos de Gobernanza en Comunidades de Regantes" del 7 de julio.

13 septiembre de 2023. Instalaciones del CITAAsistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- Jose Ramón López Pardo
- CITA

Coordinación, revisión y planificación de actividades. Implicaciones del taller realizado en julio -Modelos de Gobernanza en Comunidades de Regantes- en el próximo entregable sobre gobernanza. Planteamiento del siguiente taller para el mes de diciembre, será sobre la clasificación de los regadíos por su riesgo de contaminar por nitrato, necesidad de trasladar el geodatabase antes de diciembre.

25 octubre de 2023. Instalaciones del CITAAsistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- Jose Ramón López Pardo
- CITA

Revisión Vulnerabilidad nitratos: intensidad de precipitaciones y suelos, revisión Modelos de Modernización, Preparación taller de vulnerabilidad de nitratos: Carteles e invitaciones.

29 noviembre 2023. Instalaciones del CITAAsistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- Jose Ramón López Pardo
- CITA

Revisión de los trabajos sobre vulnerabilidad a la contaminación por nitratos y Modelos de modernización sobre el ultimo documento difundido entre todos. Cerra la organización del taller de nitratos del 15 diciembre. Revisar distribución de tiempos entre charlas, organizar reparto de los participantes en las distintas mesas y preparación de preguntas a realizar a los invitados en las mesas

31 enero 2024. Instalaciones del CITAAsistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- Jose Ramón López Pardo
- CITA

Revisión del estado de los trabajos sobre vulnerabilidad por nitratos y modelos de modernización y gobernanza.

7 marzo 2024. Instalaciones del CITA

Actualización del estado de los trabajos del Partenariado. Preparación de la publicación sobre clasificación de las UCR por modelos de gobernanza

Asistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- Jose Ramón López Pardo
- CITA

2 mayo 2024. Instalaciones del CITAAsistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC

- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- Jose Ramón López Pardo
- CITA

Revisión artículo para publicación "Irrigation modernization in the Ebro – Aragón region of Spain: Past and future trends". Organización del tercer taller: Temas sobre los que debatir. Continuidad del Partenariado en 2025.

6 junio 2024. Instalaciones del CITA

Asistentes:

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- Jose Ramón López Pardo
- CITA

Presentación y discusión trabajos sobre el riesgo derivado de las precipitaciones en el momento de aplicación de los fertilizantes. Organización III taller focalizado a expertos, para difundir los trabajos realizados en el Partenariado.

10 julio 2024. Instalaciones del CITA

- COIAANPV
- RAA
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Jose Ramón López Pardo
- CITA

Preparación de las Jornadas en el CENTER (Madrid) sobre modernización de regadíos. Puesta en marcha del visor del Partenariado. Disposición de datos en abierto desde CITAREa,

11 septiembre 2024. Instalaciones del CITA

Asistentes:

- COIAANPV
- COITA Aragón
- EEAD-CSIC
- Canal Imperial de Aragón
- FEREBRO
- CITA

Organización del Taller "20 Años de modernización del regadío: una mirada hacia el futuro". Se retrasa la fecha del 25 de septiembre por coincidir con una reunión organizada por FENACORE, con participación de ponentes coincidentes. Justificación del proyecto

2.- Entre beneficiarios o socios del propio grupo:

16 junio 2022: CITA-EEAD, Discusión sobre entregables 1 y 2
20 junio 2022: CITA-EEAD, Discusión sobre entregable 2
11 julio 2022: CITA-EEAD, Preparación reunión coordinación día 12 de julio
30 octubre 2023: CITA- COIAANPV, solicitud al área de informática servicio de hosting para el visor
12 noviembre 2023: CITA-EEAD-RAA, consulta técnica sobre sistemas de riego en RAA
8 enero 2024: CITA-EEAD, consulta datos artículo modelos de gobernanza
8 febrero 2024: CITA-EEAD, consulta con Auxiliadora Casterad (SAFMA-CITA) sobre metodología para definir abandono de cultivos en regadío
4 abril 2024: CITA-EEAD, consulta datos artículo modelos de gobernanza
5 julio 2024: CITA, consulta técnica con Marta Carracedo (CITA-Documentación) para depositar documentos y otras fuentes generadas por el Partenariado en el repositorio CITAREa

3.- Miembros del grupo con entidades externas:

Se ha participado en los talleres de participación pública del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro
26/04/2023 (Ignacio Mantero-CITA);

27/04/2023 (Idearium -CITA- COOIANPV);
9/06/2023 (Daniel Iriarte CITA-CITA);
30/06/2023 (ARC Mediación Ambiental-CITA COOIANPV - CSIC).
15/11/2023 (Canal de Bardenas)
17/11/2023 (Canal de Aragón y Cataluña)
12/12/2023 (ARC Mediación Ambiental-CITA COOIANPV - CSIC).
14/08/2024 (Ignacio Mantero)

Descripción de los trabajos realizados por el grupo y cronograma (resumen):

Objetivo 1: Análisis del Regadío Ebro-Aragón

Acción 1. Mapa completo de las zonas regables del Ebro-Aragón

Los trabajos de cartografía de riegos finalizaron en el mes de junio del 2023 y se presentaron en el grupo en la reunión de coordinación del 6 de junio de 2023. En estos trabajos se han identificado, georreferenciado y clasificado un total de 303 unidades cartográficas de riego (UCR) nuevas que se corresponden con una superficie de 18.566 ha. Además de la cartografía de las nuevas UCRs, en las cartografiadas anteriormente (Partenariado I), se han readaptado los límites a las parcelas de riego, se han reclasificado incorporando los proyectos de modernización y se ha reestructurado y actualizado la denominación. Estos últimos han afectado a un total de 119 UCRs.

No se pudo avanzar más en la cartografía del resto de la superficie del Ebro en Aragón por las dificultades que esto supone. Las hectáreas restantes corresponden con comunidades de regantes de pequeña magnitud o propietarios aislados por lo que su localización y clasificación requiere de un tiempo de trabajo (y financiación) del que no se dispone.

Se acompaña el documento: **1. Mapa de clasificación de las zonas regables del Ebro en Aragón.pdf**

La cartografía realizada será puesta a disposición del público a través del visor del Partenariado, visor que estará albergado en los servidores del CITA y que en breve estará disponible. Las coberturas generadas junto con la documentación descriptiva se pueden descargar en el repositorio CITArea: <https://citarea.cita-aragon.es/>

Este trabajo fue presentado el 23 de junio de 2023 a diversos representantes de la Comisión Europea en la reunión mantenida en la sede de Riegos del Alto Aragón (Huesca) con motivo de la presentación de los resultados del Proyecto de Cooperación Transfer así como también en el taller sobre Modelos de Gobernanza en Comunidades de Regantes realizado en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza el 7 de julio de 2023

Se acompaña el documento: **1.1. Presentación Jornada RAA.pdf; 1.2 Presentación Cartografía de riegos_Taller Gobernanza.pdf**

Objetivo 2: Laboratorios de Innovación

Laboratorio 1. Buenas Prácticas en la Gestión del Agua en Regadío

Acción 2. Prospectiva para la innovación del regadío de Aragón

Se ha decidido incorporar al RICA la información recogida sobre la prospectiva de innovación del regadío. El COIAANPV se responsabiliza de llevar la propuesta al RICA. Posibilidad de incorporar en agua/insumos o en una nueva acción de Regadío

Acción 3. Recomendaciones de adaptación al Pacto Verde Europeo, PEPAC y Fondos Next-generation.

Se ha diseñado una *Estrategia de consulta de bases de datos y fuentes documentales*, presentada y debatida en el grupo en la reunión mensual del 2 de mayo de 2023.

