

IP 10/19



Consejo
Económico y Social
de Castilla y León

Informe Previo sobre el Proyecto de Decreto por el que se designan las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Fecha de aprobación
17 de septiembre de 2019

Informe Previo sobre el Proyecto de Decreto por el que se designan las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias

Con fecha 20 de agosto de 2019 ha tenido entrada en el Consejo Económico y Social de Castilla y León solicitud de Informe Previo sobre el *Proyecto de Decreto por el que se designan las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias*.

A la solicitud realizada por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León se acompaña el Proyecto de Decreto sobre el que se solicita Informe, así como la documentación utilizada para su elaboración.

Se procede a la tramitación ordinaria prevista en el artículo 36 del Reglamento de Organización y Funcionamiento del Consejo Económico y Social de Castilla y León, aprobado por Resolución de 20 de febrero de 2014 de la Mesa de las Cortes de Castilla y León.

La elaboración del Informe Previo fue encomendada a la Comisión de Trabajo de Calidad de Vida y Protección Social, que lo analizó en su sesión del día 11 de septiembre de 2019, dando traslado a la Comisión Permanente que, en sesión celebrada el día 17 de septiembre de 2019, lo aprobó por unanimidad, dándose cuenta al Pleno en su siguiente sesión.

I.- Antecedentes

a) de la Unión Europea:

- Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. Modificada por:

- Reglamento (CE) n.º 1882/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de septiembre de 2003 sobre la adaptación a la Decisión 1999/468/CE del Consejo de las disposiciones relativas a los comités que asisten a la Comisión en el ejercicio de sus competencias de ejecución previstas en los actos sujetos al procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado CE.
- Reglamento (CE) n.º 1137/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2008, por el que se adaptan a la Decisión 1999/468/CE del Consejo determinados actos sujetos al procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado, en lo que se refiere al procedimiento de reglamentación con control.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (última modificación por Directiva 2014/101/UE, de 30 de octubre).
- Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión, de 15 de febrero de 2017, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos.
- Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la aplicación de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, basado en los informes de los Estados miembros para el período 2012-2015 [Documento COM (2018) 257 final]: <https://bit.ly/2Z7BOU1>

b) Estatales:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978, particularmente artículo 130.1 por el que *“Los poderes públicos atenderán a la modernización y desarrollo de todos los sectores económicos y, en particular, de la agricultura, de la ganadería, de la pesca y de la artesanía, a fin de equiparar el nivel de vida de todos los españoles.”*

Además, en su artículo 148.1 señala que *“Las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en las siguientes materias” (...)* *“La agricultura y ganadería, de acuerdo*

con la ordenación general de la economía” (ordinal 9º). Por último, el artículo 149.1 establece la competencia exclusiva en las siguientes materias: “La legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurran por más de una Comunidad Autónoma (...)” (ordinal 22º) y “Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección (...)” (ordinal 23º).

- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.
- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias (modificado por Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental), por el que se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 91/676/CEE.

Especialmente los artículos 4 (“Zonas vulnerables”) y 5 (“Códigos de buenas prácticas agrarias”).

- Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.



- Real Decreto 1221/2009, de 17 de julio, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (última modificación por Real Decreto 1075/2015, de 27 de noviembre).
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (modificado por Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre).
- Resolución de 24 de marzo de 2011 de la Dirección General del Agua, por la que se determinan las aguas afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario en las cuencas hidrográficas intercomunitarias (BOE de 10 de mayo de 2011): <https://bit.ly/2Kp8iA5>

c) de Castilla y León:

- Estatuto de Autonomía de Castilla y León, aprobado por Ley Orgánica 14/2007, de 30 de noviembre, de reforma del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, que entre los principios rectores de las políticas públicas del artículo 16 establece los de *"La modernización y el desarrollo integral de las zonas rurales de Castilla y León, dotándolas de infraestructuras y servicios públicos suficientes"* (apartado 10), *"El apoyo a los sectores agrícola, ganadero y agroalimentario de la Comunidad mediante el desarrollo tecnológico y biotecnológico, con el fin de mejorar la competitividad de los mismos"*(11) y *"La garantía efectiva del derecho de todos los castellanos y leoneses a vivir en un medio ambiente ecológicamente equilibrado y saludable, impulsando la compatibilidad entre la actividad económica y la calidad ambiental con el fin de contribuir a un desarrollo sostenible"* (apartado 15). Además, el artículo 70.1 establece la competencia exclusiva de nuestra Comunidad en materias de *"Agricultura, ganadería e industrias agroalimentarias, de acuerdo con la ordenación general de la economía"* (14º) y de *"Normas adicionales sobre protección del medio ambiente y del paisaje, con especial atención al desarrollo de políticas que contribuyan a mitigar el*

cambio climático”(ordinal 35º) mientras que el 71.1. 7º atribuye a la Comunidad de Castilla y León, en el marco de la legislación básica del Estado, la competencia de desarrollo normativo y ejecución en materia de *“Protección del medio ambiente y de los ecosistemas. Prevención ambiental. Vertidos a la atmósfera y a las aguas superficiales y subterráneas”*.

- Ley 3/2001, de 3 de julio, del Gobierno y de la Administración de la Comunidad de Castilla y León (última modificación por Ley 2/2017, de 4 de julio, de Medidas Tributarias y Administrativas).
- Ley 1/2014, de 19 de marzo, Agraria de Castilla y León (última modificación por Ley 2/2017, de 4 de julio, de Medidas Tributarias y Administrativas), particularmente su artículo 33 (*“Catálogo de buenas condiciones agrarias”*) que dispone: *“1. La consejería competente en materia agraria, en coordinación con la consejería competente en materia de medio ambiente, establecerá un catálogo de buenas condiciones agrarias, con un nivel mínimo de exigencias para el conjunto de la Comunidad, que todos los agricultores deberán conocer previamente a la puesta en marcha de cualquier actividad agraria y respetar durante el ejercicio de dicha actividad. 2. En el marco de la normativa europea y nacional, la consejería competente en materia agraria, en coordinación con la consejería competente en materia de medio ambiente, establecerá los requisitos de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deberán cumplir los titulares de explotaciones agrarias que soliciten ayudas con cargo a fondos europeos, nacionales o autonómicos. 3. La consejería competente en materia agraria establecerá los planes de controles necesarios para comprobar el cumplimiento de lo establecido en los dos apartados anteriores. 4. Reglamentariamente se determinará el procedimiento para la elaboración de las guías correspondientes a las buenas condiciones agrarias a que hace referencia el apartado 1 del presente artículo que serán actualizadas periódicamente si fuera preciso”*.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, modificado por:

- Decreto 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León, se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, y se regula el régimen de comunicación ambiental para el inicio del funcionamiento de estas actividades.
- Decreto 8/2018, de 5 de abril, por el que se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, en relación con determinadas industrias agroalimentarias de Castilla y León, se determinan las condiciones ambientales mínimas y se regula el régimen de comunicación ambiental.
- Decreto 109/1998, de 11 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos de origen agrícola y ganadero y se aprueba el Código de Buenas Prácticas agrarias, derogado por Decreto 40/2009, de 25 de junio.
- Decreto 40/2009, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Se prevé su derogación por el Proyecto de Decreto que se informa.

El Decreto 40/2009 se desarrolla por:

- Orden MAM/2348/2009, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola (modificado por Orden MAM/1536/2010, de 5 de noviembre).
- Orden MAM/1260/2008, de 4 de julio, por la que se establece el modelo de libro registro de operaciones de gestión de deyecciones ganaderas para las actividades e instalaciones ganaderas en la Comunidad de Castilla y León.
- Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020, aprobada mediante Acuerdo 128/2009, de 26 de noviembre, de la Junta de Castilla y León.



d) de otras Comunidades Autónomas:

Podemos mencionar la siguiente normativa autonómica análoga al Proyecto que es objeto del presente Informe Previo:

- *Andalucía:*
 - Decreto 36/2008, de 5 de febrero, por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario.
 - Orden de 1 de junio de 2015, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía.
- *Aragón:* Orden DRS/882/2019, de 8 de julio, por la que se designan y modifican las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- *Asturias:* Resolución de 9 de mayo de 2000, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se hace público el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, en el ámbito territorial del Principado de Asturias.
- *Baleares:*
 - Decreto 116/2010, de 19 de noviembre, de determinación y delimitación de zonas vulnerables por la contaminación de nitratos procedentes de fuentes agrarias y su programa de seguimiento y control del dominio público hidráulico.
 - Resolución del Consejero de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio de 5 de noviembre de 2013, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable a las zonas declaradas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos de origen agrario de las Islas Baleares.
- *Canarias:* Decreto 49/2000, de 10 de abril, por el que se determinan las masas de agua afectadas por la contaminación de nitratos de origen agrario y se designan las zonas vulnerables por dicha contaminación.
- *Cantabria:* Resolución de 25 de enero de 2000, por la que se declara la inexistencia de zonas vulnerables según la Directiva 91/676/CEE de protección de las aguas contra la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

- *Castilla -La Mancha:*
 - Resolución de 10-02-2003, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se designan, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, determinadas áreas como zonas vulnerables a la contaminación de las aguas producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
 - Orden de 04/02/2010, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario designadas en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- *Cataluña:*
 - Acuerdo GOV/13/2015, de 3 de febrero, de revisión y designación de nuevas zonas vulnerables en relación con la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
 - Decreto 153/2019, de 3 de julio, de gestión de la fertilización del suelo y de las deyecciones ganaderas y de aprobación del programa de actuación en las zonas vulnerables en relación con la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- *Extremadura:* Orden de 4 de marzo de 2019 por la que se declaran las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- *Galicia:* Resolución de 12 de abril de 2000 sobre la declaración de zonas vulnerables en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- *La Rioja:* Decreto 10/2015, de 24 de abril, por el que se aprueba el nuevo Programa de Actuación en las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- *Comunidad de Madrid:* Orden 1301/2014, de 23 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba el mantenimiento de las zonas vulnerables a la contaminación de nitratos de origen agrario en la Comunidad de Madrid designadas por la Orden 2331/2009, de 20 de junio.
- *Región de Murcia:*

- Orden de 16 de junio de 2016, de la Consejería de Agua, Agricultura y medio ambiente, por la que se modifican las Órdenes de 19 de noviembre de 2008, 3 de marzo de 2009 y 27 de junio de 2011, de la Consejería de Agricultura y Agua, por las que se establecen los programas de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia.
- Decreto-Ley n.º 1/2017, de 4 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor; en concreto el *“Anexo V: Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Región de Murcia.”*
- *Comunidad Foral de Navarra:* Orden Foral 247/2018, de 4 de octubre, de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local por la que se revisan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprueba el programa de actuaciones para el periodo 2018-2021.
- *País Vasco:*
 - Decreto 390/1998, de 22 de diciembre, por el que se dictan normas para la declaración de Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de la actividad agraria y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
 - Orden de 15 de octubre de 2008, de la Consejera de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y del Consejero de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se aprueba el plan de actuación sobre las zonas declaradas vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de la actividad agraria.
 - Orden de 28 de junio de 2018, de la Consejera de Desarrollo Económico e Infraestructuras y del Consejero de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda, por la que se aprueba mantener las zonas declaradas vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de la actividad agraria.
 - Orden de 15 de octubre de 2018, de la Consejera de Desarrollo Económico e Infraestructuras y del Consejero de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda, por la que se declaran los sectores Norte e Intermedio de la Masa de agua subterránea Aluvial de Miranda como zona vulnerable a la contaminación por nitratos.
- *Comunidad Valenciana:*

- Decreto 86/2018, de 22 de junio, del Consell, por el que se designa municipios como zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Orden 10/2018, de 27 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, sobre la utilización de materias fertilizantes nitrogenadas en las explotaciones agrarias de la Comunitat Valenciana.

e) Otros:

- Informe Previo del CES de Castilla y León 4/1998 sobre el Proyecto de Decreto por el que se designan Zonas Vulnerables a la Contaminación de las Aguas por Nitratos Procedentes de Fuentes de Origen Agrícola y Ganadero y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias (posterior Decreto 109/1998, de 11 de junio):

<https://bit.ly/2KbyCfx>

- Informe Previo del CES de Castilla y León 12/2013 sobre el Anteproyecto de Ley Agraria de Castilla y León (posterior Ley 1/2014): <https://bit.ly/2N9NChc>
- Informe Previo del CES de Castilla y León 5/2017 sobre el Proyecto de Decreto por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León, se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, y se regula el régimen de comunicación ambiental para el inicio del funcionamiento de estas actividades (posterior Decreto 4/2018, de 22 de febrero): <https://bit.ly/2X3ZW53>
- Informe Previo del CES de Castilla y León 6/2017 sobre el Proyecto de Decreto por el que se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de prevención ambiental de Castilla y León aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre en relación con determinadas industrias agroalimentarias de Castilla y León, se determinan las condiciones ambientales mínimas y se regula el régimen de comunicación ambiental (posterior Decreto 8/2018, de 5 de abril):

<https://bit.ly/2IfQ2tV>

- Información específica de la Comisión Europea sobre la Directiva de Nitratos: <https://bit.ly/2yuPF6L>
- Manual de interpretación y elaboración de informes Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias: <https://bit.ly/31X7450>
- Consulta pública, con un plazo para la realización de aportaciones hasta el 16 de agosto de 2019, relativa al proyecto de Orden del Ministerio para la Transición Ecológica, por la que se determinan las aguas continentales afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario en las cuencas hidrográficas intercomunitarias: <https://bit.ly/338rg5i>

f) Trámite de Audiencia:

Hasta el momento de ser trasladado al CES, el Proyecto de Decreto que se informa ha conocido la siguiente tramitación:

- Trámite de consulta pública con carácter previo a la elaboración de la norma para recabar la opinión de los sujetos y de las organizaciones potencialmente afectados por la norma (con arreglo al artículo 133 Ley 39/2015) a través del portal web de Gobierno Abierto de la Junta Castilla y León a partir del 15 de diciembre de 2016 por un periodo de 20 días.
- Trámite de Audiencia a los interesados mediante escritos de fecha de 9 de marzo de 2017 concediéndose un plazo de 20 días.
- Trámite de Información Pública mediante Resolución de la Secretaría General de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, publicada en Boletín Oficial de Castilla y León (BOCyL) número 49, de 13 de marzo de 2017.
- Trámite de audiencia al resto de Consejerías de la Junta de Castilla y León con arreglo al artículo 75 de la Ley 3/2001, de 3 de julio, del Gobierno y de la Administración de la Comunidad de Castilla y León.

