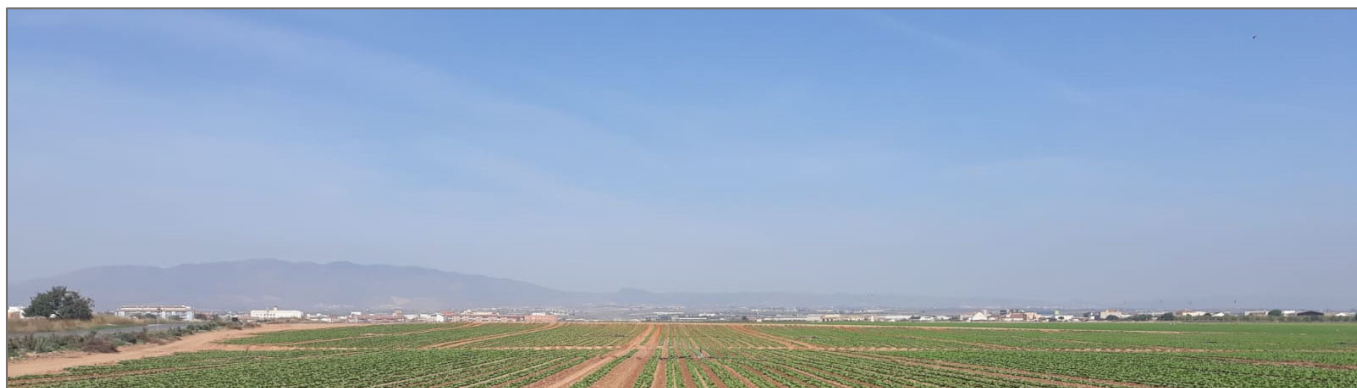




SERVICIO TÉCNICO PARA LA MEJORA DEL CONOCIMIENTO DE LA MASA DE AGUA
SUBTERRÁNEA CAMPO DE CARTAGENA Y DESARROLLO DE GUÍAS METODOLÓGICAS
(MURCIA/CARTAGENA)

Clave: P02.C05.I2.P01.A02.01 (07.831-073/0411)

ESTIMACIÓN DEL EXCEDENTE DE NITRÓGENO GENERADO EN LAS PARCELAS AGRÍCOLAS SIN DERECHOS DE RIEGO DEL CAMPO DE CARTAGENA

MARCO DE ACTUACIONES PRIORITARIAS PARA RECUPERAR EL MAR MENOR
(MAPMM)



ESTIMACIÓN DEL EXCEDENTE DE NITRÓGENO GENERADO EN PARCELAS AGRÍCOLAS SIN DERECHOS DE RIEGO DEL CAMPO DE CARTAGENA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES.....	3
2.- OBJETIVOS.....	6
3.- FUENTES DE DATOS CONSULTADAS	6
4.- TRABAJOS REALIZADOS. ÁMBITO. PROCESO DE CALCULO	9
5.- CONCLUSIONES OBTENIDAS	11
6.- REFERENCIAS	12

1.- ANTECEDENTES

La contaminación por nitratos de origen difuso de las masas de agua superficiales y subterráneas es un problema muy extendido en la mayor parte de las cuencas españolas. El acuífero cuaternario del Campo de Cartagena es un claro ejemplo de ello, presenta elevadas concentraciones de nitratos, al igual que otras muchas masas de aguas subterráneas de todo el mundo. La actividad agraria y ganadera se ha determinado como una de las principales responsables de esta contaminación.

El origen difuso de la contaminación por nitratos del acuífero cuaternario del Campo de Cartagena, es generado por la presión de las actividades que se desarrollan en amplias superficies del territorio. Su control requiere la delimitación del área potencial de captación del nitrato que finalmente acabará en el acuífero. Esa delimitación para el Campo de Cartagena viene siendo implantada y ajustada desde la entrada en vigor de la Directiva Europea relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrícola (91/676/CEE).

En la actualidad, los perímetros definidos para la protección del acuífero cuaternario del Campo de Cartagena vienen reflejados en las diferentes normativas que están en vigor en dicha zona; a saber: la *Orden 23 de diciembre de 2019, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente*, por la que se acuerda la designación de nuevas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia, ampliación de las existentes y la determinación de la masa de agua costera del Mar Menor como masa de agua afectada, o en riesgo de estarlo, por la contaminación por nitratos de origen agrario; la *Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor*; y en las medidas cautelares de la Confederación Hidrográfica del Segura aprobadas en su Junta de Gobierno del 16 julio de 2020.