Se acompaña el documento: **2.EntregableBasesFuentes.pdf**

Se ha preparado una newsletter referente al año 2022.

Se ha organizado una jornada de difusión de las actividades del Partenariado II con motivo de la entrega de la primera edición de los premios Contrebia Belisca a la Buenas prácticas en el regadío. El acto se celebró el día 7 de marzo de 2023 dentro del salón SMAGUA 2023 y en él se presentaron las actividades del grupo de cooperación del Partenariado y el visor de datos georreferenciado.

Se acompaña el documento de presentación de la jornada y la presentación de la geodatabase: **2.1 Programa Premios_Botorrita_2021.pdf; 2.2. Presentación geodatabase-SMAGUA.pdf**

Está previsto la participación en el salón SMAGUA 2025, el 6 de marzo de 2025, donde se hará difusión de las actividades realizadas en este grupo de cooperación y se entregarán los premios Contrebia Belisca 2024/2025

Laboratorio 2. Análisis de prospectiva de las infraestructuras de riego

Acción 4. Avanzar en la clasificación de los regadíos.

a. Avanzar en los modelos de Gobernanza del Agua

Se ha realizado el entregable "Resumen de modelos de gobernanza del agua en los regadíos del Ebro-Aragón". Caracterización de los instrumentos en los que se apoyan dichos modelos. Propuestas de

consolidación y mejora de la gobernanza” Este entregable explora los modelos de gestión presentes en las comunidades de regantes del Ebro-Aragón, analizando sus rasgos y los instrumentos de los que se sirven. El análisis se ha realizado a la luz del contexto actual, en el que varias políticas están aumentando la presión sobre las comunidades para que estas mejoren sus capacidades de gestión. El análisis deja claro que las comunidades van a tener que dedicar importantes esfuerzos para alcanzar la transformación que de ellas se espera. Se han formulado nueve modelos de gobernanza basados en cómo se gobiernan la institución y la infraestructura de riego. Estos modelos de gobernanza se relacionan de forma libre con ocho especies de la clasificación binomial. No se ha encontrado una relación uno a uno entre gobernanza y clasificación de zonas regables. Los instrumentos de gobernanza que se han identificado se relacionan con los aspectos horizontales, de gestión de la institución y de gestión de la infraestructura. Finalmente, se han identificado ocho propuestas de consolidación y mejora de la gobernanza en el Ebro-Aragón. La mayor parte se basan en procesos endógenos de mejora, aunque algunas se basan en el conocimiento externo. Algunas propuestas se basan en la formación de entidades supracomunitarias (Comunidades Generales, Federaciones), mientras que otras se basan en mancomunar servicios o en la creación de asociaciones. Otras están basadas en la adquisición interna de capacidades. En varias de estas propuestas se traspasan los límites físicos de la comunidad. En algunos casos se hace de modo formal, mientras que en otros se gana acceso a los recursos de otras comunidades.

Se acompaña el documento: **3. Modelos de gobernanza del agua en los regadíos del Ebro-Aragón.pdf**

b. Profundizar en la clasificación ambiental de los regadíos: Riesgo potencial de contaminar por nitrato

Hay dos factores importantes que determinan el lavado del nitrato desde los suelos agrícolas, que son el **volumen de drenaje** por debajo de la zona de raíces de los cultivos, y **la concentración de nitrato en este drenaje**. El volumen de drenaje en el regadío está relacionado con las características del suelo y asociado al tipo de riego (superficie o presurizado) y su manejo. Los suelos juegan un papel esencial, incluso dentro de una misma comunidad de base. Así, hay suelos profundos de texturas fuertes con una alta capacidad de retención de agua y de nutrientes, donde la eficiencia del uso del agua y de los nutrientes es elevada y por ello poco proclives al lavado del nitrato. Frente a ellos hay suelos con baja capacidad de retención de agua y nutrientes, en general pedregosos y poco profundos (sasos) donde el riesgo de lavado de nitrato es elevado, y entre ellos existe un amplio abanico de posibilidades. Por otro lado, el factor tipo de riego y el factor suelo tienen una importante interacción. El tipo de riego determina las dosis mínimas de agua que se aplican en cada riego y de ahí el riesgo de que en los suelos con una menor capacidad de retención de agua se produzca un mayor drenaje.

El contenido de nitrato en el suelo está estrechamente relacionado **con la aplicación de fertilizantes nitrogenados**, tanto sintéticos como estiércoles animales y **con las necesidades de N de los cultivos** implantados. Se hipotetiza que cuanto más elevadas son las necesidades de N de un cultivo mayor es el riesgo de que se encuentren concentraciones altas de nitrato en el suelo y por tanto mayor sea el riesgo de lavado de nitrato.

Por otro lado, existen **factores intrínsecos del territorio** que pueden afectar a estos riesgos, así se va a considerar la intensidad y distribución de las precipitaciones en los momentos de aplicación de los fertilizantes, la concentración de nitrato del agua de riego y la vulnerabilidad intrínseca de las masas de agua tanto acuíferos como masas de agua superficiales.

Así, para elaborar el mapa de riesgo potencial de contaminar por nitrato se han incluido los siguientes factores:

A. Volumen de drenaje:

- 1 interacción suelo – eficiencia en el riego

B. Concentración de nitratos en los drenajes:

2. Necesidades de N de los cultivos implantados (intensificación de los cultivos)
3. Carga Ganadera
4. Concentración de nitrato en el agua de riego

C. Factores intrínsecos del territorio:

5. Riesgo de precipitaciones en los momentos de aplicación de N a los cultivos
6. Vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos subyacentes
7. Capacidad de asimilación de la carga contaminante de las masas de agua superficial

Volumen de drenaje:**1. Interacción suelo por tipo de riego**

Para caracterizar las **propiedades hídricas de los suelos** y su riesgo de producir drenaje se ha utilizado la variable capacidad de retención de agua del suelo (CRA). En Aragón no existen datos que permitan cartografiar esta variable y por ello se utilizó información subrogada de la Comunidad Autónoma de Navarra que cuenta con una extensa recopilación de observación medidas en campo de sus suelos, que incluyen textura, pedregosidad y profundidad y de las que se puede extraer el valor de la CRA. La información recogida en Navarra se empleó para la elaboración del mapa en Aragón buscando relaciones entre los valores del CRA obtenidos en cada observación según su litología y pendiente. Los valores obtenidos se clasificaron en 4 niveles de riesgo:

- Muy Bajo < 75 mm: suelos poco profundos y pedregosos con clase textural arenosa o franco arenosa, propio de zonas de pendiente alta

- Bajo 76-150 mm: suelos de profundidad media, baja pedregosidad y clase textural franca fina y franca gruesa formados sobre suelos con cierta pendiente.

- Moderado 151-225 mm: suelos profundos de baja pedregosidad y textura limosa. Suelos desarrollados fundamentalmente sobre terrazas, depósitos de glaciares, o terciarios detríticos.

- Alto >225 mm: suelos profundos de muy baja pedregosidad, con texturas fundamentalmente limosa o arcillosa fina, desarrollados sobre aluviales o terciarios detríticos.

Para la obtención de la **cartografía de los sistemas de riego en parcela** se partió de la información incluida en los datos del SIG PAC junto con la definida en las declaraciones de la PAC y se complementó con la cartografía de las unidades cartográficas de regadío (UCR's) definidas la cartografía de los regadíos (Acción 1).