- Informe de la Dirección General de Presupuestos y Estadística de la Consejería de Economía y Hacienda de 2 de noviembre de 2018 al amparo del artículo 76.2 de la Ley 2/2006, de 3 de mayo, de la Hacienda y del Sector Público de la Comunidad de Castilla y León.
- Reunión el 26 de abril de 2019 en Madrid con asistencia de los Técnicos responsables de la Comisión Europea en esta materia, responsables del Ministerio para la Transición Ecológica, Confederaciones Hidrográficas, Comunidades Autónomas y expertos de Universidades.
- Informe del Consejo Regional de Medio Ambiente de Castilla y León, en la reunión celebrada el 6 de junio de 2019, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5.2 del Decreto 1/2017, de 12 de enero, por el que se crea y regula el Consejo Regional de Medio Ambiente de Castilla y León.
- Informe de la Dirección de los Servicios Jurídicos de 17 de julio de 2019 en virtud del artículo 4 de la Ley 6/2003, de 3 de abril, Reguladora de la Asistencia Jurídica a la Comunidad de Castilla y León.

II.- Estructura del Proyecto de Decreto

El Proyecto de Decreto remitido a Informe consta de cinco artículos, una Disposición Derogatoria, dos Disposiciones Finales y dos Anexos, con la distribución que a continuación se expone.

Artículo 1 sobre el Objeto del Decreto.

Artículo 2 por el que se designan como Zonas Vulnerables en la Comunidad de Castilla y León, a los efectos previstos en el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, las áreas consignadas en el Anexo 1.

Artículo 3 por el que se prevé aprobar un programa de actuación para las zonas designadas como vulnerables en el plazo de un año desde la entrada en vigor del Decreto mediante Orden de la Consejería competente en materia de medio ambiente.

Artículo 4 por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla y León, que será de cumplimiento voluntario y figura como Anexo II del Decreto.

Artículo 5 por el que las áreas designadas como zonas vulnerables se revisarán anualmente.

Disposición Derogatoria por la que se deroga el Decreto 40/2009, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Disposición Final Primera por la que se faculta al titular de la Consejería competente en materia de medio ambiente para que dicte, en el ámbito de sus competencias, cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo y aplicación del Decreto.

Disposición Final Segunda por la que se dispone la entrada en vigor del futuro Decreto a los veinte días de su publicación en el BOCyL.

Anexo I por el que se designan las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero.

Anexo II por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA) en Castilla y León.

III.- Observaciones Generales.

Primera. – La disponibilidad de agua pura y limpia es vital para la salud y el bienestar humanos, así como para los ecosistemas naturales. Una de las mayores preocupaciones en relación a la calidad del agua es controlar que la misma presente unos niveles de nitratos no elevados porque, aunque el nitrógeno es un nutriente esencial que contribuye al crecimiento de las plantas, en concentraciones elevadas resulta perjudicial para las personas y la naturaleza.

Así, un alto volumen de nitratos en las aguas (debido en parte, aunque no exclusivamente, de la fertilización) puede provocar eutrofización, lo que implica una proliferación de algas que perturba el equilibrio de los ecosistemas acuáticos, con una especial incidencia en los peces y demás fauna de ríos y lagos.

Además, un elevado nivel de nitratos en las aguas de consumo humano (debido tanto a las aguas procedentes de las inadecuadas actividades agrarias como de la insuficiente depuración de las aguas residuales urbanas, etcétera) tiene efectos negativos en la salud de las personas, lo que puede llegar a impedir la disponibilidad de esas aguas potables.

En casos extremos esta elevada concentración de nitratos en las aguas de consumo humano puede llegar a generar riesgos de metahemoglobinemia; esto es un incremento de una hemoglobina modificada (oxidada) en sangre, provocando limitaciones del transporte del oxígeno en los tejidos, con especial incidencia en mujeres embarazadas y bebés.

Segunda. - Desde un principio, la Unión Europea ha mostrado una gran preocupación por la calidad de las aguas y ha considerado imprescindible abordar esta problemática desde una perspectiva europea y no fijándolo exclusivamente a la discrecionalidad de cada uno de los Estados, puesto que las fuentes de agua trascienden las fronteras nacionales y fruto de este enfoque (y para el caso que nos ocupa) se produjo la promulgación de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Tercera. - El Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias incorporó al ordenamiento jurídico español la citada Directiva 91/676/CEE con el objeto de establecer las medidas necesarias para prevenir y corregir la contaminación de las aguas, continentales y litorales, causada por los nitratos de origen agrario.

Con arreglo al artículo 3 del citado Real Decreto 261/1996, la determinación de las masas de agua que se encuentren afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario corresponde al Ministerio competente en materia de Medio Ambiente en el caso de aguas continentales de cuencas hidrográficas que excedan del ámbito territorial de una Comunidad Autónoma y a los órganos competentes de las

Comunidades Autónomas en el resto de los casos. La determinación se efectuará sobre las siguientes masas de agua:

- Aguas superficiales que presenten, o puedan llegar a presentar si no se actúa de conformidad con lo establecido en un Programa de actuación (artículo 6 del Real Decreto 261/1996), una concentración de nitratos superior a 50 mg/l.
- Aguas subterráneas cuya concentración de nitratos sea superior a 50 mg/l. o pueda llegar a superar este límite si no se actúa de conformidad con lo establecido en un Programa de actuación.
- Embalses, lagos naturales, charcas, estuarios y aguas litorales que se encuentren en estado eutrófico o puedan eutrofizarse en un futuro próximo si no se actúa de conformidad con lo establecido en un Programa de actuación.

Cuarta.- En base a lo expuesto (e inicialmente en un plazo de seis meses desde la entrada en vigor del Real Decreto 261/1996) las Comunidades Autónomas debieron designar como zonas vulnerables en sus respectivos ámbitos, aquellas superficies territoriales cuya escorrentía o filtración afecte o pueda afectar a la contaminación por nitratos de las aguas según lo anteriormente mencionado (artículo 4) así como elaborar uno o varios códigos de buenas prácticas agrarias, de carácter voluntario, con la finalidad de reducir la contaminación producida por los nitratos de origen agrario (artículo 5). Tal y como se observa en los Antecedentes de este Informe la mayoría de las Comunidades Autónomas han cumplido estas obligaciones impuestas por la normativa europea y estatal.

Los precedentes en nuestra Comunidad los constituyen el Decreto 109/1998, de 11 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos de origen agrícola y ganadero (analizado por el CES en su IP 4/1998) y el posterior Decreto 40/2009, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias, con un retraso respecto a 2013, año en el que esta nueva designación de zonas vulnerables debería haberse realizado, puesto que el artículo 4.2 del ya citado Real Decreto 261/1996 indica que las zonas designadas como vulnerables deben ser



examinadas y en su caso, modificadas o ampliadas por los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, en un plazo adecuado, y como mínimo, cada cuatro años.

Quinta. – La elaboración del Proyecto de Decreto que ahora informamos se enmarca en un contexto muy específico de una mayor concienciación por esta problemática, tal y como exponemos a continuación (si bien la Memoria que acompaña al texto que se informa sólo alude al primero de estos aspectos).

Así, en primer lugar, debe mencionarse que recientemente la Comisión Europea ha emplazado a Italia y a España a cumplir la legislación de la Unión sobre nitratos y en nuestro caso concreto señala que *“España no controla sus aguas de manera efectiva, comprometiendo su capacidad para revisar las zonas vulnerables a los nitratos y evaluar la eficacia de los programas de acción, limitando así la eficacia de la legislación”*, lo que puede llevar en última instancia a que la Comisión lleve a nuestro país ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE): <https://bit.ly/2yUDjoU>

En segundo lugar, tal como consta en los Antecedentes de este Informe, se encuentra en fase de elaboración un *proyecto de Orden del Ministerio para la Transición Ecológica, por la que se determinan las aguas continentales afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario en las cuencas hidrográficas intercomunitarias* (esto es, las cuencas hidrográficas que excedan del ámbito territorial de una Comunidad Autónoma) lo cual, además, con arreglo a lo establecido en el artículo 3.4 del Real Decreto 261/1996 puede tener incidencia a efectos de la declaración de zonas vulnerables y la consiguiente elaboración de los programas de actuación de las Comunidades Autónomas.

Sexta. – A pesar de que el trámite de Información Pública del texto que informamos se remonta a marzo de 2017, el contexto que describimos hace conveniente aprobar el proyecto normativo con una cierta celeridad. En cualquier caso, el Consejo considera conveniente tener en cuenta la opinión de todos los agentes implicados (Organizaciones Profesionales Agrarias, Ayuntamientos y productores agrícolas y ganaderos de las zonas designadas como

vulnerables) en la futura aplicación del texto informado, incluyendo la futura aprobación del programa de actuación de las zonas vulnerables.

IV.- Observaciones Particulares.

Primera. - En relación con el objeto del Proyecto de Decreto del artículo 1 y para una mejor regulación consideramos conveniente hacer mención expresa en dicho artículo a la aprobación del Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), de carácter voluntario, por más que sea del todo claro que tal Código se regule en el texto que informamos. Aun cuando este Código sea voluntario lo consideramos enormemente relevante tanto para la mejora de la producción agropecuaria como para la sostenibilidad ambiental.

Segunda. - En cuanto a las zonas designadas como vulnerables del artículo 2 del Proyecto, se prevé que las mismas sean revisadas anualmente (artículo 5). A nuestro parecer sería conveniente aclarar en qué forma se producirá tal revisión, entendiéndose en todo caso esta Institución que la misma debe realizarse mediante la modificación del actual Proyecto por norma con rango de Decreto.

En cualquier caso, lo más relevante a juicio del CES es que esta revisión tenga lugar en todo caso mediante la participación de todos los agentes implicados, particularmente de las Organizaciones Profesionales Agrarias, así como con la participación del CES en virtud de la solicitud de Informe Previo de los posibles Proyectos de Decretos de revisión de las zonas que se designen como vulnerables.

Tercera. - El artículo 3 prevé que en el plazo de un año desde la entrada en vigor como Decreto del Proyecto que informamos y mediante Orden de la Consejería competente en materia de medio ambiente se apruebe un programa de actuación para las zonas designadas como vulnerables, que estará basado en las directrices establecidas en el Código de Buenas



Prácticas Agrarias, y que será de obligado cumplimiento en tales zonas vulnerables (en desarrollo de previsiones del artículo 6 del RD 261/1996).

En el momento actual existe un programa de actuación (aprobado mediante Orden MAM/2348/2009, de 30 de diciembre, modificada por Orden MAM/1536/2010, de 5 de noviembre) de obligado cumplimiento para las zonas designadas como vulnerables en el todavía vigente Decreto 40/2009 y el Proyecto que informamos deroga expresamente el citado Decreto 40/2009 pero sin decir nada del mencionado programa de actuación ni tampoco establecer régimen transitorio alguno, por lo que surgen dudas al Consejo acerca de la vigencia del programa de actuación aprobado por Orden MAM/2348/2009 que consideramos necesario aclarar expresamente por el Proyecto informado.

Cuarta. – Aunque el Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla y León (CBPA) del Anexo II, que es aprobado expresamente por el artículo 4 del Proyecto de Decreto “*será de cumplimiento voluntario*” es considerado por esta Institución extraordinariamente importante. En primer lugar, para que con carácter transitorio y hasta en tanto no se apruebe el programa de actuación de obligado cumplimiento en las zonas designadas como vulnerables (tal y como se detalla en la Observación anterior) la situación de las aguas en estas zonas no empeore más y, en segundo lugar, para que mediante el cumplimiento del CBPA ningún otro municipio sea incluido en la relación de zonas vulnerables en un futuro.

Por todo ello consideramos de suma importancia la adecuada formación e información a los agricultores y ganaderos de nuestra Comunidad en relación al CBPA y sin que, a nuestro parecer, al menos con arreglo a la redacción del texto que informamos, se preste toda la atención suficiente a este aspecto.

V.- Conclusiones y Recomendaciones.

Primera. - El CES valora favorablemente la oportunidad en la regulación de la designación de las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero y en la aprobación del Código de Buenas Prácticas Agrarias,

dado tanto al tiempo transcurrido desde la promulgación del anterior Decreto 40/2009, de 25 de junio como a que en la situación presente (posibilidad de que la Comisión Europea sancione a nuestro país por no estar cumpliendo convenientemente la legislación de la UE en esta materia y elaboración de una nueva Orden a nivel estatal de determinación de las aguas de las cuencas hidrográficas intercomunitarias afectadas por la contaminación por aportación de nitratos de origen agrario, tal y como detallamos en la *Observación General Quinta*) resulta obligatorio revisar la regulación sobre los niveles de nitratos en las masas de aguas superficiales y subterráneas, también a nivel autonómico.

Segunda. – Pero es que con independencia de lo mencionado en la Recomendación anterior los datos disponibles nos presentan una situación mejorable, y tal y como hemos señalado recientemente en nuestro Informe sobre la Situación Económica y Social de Castilla y León en 2018, con los datos de la red de control del estado químico de las aguas subterráneas de la cuenca del Duero, que entre otras cuestiones evalúa la concentración de nitratos, se han considerado con mal estado químico por nitratos 15 masas de agua subterránea en la Comunidad (un 23,4% del total) que están afectadas por contaminación por nutrientes. Además de éstas, otras 7 masas de agua (10,9%) tienen un impacto probable.

Con arreglo al Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la aplicación de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, basado en los informes de los Estados miembros para el período 2012-2015 (último disponible y que data de 2018), el 21,5% de las aguas subterráneas de nuestro país excederían de los 50 mg de nitratos por litro de agua.

Si nos centramos en la Memoria que acompaña al Proyecto las zonas designadas como vulnerables abarcan un total de 387 Municipios (del total de 2.248 de nuestra Comunidad) y 14.414,11 km² (de un total de 94.226) suponiendo un importante incremento respecto a las zonas designadas en el anterior Decreto 40/2009 (que sólo recogía 66 municipios, algunos de ellos además parcialmente). Por todo lo expuesto, consideramos oportuna la elaboración del presente Proyecto de Decreto y necesaria la aplicación del mismo.



Tercera. – Ahora bien, la Memoria que acompaña al Proyecto de Decreto dispone que *“... según la Comisión de la UE si hubiera datos por encima del umbral de 50 mg/l en un punto, eso implica que debe haber una zona vulnerable en ese punto y esto con independencia de que la proporción de la afección por parte de las prácticas agropecuarias sea mínima. Ante esto, puntos que fueron descartados inicialmente por considerar que el origen de la contaminación en ese punto era fundamentalmente ajeno a la agricultura ahora se han incluido como zonas vulnerables”* lo que obviamente consideramos que ha debido tener incidencia en el incremento del número de municipios incluidos dentro de las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero.

Esta Institución estima que esta explicación debería contenerse en la Exposición de Motivos del Proyecto de Decreto junto con la de cualquier otro posible criterio científico relativo a la medición de los niveles de nitratos de las aguas que, en su caso, pudiera influir en el importante incremento en el número de municipios (de los 66 del anterior Decreto de 2009 a los 387 del Proyecto de Decreto ahora informado) incluidos dentro de la relación de zonas vulnerables a la contaminación de aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero.