Según el último informe elaborado por el MITECO, en noviembre de 2024, sobre el seguimiento de la Directiva 91/676/CEE relativo a la contaminación del agua por nitratos utilizados en la agricultura durante el cuatrienio 2020-2023; la fuente principal del nitrato presente en el acuífero cuaternario del Campo de Cartagena, determinada mediante técnicas isotópicas, es de origen agrario inorgánico, no apareciendo en el mencionado informe, el origen agrario orgánico como posible fuente de la contaminación de las aguas subterráneas para la zona del Campo de Cartagena, más allá de algunos puntos de origen incierto. Actualmente, en el marco del encargo “SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS (Clave: 21.804-047/0411)” coordinado por la Dirección General del Agua del MITECO, se están llevando a cabo estudios isotópicos complementarios del nitrato presente en el acuífero cuaternario para corroborar este origen.

La cantidad real que se lixivia en una parcela agrícola no es posible conocerla con precisión si no se disponen de sistemas confiables de monitorización de lixiviados o dispositivos que impermeabilicen el suelo por debajo de la zona radicular, a profundidad suficiente como para que no interfieran con el sistema radicular ni con los movimientos verticales de agua en el suelo. Estos dispositivos deben permitir determinar en cantidad y calidad los lixiviados producidos sobre la superficie de cultivo. A estos dispositivos se les denomina lisímetros. En el Campo de Cartagena, concretamente en el CIFE de Torre Pacheco, se construyó en el 2021 uno de los lisímetros al aire libre más grandes de toda Europa, dicho dispositivo se cofinanció entre la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, el Ministerio de Agricultura Pesa y Alimentación y la Unión Europea, a través de Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.

La legislación del sector agrícola en la zona del Campo de Cartagena se ha ido reforzando, en los últimos años (su origen se remonta a la mencionada directiva europea de 1991), en los aspectos técnicos encaminados a favorecer la sincronización entre la demanda de agua y nutrientes de los cultivos y el aporte mediante fertilización y riego de dichas cantidades. Así, desde el año 2016 con la Orden de la Consejería de Agricultura y Agua, que estableció el programa de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia, pasando por el código de buenas prácticas agrícolas de la Región de Murcia reflejado en el anexo V de la *Ley 1/2018, la Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor* y las conocidas como medidas cautelares de la CHS publicadas en el BOE 1 agosto de 2020, se ha ido implementados aspectos técnicos que inciden en el manejo agronómico de los cultivos, encaminados a la sincronización máxima entre el aporte de agua y nutrientes y las necesidades de los propios cultivos. Esta sincronización favorece la limitación del riesgo potencial de lixiviación de agua y nutrientes a capas profundas del suelo que pueden acabar terminando en las masas de aguas subterráneas, así como los arrastres por escorrentía superficial.

Las necesidades hídricas y nutricionales de los principales cultivos del Campo de Cartagena se recogen en la extensa bibliografía disponible. A nivel regional se dispone del servicio de información agraria de la región de Murcia [SIAM - Sistema de Información Agraria de Murcia](#); a nivel nacional, el Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación cuenta con publicaciones técnicas que abordan las necesidades de fertilización de los principales cultivos, en las conocidas como guías prácticas de la fertilización racional de los cultivos en España. <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/Publicaciones-fertilizantes.aspx>

A nivel internacional, uno de los referentes más reconocidos es la Universidad de UC DAVIS, en California, por situarse en una de las principales zonas agrícolas del planeta. Dicha universidad es reconocida por las publicaciones relacionadas con las curvas de extracción de nitrógeno a lo largo del ciclo de los cultivos, http://geisseler.ucdavis.edu/Guidelines/N_Uptake.html.

Para el cálculo de las necesidades de fertilización de los cultivos predominantes en el Campo de Cartagena, la CARM puso a disposición del sector agrícola la denominada calculadora de nitrógeno, donde se puede calcular las necesidades de fertilización de los cultivos de acuerdo con los balances de nitrógenos exigidos en la legislación anteriormente mencionada <https://www.carm.es/chac/calcunitro/>.