El mapa de riesgo de lavado de nitrógeno por drenaje en el regadío ([Figura 1](#)) se elaboró mediante la interacción entre la clasificación de la capacidad de retención de agua en el suelo y la asignación del sistema de riego en parcela, asignando un valor del 1 al 10 según su combinación: valores de riesgo muy alto cuando se combinan suelos de baja capacidad de retención de agua (suelos poco profundos con texturas de elevado contenido en gruesos) y riego por inundación frente a valores bajos para suelos que poseen una alta capacidad de retención de agua (suelos profundos de textura más fina) y que reciben un riego por goteo

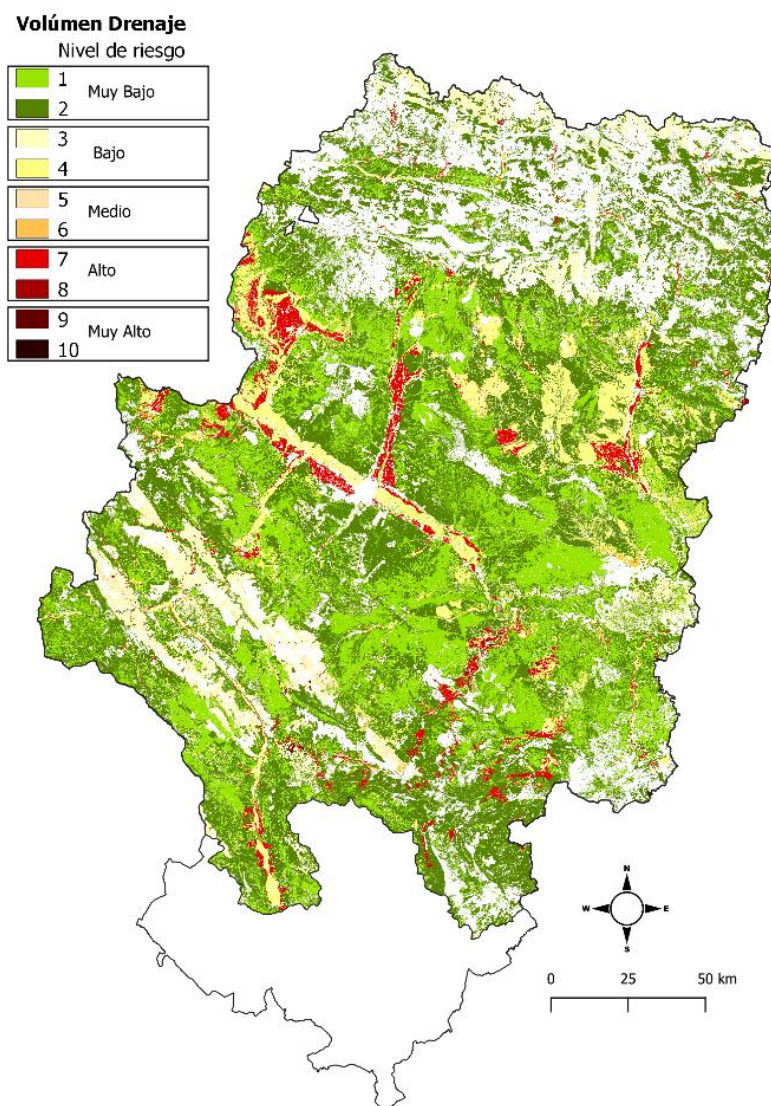


Figura 1. Mapa de riesgo de contaminación por nitrato asociado al drenaje del riego.

B. Concentración de nitrato en el drenaje

Los factores que se van a considerar para evaluar el riesgo de tener altas concentraciones de nitrato en el suelo son la necesidad anual de N de los cultivos implantados y la intensidad ganadera.

2. Necesidad de N de los cultivos: Intensificación de los cultivos

Se considera que las zonas con cultivos o rotaciones más demandantes de N tienen mayor riesgo de lavado de nitrato, ya que al aplicar mayores cantidades de N es más fácil que en momentos específicos, cuando se pueda producir un evento de drenaje, exista una concentración mayor de nitrato en el suelo.

El factor intensidad de cultivos se evaluó considerando las necesidades de nitrógeno de cada una de las parcelas basadas en los cultivos de la declaración PAC en un periodo de cinco años, desde 2019 hasta 2023. Se estimaron las necesidades de nitrógeno de los cultivos implantados en la zona de estudio utilizando como referencia las recomendaciones de fertilización recogidas en el V Plan de actuación de las zonas vulnerables (anexos III, IV y V) en la columna "Aporte máximo admitido de N". Se clasificaron los cultivos en 11 grupos atendiendo a sus necesidades de N y se les asignó un valor de riesgo de lavado cualitativo y cuantitativo.

Se generó el mapa de riesgo de lavado por intensidad de cultivo (**Figura 2**) como la media del valor de riesgo para cada uno de los 5 años analizados (2019-2023).

Intensidad Cultivos

Nivel de riesgo

1	Muy Bajo
2	
3	Bajo
4	
5	Medio
6	
7	Alto
8	
9	Muy Alto
10	

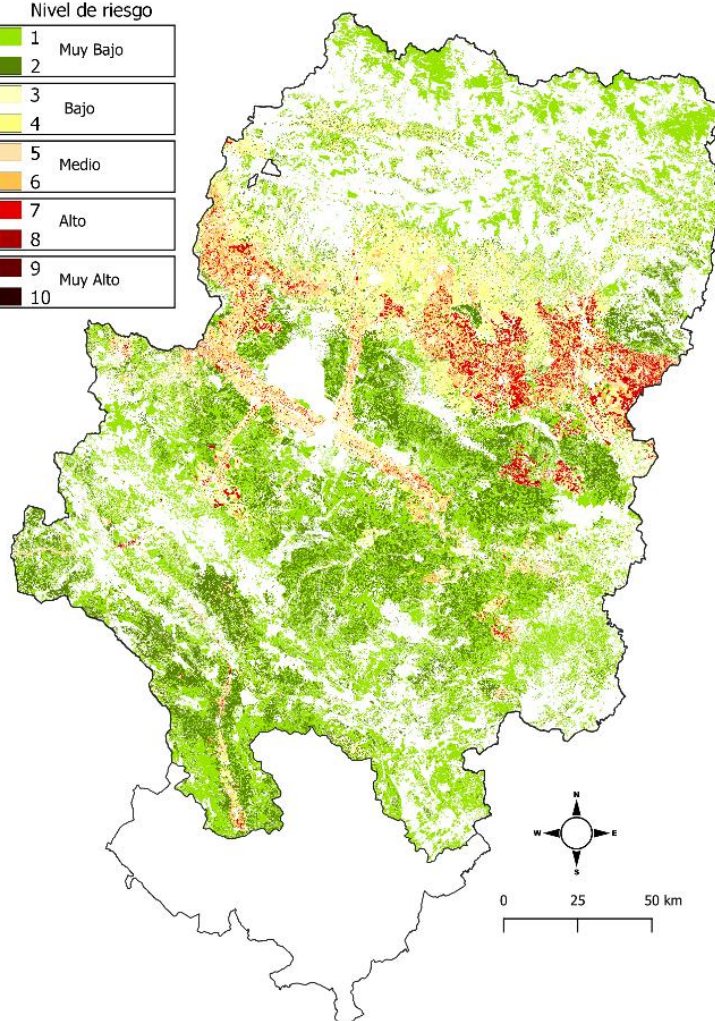


Figura 2. Mapa de riesgo de contaminación de nitrato asociado a la intensidad de los cultivos, valor medio de los años 2019-2023.