Cuarta. – Además, el CES estima que la explicación contenida en la Memoria debe trasladarse al “Anexo I. Zonas Vulnerables”, diferenciando aquellas zonas o municipios en los que se aprecie que la contaminación por nitratos es fundamentalmente ajena a la agricultura, y tener incidencia en la futura aplicación del Decreto (particularmente en las medidas que se incluyan en el Programa de actuación de las zonas vulnerables de Castilla y León, a aprobar en el plazo de un año desde la entrada en vigor como Decreto del Proyecto que se informa), puesto que lógicamente es totalmente distinto que la contaminación por nitratos en una masa de agua o municipio tenga verdaderamente su origen en una actividad agropecuaria a que no.



Quinta. – Asimismo, en relación a la revisión anual de las zonas designadas como vulnerables a que alude el artículo 5 del Proyecto, consideramos necesario que se realice un análisis periódico de las masas de agua de Castilla y León para que los muestreos sean totalmente representativos de los verdaderos niveles de nitratos existentes en cada momento, permitiendo una revisión periódica de las medidas que se apliquen. Para todo ello consideramos necesaria una ampliación de la red de control de las aguas subterráneas por parte de los organismos de cuenca de las aguas que transcurren por nuestra Comunidad.

Sexta.- Igualmente y, en relación a cuestiones ya apuntadas en nuestra *Observación Particular Tercera*, esta Institución estima necesario que, en tanto no se apruebe el Programa de actuación con medidas de obligado cumplimiento (para lo que se establece un plazo máximo de un año desde la entrada en vigor como Decreto del Proyecto informado) se aclare si existe un régimen transitorio que deba seguirse en las Zonas designadas como Vulnerables, y dado que el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA) tiene carácter voluntario.

Séptima.- Sin embargo, y por lo que específicamente se refiere al citado Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), recordemos que el artículo 5.1 del ya citado Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias dispone que *“Asimismo, si lo estiman conveniente, (las Comunidades Autónomas) podrán elaborar programas de fomento de la puesta en práctica de los códigos de buenas prácticas agrarias, que incluirán la formación e información a los agricultores”*.

En este sentido dispone la Memoria que acompaña al Proyecto que *“Las acciones derivadas del cumplimiento del Decreto, como pueden ser las de formación o información a los agricultores y/o ganaderos, se realizará a través de los recursos propios de la Junta de Castilla y León en materia de Formación Agraria (Escuelas, Secciones Agrarias Comarcales, etc.)”*.

Octava.- El CES considera insuficiente la mención contenida en la Memoria a la luz de las posibilidades del citado artículo 5.1 del Real Decreto 261/1996, por lo que estimamos necesaria la inclusión de un programa de formación plenamente desarrollado y detallado dentro del propio texto del CBPA (según lo que ya apuntamos en la *Observación Particular Cuarta*), máxime cuando el CBPA que ahora se regula es mucho más amplio que el anterior (incluido en el Decreto 40/2009 que ahora se derogaría) lo que justifica una adecuada formación no ya solo para quienes se inician en la actividad agraria sino también, hasta cierto punto, también para los agricultores y ganaderos ya establecidos.

Y es que esta Institución considera imprescindible una adecuada divulgación del futuro Decreto, no sólo en lo relativo al Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA) sino incluso en relación a las Zonas que se designan Vulnerables y las consecuencias que ello comporta. Además, estimamos también imprescindible la formación e información a todos los agricultores y ganaderos acerca de la conveniencia (tanto en términos medioambientales como económicos) del cumplimiento de las medidas del CBPA y del apoyo para la formación en el cumplimiento de las medidas obligatorias del futuro Programa de actuación.

Novena- Desde este Consejo consideramos que el desarrollo agrícola y ganadero puede y debe ser totalmente compatible con la protección del medio ambiente y los ecosistemas (con los ecosistemas acuáticos para el caso que nos ocupa), estimando desde esta Institución que existe margen de mejora en aspectos tales como un mejor aprovechamiento de las deyecciones ganaderas y de la transformación del estiércol (dentro del límite máximo de 170 kg/año de nitrógeno por hectárea que nos marca el RD 261/1996), utilización de lodos de depuración o reutilización de aguas residuales en períodos de sequía así como otras posibles formas de valorización.

Y es que consideramos conveniente resaltar que la adecuada utilización de los fertilizantes (con la no aplicación de los mismos en período de lluvias, respeto de las distancias mínimas en lugares cercanos a los cursos de agua, prever una suficiente capacidad de almacenamiento

de estiércoles y purines durante los períodos de tiempo en los que no se permita su aplicación a los suelos, entre otras muchas actuaciones) no sólo tiene el principal efecto de la preservación de la calidad de nuestras aguas, sino que además puede suponer una optimización de los medios de producción de nuestro sector agrícola y ganadero, al ajustar el consumo de fertilizantes nitrogenados a las necesidades de los cultivos.

Desde el CES creemos que un eficaz desarrollo de las medidas propuestas en este Proyecto de Decreto puede impulsar y fomentar una transición justa que debe garantizar la sostenibilidad ambiental del sector y del empleo en el medio rural.

Décima. - Ahora bien, junto al seguimiento por parte de los productores agrícolas y ganaderos del Código de Buenas Prácticas Agrarias considera el CES necesario que en paralelo los poderes públicos prosigan actuaciones de promoción que tienen una positiva incidencia ambiental, como son las ayudas y bonificaciones fiscales que tienen por finalidad la mejora en el suministro de agua al tiempo que reactiven otras ayudas como las destinadas a la realización de inversiones destinadas a la mejora de la gestión y el tratamiento de los purines generados en las explotaciones ganaderas.

Undécima. - En cualquier caso, desde el Consejo queremos resaltar que con las actuaciones reguladas en el Proyecto de Decreto no finaliza la labor de control de la calidad de las aguas, en tanto que la labor administrativa también debe tener lugar en relación a otra normativa como el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano o el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Igualmente, y a pesar del tiempo transcurrido, seguimos considerando totalmente vigente que *“Es necesario desarrollar una normativa que sea compatible con el mantenimiento del tejido social en los pueblos, ya que toda imposición de difícil cumplimiento puede acarrear un mayor éxodo de población a los núcleos urbanos.*



Esto es tan evidente como que los verdaderos valedores del medio ambiente hasta el momento actual han sido los habitantes de los núcleos rurales, en su mayoría agricultores y ganaderos, y por tanto son los más interesados en conservar el medio como garantía del futuro de los suyos" tal y como señalábamos en nuestro Informe Previo 4/1998 sobre el primer Proyecto de Decreto de designación de zonas vulnerables y de aprobación de CBPA.

Duodécima. – Bajo la rúbrica de "Catálogo de Buenas Condiciones Agrarias" el artículo 33 de nuestra Ley 1/2014, de 19 de marzo, Agraria de Castilla y León (transcrito íntegramente en los Antecedentes de este mismo Informe) prevé la regulación por parte de la consejería competente en materia agraria, en coordinación con la consejería competente en materia de medio ambiente de un nivel mínimo de exigencias que todos los agricultores *"deberán conocer previamente a la puesta en marcha de cualquier actividad agraria y respetar durante el ejercicio de dicha actividad"* y cuyo cumplimiento de sus requisitos obligatorios puede influir en cuanto a la solicitud de ayudas con cargo a fondos europeos, nacionales o autonómicos e incluso (con arreglo al artículo 199.1b) de la misma Ley Agraria) suponer la comisión de una infracción leve.

Resulta obvio para el Consejo (y tal y como además se aclara en la Memoria que acompaña al Proyecto) que este "Catálogo de Buenas Condiciones Agrarias", aún no desarrollado reglamentariamente, no es lo mismo (ni por su origen legal, ni por su finalidad) que el "Código de Buenas Prácticas Agrarias" que se regula por el texto que ahora informamos, pero sí que podría existir cierta confusión, en cuanto a que parece razonable que buena parte de los contenidos de ambos (Catálogo y Código) sean coincidentes, lo que a nuestro parecer requerirá de una adecuada diferenciación en caso de que se acometa el desarrollo reglamentario de este proyectado "Catálogo de Buenas Condiciones Agrarias".

Decimotercera.- El CES de Castilla y León considera adecuada la tramitación sobre el *Proyecto de Decreto por el que se designan las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias* con las consideraciones que esta Institución consultiva ha efectuado, correspondiendo a la Consejería competente en esta materia atender las



observaciones al articulado presentadas en este Informe, así como, en la medida que lo considere razonable, incorporarlas al Proyecto de Decreto que se informa.

EL PRESIDENTE

EL SECRETARIO

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE



PROYECTO DE DECRETO POR EL QUE SE DESIGNAN LAS ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS POR NITRATOS PROCEDENTES DE FUENTES DE ORIGEN AGRÍCOLA Y GANADERO, Y SE APRUEBA EL CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS.

La protección del medio ambiente es un elemento esencial para la consecución de una calidad ambiental adecuada y compatible con el desarrollo sostenible. Una mala calidad ambiental redundaría en unas deficientes condiciones vitales para los ciudadanos con riesgos para su salud y, al mismo tiempo, puede dar lugar a un deterioro del medio natural

La Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos utilizados en la agricultura, fue incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero.

El artículo 4.1 del Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, determina que los órganos competentes de las Comunidades Autónomas designarán como zonas vulnerables, en sus respectivos ámbitos, aquellas superficies territoriales cuya escorrentía o filtración afecte o pueda afectar a la contaminación por nitratos de las aguas contempladas en su artículo 3 del citado Real Decreto.

En virtud de lo anterior, la Junta de Castilla y León, a propuesta conjunta de las Consejerías de Agricultura y Ganadería y de la entonces Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, fijó las zonas vulnerables de Castilla y León, mediante el Decreto 109/1998, de 11 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Dicha declaración de las zonas vulnerables de Castilla y León se sometió a examen y nueva propuesta de declaración mediante el Decreto 40/2009, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias, derogando el Decreto 109/1998, de 11 de junio.

Así mismo el artículo 4.2 del citado Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, indica que las zonas designadas como vulnerables deberán ser examinadas y en su caso, modificadas o ampliadas por los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, en un plazo adecuado, y como mínimo, cada cuatro años.

Por todo ello mediante el presente decreto se examina el número de zonas vulnerables establecidas por el Decreto 40/2009, de 25 de junio, ampliándolas y redistribuyéndolas en una nueva declaración.



El presente decreto se dicta en el marco de lo dispuesto en el artículo 149.1.23 de la Constitución Española, y del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, que atribuye a la Comunidad, en el artículo 70.1.35, la competencia exclusiva en materia de normas adicionales sobre protección del medio ambiente y del paisaje, con especial atención al desarrollo de políticas que contribuyan a mitigar el cambio climático, en el artículo 71.1.7º, la competencia de desarrollo normativo y de ejecución de la legislación del Estado en materia de protección del medio ambiente y de los ecosistemas, prevención ambiental, vertidos a la atmósfera y a las aguas superficiales y subterráneas y en el artículo 70.1.14º, la competencia exclusiva en materia de agricultura y ganadería e industrias agroalimentarias, de acuerdo con la ordenación general de la economía.

Por otro lado el presente decreto se desarrolla con principios de eficacia al desarrollar el mandato que emana de las normativas estatal y europea, en aras del interés general, que busca la protección del Medio Ambiente. Al mismo tiempo, para la tramitación y elaboración de este proyecto de decreto se respeta el principio de eficiencia, al haberse elegido como la mejor alternativa dentro de todas las opciones analizadas en tanto que genera pautas de control de los programas de actuación en las zonas declaradas como vulnerables que son totalmente necesarias y mínimas para poder tener una regulación en materia medioambiental más accesible para todos los sectores a los que va dirigida

De acuerdo con el principio de proporcionalidad, es necesario para la designación de las zonas vulnerables de la Comunidad de Castilla y León, a los efectos previstos en el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero revisar las zonas declaradas como vulnerables en el Decreto 40/2009, de 25 de junio, ya que nuevas realidades científicas y análisis de la contaminación de las aguas así lo determinan.

Respecto del principio de necesidad, en el ámbito de la protección del medio ambiente, habiéndose cumplido el tiempo que prescribe el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, se hace necesario examinar el número y la cantidad de zonas declaradas como vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero y proceder a una nueva declaración.

El decreto es coherente con la política de protección del Medio Ambiente, reflejada en las estrategias y planes de lucha contra la contaminación desarrollados desde la Junta de Castilla y León y en concreto con la estrategia de desarrollo sostenible y la de cambio climático de Castilla y León, así como de las políticas nacionales y las normas europeas en esta materia.

Para la tramitación y elaboración de este proyecto de decreto, se han seguido las obligaciones, relativas al derecho de participación pública recogidas en los artículos 16, 17 y 18 de la Ley



27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Así como también el artículo 133.1 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, por el que se da participación de los ciudadanos en el procedimiento de elaboración de normas con rango de Ley y reglamentos

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de.....

DISPONE

Artículo 1.- Objeto.

El presente Decreto tiene por objeto designar las zonas vulnerables de la Comunidad de Castilla y León, a los efectos previstos en el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero.

Artículo 2.- Designación de zonas vulnerables

Se designan como zonas vulnerables en la Comunidad de Castilla y León, a los efectos previstos en el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, las áreas consignadas en el Anexo I.

Artículo 3.- Programa de actuación de las zonas vulnerables de Castilla y León.

Mediante Orden de la Consejería competente en materia de medio ambiente se aprobará en el plazo de un año desde la entrada en vigor del presente decreto, un programa de actuación para las zonas designadas como vulnerables, que estará basado en las directrices establecidas en el Código de Buenas Prácticas Agrarias, y que será de obligado cumplimiento en las zonas vulnerables de Castilla y León.

Artículo 4.- Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla y León, que será de cumplimiento voluntario y figura como Anexo II del presente Decreto.

Artículo 5.- Revisión.

Las áreas designadas como zonas vulnerables se revisarán anualmente.



DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Queda derogado el Decreto 40/2009, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.- Habilitación Normativa.

Se faculta al titular de las Consejería competente en materia de medio ambiente para que dicte, en el ámbito de sus competencias, cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo y aplicación de este Decreto.

Segunda.- Entrada en vigor.

El presente decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el "Boletín Oficial de Castilla y León".

Valladolid, 12 de junio de 2019.