Los balances de nitrógenos exigidos por las normativas técnicas que rigen en el Campo de Cartagena se basan fundamentalmente en equiparar las necesidades de nitrógeno de los cultivos a los aportes de nitrógeno que se realizan durante el desarrollo de dicho cultivo, contabilizando como aportes, el nitrógeno presente en el agua de riego, el presente en el propio suelo y también el procedente de los aportes de los abonos orgánicos e inorgánicos empleados durante el manejo del cultivo. Estos balances permiten calcular teóricamente si la cantidad de nitrógeno total aplicada a un determinado cultivo es excedentaria o no y, junto con determinadas prácticas agrícolas reguladas en la legislación vigente en la zona, pretenden servir para reducir el potencial de lixiviación de nitratos en el desarrollo de la actividad agraria.

Las relaciones entre agua-fertilizantes-planta y suelo son complejas y el efecto de modificar esas relaciones no siempre es evidente o el que, a priori, sería de esperar. Por ejemplo, el cese de una determinada superficie de cultivo, en principio, podría parecer que implicaría un descenso directo de la cantidad de nitrógeno lixiviado hasta la masa de agua subterránea presente en esa superficie en la que ha cesado el cultivo. Este resultado esperado no siempre se corresponde con la realidad ya que a corto plazo puede producirse la situación inversa debido a que un suelo “desnudo” o con una cubierta vegetal escasa facilita la infiltración del agua de lluvia en el terreno. Esas mayores infiltraciones de las precipitaciones pueden producir un “arrastre” mayor del nitrato presente en capas intermedias del suelo respecto del que se produciría con una cubierta vegetal importante. Procesos como la mineralización de la materia orgánica

del suelo, en suelos sin cubierta vegetal adecuada, pueden contribuir al resultado anteriormente mencionado. La relación entre el contenido de nitratos en suelo y el contenido de nitratos en aguas subterráneas depende enormemente del espesor y composición de la zona no saturada. Según estudios recientes desarrollados en la zona agrícola de la Apulia (sur de Italia), en sus condiciones, hallaron que, a partir de espesores superiores a 10 metros de zona no saturada, se perdía la relación directamente proporcional entre el contenido de nitratos en suelos y el contenido de nitratos en aguas subterráneas.

A día de hoy, se están desarrollando estudios encaminados a profundizar en el conocimiento sobre la velocidad con la que el nitrógeno excedente de la actividad agrícola infiltra en el suelo hasta llegar al acuífero cuaternario del Campo de Cartagena y los procesos de transformación y atenuación que sufre en el trascurso por la zona no saturada y, posteriormente, en la propia zona saturada del acuífero. Uno de estos proyectos es CLEPSYDRA <https://clepsydra.interreg-euro-med.eu/> de ámbito europeo el cual se centra fundamentalmente en el estudio de la zona no saturada.

Autores como *Simon Lenhart* del Instituto de Geología, Mineralogía y Geofísica de la Universidad de Bochum en Alemania, concluyeron en 2021 que los procesos de desnitrificación producidos en la zona de tránsito desde el suelo agrícola hasta el agua subterránea eran muy relevantes, así como heterogéneos y fuertemente condicionados por las particularidades de cada emplazamiento. En su zona de estudio, obtuvieron que el nitrato que finalmente llegaba a las aguas subterráneas representaba aproximadamente el 69 % del nitrato excedente, que estaba presente por debajo de la zona radicular acorde al siguiente esquema conceptual.

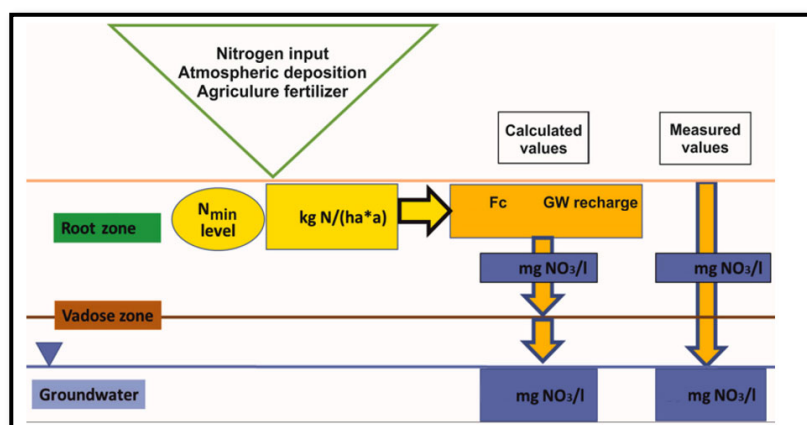


Figura 1. Esquema conceptual del nitrato que llega a las aguas subterráneas (Universidad de Bochum, 2021)

Por otro lado, desde el Marco de Actuaciones Prioritarias para recuperar el Mar Menor (MAPMM) promovido por el MITECO, dentro de la *Línea 1. Ordenación y vigilancia del dominio público hidráulico* se está llevando a cabo el precintado y desconexión de las instalaciones de riego en las zonas sin derechos. Hasta la fecha las áreas de riego desconectadas ascienden a unas 6.750 ha.