3. Carga Ganadera

En primer lugar, se han cartografiado las parcelas agrícolas de Aragón susceptibles de aplicar en ellas las deyecciones ganaderas. La información de las explotaciones ganaderas se ha obtenido de OpenData Aragón: Datos del Registro de Explotaciones Ganaderas de Aragón REGA y de Núcleos Zoológicos:

<https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/datos-del-registro-de-explotaciones-ganaderas-de-aragon-rega-y-de-nucleos-zoologicos>

En esta base de datos se recoge la ubicación de las granjas (coordenadas geográficas), tipología y número de plazas según tipología para cada una de las cabañas ganaderas. Se han seleccionado las cabañas más representativas de Aragón: porcino, bovino, ovino-caprino y aviar. Esta información se ha contrastado y en caso necesario corregido considerando el censo y la tipología de las explotaciones de las encuestas ganaderas de noviembre de 2022 proporcionadas por el Departamento de Agricultura Ganadería y Alimentación del Gobierno de Aragón.

La cantidad de nitrógeno total que genera cada explotación al año (kg N/año) se calcula considerando el número de plazas de la explotación y la cantidad de N excretado tabulado por el Gobierno de Aragón (ORDEN AGM/83/2021, Anexo VIII), o en el caso de la ganadería porcina con la información proporcionada por el sistema ECOGAN. El N generado en cada explotación se reparte en el área de influencia de la misma. El área de influencia consiste en todos aquellos terrenos clasificados como agrícolas dentro de una envolvente cuadrada de 10 km de lado en cuyo centro se sitúa la explotación.

El trabajo se realizó separadamente para cada una de las cabañas ganaderas: ovino-caprino, bovino, porcino

y aviar (pixel de 5m x 5m). Los mapas generados para cada tipo de ganado se sumaron para obtener la cartografía de la carga ganadera total de Aragón incluyendo todas las tipologías de ganado consideradas. Se ha realizado una clasificación del territorio en distintos niveles de riesgo según su carga ganadera (Figura 3).

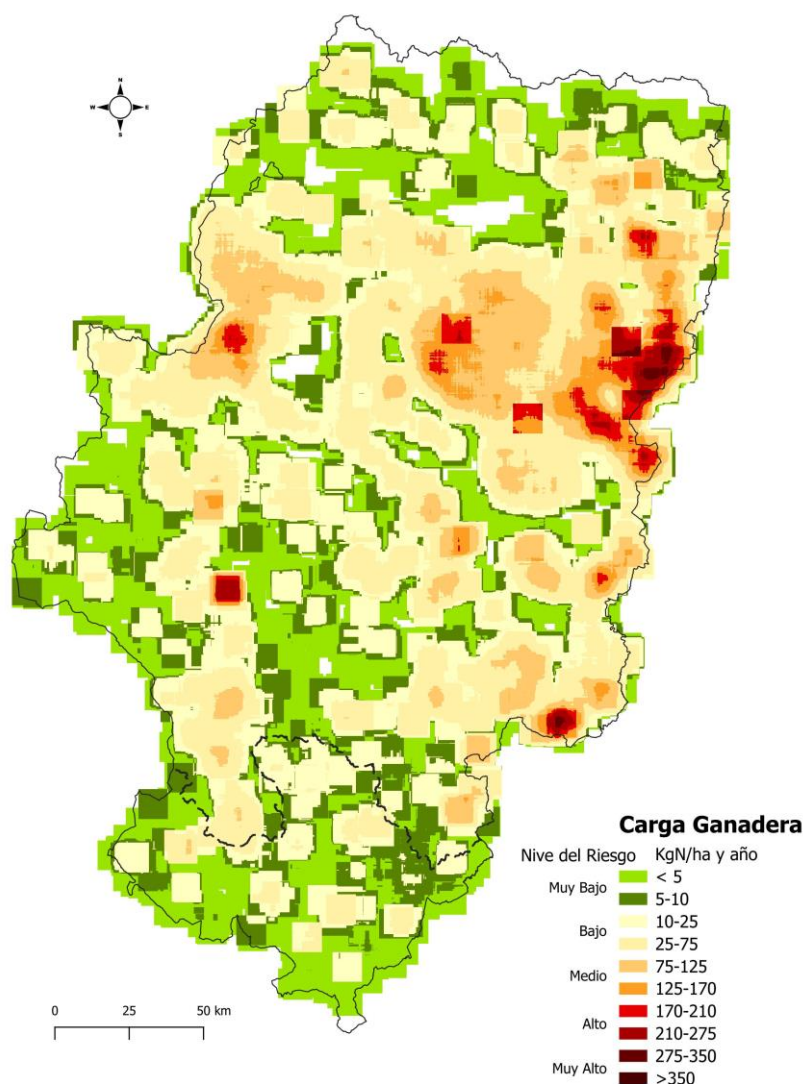


Figura 3. Mapa de riesgo de contaminación de nitrato asociado a la carga ganadera

4. Concentración de nitrato en el agua de riego

Para realizar la clasificación del riesgo de lavado de nitratos asociado a la concentración de nitrato en el agua de riego se ha empleado la información de las redes de control de la CHE. Los datos de concentración de nitrato se han tomado de la Web de Consulta de datos de Calidad de Aguas Superficiales (<https://datosuperficiales.chebro.es/WCASF/>) en el caso de las aguas de riego de origen superficial y de la Web de Consulta de datos de Aguas Subterráneas (<https://datosubterraneas.chebro.es/WCAS/>) en el caso de zonas que se abastecen con agua de pozo. Se han utilizado los datos de los últimos 10 años, desde enero de 2013 hasta diciembre de 2023. Cada uno de estos valores se han agrupado en 10 niveles de riesgo (Figura 5) que han permitido clasificar las UCRs en tres clases:

- riesgo BAJO para concentraciones entre 0 y 10 mg NO₃/L
- riesgo MEDIO para valores entre 10 y 50 mg NO₃/L y
- riesgo ALTO para aguas con concentraciones >50 mg NO₃/L