EL DIRECTOR GENERAL DE CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Fdo.: José Manuel JIMÉNEZ BLÁZQUEZ



ANEXO I. ZONAS VULNERABLES

1. Zona Vulnerable de **ARANDA DE DUERO (ZV-AD)** formada por los municipios:

Municipio	Provincia
Aranda de Duero	BURGOS
Castrillo de la vega	BURGOS
Fuentecén	BURGOS
Fuentelisendo	BURGOS

Municipio	Provincia
Fuentemolinos	BURGOS
Fuentespina	BURGOS
Haza	BURGOS
Hoyales de Roa	BURGOS

Municipio	Provincia
La Sequera de Haza	BURGOS
Nava de Roa	BURGOS
Villalba de Duero	BURGOS

2. Zona Vulnerable de **ÁGREDA - ÓLVEGA (ZV-AG)** formada por los municipios:

Municipio	Provincia
Ágreda	SORIA
Castilruiz	SORIA
Dévanos	SORIA
Fuentestrún	SORIA
Matalebreras	SORIA
Ólvega	SORIA

3. Zona Vulnerable **ALMAZÁN, ZV-AL**, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Adradas	SORIA	Barcones	SORIA	Morón de Almazán	SORIA
Alcubilla de las Peñas	SORIA	Coscurita	SORIA	Nolay	SORIA
Alentisque	SORIA	Escobosa de Almazán	SORIA	Rello	SORIA
Alpanseque	SORIA	Frechilla de Almazán	SORIA	Soliedra	SORIA
Arenillas	SORIA	La Riba de Escalote	SORIA	Taroda	SORIA
Baraona	SORIA	Momblona	SORIA	Villasayas	SORIA

4. Zona Vulnerable **ALUVIAL DE MIRANDA DE EBRO ZV-AM** formada por los municipios de:

Municipio	Provincia
Bozoó	Burgos
Miranda de Ebro	Burgos
Santa Gadea del Cid	Burgos



5. Zona Vulnerable **ALUVIAL DEL OCA ZV-AO** formada por los municipios de:

Municipio	Provincia
Aguilar de Bureba	BURGOS
Berzosa de Bureba	BURGOS
Briviesca	BURGOS
Busto de Bureba	BURGOS
Castil de Peones	BURGOS
Cubo de Bureba	BURGOS
Fuentebureba	BURGOS
Grisaleña	BURGOS
La Vid de Bureba	BURGOS
Los Barrios de Bureba	BURGOS
Prádanos de Bureba	BURGOS
Quintanaélez	BURGOS
Reinoso	BURGOS
Vileña	BURGOS

6. Zona Vulnerable **ARMUÑA-PEÑARANDA ZV-AP**, formada por los municipios:

Municipio	Provincia
Alconada	SALAMANCA
Aldeaseca de Alba	SALAMANCA
Bóveda del Río Almar	SALAMANCA
Cabezas de Villar	AVILA
Cantaracillo	SALAMANCA
Coca de Alba	SALAMANCA
Cordovilla	SALAMANCA
Garcihernández	SALAMANCA

Municipio	Provincia
Macotera	SALAMANCA
Malpartida	SALAMANCA
Mancera de Abajo	SALAMANCA
Mancera de Arriba	AVILA
Pedrosillo de Alba	SALAMANCA
Peñarandilla	SALAMANCA
Peñaranda de Bracamonte	SALAMANCA

Municipio	Provincia
Salmoral	SALAMANCA
San Miguel de la Serrezuela	AVILA
Tordillos	SALAMANCA
Valdecarros	SALAMANCA
Ventosa del Río Almar	SALAMANCA

7. Zona Vulnerable **ARENALES, ZV-AR**, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia
Aguasal	VALLADOLID
Alcazarén	VALLADOLID
Aldea de San Miguel	VALLADOLID
Aldeamayor de San Martín	VALLADOLID
Aldeanueva del Codonal	SEGOVIA
Aldehuela del Codonal	SEGOVIA
Almenara de Adaja	VALLADOLID

Municipio	Provincia
Añe	SEGOVIA
Ataquines	VALLADOLID
Bocigas	VALLADOLID
Boecillo	VALLADOLID
Coca	SEGOVIA
Codorniz	SEGOVIA
Cogeces de Íscar	VALLADOLID

Municipio	Provincia
Donhierro	SEGOVIA
Donvidas	AVILA
Espinosa de los Caballeros	AVILA
Fuente de Santa Cruz	SEGOVIA
Fuente el Olmo de Íscar	SEGOVIA
Fuente-Olmedo	VALLADOLID
Hornillos de Eresma	VALLADOLID



Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Íscar	VALLADOLID	Melque de Cercos	SEGOVIA	Puras	VALLADOLID
Juarros de Voltoya	SEGOVIA	Mojados	VALLADOLID	Rapariegos	SEGOVIA
La Pedraja de Portillo	VALLADOLID	Montejo de Arévalo	SEGOVIA	Remondo	SEGOVIA
La Zarza	VALLADOLID	Muñopedro	SEGOVIA	San Cristóbal de la Vega	SEGOVIA
Laguna de Duero	VALLADOLID	Nava de la Asunción	SEGOVIA	Sangarcía	SEGOVIA
Llano de Olmedo	VALLADOLID	Navas de Oro	SEGOVIA	Santa María la Real de Nieva	SEGOVIA
Marazuela	SEGOVIA	Nieva	SEGOVIA	Santiuste de San Juan Bautista	SEGOVIA
Martín Muñoz de la Dehesa	SEGOVIA	Olmedo	VALLADOLID	Tolocirio	SEGOVIA
Martín Muñoz de las Posadas	SEGOVIA	Ortigosa de Pestaño	SEGOVIA	Valdestillas	VALLADOLID
Mata de Cuéllar	SEGOVIA	Palacios de Goda	AVILA	Villaverde de Íscar	SEGOVIA
Matapozuelos	VALLADOLID	Pedrajas de San Esteban	VALLADOLID	Villeguillo	SEGOVIA
Megeces	VALLADOLID	Pozaldez	VALLADOLID		

8. Zona Vulnerable **ARMUÑA-SALAMANCA, ZV-AS**, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Cabrerizos	SALAMANCA	Monterrubio de Armuña	SALAMANCA	Santa Marta de Tormes	SALAMANCA
Calzada de Valdunciel	SALAMANCA	Moriscos	SALAMANCA	Valdunciel	SALAMANCA
Castellanos de Moriscos	SALAMANCA	Pedrosillo el Ralo	SALAMANCA	Villaverde de Guareña	SALAMANCA
Castellanos de Villiquera	SALAMANCA	Pelabravo	SALAMANCA		
Gomecello	SALAMANCA	San Cristóbal de la Cuesta	SALAMANCA		

9. Zona Vulnerable **ALUVIAL DEL TIRÓN ZV-AT** formada por los municipios de:

Municipio	Provincia
Cerezo de Río Tirón	Burgos
Fresno de Río Tirón	Burgos

10. Zona Vulnerable **CAMPOS-ASTUDILLO, ZV-CA**, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Amusco	PALENCIA	Manquillos	PALENCIA	Valdeolmillos	PALENCIA
Astudillo	PALENCIA	Monzón de Campos	PALENCIA	Villalaco	PALENCIA
Fuentes de Valdepero	PALENCIA	Palencia	PALENCIA	Villalobón	PALENCIA
Lomas	PALENCIA	Ribas de Campos	PALENCIA	Villamediana	PALENCIA
Magaz de Pisuerga	PALENCIA	San Cebrián de Campos	PALENCIA	Villoldo	PALENCIA



11. Zona Vulnerable **CAMPO CHARRO, ZV-CC**, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia
Cabrillas	SALAMANCA
La Fuente de San Esteban	SALAMANCA
Martín de Yeltes	SALAMANCA

12. Zona Vulnerable **CHURRERÍA, ZV-CH**, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Aldeasoña	Segovia	Fompedraza	Valladolid	Santibáñez de Valcorba	Valladolid
Bahabón	Valladolid	Fuentesauco de Fuentidueña	Segovia	Sardón de Duero	Valladolid
Campasero	Valladolid	Membibre de la Hoz	Segovia	Torre de Peñafiel	Valladolid
Canalejas de Peñafiel	Valladolid	Montemayor de Pililla	Valladolid	Traspinedo	Valladolid
Cogeces del Monte	Valladolid	Olombrada	Segovia		

13. Zona Vulnerable **CANTIMPALOS-SEGOVIA, ZV-CS**, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Adrada de Pirón	Segovia	Encinillas	Segovia	Pinarejos	Segovia
Adrados	Segovia	Escarabajosa de Cabezas	Segovia	Pinarnegrillo	Segovia
Aguilafuente	Segovia	Frumales	Segovia	Sanchonuño	Segovia
Brieva	Segovia	Fuentepelayo	Segovia	Sauquillo de Cabezas	Segovia
Cabañas de Polendos	Segovia	Fuentepiñel	Segovia	Tabanera la Luenga	Segovia
Cabezuela	Segovia	Gomezerracín	Segovia	Torrecilla del Pinar	Segovia
Cantalejo	Segovia	Hontalbilla	Segovia	Turégano	Segovia
Cantimpalos	Segovia	Lastras de Cuéllar	Segovia	Veganzones	Segovia
Carbonero el Mayor	Segovia	Mozoncillo	Segovia	Zarzuela del Pinar	Segovia
Cozuelos de Fuentidueña	Segovia	Navalmanzano	Segovia		
Cuéllar	Segovia	Perosillo	Segovia		

14. Zona Vulnerable **CASTROJERIZ-VILLADIEGO, ZV-CV**, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Castellanos de Castro	Burgos	Hornillos del Camino	Burgos	Padilla de Arriba	Burgos
Castrojeriz	Burgos	Iglesias	Burgos	Pedrosa del Páramo	Burgos
Grijalba	Burgos	Los Balbases	Burgos	Sasamón	Burgos
Hontanas	Burgos	Padilla de Abajo	Burgos	Sordillos	Burgos



Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Tamarón	Burgos	Villaldemiro	Burgos	Villaquirán de los Infantes	Burgos
Vallejera	Burgos	Villamayor de Treviño	Burgos	Villasandino	Burgos
Villadiego	Burgos	Villaquirán de la Puebla	Burgos	Villegas	Burgos

15. Zona Vulnerable **FUENTE CANTOS**, ZV-FU, formada por el municipio:

Municipio	Provincia
Fuente Cantos	Soria

16. Zona Vulnerable **IBEAS DE JUARROS**, ZV-IB, formada por el municipio:

Municipio	Provincia
Ibeas de Juarros	Burgos

17. Zona Vulnerable **MEDINA**, ZV-ME, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Alaejos	Valladolid	Castrejón de Trabancos	Valladolid	Velascálvaro	Valladolid
Bobadilla del Campo	Valladolid	El Campillo	Valladolid	Villaverde de Medina	Valladolid
Brajos de Medina	Valladolid	Fresno el Viejo	Valladolid		
Carpio	Valladolid	Nueva Villa de las Torres	Valladolid		

18. Zona Vulnerable **MORAÑA**, ZV-MO, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Cabezas de Alambre	AVILA	Donjimeno	AVILA	Pedro-Rodríguez	AVILA
Cabizuela	AVILA	El Bohodón	AVILA	San Pascual	AVILA
Constanzana	AVILA	Papatrigo	AVILA	San Vicente de Arévalo	AVILA

19. Zona Vulnerable **PÁRAMO DE ESGUEVA**, ZV-PE, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Alba de Cerrato	Palencia	Castrillo de Onielo	Palencia	Corrales de Duero	Valladolid
Amusquillo	Valladolid	Castrillo-Tejeriego	Valladolid	Dueñas	Palencia
Antigüedad	Palencia	Castroverde de Cerrato	Valladolid	Encinas de Esgueva	Valladolid
Avellanosa de Muñó	Burgos	Cevico de la Torre	Palencia	Esguevillas de Esgueva	Valladolid
Baltanás	Palencia	Cevico Navero	Palencia	Espinosa de Cerrato	Palencia
Canillas de Esgueva	Valladolid	Cilleruelo de Abajo	Burgos	Fombellida	Valladolid
Castrillo de Don Juan	Palencia	Cobos de Cerrato	Palencia	Fontioso	Burgos



Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Hérmides de Cerrato	Palencia	Tabanera de Cerrato	Palencia	Villaescusa de Roa	Burgos
Herrera de Valdecañas	Palencia	Tariego de Cerrato	Palencia	Villafuella	Burgos
Hontoria de Cerrato	Palencia	Torre de Esgueva	Valladolid	Villafuerte	Valladolid
Iglesiarrubia	Burgos	Torresandino	Burgos	Villahán	Palencia
Palenzuela	Palencia	Tórtoles de Esgueva	Burgos	Villamuriel de Cerrato	Palencia
Piñel de Abajo	Valladolid	Valle de Cerrato	Palencia	Villaviudas	Palencia
Piñel de Arriba	Valladolid	Valoria la Buena	Valladolid		
Reinoso de Cerrato	Palencia	Venta de Baños	Palencia		
Royuela de Río Franco	Burgos	Vertavillo	Palencia		
San Llorente	Valladolid	Villaco	Valladolid		
Soto de Cerrato	Palencia	Villaconancio	Palencia		

20. Zona Vulnerable **PÁRAMOS DE LEÓN**, ZV-PL, formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Bercianos del Páramo	Leon	Laguna de Negrillos	Leon	Urdiales del Páramo	Leon
Bustillo del Páramo	Leon	Pobladora de Pelayo García	Leon	Zotes del Páramo	Leon
Laguna Dalga	Leon	Santa María del Páramo	Leon		

21. Zona Vulnerable **PÁRAMO DE TOROZOS ZV-TO** formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Adalia	Valladolid	Geria	Valladolid	Tordehumos	Valladolid
Ampudia	Palencia	La Cistérniga	Valladolid	Torrecilla de la Torre	Valladolid
Arroyo de la Encomienda	Valladolid	La Mudarra	Valladolid	Torrelobatón	Valladolid
Autila del Pino	Palencia	Matilla de los Caños	Valladolid	Trigueros del Valle	Valladolid
Barruelo del Valle	Valladolid	Medina de Rioseco	Valladolid	Valdenebro de los Valles	Valladolid
Belmonte de Campos	Palencia	Meneses de Campos	Palencia	Valladolid	Valladolid
Bercero	Valladolid	Montealegre de Campos	Valladolid	Valverde de Campos	Valladolid
Berceruelo	Valladolid	Mota del Marqués	Valladolid	Velilla	Valladolid
Boada de Campos	Palencia	Mucientes	Valladolid	Velliza	Valladolid
Capillas	Palencia	Pedraza de Campos	Palencia	Villabrágima	Valladolid
Castil de Vela	Palencia	Peñaflor de Hornija	Valladolid	Villalba de los Alcores	Valladolid
Castrodeza	Valladolid	Quintanilla de Trigueros	Valladolid	Villán de Tordesillas	Valladolid
Castromonte	Valladolid	Robladillo	Valladolid	Villanubla	Valladolid
Cigales	Valladolid	San Cebrián de Mazote	Valladolid	Villanueva de San Mancio	Valladolid
Ciguñuela	Valladolid	San Pelayo	Valladolid	Villasexmir	Valladolid
Corcos	Valladolid	San Salvador	Valladolid	Villervas	Palencia
Cubillas de Santa Marta	Valladolid	Santa Cecilia del Alcor	Palencia	Wamba	Valladolid
Fuensaldaña	Valladolid	Simancas	Valladolid	Zaratán	Valladolid



22. Zona Vulnerable de **TORDESILLAS ZV-TR** formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Casasola de Arión	Valladolid	Pedrosa del Rey	Valladolid	Villalar de los Comuneros	Valladolid
Gallegos de Hornija	Valladolid	Tordesillas	Valladolid	Villalbarba	Valladolid
Marzales	Valladolid	Vega de Valdeironco	Valladolid		

23. Zona Vulnerable **VILLAFÁFILA ZV-VF** formada por los municipios de:

Municipio	Provincia	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
Arquillinos	Zamora	Montamarta	Zamora	San Martín de Valderaduey	Zamora
Barcial del Barco	Zamora	Pajares de la Lampreana	Zamora	Villafáfila	Zamora
Cañizo	Zamora	Piedrahita de Castro	Zamora	Villalba de la Lampreana	Zamora
Castronuevo	Zamora	Revellinos	Zamora	Villárdiga	Zamora
Cerecinos del Carrizal	Zamora	San Agustín del Pozo	Zamora	Villarrín de Campos	Zamora
Manganeses de la Lampreana	Zamora	San Cebrián de Castro	Zamora		

24. Zona Vulnerable **ZAMORA ZV-ZA** formada por los municipios de:

Municipio	Provincia
Madridanos	ZAMORA
Villalazán	ZAMORA
Villaralbo	ZAMORA



ANEXO II. CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS EN CASTILLA Y LEÓN

1. INTRODUCCIÓN

El Código de Buenas Prácticas Agrarias, en adelante (CBPA), responde a las exigencias comunitarias recogidas en la Directiva del Consejo 91/676/CEE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura y en el Real Decreto 261/1996 de 16 de febrero, relativo a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Es objetivo del CBPA poner a disposición del sector agrario la información necesaria para que la actividad que se desarrolla no perjudique la capacidad edáfica de los suelos, mantenga la calidad de los mismos, mejore la productividad de los cultivos, adopte medidas preventivas frente a la contaminación nitrogenada de las aguas; en definitiva para que se realice una racional actividad agrícola.

La contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por nitratos procedentes de fuentes agrarias, constituye un problema cuyo origen se encuentra en la intensificación de la agricultura y de la ganadería.

El problema de la contaminación por nitratos de las masas de agua es complejo, entre otras razones por proceder de fuentes difusas, siendo muchos los factores que de una u otra forma inciden en su desarrollo: suelo, agua, actividad agrícola, actividad ganadera, topografía, etc.

El papel del suelo es fundamental, en él se realizan aportes nitrogenados minerales y orgánicos con el fin de suministrar las unidades fertilizantes que los cultivos necesitan. Estos nutrientes, mediante un correcto uso, son valorizados y mediante una aplicación incorrecta dan lugar a problemas de contaminación y desequilibrio en suelos, masas de agua, cadena alimenticia y en los cultivos que sobre los suelos se desarrollan.

El suelo es el medio receptor de los aportes de fertilizantes, y se pueden distinguir los siguientes procesos:

- Recepción de los elementos y compuestos que sobre ellos se aportan.
- Transformación de los nutrientes aportados.
- Retención de los nutrientes y de los distintos compuestos formados en la transformación y evolución de los materiales aportados.
- Extracción de nutrientes por los cultivos, así como la migración de los nutrientes no extraídos hacia otros horizontes.
- Desarrollo de la actividad microbiana, actividad básica para la evolución y transformación de los nutrientes y materiales aportados.

Es decir, en el suelo se realizan una serie de actividades que giran en torno a los aportes y evolución de nutrientes y a la migración de los materiales elaborados, produciéndose un equilibrio entre aportes y extracciones.

Cuando el equilibrio entre los nutrientes recibidos, elaborados y extraídos se rompe, parte de los mismos emigran a otros puntos, arrastrados por procesos de escorrentía o lixiviación hacia masas de agua superficiales o subterráneas, o volatilizados a la atmósfera.



Los desequilibrios originan procesos de alteración de las masas de agua y de salinización y mineralización de los propios suelos, por lo que el objetivo de la fertilización agrícola consiste en la valorización de los nutrientes, así como en la mejora de los suelos siempre y cuando se realice la correcta gestión del nitrógeno mediante adecuadas prácticas culturales.

Por último conviene resaltar, que el suelo constituye un sistema biótico en el que se desarrollan una serie de procesos que intervienen en la actividad edáfica, que dará lugar a diferentes procesos como nitrificación, humificación, etc.

El Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, en su artículo 5, establece que las comunidades autónomas elaborarán un CBPA que ayude al sector agrario en el ejercicio de su actividad, sector que asumirá, con carácter voluntario, las orientaciones que en él se exponen.

Con la publicación de este CBPA, se pretende actualizar y sustituir el anterior CBPA aprobado mediante el Decreto 40/2009, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

El CBPA es pues un documento de trabajo y apoyo para la práctica de una actividad agraria compatible con el desarrollo sostenible, garantizando simultáneamente la productividad de este importante sector de Castilla y León, y destinado a la correcta aplicación de los fertilizantes nitrogenados, dentro de la prevención de la contaminación por nitratos.

La multiplicidad de condiciones climáticas, edafológicas, hidrogeológicas y de prácticas culturales presentes en la agricultura y ganadería de Castilla y León representan un grave inconveniente a la hora de establecer, con carácter general, una serie de normas a adoptar por los agricultores y ganaderos en la fertilización de sus suelos. Por este motivo el CBPA no puede entrar con detalle en cada situación particular, limitándose a dar una panorámica general del problema, a la descripción de las fuentes de la contaminación con nitratos de las aguas y a contemplar la problemática y actuaciones generales en cada una de las situaciones, o cuestiones que recoge el Anexo II de la Directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre.

El CBPA no tiene carácter obligatorio, siendo prácticas agrarias que voluntariamente podrán llevarse a cabo. No obstante, hay recordar que los programas de actuación de las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos de fuentes agrícolas y ganaderas, y las medidas contenidas en ellos serán de obligado cumplimiento.

Sirva pues el presente CBPA como marco de referencia para el desarrollo de una agricultura compatible con el medio ambiente, en consonancia con una utilización racional de los fertilizantes nitrogenados y además sea la base para el desarrollo de los programas de acción mucho más concretos y específicos para cada una de las zonas vulnerables designadas.

Así mismo, este CBPA adopta las medidas consideradas en la Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009 – 2012 – 2020, en lo relativo a la medida “Reducción del uso de fertilizantes nitrogenados”, limitando o controlando las emisiones de N₂O, procedente de la oxidación de compuestos amoniacales, así como en la medida “Impulso de prácticas sostenibles de manejo de estiércoles y purines”

También la Junta de Castilla y León emitió la Orden MAM/1260/2008, de 4 de julio, por la que se establece el modelo de libro registro de operaciones de gestión de deyecciones ganaderas para las actividades e



instalaciones ganaderas en la Comunidad de Castilla y León, el cual constituye un importante elemento de apoyo y control de los aportes nitrogenados a los suelos de Castilla y León.

Finalmente, los programas de actuación de las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación con nitratos de fuentes agrarias, asumen todos los puntos establecidos en el CBPA para el control de los aportes nitrogenados a los suelos agrícolas, así como otros condicionantes relativos a la correcta gestión de las deyecciones ganaderas, constituyendo el documento básico de carácter preventivo para evitar las alteraciones de las masas de agua por la presencia de nitratos.

2. DEFINICIONES.

A efectos del presente decreto se estará a las definiciones establecidas en la normativa de prevención ambiental y protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrícolas y ganaderas, así como la normativa sectorial ganadera que esta norma desarrolla.

No obstante lo anterior, en aplicación de esta norma, se entiende por:

- a. **Contaminación difusa por nitratos.** Presencia del ion nitrato de origen agrario en el agua, siendo 50 mg/l la concentración máxima admisible y 25 mg/l el nivel guía.
- b. **Contaminación puntual.** A diferencia de la contaminación difusa, es la causada por agentes conocidos en un lugar concreto.
- c. **Zonas vulnerables.** Superficie del territorio delimitada y designada en aplicación de la Directiva 91/676/CEE y que presenta unas características agrarias y edafoclimáticas similares.
- d. **Ganado.** Todos los animales criados con fines de aprovechamiento o con fines lucrativos.
- e. **Deyecciones animales:** excreciones sólidas o líquidas de las especies ganaderas solas o mezcladas con la cama.
- f. **Estiércoles:** todo excremento u orina de animales de granja, incluidas las aves, con o sin cama, el agua de lavado y restos de pienso, las aguas para la limpieza de las instalaciones de estabulación, de almacenaje de leche y de ordeño, en proceso de cambio biológico. En función del sistema de producción tendrán diferentes contenidos de agua, dando lugar a los estiércoles sólidos o semisólidos.
- g. **Purín:** estiércol líquido con más de un 85% de humedad.
- h. **Gallinaza:** estiércol específico de las aves compuesto por las deyecciones, con o sin cama, el agua de lavado y restos de pienso.
- i. **Deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado.** Material producido por ganado vacuno o porcino en alojamientos que no usan mucha paja u otro material para cama. Las deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado puede oscilar entre un semisólido con el 12% materia seca (m.s.) o un líquido con el 3-4% m.s.



- j. **Agua sucia.** Es el desecho, con menos del 3% m.s. generalmente formado por estiércol, orina, leche u otros productos lácteos o de limpieza, se suele englobar en las deyecciones líquidas.
- k. **Lodos de depuradora.** Son los lodos residuales producidos en todo tipo de estaciones depuradoras de aguas residuales domésticas, urbanas y de otras actividades y que cumplan los criterios marcados en la normativa para su uso como fertilizante o enmiendas del suelo.
- l. **Lodos tratados.** Son los lodos de depuración tratados por una vía biológica, química o térmica y almacenamiento posterior, de manera que se reduzca de forma significativa su poder de fermentación y los inconvenientes sanitarios de su utilización.
- m. **Drenajes de ensilado.** Líquido que escurre de cosechas almacenadas en un recinto cerrado o silo.
- n. **Demanda bioquímica de oxígeno.** (DBO) Es el oxígeno disuelto requerido por los organismos para la descomposición aeróbica de la materia orgánica presente en el agua. Los datos usados para los propósitos de esta calificación deberán medirse a 20º C y por un período de 5 días (DBO5).
- o. **Compactación.** Es el apelmazamiento excesivo del suelo tanto en superficie como en profundidad producido por la circulación de máquinas pesadas. Esto constituye un obstáculo a la circulación del agua y del aire y aumenta la escorrentía y erosión hídrica.
- p. **Actividad agraria.** El conjunto de trabajos que se requieren para la obtención de productos agrícolas, ganaderos y forestales.
- q. **Superficie agrícola útil:** aquella superficie en la que las deyecciones ganaderas pueden ser valorizadas como fertilizantes orgánicos, considerando que el estiércol puede aplicarse en la superficie agrícola cultivable, en los pastos y pastizales, conforme a los usos establecidos en el Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), tomando como referencia la base de datos más actualizada disponible (con indicación de las referencias alfanuméricas SIGPAC y el cultivo o utilización),.
- r. **Piezómetro.** Perforación protegida realizada en el suelo y a distintas profundidades para obtener muestras de aguas subterráneas y evaluar su calidad y caudal.
- s. **Suelos hidromorfos.-** Suelos saturados de forma temporal o permanente, en los que la capacidad de retención de agua de alcanza valores próximos o superiores al 80%.El exceso de agua da lugar a un empobrecimiento, e incluso desaparición del oxígeno del suelo, originando procesos anaerobios que dificultan el desarrollo de los cultivos y de la actividad microbiana.
- t. **Sondeo.** Perforación en el suelo, de mayor o menor diámetro, y a distintas profundidades para obtener muestras de aguas subterráneas, evaluar su caudal y ser utilizadas para distintos fines.
- u. **Manantial.-** Corriente de agua que aflora a la superficie del suelo.



- v. **Residuo orgánico biodegradable.**-Residuo o subproducto de origen vegetal o animal utilizado como materia prima susceptible de transformarse por la acción de microorganismos aerobios o anaerobios y dar lugar a un tipo de enmienda orgánica, cuya descripción se incluye en el anexo IV del R.D. 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.

3. TIPOS DE FERTILIZANTES NITROGENADOS.

La aportación de nitrógeno (N) a los cultivos puede realizarse utilizando fertilizantes minerales de composición conocida y constante, o mediante residuos orgánicos cuya composición es muy variable.

3.1. Fertilizantes químicos.

- a) **Abonos con N exclusivamente nítrico.** El ion nitrato es de inmediata asimilación por la raíz de las plantas y por tanto de buena eficiencia nutritiva. Es muy móvil en el suelo y por tanto expuesto a procesos de escorrentía y lixiviación en presencia de excedentes hídricos.
- b) **Abonos con N exclusivamente amoniacal.** El ion amonio, a diferencia del nitrato es retenido por el suelo y por ello no es lavable y/o lixiviable. La mayor parte de las plantas utilizan el N amoniacal solamente después de su nitrificación por parte de la biomasa microbiana del suelo. El N amoniacal tiene por tanto una acción más lenta y condicionada a la actividad microbiana.
- c) **Abonos con N nítrico y amoniacal.** Estos tipos de abono representan una combinación sobre las características de los dos tipos precedentes de productos. En función de la relación entre el N nítrico y el amoniacal, éstos pueden dar soluciones válidas a las diversas situaciones de abonado en función de la fase de cultivo y de las condiciones agronómicas.
- d) **Abonos con N ureico.** La forma ureica del N no es por sí misma directamente asimilable por la planta. Debe ser transformada por obra de la enzima ureasa primero en N amoniacal y posteriormente por la acción de los microorganismos del terreno en N nítrico para poder ser asimilado por las plantas. El N ureico tiene por tanto una repuesta nutricional levemente más retardada que el N amoniacal. Pero se debe tener en cuenta que la forma ureica es móvil en el suelo y muy soluble en agua.
- e) **Abonos con N exclusivamente en forma orgánica.** En los abonos orgánicos el N en forma orgánica está principalmente en forma proteica. La estructura de las proteínas que lo contienen es más o menos compleja (proteínas globulares, generalmente fácilmente hidrolizables y escleroproteínas) y por ello la disponibilidad del N para la nutrición de las plantas está espaciada en el tiempo, desde unas semanas hasta algunos meses. Esta disponibilidad pasa a través de una serie de transformaciones del N: de aminoácidos, sucesivamente en N amoniacal y después en N nítrico. Por ello encuentran su mejor aplicación en el abonado de fondo y en cultivos de ciclo largo. Por su propia definición, aquí se encuadran los distintos tipos de abonos nitrogenados, formulados con desechos de origen vegetal



- f) **Abonos con N orgánico y mineral** (abonos organominerales). Son productos que permiten activar la acción del N en el tiempo: al mismo tiempo aseguran una combinación de sustancias orgánicas de elevada calidad por elemento nutritivo mejorándose la disponibilidad por la planta.
- g) **Abonos con N de liberación lenta**. Son abonos de acción retardada cuya característica principal es liberar su N lentamente para evitar las pérdidas por lavado y adaptarse así al ritmo de absorción de la planta. También pueden integrarse en esta categoría los abonos minerales revestidos de membranas más o menos permeables.
- h) **Inhibidores de la actividad enzimática**. Actúan incorporando a los fertilizantes convencionales sustancias que inhiben los procesos de nitrificación. Dan lugar a reacciones bioquímicas que son de por sí lentas y que llegan a paralizar la nitrificación.