La línea 2.4 de “Restauración y mejora ambiental en las explotaciones agrarias” del mencionado Marco de Actuaciones Prioritarias para el Mar Menor, sirvió como base para la convocatoria de ayudas de la Fundación Biodiversidad con el objetivo de impulsar la reducción de la contaminación del sector agrario en origen a través de la realización de proyectos encaminados a la reducción de retornos de riego, escorrentía y procesos erosivos en parcelas. Los resultados preliminares de algunos de estos proyectos son esperanzadores ya que anuncian la práctica ausencia de lixiviados nitrogenados por debajo de la zona radicular sin merma en las producciones agrícolas ([Jornada del proyecto FERTECO dirigida al sector agrario](#)).

[La jornada tuvo lugar el día 2 de abril a las 20 h en el Salón de Plenos del Ayuntamiento de Torre Pacheco - Ferteco Mar Menor](#)).

Considerando la recurrente problemática de la calidad química de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena, la cual viene siendo declarada desde el inicio de los ciclos de planificación en mal estado químico debido a sus elevadas concentraciones de nitrato, se ha efectuado una estimación del excedente de nitrógeno que ha dejado de producirse como consecuencia del cese de la actividad agraria motivado por el precinto y desconexión de las instalaciones de riego sin derechos mencionadas anteriormente.

La estimación se ha basado en el excedente publicado por el MAPA en 2021, en los excedentes por municipios para el año 2017 publicados en el PHDS 2022-27 y los datos recogidos en el documento NITRA-SEGURA. En la actualidad, fundamentalmente, con motivo de la aplicación de las medidas cautelares impuestas por CHS (*Anuncio de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. sobre Acuerdos adoptados en la Junta de Gobierno celebrada el día 16 de julio de 2020 relativos a la declaración de la masa de agua subterránea 070.052 Campo de Cartagena en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y químico*) y la *Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor*, el excedente generado será mucho menor. De hecho, algunos de los anuncios de los resultados preliminares de los proyectos anteriormente mencionados de la Fundación Biodiversidad son muy optimistas al exponer la práctica supresión de lixiviados nitrogenados por debajo de la zona radicular.

2.- OBJETIVOS

El objetivo del presente informe es la estimación del excedente de nitrógeno que ha dejado de producirse como consecuencia del precinto y desconexión de las instalaciones de riego sin derechos. La superficie de regadío actualmente desconectada asciende a unas 6.750 hectáreas (MAPMM).

La supresión del riego ilegal es una medida que implica una reducción del aporte de nitrógeno y resto de fertilizantes al medio donde se ubican. Al reducir el aporte de nitrógeno al medio, se reduce el excedente de nitrógeno que puede producirse durante la actividad agrícola, parte del cual acabará en el Mar Menor tanto por vía superficial como subterránea.

La cuantificación de ese excedente es compleja y depende de muchos factores algunos relacionados con la propia actividad agrícola y otros con el propio medio, características hidrogeológicas, climatología, etc. A modo ejemplo, una misma cantidad total de N utilizado durante un mismo cultivo puede resultar en un excedente nulo o un excedente notable dependiendo de las variables mencionadas anteriormente.

3.- FUENTES DE DATOS CONSULTADAS

La información de partida ha sido recopilada de las publicaciones existentes de organismos oficiales, en particular del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS).

3.1. Balance de Nitrógeno por Grupos de Cultivos y CCAA. Año 2021 (MAPA)

El MAPA publica periódicamente el balance de nitrógeno a nivel nacional por comunidad autónoma, donde vienen reflejados los Kg de N por ha y para cada cultivo que se aplican en exceso. En la Tabla 1 se muestra el valor del excedente de N por cultivo para la Región de Murcia.

https://www.mapa.gob.es/dam/mapa/contenido/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fertilizantes/a03_balance_n_ccaa2021.pdf

Cultivo	Excedente de nitrógeno Kg N/ha. Año 2021
Hortalizas	176
Cítricos	109
Almendra	23
Frutales	123
Olivar	-5
Viveros	7

Tabla 1. Valores excedentes de N por cultivo para la Región de Murcia. MAPA 2021.