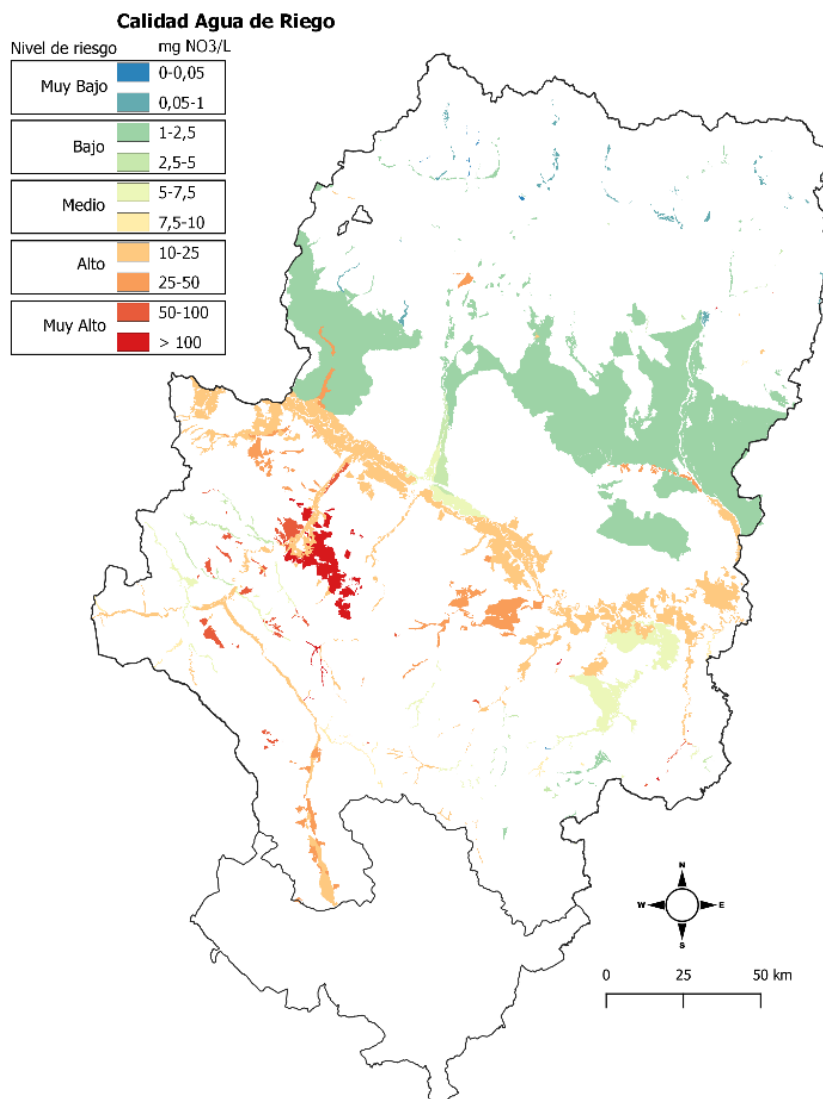


Figura 5. Mapa de riesgo de contaminación por nitrato asociado a la calidad del agua de riego

C. Factores intrínsecos

5. Riesgo de precipitaciones en los momentos de aplicación de los fertilizantes

Dentro de esta variable se entiende que todas aquellas zonas que registran fuertes precipitaciones en los momentos de aplicación del N a los cultivos o cuando los cultivos están poco desarrollados y tiene bajas extracciones tienen un mayor riesgo de lavado de nitrato (febrero coincidiendo con la cobertera de los cultivos de invierno, en abril-mayo en el momento en el que se aplica el fondo de los cultivos de verano o junio, con la primera cobertera de cultivos de verano) que otras zonas que registran precipitaciones fuera del periodo de aplicación de N a los cultivos o cuando las cantidades de N aportadas son bajas (por ejemplo, julio-agosto)

Para este análisis se han empleado las precipitaciones diarias en 53 estaciones del Sistema de Información Agroclimática para el regadío (SIAR) en Aragón que se complementaron con 7 estaciones de AEMET. Se ha trabajado con el periodo de datos del 1/10/2005 hasta al 30/09/2023. El área de influencia de cada estación se calculó a partir de polígonos de Thiessen generados mediante la geolocalización de las estaciones. A la superficie agraria de secano y regadío que queda incluida dentro de cada polígono se le asigna el valor de la intensidad de precipitación definida por la estación sobre la que se genera dicho polígono.

Para definir el riesgo del lavado de los suelos debido a las precipitaciones se ha determinado el tipo de cultivo, ya que este define los periodos de abonado y la cantidad de abono aplicado al suelo. La declaración de la PAC incluye un total de 268 variedades de cultivos que se han agrupado en 10 grandes grupos de estados fenológicos y abonado similares, representados por el cultivo de mayor extensión dentro de Aragón. Se ha

trabajado con la información de cultivos de los 5 últimos años (2019-2023).

Para cuantificar la cantidad de nitrato que se podía perder se estableció un valor de ponderación de lavado de nitrato (PN), calculado a partir del calendario de abonado y la cantidad de nitrógeno aplicado al suelo para cada uno de los grupos de cultivo definidos. El valor de ponderación se estableció a partir de la cantidad de N aplicada en cada momento dividida por 100.

Se tuvo en cuenta las características del suelo, en particular la CRAD (cartografiada según el punto 1), la humedad del suelo en función de las precipitaciones registradas en el día más las de los 5 días anteriores y si el suelo era de regadío o seco. Se cartografió: el riesgo de lavado (RL) medio en función de los cultivos anuales implantados en parcela (2019-2023) incluyendo años secos (AH 2021/22) y húmedos (AH 2019/20) (Figura 6), el riesgo asociado a cada grupo de cultivos según su localización climática y suelo y el riesgo medio de las Unidades Cartográficas de Regadío y su clasificación.

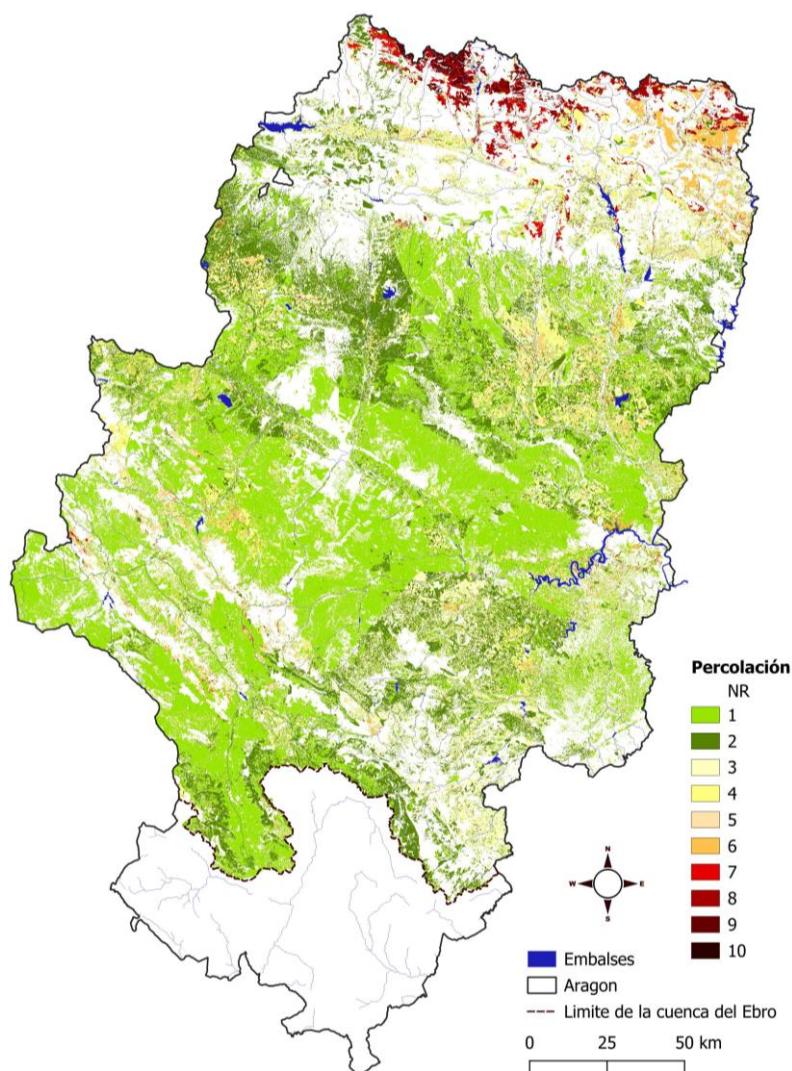


Figura 6. Mapa de riesgo de contaminación por nitratos asociado al lavado de las precipitaciones en el momento de aplicación del abonado nitrogenado en la Cuenca del Ebro-Aragón.

6. Vulnerabilidad intrínseca del acuífero subyacente

Se ha empleado los trabajos realizados por Arauzo et al. (2020) en los que se tiene en cuenta la composición litológica de la zona no saturada y su espesor, definido por la profundidad media del nivel freático, pendiente del terreno y precipitaciones (Figura 7).