3.2. Fertilizantes orgánicos.

3.2.1. De origen ganadero

La diversidad de los efectos de los residuos ganaderos (estiércol, purines y deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado) que se aplican el campo se justifica con la variabilidad de sus composiciones, tanto en cantidad como en su forma química.

Por lo que respecta al N, la comparación entre los diversos efluentes debe hacerse no sólo sobre la base del contenido total, sino también sobre su distribución cualitativa. Este nutriente, de hecho, está presente en la sustancia orgánica de origen zootécnico de varias formas, que pueden ser clasificadas funcionalmente en tres categorías:

- N mineral.
- N orgánico fácilmente mineralizable.
- N orgánico residual (de lenta nitrificación).

Tipos de residuos ganaderos utilizados como fertilizantes:

- a. **Estiércol bovino**. Constituye un material de difícil comparación con los otros residuos, por razón de la elevada presencia de compuestos de lenta degradabilidad. Su particular maduración ha hecho de él un material altamente polimerizado hasta el punto de resultar parcialmente inatacable por la microflora y de demorarse, por eso, la descomposición. Su función es en grandísima parte estructural, contribuyendo a promover la agregación de las partículas terrosas y la estabilidad de los glomérulos formados. El efecto nutritivo, de momento, tiene una importancia relativamente menor, pero se prolonga por más años del de su aplicación. En general, se indica que este efecto nutritivo puede equivaler en el primer año de su aportación hasta el 30% del N total presente. El efecto residual tiene importancia relevante después de varios años del cese de los aportes, en función del tipo de suelo, del clima, de las labores, de otros abonados y de los cultivos que se siembren.
- b. **Deyecciones líquidas ganaderas, más aguas de lavado, bovino**. Presenta características fuertemente diferenciadas en función del sistema de cría, pudiendo llegar en el caso de deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado auténtico (7% de sustancia seca) hasta la consistencia más o menos



pastosa del llamado «liquiestiercol», que pueda llegar a una riqueza en sustancia seca de 15-20% cuando se usa cama a razón de 3-4 kg por cabeza y por día. El efecto estructural es la mitad que el estiércol de los compuestos de N de lenta degradabilidad (40%), mientras que el efecto nutritivo en el primer año de mineralización puede llegar como máximo al 60%. En general, se trata de un abono de eficiencia media en el curso del primer año y de buen efecto residual, pero la gran variabilidad del material puede bajar dicha eficacia. En particular, a mayor porcentaje de cama su comportamiento se aproximará al del estiércol.

- c. **Deyecciones líquidas ganaderas, más aguas de lavado, porcino.** Gran variabilidad de la composición en función del tipo de manejo y del tratamiento de las deyecciones, aunque resulta más fácil estimar la composición y el valor fertilizante. De hecho, es un material que puede alcanzar, ya en el primer año, eficiencias del N que llegan al 80%. Así el efecto residual puede ser limitado, como su contribución a la mejora de la estabilidad estructural del suelo.
- d. **Deyecciones de ovino o sirle.** Sus propiedades oscilan entre las del estiércol bovino y la gallinaza; es el estiércol de riqueza más elevadas en N y K₂O. El efecto sobre la estructura del suelo es moderado. La persistencia es de tres años, mineralizándose aproximadamente el 50% el primer año, 35% el segundo año y el 15% el tercer año.
- e. **Deyecciones de aves o Gallinaza.** En este caso la casi totalidad del N está presente en forma disponible ya en el primer año de suministro, resulta por ello un abono de eficacia inmediata, parecida a los de síntesis. También en este caso, el efecto residual puede ser considerado débil y el estructural prácticamente insignificante. Es un material muy difícil de utilizar correctamente porque no está estabilizado, es de difícil distribución y está sujeto a fuertes pérdidas por volatilización y con problemas de olores desagradables. Estos inconvenientes pueden ser, sin embargo, considerablemente reducidos o eliminados, utilizando sistemas de tratamiento como la desecación o el compostaje que permiten valorizar las propiedades nutritivas y estructurales.

3.2.2. Otros compuestos orgánicos que pueden ser utilizados como abonos

- a. **Compost.** Los compost son enmiendas obtenidas mediante un proceso de transformación biológica aerobia de materias orgánicas de diversa procedencia. Es de particular interés para las explotaciones que puedan disponer de deyecciones ganaderas y materiales lignocelulósicos de desecho (pajas, tallos, residuos culturales diversos) que se mezclan con las deyecciones, tal cual o tratadas. A esta gran variabilidad de las materias originales se añaden las del sistema de compostaje, en relación con las condiciones físicas y los tiempos de maduración. Se hace por eso difícil generalizar el comportamiento agronómico de los compost; pero se puede recordar que el resultado medio de un proceso de compostaje, correctamente realizado durante un tiempo suficiente y con materiales propios de una explotación agrícola, es un fertilizante análogo al estiércol. Estará por ello caracterizado por una baja eficiencia en el curso del primer año, compensada por un efecto más prolongado; también las propiedades estructurales que aporta pueden ser asimiladas a las del estiércol.



Siempre teniendo en cuenta la heterogeneidad de la procedencia de la materia orgánica compostable, el empleo del compost debe hacerse con particular cautela ante la posible presencia de contaminantes (principalmente metales pesados en caso de utilización de compost de residuos urbanos) que pueden limitar el empleo del compost a utilizar, sobre la base de cuanto disponga la normativa vigente.

- b. **Lodos de depuradora.** Es posible el empleo como abonos de los lodos de procesos de depuración de aguas residuales urbanas u otras que tengan características como para justificar un uso agronómico en el marco de la normativa específica que regula esta actividad. El N contenido en los lodos de depuración, extremadamente variable, tiene como media del 3 al 5% sobre la sustancia seca. Está disponible desde el primer año.

Para la utilización agronómica de estos productos, valen precauciones análogas a las expresadas anteriormente para los compost.

4. COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS COMO RECEPTORES DE FERTILIZANTES NITROGENADOS.

La correcta fertilización parte de la cuantificación de las necesidades nutritivas de los cultivos y de la evaluación del aporte necesario de fertilizantes a los suelos para garantizar la correcta nutrición de los cultivos.

Esta cuantificación se realiza evaluando los aportes necesarios, determinando simultáneamente las épocas en las que deben ser realizados los aportes a los suelos y la forma de su distribución, de tal manera que los cultivos dispongan de los nutrientes necesarios que necesitan desde el primer momento de su desarrollo.

La elaboración del **plan de fertilización** debe complementarse con el estudio edafológico de los suelos donde van a implantarse los cultivos con el fin de evaluar las necesidades nutritivas, considerando y teniendo en cuenta el posible comportamiento de los suelos ante la recepción de los nutrientes, así como la evolución de éstos para que puedan ser extraídos y valorizados por los cultivos a través de su sistema radicular, optimizando su productividad, mejorando la calidad de los suelos y estableciendo medidas preventivas frente a la calidad de las aguas y cualquier otro tipo de alteración.

El suelo constituye el soporte físico sobre el que descansa la actividad agrícola y el desarrollo de los cultivos, produciéndose en él una serie de cambios biológicos y físico/químicos gracias a una serie de funciones que desarrollan, relacionadas directamente con las características texturales y estructurales de los mismos, éstas son:

4.1. Actividad como filtro

En los primeros centímetros del horizonte "0" son retenidas las partículas más gruesas. Los fertilizantes sólidos son retenidos en su capa superficial. Cuando se incorporan fertilizantes líquidos, en los primeros centímetros son retenidos los elementos más gruesos, básicamente de carácter sólido que permanecen en contacto directo con la atmósfera.

En ambos casos es conveniente realizar, una vez finalizado el aporte, una labor superficial de forma tal que los fertilizantes se entierren en capas algo más profundas, salvo que, en el caso de fertilizantes líquidos se hayan inyectado en el suelo, porque si no pueden producirse las siguientes situaciones:



- Parte de los nutrientes, los expuestos a la atmósfera, podrán sufrir procesos de volatilización con pérdida de su capacidad nutritiva y emisión de gases de efecto invernadero, (por ejemplo N_2O), formación de partículas finas secundarias en la atmósfera y emisión de olores molestos.
- En el caso de fertilizantes líquidos: purines, lodos, etc. las partículas sólidas son retenidas en superficie y éstas sufrirán igualmente pérdidas por volatilización.
- Paralelamente, la formación de esta capa impermeable superficial produce condiciones anaerobias perjudiciales para el suelo, los cultivos, los fertilizantes y las poblaciones microbianas del suelo.

En épocas de precipitaciones pueden producirse anomalías como la contaminación por escorrentía o por lixiviación. Efecto que es el mismo en caso de riegos excesivos o desproporcionados.

4.2. Capacidad de retención de nutrientes.

El suelo constituye un medio poroso que en función de las características de los mismos, los poros pueden ocupar el 50% de su volumen. Estos poros están ocupados por aire o por agua y son éstos los que aportan el oxígeno necesario para realizar el proceso de mineralización de las formas nitrogenadas, mediante reacciones en las que intervienen el oxígeno y el agua.

Las condiciones aerobias son esenciales, como se verá más adelante, para realizar los procesos microbianos de transformación de la materia orgánica y mineralización de las formas nitrogenadas y fosforadas.

En este medio los nutrientes aportados a los suelos, se retienen. La cualidad del suelo que determina esta propiedad es la **capacidad de retención**, la cual se encuentra determinada por las características texturales de los suelos y por el contenido en **humus** de los mismos.

Sobre las características texturales relacionadas con la composición geológica del suelo, es difícil intervenir, sin embargo, aumentar la cantidad de materia orgánica del suelo es viable y debemos realizar cuantas intervenciones sean posibles orientadas a este fin dado que una capacidad de retención elevada, es necesaria para que los nutrientes permanezcan en la zona radicular y así puedan ser extraídos por los cultivos.

Las materias disueltas en el agua son retenidas y fijadas por los suelos en base a su capacidad de retención del agua, como es el caso de los nitratos y fosfatos, mientras que el amonio o potasio, son retenidos por los suelos en base a su capacidad de cambio catiónico.

Cuando la capacidad de retención es rebasada, los nitratos y fosfatos son arrastrados por el agua donde se encuentran disueltos. Potasio y el amonio, sin embargo, son retenidos en los suelos durante periodos de tiempo más elevados.

4.3. Procesos de oxidación.

El aire contenido en los poros constituye el aporte básico de oxígeno para la actividad microbiana implicada en el proceso de nitrificación y para la oxidación de la materia orgánica del suelo, tanto la existente como la aportada por el estiércol, compost, efluentes líquidos, etc., este proceso de oxidación de la materia orgánica da



lugar a la formación del humus que puede considerarse como materia orgánica estabilizada. El humus es básico para la transmisión de los nutrientes a las plantas y para favorecer su enraizamiento.

La capacidad de oxidación se reduce cuando los suelos se encuentran con un nivel elevado de ocupación por agua, reduciéndose el contenido en oxígeno del suelo, y en este caso los procesos biológicos pasan a ser de características anaerobias, y en consecuencia ralentizando o frenando los procesos de humificación.

4.4. Capacidad de retención y transmisión del agua.

El suelo, como sistema poroso, tiene la capacidad de almacenar y retener importantes cantidades de agua.

Esta capacidad de retención está determinada por las características texturales y estructurales de los suelos, así un suelo arenoso es **capaz de almacenar** grandes cantidades de agua, mientras que en un suelo arcilloso esta capacidad es inferior. En cualquier caso, en todos los suelos, un incremento de la materia orgánica en este aumenta tanto la capacidad de almacenamiento como de retención.

Por ejemplo, un suelo arcillo - limoso de un 1 m de espesor puede retener 3.000 m³/ha, mientras un suelo arenoso solo podrá almacenar 700 m³/ha como máximo.

En periodos de precipitaciones, las aguas que llegan al suelo, en unos casos son extraídas cuando los suelos están cultivados o con cubierta vegetal y en otras son almacenadas o retenidas por el suelo o bien cedidas a horizontes inferiores del suelo.

Es decir, en el suelo se producen tres corrientes del agua:

A.- Corrientes ascensional.- Por evaporación y por evapotranspiración.

B.- Estacionaria.- La retenida por el suelo o capacidad de retención.

C.- Corriente descendente por infiltración o lixiviación. Cuando el contenido de agua es igual o superior al 80 % de la capacidad de retención, se originan una serie de efectos nocivos, tales como:

- i. Formación de condiciones anaerobias que dan lugar a procesos de **desnitrificación en vez de nitrificación**.
- ii. Desaparición de numerosos microorganismos aerobios que emigran a horizontes más profundos.
- iii. Desaparición de una fracción mayor de materia orgánica que por anaerobiosis pasa a dióxido de carbono y metano a la atmósfera.
- iv. Dificultades o incapacidad de laboreo.



4.5. Soporte de la actividad microbiana.

Los microorganismos del suelo desarrollan una actividad fundamental sobre los materiales orgánicos y minerales que se encuentran o se aportan a los suelos: restos de cosechas, estiércoles, fertilizantes químicos, etc.

La acción de los microorganismos del suelo sobre los nutrientes orgánicos del mismo transcurre como la actividad de cualquier ser vivo. Puede sintetizarse en las siguientes formas:

1. Formación de gas carbónico y agua, mediante la transformación del carbono de la materia orgánica. Mediante esta transformación los microorganismos del suelo obtienen la energía necesaria para realizar la síntesis celular de los propios microorganismos.
2. Una fracción de la materia orgánica es fijada o inmovilizada como humus estable.
3. Otra fracción da lugar a los productos de reserva de los microorganismos, similar a la que los seres vivos asimilamos como consecuencia de la nutrición.

En suelos equilibrados y aireados, es decir, en medio aerobio, en aquellos en los que los procesos biológicos se desarrollan correctamente, el carbono procedente de la materia orgánica, sufre la siguiente evolución:

- El 37 % del carbono es utilizado en la respiración celular y desprendido en forma de dióxido de carbono.
- El 42 % será asimilado por los microorganismos como carbono de reserva que posteriormente será cedido a los suelos.
- El 20% se encontrará en los residuos del metabolismo de los microorganismos, los cuales serán utilizadas por otras poblaciones microbianas.

En condiciones desfavorables, en medio anaerobio:

- El 15% es transformado en CO₂ y metano.
- La actividad microbiana se ve muy reducida y en consecuencia la formación de humus estable.
- Estas condiciones reducen fuertemente la productividad de suelos y cultivos.