Para el total de la Región de Murcia la media del excedente de N se estimó en 43,4 kg/ha. Si extraemos los datos correspondientes a los cultivos más abundantes en el Campos de Cartagena (Hortalizas y Cítricos) el valor promedio del excedente sería de 142 kg N/ha.

3.2. Excedente de nitrógeno. PHDS 2022-27. Anejo VII. Inventario de presiones e impactos (CHS) y estrategia NITRA-SEGURA CHS diciembre 2024

La CHS publica en el Anejo VII del Plan de cuenca los datos de excedente calculados para el año 2017 proporcionados por la Dirección General del Agua (DGA) del MITECO. Son datos a nivel municipal y se ofrecen desagregados por secano y regadío.

chsegura.es/export/sites/chs/descargas/planificacionydma/planificacion21-27/docsdescarga/docplan2227BOE/A07_presiones_impactos/Anejo_07_presiones_e_impactos.pdf

Desde la CHS se efectuó un análisis de detalle para el regadío, utilizando para ello la teledetección del año 2018, por ser el regadío el que mayor peso relativo tiene frente al secano en términos de aportación y excedentes de nitrógeno. Además, se estimó el porcentaje de excedente de nitrógeno que constituye una potencial presión para las masas de agua superficiales de la demarcación.

Municipio	Total balance Regadío en toneladas de nitrógeno	Superficie teledetección año 2018 (ha)	% excedente superficial
Murcia	2.484	17.713	16,5
Torre Pacheco	1.545	9.760	17,8
Fuente Álamo	1.292	6.212	22,2
Cartagena	2.421	13.310	32,2
Mazarrón	694	4.263	29,7
Alhama de Murcia	1.138	8.813	40,3

Tabla 2. Valores excedentes de N por municipio para 2018, Anejo 7. PHDS 2022-2027.

En diciembre de 2024 la CHS publicó la estrategia de actuación de la Confederación Hidrográfica del Segura para el otorgamiento de autorizaciones y concesiones relativas a nuevas actividades ganaderas intensivas y criterios de control de instalaciones existentes, para la reducción de nitratos en las aguas de la cuenca **NITRA-SEGURA**. El objetivo de este documento es recopilar y concretar los criterios de actuación de la CHS para avanzar en el control de la contaminación por nitratos de las aguas de las masas de esta demarcación hidrográfica. En él, se reflejan los excedentes de N liberados al medio desagregados para las masas de agua superficiales, subterráneas y al terreno.

<https://www.chsegura.es/export/sites/chs/descargas/cuenca/nitra-segura/docsdescarga/ESTRATEGIA-NITRASEGURA.pdf>

Municipio	Excedentes Subterráneas (Kg N/ha)	Excedentes Superficial (Kg N/ha)	Excedentes terreno (kg N/ha)
Murcia	0-30	0-25	60-90
Torre Pacheco	30-60	25-50	30-60
Fuente Álamo	30-60	25-50	90-120
Cartagena	60-90	50-75	30-60
Mazarrón	30-60	25-50	60-90
Alhama de Murcia	60-90	50-75	30-60

Tabla 3. Valores excedentes de N por termino municipal y por destino. Elaborado a partir de la figura 3 del documento NITRA-SEGURA.