Vulnerabilidad intrínseca del acuífero subyacente

Nivel de riesgo

1	Muy Bajo
2	
3	Bajo
4	
5	Medio
6	
7	Alto
8	
9	Muy Alto
10	

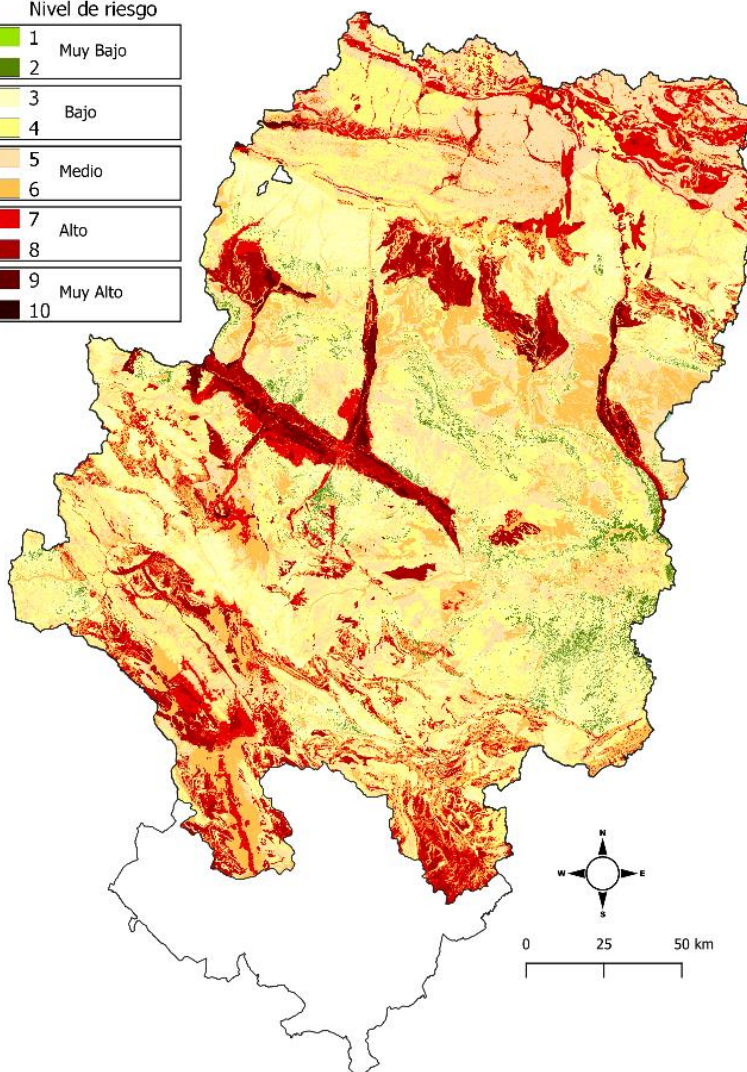


Figura 7. Mapa de riesgo de contaminación por nitratos de las masas de agua subterránea asociada a la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos subyacentes.

7. Capacidad de asimilación de la carga contaminante de las masas de agua superficial

La manera idónea para evaluar esta vulnerabilidad es estimar la capacidad de asimilación de la carga contaminante de los retornos de riego por parte de cada uno de los tramos de las masas de agua superficiales (MAS). Esto es una tarea prácticamente imposible por la falta de datos históricos de caudal y calidad del agua y sobre todo por desconocimiento de la concentración de nitrato en cada uno de los sistemas de riego.

Por ello se han simplificado los cálculos definiendo para cada UCR la capacidad que tiene de asimilación de los retornos de riego la MAS receptora en función de la superficie de riego de cada UCR (ha) y el caudal de la MAS (l/s). Se han empleado los caudales medios aforados en el periodo 2011-2020 obtenidas en estaciones con series de datos suficientemente completas, para aquellas masas de agua sin regulación y sin estación de aforo se ha empleado el caudal en régimen natural y para cuantificar el aporte de nitratos de cada UCR, la superficie de riego definida por la cartografía de riegos elaborada dentro de los trabajos del Partenariado I.

Los resultados nos indican que cuando mayor es el caudal de la MAS y la superficie de riego menor, mayor es la capacidad de dilución y por ello menor el efecto de la superficie de riego sobre la calidad de los ríos (Figura 6).

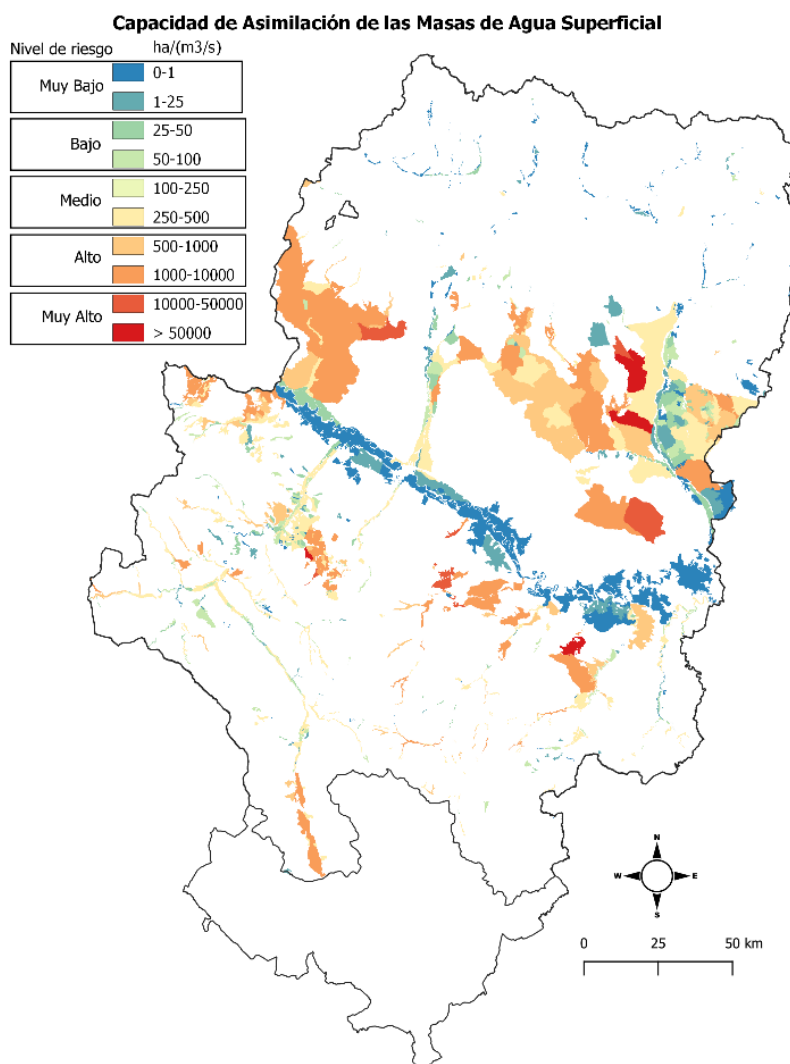


Figura 8. Mapa de riesgo de contaminación por nitrato de las masas de agua superficial asociado a la capacidad de asimilación de la carga contaminante.

Se acompaña el documento: 4. **Riesgo de lavado de nitrato de los Regadíos del Ebro Aragón**

La metodología fue presentada en el taller “La contaminación por nitratos en Aragón. Principales retos” realizado el 15 de diciembre en la Universidad Politécnica de Huesca.

Se acompaña el documento: **4.1 Presentación Metodología lavado de nitratos, Taller Nitrato**

c. Establecer modelos de modernización basados en diferentes intensidades tecnológicas, estructurales y organizativas para cada una de las tipologías de regadíos.