4.6. Soporte de los cultivos.

Sobre los suelos se desarrollan los cultivos, éstos extraen los nutrientes que se encuentran retenidos en los suelos y que mediante las transformaciones ya descritas pueden ser utilizados o asimilados por los mismos.

La extracción de los nutrientes por los cultivos cierra el ciclo de los aportes de nutrientes mediante su transformación en materias primas que serán utilizadas por todas aquellas especies animales capaces de asimilar y transformar alimentos de origen vegetal.



Posteriormente en los diferentes eslabones de la cadena trófica se asimilaban los nutrientes asimilados y transformados por los herbívoros y, en último lugar, las poblaciones detritívoras terminarían por asimilar y transformar los nutrientes asimilados por las otras especies cerrando así el ciclo de los nutrientes y devolviendo a éstos a su estado primitivo, iniciándose un nuevo ciclo de los nutrientes o elementos de la tierra.

5. EL NITRÓGENO COMO ELEMENTO BASE DE LA FERTILIZACIÓN FRENTE A LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS POR NITRATOS.

El CBPA tiene como fin asesorar sobre el **correcto uso del nitrógeno** en los programas de fertilización agrícola, con los siguientes objetivos finales:

- Optimización de las aplicaciones nitrogenadas.
- Mantenimiento y mejora de la calidad de los suelos sobre los que se desarrolla la actividad agraria.
- Mejora de la productividad agraria.
- **Adopción de las medidas preventivas necesarias para garantizar la calidad de las aguas.**

En el apartado anterior hemos examinado el papel del suelo y su acción ante los aportes nitrogenados. Ahora vamos a considerar las funciones del nitrógeno; sus características y respuestas al ser aportado a los suelos como base de los programas de la correcta fertilización agrícola.

5.1. El ciclo del nitrógeno en los suelos agrícolas.

El nitrógeno en el suelo está sujeto a un conjunto de transformaciones y procesos de transporte que en su conjunto se denomina ciclo de nitrógeno. En el Gráfico 1, se presentan los principales elementos y procesos del ciclo, diferenciando los aportes, las reservas y las extracciones o pérdidas.

Para que los cultivos puedan extraer el nitrógeno aportado a los suelos mediante fertilizantes orgánicos o minerales, deben producirse una serie de procesos o fases que en su conjunto constituyen la mineralización del nitrógeno. A lo largo de este proceso el nitrógeno va evolucionando hasta que se encuentra bajo la forma de nitratos.

La fuente primaria de Nitrógeno es el nitrógeno atmosférico (N_2), que es el elemento con mayor presencia en la atmósfera (78 %). A pesar de su elevada presencia en la atmósfera, tan solo una fracción muy pequeña puede ser asimilada directamente por los cultivos a partir de su extracción y asimilación de la atmósfera (excepto en leguminosas).

El nitrógeno atmosférico es muy estable y asimilación difícil por los organismos, solamente se transforma en compuestos asimilables por los vegetales a través de procesos como:

- Descargas eléctricas: Una pequeña fracción del Nitrógeno atmosférico puede ser transformado por descargas eléctricas en formas solubles que se incorporan al suelo mediante la lluvia.
- Fijación fotoquímica: Este tipo de fijación es la utilizada por las industrias elaboradoras de fertilizantes.



- Procesos microbianos realizados por bacterias que podemos reunir en tres grandes grupos:
 - a. Las que se desarrollan en el suelo y sobre ciertas plantas (P.e. Leguminosas) ciertas bacterias como por ejemplo son los géneros *Rhizobium* o *Azotobacter*
 - b. Las que lo hacen sobre el agua por cianobacterias.
 - c. Un tercer grupo está constituido por bacterias quimiosintéticas como:
 - a) Nitrosomas y *Nitrosococcus*, que transforman el amonio en nitrito.
 - b) *Nitrobacter*, que realiza la oxidación del nitrito (NO_2^-) a nitrato (NO_3^-)

Bajo la forma de nitratos el nitrógeno está disponible para ser absorbido por los cultivos o bien ser disuelto en el agua, pasando así a otros medios (p.e. las aguas subterráneas).

El nitrógeno fijado en los suelos es asimilado por los herbívoros a través de los vegetales, pasando posteriormente a toda la cadena trófica.

Todos los seres vivos almacenan grandes cantidades de nitrógeno orgánico en forma de proteínas, urea, etc. que regresan a los suelos con los excrementos o al descomponerse la materia orgánica.

La eliminación del nitrógeno a través de los excrementos, se hace en unos casos por los peces y otros organismos acuáticos en forma de amoniaco. Los mamíferos eliminan el nitrógeno bajo la forma de urea y por las aves en forma de ácido úrico. Posteriormente, las bacterias nitrificantes antes citadas, se encargan de pasarlo a la forma de nitratos.

En medio anaerobio ciertas bacterias desnitrificantes, entre ellas *Pseudomonas desnitrificans*, devuelven parte del nitrógeno inorgánico del suelo a la atmósfera en forma gaseosa (N_2). Estas bacterias habitan en embalses, pantanos, es decir, en fondos carentes de oxígeno y pertenecen al género *Thiobacillus*, que utilizan los nitratos en su proceso metabólico.

Debido a las interacciones que existen entre todas las partes de este sistema, para poder reducir la lixiviación de nitrato, que es el factor principal en la contaminación de las aguas con nitratos de origen agrario, sin disminuir apreciablemente la producción de los cultivos, es necesario conocer cómo influyen las prácticas agrícolas y los factores ambientales en los diversos procesos de este ciclo. Los principales elementos del ciclo del nitrógeno en los suelos que conviene considerar son:

- **Absorción de N** por la planta. La absorción de N por la planta constituye una de las partes más importantes del ciclo del N en los suelos agrícolas. Esta absorción es la que el agricultor debe optimizar para conseguir una buena producción y un beneficio económico. Los nitratos son la única forma en la cual las plantas pueden absorber este elemento para poder sintetizar sus propias proteínas, por medio de la fotosíntesis.
- Del N absorbido por la planta, una parte vuelve al suelo después de la **cosecha** en forma de residuos (raíces, tallos y hojas) y puede ser aprovechado por los cultivos siguientes; otra parte se extrae del campo con la cosecha. Existen datos de la extracción aproximada de N por las cosechas, pero estos valores no pueden emplearse directamente para el cálculo del abonado necesario para cada cultivo sin conocer la



eficiencia de utilización del N fertilizante en cada caso; esta eficiencia es variable en diferentes situaciones. La extracción de N por la cosecha sólo da una idea de las necesidades mínimas de nitrógeno que tiene el cultivo.

- **Mineralización e inmovilización.** La mineralización es la transformación del nitrógeno orgánico, anión amonio (NH_4^+), mediante la acción de los microorganismos del suelo; la inmovilización es el proceso contrario. Como ambos actúan en sentido opuesto, su balance se denomina mineralización neta. La mineralización neta de la materia orgánica del suelo depende de muchos factores, tales como el contenido en materia orgánica, la humedad y la temperatura del suelo. En climas templados la mineralización neta anual es, aproximadamente, el 1-2 % del N total, y esto supone una producción de N mineral de unos 40 a 150 kg/ha, en los primeros 30 cm del suelo.

Un factor importante a considerar en la mineralización de la materia orgánica que se añade al suelo es su relación C/N, que indica la proporción de carbono (C) a nitrógeno (N). Generalmente, cuando se añade materia orgánica al suelo con una relación C/N de 20-25 o menor, se produce una mineralización neta, mientras que si los valores de este cociente son más altos, entonces los microorganismos que degradan esta materia orgánica consumen más amonio que el que se produce en la descomposición, y el resultado es una inmovilización neta de N (esta regla es solamente aproximada). La relación C/N de la capa arable en los suelos agrícolas suele estar entre 10-12.

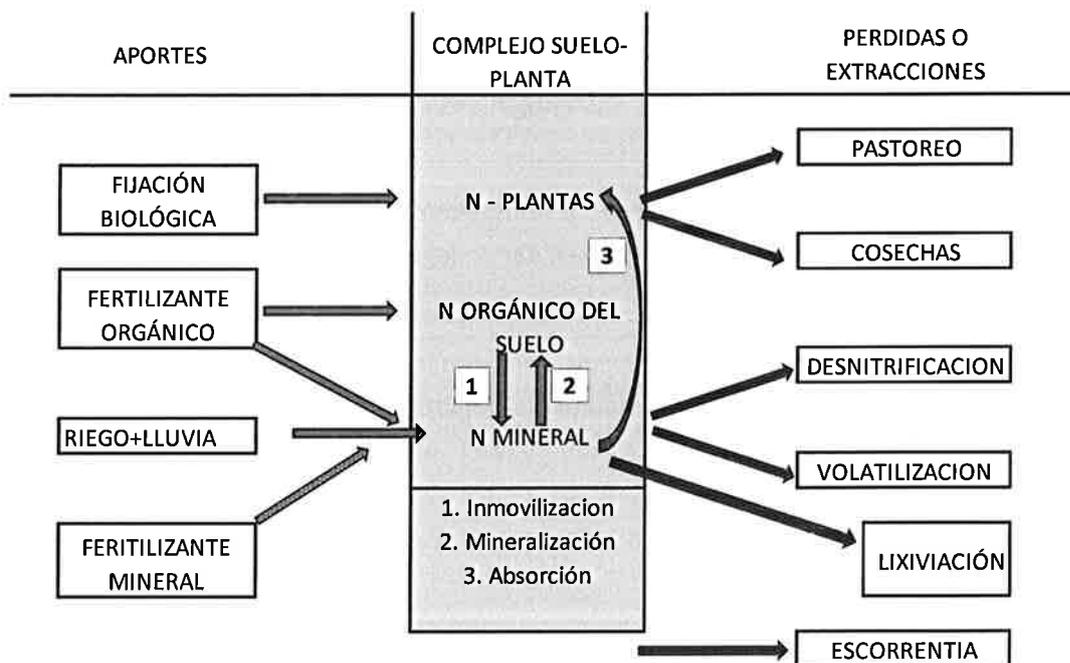


Gráfico 1. Ciclo del Nitrógeno

- **Nitrificación.** En este proceso, el ion amonio (NH_4^+) se transforma primero en nitrito (NO_2^-), y éste en nitrato (NO_3^-), mediante la acción de bacterias aerobias del suelo. Debido a que, normalmente el nitrito se transforma en nitrato con mayor rapidez que se produce, los niveles de nitrito en los suelos suelen ser



muy bajos en comparación con los de nitrato. Estos microorganismos consiguen el carbono (C) del CO₂ atmosférico, es decir, son organismos autótrofos, realizándose el proceso en dos etapas:

- Nitrificación. El amonio es transformado en nitrito (NO₂⁻), esta función la realizan bacterias de los géneros *Nitrosomonas* y *Nitrosococcus*.
- Nitratación. Los nitritos son transformados en nitratos (NO₃⁻), siendo realizado este proceso por bacterias del género *Nitrobacter*.

Bajo condiciones adecuadas, la nitrificación puede transformar del orden de 10-70 kg N/ha/día. Esto implica que un abonado en forma amónica puede transformarse casi totalmente en nitrato en unos pocos días, si la humedad y temperatura del suelo son favorables.

En ocasiones, debido a que la nitrificación es bastante más rápida que la mineralización, se emplea el término mineralización para indicar el proceso global de conversión del N orgánico en nitrógeno mineral (fundamentalmente nitrato y amonio).

- **Desnitrificación.** La desnitrificación es la conversión del nitrato en nitrógeno gaseoso (N₂) o en óxidos de nitrógeno, también gaseosos. Con mucha humedad en el suelo y con falta de oxígeno se dan condiciones de anaerobiosis favorables para ciertos microorganismos que emplean nitrato en vez de oxígeno en su respiración.
- **Fijación biológica.** La fijación biológica de nitrógeno consiste en la incorporación del nitrógeno gaseoso de la atmósfera a las plantas gracias a algunos microorganismos del suelo, principalmente bacterias. Esta primera evolución tiene dos vías para ser realizada:
 - Vía abiótica.- Mediante procesos químicos y fotoquímicos naturales, tales como la oxidación mediante el oxígeno del aire y la radiación solar, dando lugar a la formación de óxidos de nitrógeno (NO_x).
 - Vía biológica.- Determinados microorganismos, muy específicos que incluso en ocasiones forman simbiosis con determinadas plantas, por ejemplo las leguminosas, tienen la capacidad de reducir el N₂ a formas de nitrógeno orgánico, esta acción es desarrollada por bacterias específicas del tipo o familia:
 - *Azotobacter*.- Presentes en el suelo.
 - *Rhizobium*.- De acción simbiótica con algunas plantas como las leguminosas.
 - Cianobacterias.- Presentes en el suelo y en asociación con algunas algas.
- **Lluvia + riego.** La lluvia y el agua de riego contiene cantidades variables de N en forma de amonio, nitrato y óxidos de nitrógeno, y es el aporte de N propio de los sistemas naturales. Sin embargo, en los sistemas agrícolas, este aporte (5-15 kg N/Ha/año) es muy pequeño en comparación al de los fertilizantes.



- **Aportes en forma de las emisiones de amoníaco en zonas próximas a granjas.** El amoníaco emitido por las granjas, en los almacenamientos de estiércoles y purines y en la aplicación de estos en los terrenos de cultivo, se oxida en la atmósfera dando lugar a compuestos que contaminan el aire y, en parte, se depositan en los suelos próximos a las granjas.
- **Lixiviación.** La lixiviación del nitrato es el transporte del mismo por el agua del suelo que drena más abajo de la zona radicular. Este proceso es el que produce la contaminación de las aguas subterráneas por nitratos, ya que en general, una vez que éste deja de estar al alcance de las raíces, continúa su movimiento descendente hacia los acuíferos sin apenas transformación química o biológica.
- **Lavado con la escorrentía.** La escorrentía de agua en los suelos agrícolas es el flujo del agua sobre la superficie del suelo, de modo que no se infiltra en el campo, sino que fluye normalmente hacia terrenos más bajos o cursos superficiales de agua. Se produce como consecuencia de lluvias o riegos excesivos y puede arrastrar cantidades variables de N. En general, estas pérdidas de N del suelo son pequeñas, excepto cuando la escorrentía se produce poco después de un abonado nitrogenado.
- **Volatilización.** Se denomina así la emisión de amoníaco gaseoso desde el suelo a la atmósfera. Esto ocurre porque el amonio (NH_4^+) del suelo, en condiciones de pH alcalino, se transforma en amoníaco (NH_3), que es un gas volátil. Aunque puede haber pérdidas importantes de N por volatilización cuando se abona con amoníaco anhidro, resultan más frecuentes aquéllas que ocurren cuando se emplean abonos nitrogenados en forma amónica en suelos alcalinos, sobre todo si el pH es mayor que ocho. La urea puede experimentar también pérdidas variables por volatilización después de transformarse en amonio en el suelo. Los fertilizantes orgánicos, si no se incorporan al suelo, pueden perder del 10 al 60 por 100 de su N, por volatilización, debido a que una parte importante de su nitrógeno puede estar en forma amónica.
- **Asimilación o absorción.-** Los cultivos o plantas absorben el nitrógeno en forma de nitratos (NO_3^-) a través de sus raíces. Posteriormente las moléculas nitrogenadas son incorporadas tanto a las proteínas como a los ácidos nucleicos de las plantas. Finalmente, los herbívoros asimilan los elementos o compuestos nitrogenados elaborados por las plantas y en último lugar los carnívoros asimilan el nitrógeno asimilado y transformado por los herbívoros. Iniciándose a partir de este momento el proceso inverso, es decir, la desnitrificación.