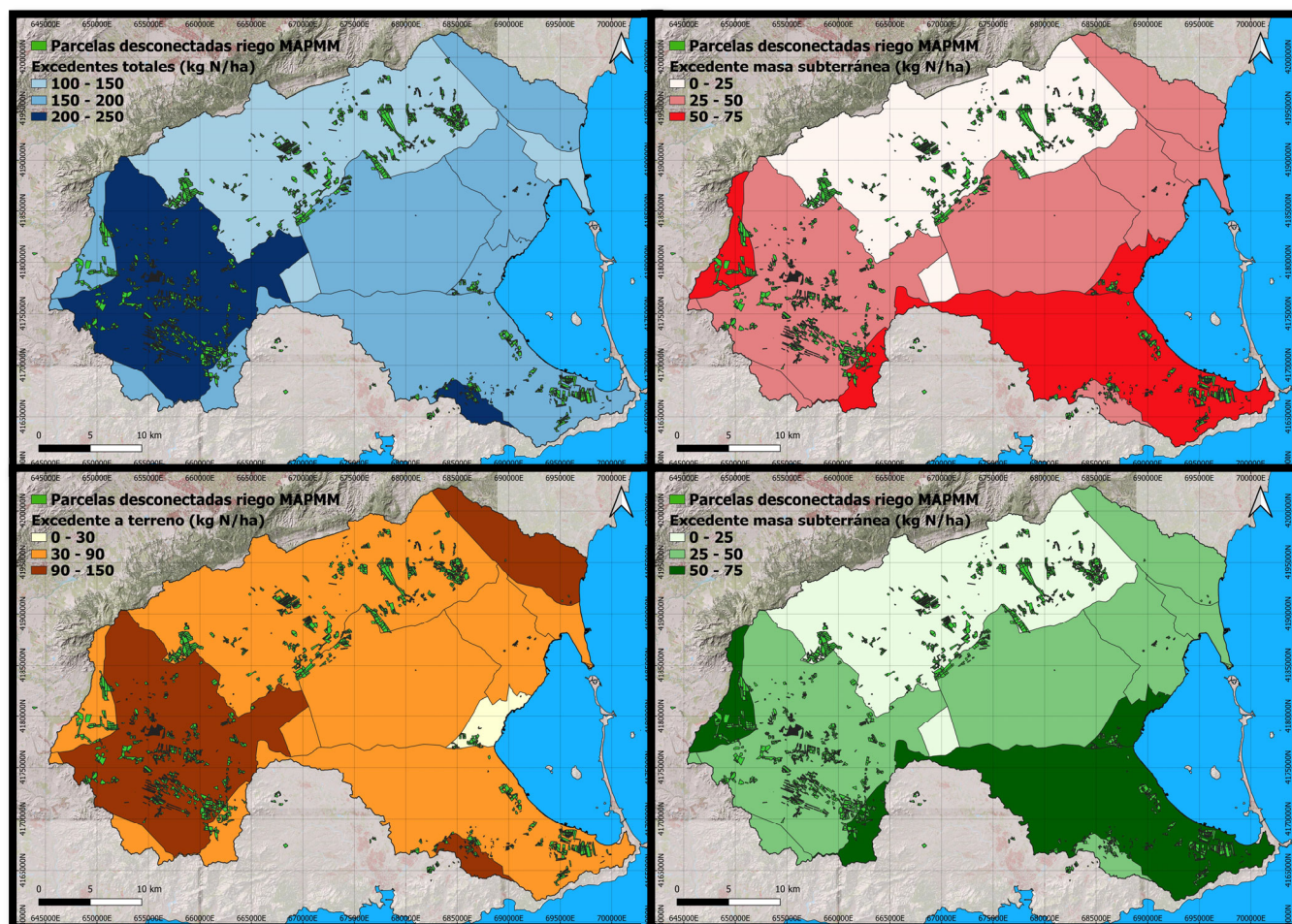


Figura 2. Excedentes anuales de Nitrógeno (kg/ha), Total y por destino (Terreno, Aguas Superficiales y Subterráneas). Elaboración propia para la cuenca vertiente del Mar Menor a partir de los datos expuestos en la figura 3 del documento NITRA-SEGURA CHS.

3.3. Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas, SIGPAC. Año 2022 (MAPA)

Se ha empleado la información de SIGPAC de 2022 para asignar un cultivo de referencia a cada uno de los recintos incluidos en la superficie a estudiar.

4.- TRABAJOS REALIZADOS. ÁMBITO. PROCESO DE CALCULO

Para el cálculo del excedente de N que ha dejado de entrar en el acuífero conectado con el Mar Menor como consecuencia del precinto y desconexión de las instalaciones de riego sin derechos, se han seguido dos vías; utilización de datos del balance de nitrógeno del MAPA y utilización de excedentes por superficie y municipio descritos en el documento NITRA-SEGURA. En ambos casos, se ha empleado el dato de superficie de desconexión de riego reflejado en el visor habilitado por el MITECO para recopilar toda la información sobre el MAPMM, donde se incluyen todas las medidas del Marco de Actuaciones Prioritarias del Mar Menor. https://miteco-map.gob.es/visor_marmenor/

En la figura 2 se puede ver que solo el 15 % de la superficie desconectada se ubica en zona cercana al Mar Menor (< 5 km) en la que los efectos del cese de cultivo y, por ende, del exceso de N aplicados al medio, es susceptible de acabar en el Mar Menor en un corto plazo. Si ese cese de cultivo no va acompañado de una

adecuada cobertura vegetal, el arrastre por lixiviación y escorrentía del nitrógeno presente en el suelo puede ser de mayor magnitud, hasta que el suelo quede totalmente lavado, que el originado durante el propio cultivo desmantelado.