Este trabajo explora modelos de modernización basados en los distintos tipos de gobernanza de las comunidades de regantes. Tras establecer una definición del proceso de modernización que abarca tanto los aspectos técnicos como los de gestión, se establecen ocho modelos de gobernanza de las comunidades de regantes en el Ebro-Aragón: cuatro para las riberas y cuatro para el monte. Para cuantificar los procesos de modernización se ha cuantificado la extensión de cada modelo en 2003 (antes de comenzar la modernización con fondos públicos) y 2023. Esto ha permitido determinar que se ha modernizado la mitad de la superficie de riego por gravedad en el monte (unas 100 k ha). Ha aumentado la extensión de los riegos presurizados con necesidades energéticas altas, aunque el mayor aumento ha sido el de los riegos presurizados con necesidades energéticas nulas o bajas. Dos sistemas centralizados, uno en acequias y otro en tuberías, marcan una de las tendencias de futuro de los regadíos del Ebro-Aragón.

Los itinerarios de modernización están estrechamente vinculados a los programas públicos de modernización

de regadíos, ya que, en las condiciones actuales, es improbable que una CR pueda llevar a cabo una modernización integral sin financiación pública. Esto plantea la pregunta de qué objetivos están respaldando los financiadores públicos y privados con sus fondos. Las opciones incluyen la sostenibilidad del regadío (económica y ambiental), el aumento de la producción agrícola y los ingresos netos, la sostenibilidad rural, la garantía de suministro de agua para usos agrícolas y no agrícolas, la reducción de la contaminación agraria y el ahorro y control del uso del agua. El estudio de los planes de modernización evaluará estos beneficios y otros, lo que permitirá establecer evaluaciones de beneficio-coste, aunque en su mayoría estos beneficios sean de naturaleza cualitativa

Un taller con comunidades de regantes permitió identificar los retos a los que se enfrentan en su gobernanza y en la modernización. Será preciso hacer frente a estos retos en las próximas fases de modernización de regadíos. Se han definido modelos de modernización como el tránsito de un modelo de gobernanza a otro (o al mismo). Se ha caracterizado el itinerario a seguir para la modernización de los 8 modelos de gobernanza. La clasificación de estos modelos, la estimación de su superficie y de los itinerarios a seguir da pie a una planificación del proceso en las próximas décadas.

Se acompaña el documento: **5. Modelos de modernización_27_11_23.pdf**

Y la presentación sobre los modelos de Gobernanza y modernización realizada en el taller realizado el 7 de julio de 2023 **5.1. Presentación gobernanza y modernización TallerGobernanza.pdf**

El entregable de Gobernanza y Modernización se ha revisado y escrito en inglés. Actualmente está publicado en una revista internacional especializada en temas de agua y con un alto impacto.

Playán, E., Gimeno, Y., Lorenzo-González, M. A., Jiménez, A., López-Pardo, J. R., Oliván, I., Castillo, R., Carbonell, X., Fábregas, M., Vicente, L. M., Gálvez, L., Lax, J. A., Quílez, D., Balcells, M., Solano, D., Aguaviva, J., Paniagua, P., and Zapata, N. 2024. Irrigation modernization in the Ebro – Aragón region of Spain: Past and future trends. Agricultural Water Management, 302 (2024) 108975. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108975>

Documentos asociados **6. Gobernanza y Modernización**

7. AGWAT-D-24-00821_R1.pdf

Laboratorio 3. Comunicación sobre el regadío del Ebro en Aragón

Las actuaciones de comunicación de Partenariado del Agua del Ebro II se centran en generar una estrategia Living Lab, es decir un banco de pruebas reales y un entorno de experimentación donde los usuarios y los productores puedan co-crear innovaciones. La estrategia para la gestión de la información se encuentra dentro del documento *Estrategia de consulta de bases de datos y fuentes documentales* (Laboratorio 3).

Dentro de esta estrategia se han organizado 2 talleres:

- *Modelos de Gobernanza en Comunidades de regantes* realizado el 7 de julio de 2023 en las instalaciones del CIHEAM en Zaragoza.

El informe resumen del taller con los ponentes, participantes y las principales conclusiones se recoge en el documento: **8. Resumen Taller Gobernanza.pdf**

Se entrega también el programa de la jornada en el documento: **8.1 Programa Modelos de Gobernanza en Comunidades de Regantes.pdf**

- *La contaminación por nitratos en Aragón. Principales retos* realizado el 15 de diciembre de 2023 en la Escuela Politécnica Superior de Huesca

El informe resumen del taller con los ponentes, participantes y las principales conclusiones se recoge en el documento: **9. Resumen Taller Nitrato.pdf**

Se entrega también el programa de la jornada y el documento para su divulgación: **9.1 Programa-TallerNitratos.pdf; 9.2 Presentación del Taller de Nitratos.pdf**

y está previsto organizar un tercer taller a final de 2024

- *20 Años de modernización del regadío: una mirada hacia el futuro*, previsto inicialmente para el 25 de septiembre pero que se ha retrasado por problemas de agenda

Las reuniones de Coordinación del grupo han servido como foro de discusión sobre distintos temas como el Plan Hidrológico de la Demarcación del Ebro al que se presentaron alegaciones, el PERTE del agua, la estrategia NITRACHE, las necesidades de gobernanza en la gestión del agua, la reforma al Reglamento del Dominio Público Hidráulico, Pacto Verde Europeo, entre otros.

Documento: **10. Alegación PHEbro Partenariado Agua Ebro.pdf**

Las actividades del Grupo de Cooperación del Partenariado fueron presentadas en el Foro SMAGUA 2023 (Zaragoza) con motivo de la entrega de los premios Contrebia Belisca a la Buenas prácticas en el regadío el

día 7 de marzo de 2023 y en los talleres de Gobernanza del 7 de julio de 2022 y 15 de diciembre de 2023.

Se hizo una presentación de los trabajos del Partenariado a la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón y a representantes de la Comisión Europea en la Jornada realizada por Riegos de Alto Aragón el día 23 de junio de 2023

Se ha participado en el XXXIX Congreso Nacional de Riegos en ÚBEDA (JAÉN), los días 18 al 20 de octubre de 2023 con la presentación del poster *El regadío del Ebro en Aragón: clasificación, contaminación y gobernanza*

Documento: **11. PosterCongresoRiegos**

Se continua con la comunicación sobre el regadío a través de las siguientes vías:

- RICA
- Pagina web: <https://www.aguadelebro.es/>, en proceso de reforma.
- Geoportal de información cartográfica, en proceso de cambio de hosting y actualización de la cartografía asociada
- Redes sociales: <https://www.facebook.com/aguadelebro/>, <https://twitter.com/aguadelebro>, <https://www.instagram.com/aguadelebro/?hl=es>, <https://www.linkedin.com/showcase/partenariado-agua-del-ebro/>. Se pusieron en marcha en la fase I del grupo de cooperación y se van a seguir utilizando para difundir los resultados de este grupo)

Cronograma de ejecución

	2021		2022				2023				2024		
	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T
Obj 1: Análisis del regadío del Ebro Aragón													
Acción 1. Mapa Completo de las zonas regables del Ebro Aragón													
Obj. 2: Laboratorios de Innovación													
Acción 2. Prospectiva para la innovación del regadío en Aragón													
Acción 3. Pacto Verde Europeo, PEPAC y Fondos Next Generation													
Acción 4a. Avanzar en la clasificación de regadíos. Modelos de Gobernanza													
Acción 4b. Avanzar en la clasificación de regadíos. Clasificación ambiental,													
Acción 4c. Establecer modelos de modernización basados en diferentes intensidades													
Acciones de Divulgación													
D1. Web													
D2. Redes Sociales													
D3. Videos y NDP													
D4. Debates Pacto Verde Europeo													
D5. Talleres co-creación modernización													

Objetivos alcanzados (si no se han alcanzado los objetivos esperados, indicarlo):

Los objetivos se han alcanzado de acuerdo con la planificación establecida en la memoria del proyecto.

Objetivo 1: Se ha terminado la cartografía de clasificación de las zonas regables del Ebro Aragón. Esta cartografía se incorporará en breve al visor de datos georreferenciado del Partenariado. La información también se hará llegar a la Confederación Hidrográfica del Ebro y al repositorio de ICE-Aragón para su difusión. (Acción 1) Está disponible en el repositorio de CITA-Rea.

Objetivo 2. Se han analizado y discutido en las reuniones y talleres la información referente a las competencias del proyecto como los relativos al Pacto Verde Europeo, contaminación por nitrato, Perte del agua, Plan hidrológico del Ebro en documentos autonómicos, nacionales y europeos (Acciones 2 y3).

Se ha realizado un análisis de los modelos de gobernanza en las CCRR (Accción 4a) y de su modernización, evaluando beneficio-coste, concluyendo que el regadío necesitar avanzar hacia una intensificación sostenible, concentrando la producción en los regadíos mas tecnológicos y con una alta capacidad de gestión del agua que son necesarios para afrontar los retos agronómicos y ambientales a los que se enfrenta (Acción 4c). Se ha propuesto un nuevo modelo de evaluación del riesgo de los regadíos de contaminar por nitrato y se ha realizado, con la metodología propuesta, la cartografía de los regadíos del Ebro-Aragón (Acción 4b).

Se han organizado 2 talleres de trabajo colaborativos centrados en los modelos de gobernanza de las CCRR y la contaminación por nitrato en Aragón, esta pendiente de la celebración de un tercer taller (20 Años de modernización del regadío: una mirada hacia el futuro) al final del año 2024. Se ha hecho una extensa divulgación de los trabajos realizados en Jornadas y Congresos y la información generada estará a disposición de todos los interesados a través de repositorios abiertos.

Descripción de los potenciales beneficiarios de los objetivos alcanzados (p.e.: regantes, ganaderos de ovino, industrias conserveras...):

Los beneficiarios del proyecto son todos aquellos agentes que tienen interés en mejorar la gestión del agua relacionada con el regadío en el ámbito geográfico de la cuenca del Ebro en Aragón, y en regadíos de otras demarcaciones de zonas mediterráneas. Entre los destinatarios se encuentran:

- **Sector Agrario:** Agricultores, Comunidades de Regantes, Organizaciones profesionales relacionadas con la actividad Agraria del regadío, empresas del sector del agua y la ingeniería de los regadíos
- **Sector Público:** Administraciones públicas, CHE, comunidad Científica y educativa
- **Sociedad:** Organizaciones no gubernamentales relacionadas con el sector del regadío y la sociedad civil en su conjunto.

Conclusiones del proyecto (éxito o fracaso del proyecto y motivos, si es aplicable en el sector al que va dirigido, si debe tener continuidad, etc.):

Principales éxitos del proyecto:

- Se ha realizado una cartografía de 471.640 ha de los regadíos del Ebro en Aragón que es la más extensa y detallada realizada hasta la fecha. En ella se han identificado un total de 1144 unidades cartográficas de regadío (UCR). Estas UCRs se han clasificado siguiendo la metodología bimodal (genero-especie) propuesta por Zapata et al. (2021) utilizando 4 géneros (Origen del agua, fuente de energía, sistema de riego en parcela y escasez de agua) que se dividen a su vez en 4 especies (tamaño de parcela, cultivos, Zona Red Natura y socioeconomía).
- Destaca también el análisis de los distintos modelos de gestión del agua presentes en la CCRR. Los instrumentos de gobernanza que se han identificado se relacionan con los aspectos horizontales, de gestión de la institución y de gestión de la infraestructura. Se han identificado ocho propuestas de consolidación y mejora de la gobernanza en el Ebro-Aragón.
- Se han recopilado historias de éxito en la modernización de CR en el Ebro-Aragón, para mostrar los procedimientos adecuados. Se ha visto que los itinerarios de modernización están estrechamente vinculados a los programas públicos de modernización de regadíos, ya que, es improbable que una CR pueda llevar a cabo una modernización integral sin financiación pública. Los objetivos de las modernizaciones incluyen la sostenibilidad del regadío (económica y ambiental), el aumento de la producción agrícola y los ingresos netos, la sostenibilidad rural, la garantía de suministro de agua para usos agrícolas y no agrícolas, la reducción de la contaminación agraria y el ahorro y control del uso del agua.
- Se ha propuesto una nueva metodología para la evaluación del riesgo de los regadíos de contaminar las aguas por nitrato y se ha realizado la cartografía del riego de los regadíos del Ebro-Aragón.
- Se ha trabajado en talleres que han mostrado que la gobernanza y la modernización son dos temas de preocupación muy relevantes para todos los actores. Se han recogido las principales inquietudes, problemáticas y propuestas de mejora en cuanto a la contaminación por nitratos en Aragón

Indicar los medios de divulgación de los resultados obtenidos (publicaciones, manual de buenas prácticas, recomendaciones, folletos divulgativos, página web u otros):

- Difusión de la información de interés a través de la RICA
- 3 Talleres de coparticipación
- Jornadas y Congresos (SMAGUA 2023, SMAGUA 2025, XXXIX Congreso Nacional de Riegos en Úbeda, ...)
- Disponibilidad de la información en repositorios abiertos

- Creación de un geo-portal para incluir la información cartográfica generada.
- Documentos generados en el desarrollo del proyecto (los más significativos se adjuntan a esta memoria):
 - Propuesta metodológica para definir la unidad administrativa y la cartográfica de todos los regadíos del Ebro-Aragón sin clasificar
 - Clasificación de las zonas regables del Ebro en Aragón, actualización, cartografía
 - Diseño estrategia de consulta de bases de datos y fuentes documentales
 - Modelos de gobernanza del agua en los regadíos del Ebro-Aragón. Caracterización de los instrumentos en los que se apoyan dichos modelos. Propuestas de consolidación y mejora de la gobernanza
 - Metodología de evaluación del riesgo de lavado de nitrato
 - Riesgo de lavado de nitrato de los Regadíos del Ebro Aragón, cartografía
 - Modelos de modernización basados en diferentes intensidades tecnológicas, estructurales y organizativas para cada una de las tipologías de regadíos
 - Gobernanza y Modernización
 - Newsletter Partenariado Año 2022
 - Bases II Concurso Contrebia Belisca
 - Irrigation modernization in the Ebro – Aragón region of Spain: Past and future trends. Agricultural Water Management, 302 (2024) 108975. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108975>
 - Taller “Modelos de gobernanza en Comunidades de Regantes” Informe resumen sesión
 - Taller “La contaminación por nitratos en Aragón Principales retos” Informe resumen sesión
 - Propuesta de alegaciones del Partenariado del Agua del Ebro a los artículos 21 y 22 de la normativa del proyecto de plan hidrológico de la demarcación del Ebro 2021-2027
 - Resumen y Poster al XXXIX Congreso Nacional de Riegos en Ubeda (Jaen)
 - Presentacion en Jornada RAA
 - Presentacion en Smagua 2023. Presentación geodatabase y del visor de consulta del Partenariado
 - Presentaciones en el taller de Gobernanza: Clasificación de los Regadíos Ebro-Aragón y Modelos de Gobernanza
 - Presentación en el taller de Contaminación por Nitrato: Metodología clasificación del riesgo de contaminación por nitrato

En Zaragoza, a 14 de octubre de 2024

M^a Angeles Lorenzo González
Coordinador Técnico