4.1. Cálculo excedente de N total producido por el cultivo desmantelado, acorde al balance de N del MAPA

Partiendo de la ubicación de las parcelas desconectadas, se ha asignado un cultivo de referencia a cada uno de los recintos incluidos en la superficie a analizar, en base a la información de SIGPAC 2022. Para establecer la superficie cultivada se ha recurrido a los usos del SIGPAC. Para aquellos usos del SIGPAC que a priori no se corresponden con cultivos, un total de 201 ha, se ha repartido esa superficie proporcionalmente entre cada uno de los usos SIGPAC identificados tras análisis orto fotogramétrico.

Para la asignación del valor de excedente de nitrógeno por unidad de superficie de cultivo se han relacionado los valores del excedente establecidos por el MAPA 2021 con los usos de SIGPAC 2022. En la Tabla 3 se muestra la asociación realizada, así como el exceso de nitrógeno producido en la superficie considerada por cada cultivo.

Uso SIGPAC 2022	Cultivo balance MAPA 2021	Valor Asignado (kg N/ha)	Superficie (ha)	Excedente en kg N
Olivar-Cítricos	Cítricos	109	0,55	60
Cítricos-frutales	Cítricos	109	0,15	16
Cítricos	Cítricos	109	1.622	176.759
Frutales	Frutales	123	386	47.458
Frutos secos	Frutales	123	189	23.199
Frutos secos y olivar	Frutales	123	0,48	59
Olivar	Olivar	-5	102	-511
Improductivos	Hortalizas	176	172	30.247
Invernaderos	Hortalizas	176	39	6.856
Pasto arbustivo	Hortalizas	176	161	28.293
Pasto con arbolado	Hortalizas	176	2,4	417
Tierra arable	Hortalizas	176	4.077	717.484
Viñedo	Viñedo	7	0,01	0,1
TOTAL EXCEDENTE (kg de N)			6.750	1.030.339
PROMEDIO EXCEDENTE POR HECTÁREA			152,6 kg N/ha	

Tabla 3. Asociación cultivo SIGPAC-cultivo balance de N del MAPA 2021. Excedentes de N de las explotaciones estudiadas por cultivo. Elaboración propia.

El valor medio resultante del excedente de nitrógeno por unidad de superficie en la zona estudiada es de **153 kg N/ha**, valor que triplica la media de excedente de nitrógeno indicada para la Región de Murcia por el balance del MAPA 2021, que es de 43,4 kg N/ha. Esto se debe a que la zona del Campo de Cartagena el cultivo predominante es hortícola, con mayor excedente de N asociado, mientras que en el resto de la región se dan en mayor medida cultivos de tipo frutal, cítricos y viñedo con menores valores de excedente de N.

El total de exceso de nitrógeno que deja de producirse por la supresión de la superficie conocida de 6.750 ha de regadío es de **1.030.339 Kg N (1.030 tn)**. Esta estimación parte de los excedentes de N publicados por MAPA y CHS para el periodo comprendido entre 2017 y 2021. El excedente medio actual, a tenor de las informaciones por parte de la CHS de acreditación de las mencionadas como “medidas cautelares” resultará muy inferior al valor obtenido con los datos del periodo comprendido 2017-2021.

Como se menciona anteriormente, parte del excedente de nitrógeno generado en cada parcela agrícola es susceptible de llegar al acuífero cuaternario de la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena y finalmente al Mar Menor. Muchos factores y procesos tanto físicos como químicos y biológicos influyen en el tránsito del nitrato a través de la zona no saturada hasta llegar al acuífero; a día de hoy todavía existe gran incertidumbre respecto a dichos procesos, aunque en el documento relativo a la estrategia NITRA-SEGURA se da información relevante al respecto.

4.2. Cálculo excedente de N producido por el cultivo desmantelado acorde a los excedentes reflejados en la estrategia NITRA-SEGURA

Con la información recogida en el programa NITRA-SEGURA se han calculado directamente los excedentes que se producen en la zona desconectada del riego, así como el destino de ese excedente, bien sea, a medio superficial a medio subterráneo o fijación al terreno. En las tablas 4 y 5 se presentan los excedentes obtenidos para la zona de estudio

Excedentes a masa subterránea (Kg N/ha)	Excedentes a masa superficial (Kg N/ha)	Excedentes a terreno (kg N/ha)
33	33	76

Tabla 4. Excedente medio, por ha y destino, producido en la zona de riego desconectado elaborado a partir datos indicados en NITRA-SEGURA.

Excedentes Subterráneas (Kg N)	Excedentes Superficial (Kg N)	Excedentes terreno (kg N)
220.006	220.006	514.371

Tabla 5. Excedente medio producido en la zona de riego desconectado, 6.750 ha, elaborado a partir datos indicados estrategia NITRA-SEGURA.

Como resultado obtenemos, un excedente total de 951.534 Kg N, del cual alrededor del 20 % acaba en la masa de agua subterránea conectada con el Mar Menor. El valor obtenido es del mismo orden de magnitud que el estimado mediante el procedimiento anterior empleando los datos de balance de N del MAPA.

5.- CONCLUSIONES OBTENIDAS

La supresión del riego sin derechos es una medida que implica una reducción del aporte de nitrógeno y resto de fertilizantes al medio donde se ubican. Al reducir el aporte de nitrógeno al medio, se reduce el excedente de nitrógeno que puede producirse durante la actividad agrícola, parte del cual acabará en el Mar Menor tanto por vía superficial como subterránea.

La cantidad total de N que ha dejado de presionar a la cuenca vertiente del Mar Menor debido a la supresión de 6.750 ha de regadío ilegal, ronda las **1.030 toneladas**. Esta estimación está basada en datos oficiales disponibles del balance de nitrógeno del MAPA 2021, los cultivos existentes en SIGPAC de 2022 e información reflejada en el programa NITRA-SEGURA.

Han dejado de llegar a la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena, conectada con el Mar Menor, por la supresión del regadío ilegal anteriormente mencionado, **220 tn N**, lo que supone entre el 20%-25% del total de excedente producido.

El 15 % de la superficie desconectada de riego se sitúa en zonas cercanas al Mar Menor (< 5 km) donde los excedentes de nitrógeno que se liberan en el medio por la actividad agrícola si tienen una rápida influencia en el Mar Menor.

Para que el cese de la actividad de regadío ilegal no provoque un efecto contrario al deseado, es necesario implantar una adecuada cubierta vegetal que limite la escorrentía superficial y la lixiviación del nitrato presente en la zona no saturada.

6.- REFERENCIAS

S. Lenhart et al. 2021, Denitrification in the vadose zone: Modelling with percolating water prognosis and denitrification potential. Journal of Contaminant Hydrology 242 (2021) 103843.

Agricultural Nitrate Leaching into Groundwater Case of Study in Apulia Region [Agricultural Nitrate Leaching into Groundwater Case of Study in Apulia Region](#)

https://www.mapa.gob.es/dam/mapa/contenido/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fertilizantes/a03_balance_n_ccaa2021.pdf

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/Publicaciones-fertilizantes.aspx>

<https://www.chsegura.es/va/confederacion/prensa-publicaciones-y-difusion/noticias/Las-medidas-cautelares-de-proteccion-de-la-masa-subterranea-campo-de-Cartagena-estaran-vigentes-en-tanto-no-se-constate-la-no-afeccion-al-acuifero-cuaternario-ante-la-contaminacion-por-nitratos-por-parte-de-las-actividades-agrarias/>

http://geisseler.ucdavis.edu/Guidelines/N_Uptake.html

<https://www.igme.es/proyecto/clepsydra/>

<http://siam.imida.es/apex/f?p=101:1:182015652216860>

<https://www.chsegura.es/es/cuenca/planificacion/planificacion-2022-2027/plan-hidrologico-2022-2027/>

<https://www.chsegura.es/export/sites/chs/descargas/cuenca/nitra-segura/docsdescarga/ESTRATEGIA-NITRASEGURA.pdf>



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Marco de Actuaciones
Prioritarias para Recuperar
el **Mar Menor**