6. PRINCIPIOS GENERALES DE LA FERTILIZACION

Las necesidades de nutrientes de los cultivos deben calcularse preferentemente de forma que se determinen los aportes según el tipo de suelo y cultivo, régimen de precipitaciones, climatología, particularizado para cada una de las explotaciones. Tener **planes de abonado** para cada parcela y **llevar un registro** para anotar la aplicación de fertilizantes, constituye los medios más eficaces para ayudar al agricultor a conducir y conocer mejor la fertilización nitrogenada, considerando en ellos los aportes y su respuesta, es decir su productividad.



El fomento del incremento de la materia orgánica presente en los suelos también es un objetivo prioritario debido a los importantes beneficios que tiene en su uso como soporte de la actividad agrícola y otros vinculados a los grandes problemas ambientales como el cambio climático. Ante esto, siempre es recomendable el uso de abonos orgánicos frente a abonos minerales así como todas las prácticas agrarias que conservan la materia orgánica procurando su incorporación al suelo.

Estas herramientas deben ser utilizadas de tal forma que permitan a la explotación agrícola prever y seguir la evolución de la fertilización nitrogenada realizada, favoreciéndose así el buen uso de los abonos. En ellos estarán recogidos los siguientes datos:

- La naturaleza de los cultivos.
- Las fechas de aplicación.
- Los volúmenes y cantidades utilizados de N de cualquier origen (deyecciones, lodos, compost producidos o introducidos en la explotación, abonos nitrogenados comprados, aportes por restos de abonados anteriores o restos de cultivos, etc.).
- Otros datos como: daños climatológicos: heladas, sequía, granizo, etc.
- El registro de los rendimientos.

El conjunto de estos datos facilitará la elaboración de los planes de abonado y el establecimiento de los balances del N.

La fertilización, no solo tiene el objetivo de aportar los nutrientes que los cultivos necesitan, sino también mantener la calidad de los suelos y la mejora de los mismos. Ello requiere que, junto a la determinación de las dosis de fertilización, se determinen otros parámetros como son:

- Mantenimiento de la fertilidad de los suelos.
- Labores culturales más adecuadas.
- Épocas de realizar los aportes.
- Dosis de siembra.
- Marcos de siembra.
- Adopción de medidas preventivas frente a la contaminación de suelos y aguas.

Estos condicionantes establecen los límites de productividad, siendo el objetivo de la actividad agrícola optimizar los rendimientos de los distintos cultivos, garantizando paralelamente el mantenimiento y mejora de su calidad.

Por ello los programas de fertilización tienen que realizarse teniendo en cuenta los siguientes condicionantes o parámetros:

- Cultivo que va a ser realizado.



- Caracterización del suelo sobre el que se va a implantar el cultivo.
- Condicionantes físicos: pendiente de la parcela, proximidad a cauces, áreas urbanas, etc.
- Régimen de precipitaciones, o dosis de riego.
- Climatología del lugar.

Estos factores determinan los límites de productividad a partir de la optimización de los rendimientos de los distintos cultivos.

Así mismo, es necesario destacar que todos los cultivos tienen un límite máximo de productividad, determinado por el propio cultivo y por los parámetros señalados anteriormente.

6.1. Principios de la fertilización y la prevención de la contaminación por nitratos

El objetivo de un programa de fertilización consiste en mejorar la producción agrícola y paralelamente evitar la contaminación de las aguas por nitratos de origen agrario y la optimización de los costes económicos de esta práctica. Para ello se hace necesario aquilatar en el plan de fertilización los siguientes parámetros:

- Productividad estimada del cultivo. (kg/ha)
- Necesidades nutritivas por unidad de producción. (kg/t)
- Estimación de nutrientes existentes en la parcela cultivada.
- Determinación de nutrientes a incorporar.
- Época de aplicación.
- Forma de aplicación.

Productividad estimada del cultivo.

La productividad es muy diversa al depender de numerosos parámetros, como las características edáficas, climatológicas, topográficas, las prácticas culturales y la disponibilidad de agua, climatología, etc. Aún así debe ser un factor más a considerar en la estimación de las necesidades de fertilizante.

Esto representa en suma que los datos estadísticos de producción agrícola tan solo son datos relativos, pues incluso a nivel municipal las diferencias pueden ser muy variables, diferencias que pueden presentarse incluso dentro de una misma parcela. Parcelas de un mismo municipio y polígono, pero en diferentes puntos pueden tener productividades muy dispares.

Por ello, solo la **experiencia del propio agricultor puede determinar o considerar la productividad esperada** de un cultivo determinado. Aún así se tomarán como referencia de la productividad de los cultivos de Castilla y León lo indicado en los anuarios estadísticos publicados por la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León que aportan datos estimativos que pueden servir de apoyo para conocer el rendimiento medio de los distintos cultivos representativos de Castilla y León.



Necesidades nutritivas por unidad de producción.

Las necesidades nutritivas de cada cultivo son características del cultivo considerado, consistiendo en la estimación de las unidades nutritivas necesarias para producir una unidad de producción (kg)

La evaluación de unidades nutritivas necesarias debe realizarse en función del conjunto de la producción vegetal: paja más semillas en cereales, masa vegetal más frutos en cultivos hortícolas, producción de uva más sarmientos, más hojas, etc.

En la **Tabla I** de este CBPA se exponen datos referenciados a los cultivos más comunes con carácter orientativo.

Estimación de nutrientes existentes en los suelos de la parcela cultivada.

Estas estimaciones se realizan en función de los siguientes datos:

Cultivo del año anterior.- En su evaluación se consideran: restos de la cosecha anterior y que permanecen en los suelos: rastrojos, restos de hojas y otros subproductos vegetales, pérdidas de los útiles de recolección, etc.

Nutrientes o fertilizantes residuales que quedan procedentes de la fertilización del anterior cultivo.

En la **Tabla II.1** y **Tabla II.2** de este CBPA se exponen datos de ayuda para efectuar las correcciones.

Dado el importante papel que juegan los restos de los cultivos en la incorporación de materia orgánica en los suelos no es recomendable la incineración de los restos de las cosechas. Por otro lado, estas incineraciones provocan importantes problemas en la calidad del aire que pueden redundar en problemas en la salud de los ciudadanos y en el deterioro del entorno y que deben evitarse.

Determinación de nutrientes a incorporar.

La determinación se realiza en función de la producción estimada y de las unidades de nutrientes a incorporar por unidad de producción.

Realizada esta evaluación, al valor obtenido se le resta la cantidad de nutrientes procedentes de los cultivos y aportes realizados el año anterior. **Tabla II.1** y **Tabla II.2**

Época de aplicación

La época de aplicación o de fertilización, para la mayoría de los cultivos desarrollados en Castilla y León, se expone más adelante con profusión; si bien la experiencia del agricultor puede determinar su modificación en función de las características del lugar donde se realice el cultivo.

Como medida preventiva es imprescindible determinar el elemento limitante, que frente a la contaminación de las aguas es el nitrógeno, que, por razones ya expuestas y por razones económicas, no deben aportarse en exceso puesto que los cultivos no van a realizar su extracción, por ello el incremento de la productividad de los cultivos será nulo y su potencial efecto contaminante se verá incrementado a la vez que disminuye la rentabilidad agrícola de la explotación

El concepto de elemento limitante se aplica cuando la fertilización se realiza con fertilizantes complejos, siendo el elemento limitante aquél que, cuando se aporta una cantidad determinada de fertilizante, antes alcanza la dosis evaluada o necesaria.



Si la dosis se evalúa en función de otro elemento, el aporte del elemento limitante sería más elevado que el valor estimado como necesario.

Para evitar carencias nutricionales, las unidades fertilizantes que sean deficitarias se complementan con fertilizantes simples.

Con referencia al nitrógeno se considera necesario volver a recordar que los cultivos solo extraen nitrógeno cuando éste se encuentra en forma de nitratos (NO_3).

Las otras formas nitrogenadas, básicamente nitrógeno orgánico y nitrógeno amoniacal, son retenidas en los suelos para su evolución a nitritos y posteriormente a nitratos.

En cuanto al fósforo, debe encontrarse bajo la forma de fosfato (P_2O_5) y en lo referente a potasio en forma de potasa (K_2O).

Debe resaltarse que la mineralización del nitrógeno es lenta, dependiendo de diversos parámetros: composición, origen, características del suelo receptor, etc., todo lo cual debe ser considerado para que cuando los cultivos lo necesiten ya se encuentre en forma de nitratos.

En el proceso de mineralización las cadenas carbonadas sufren una serie de transformaciones, promovidas o realizadas por la actividad de diversos microorganismos existentes en los suelos.

Forma de aplicación.-

La aplicación del fertilizante requiere el cumplimiento básico de dos puntos:

- Distribución homogénea.
- Aporte de fertilizantes controlado, es decir, cuando sea posible mediante su incorporación al suelo a una cierta profundidad. De esta forma se evitan pérdidas por volatilización de formas nitrogenadas.

En capítulo aparte se exponen distintas formas de sistemas de aplicación de nutrientes.

7. ASPECTOS PARTICULARES DE LA FERTILIZACIÓN CON NITRÓGENO DE ORIGEN ORGÁNICO

7.1. Deyecciones ganaderas.-

El nitrógeno en las deyecciones ganaderas se encuentra básicamente en forma orgánica, y por lo cual, para su valorización agrícola debe evolucionar y ser mineralizado para transformarse en nitratos.

La mineralización de las formas orgánicas es muy lenta al depender de diversos parámetros, tales como: composición, especie de la que proceden las deyecciones, características del suelo receptor, climatología, etc.

En el proceso de mineralización de la materia orgánica sufre una serie de transformaciones promovidas por la actividades de diversos microorganismos existentes en los suelos y que paulatinamente van rompiendo las largas y complejas cadenas orgánicas hasta hacerlas más simples (urea y amoniac).

Así, en las deyecciones ganaderas el nitrógeno se encuentra bajo tres formas fundamentales:



Nitrógeno mineralizable.-

El nitrógeno mineralizable se encuentra en forma ureica y amoniacal, así el nitrógeno ureico, pasará a amoniacal y posteriormente a nitritos para finalizar el proceso bajo la forma de nitratos.

Este periodo requiere un espacio de tiempo variable y que es función de varios parámetros como: temperatura, pluviometría, etc.

Incluso las características de los suelos tienen una determinada influencia, siendo más rápido en suelos arcillosos que en los arenosos. Así como se realiza con más facilidad en suelos ricos en materia orgánica que en suelos pobres en humus.

La duración del proceso de nitrificación del nitrógeno mineral puede estimarse en tres meses aproximadamente.

La fertilización con deyecciones debe realizarse con el plazo mínimo necesario para que cuando los cultivos lo requieran ya se haya producido su mineralización y esté bajo la forma de nitratos.

Es decir, una fracción del nitrógeno, aportado por los residuos ganaderos, estará disponible en un plazo medio de tres meses.

En el caso de las deyecciones de aves, gallinas ponedoras fundamentalmente, el nitrógeno mineralizable representa el 70 - 80% del nitrógeno total, siendo su mineralización muy rápida, pasando consecuentemente a forma de nitratos en un breve espacio de tiempo, por lo que, con este tipo de deyecciones, los aportes pueden realizarse en primavera y sus efectos se verán en los cultivos del mismo año.

En lo referente a las deyecciones de ganado porcino el nitrógeno mineralizable es equivalente al 50 % por lo que la disponibilidad de nitrógeno en el año es menor.

En este caso la mineralización del 50 % del nitrógeno aportado requiere un espacio de tiempo mucho mayor.

El aporte óptimo deberá realizarse en invierno si se pretende tener una disponibilidad mayor.

En cuanto al ganado bovino el nitrógeno mineralizable es equivalente al 40 % por lo que la mineralización es similar, ligeramente más baja, que en el caso del ganado porcino.

Nitrógeno orgánico mineralizable.

El nitrógeno orgánico mineralizable está formado por largas cadenas carbonadas u orgánicas en las que la mineralización es más lenta. Esta mineralización se realiza en un plazo próximo o superior a los nueve meses.

El nitrógeno orgánico mineralizable, en las deyecciones de porcino, representa el 22 %, con un tiempo de mineralización lento y siempre próximo o superior a los 9 meses.

En las deyecciones de ganado bovino, el nitrógeno orgánico mineralizable está representado por el 30 % y tiempo de mineralización es aún más elevado, próximo a los 12 meses, dependiendo de las características del suelo y fundamentalmente la climatología.



En áreas con temperaturas medias frías, por debajo de los 10°C, el espacio de tiempo se situará en 12 - 15 meses, mientras que en áreas con temperaturas medias superiores a los 15°C el plazo de mineralización puede incluso ser inferior a los 9 meses, con valores medios entre 9 y 12 meses

Nitrógeno orgánico residual.

La última fracción, el nitrógeno orgánico residual está representado en las deyecciones de las aves por un 10%.

Esta fracción está formada por largas cadenas carbonadas que siempre tienen un tiempo de mineralización muy elevado, superior a los 12 meses. Su mineralización incluso puede superar los 2- 3 años, lo que significa que durante ese espacio de tiempo podremos encontrar nitratos de origen ganadero u orgánico en los suelos, incluso cuando el último aporte se haya realizado hace 3 o cuatro años.

Bajo esta forma se encuentra en unos porcentajes próximos al 20 % en las deyecciones de porcino y del 30 % en las del ganado bovino, como consecuencia de la presencia, en este último, de lignina procedente de la nutrición animal.

Estas características de las deyecciones ganaderas exige que su aplicación se realice de forma adecuada, de tal forma que mediante la misma, podamos valorizar mediante su poder fertilizante y reducir simultáneamente los riesgos de contaminación.

La aplicación de residuos ganaderos, con fines fertilizantes, requiere que en la programación del plan de fertilización se considere el nitrógeno residual que resta o permanece en los suelos por aportes realizado en años anteriores.

Por el efecto residual, los aportes ganaderos realizados en un momento determinado continuarán cediendo fracciones de nitratos durante varios años.

El uso de deyecciones ganaderas como fertilizante, requiere que tras la producción de las deyecciones haya un sistema de almacenamiento que permita regular y diferir la aplicación a los momentos adecuados. Así, los sistemas de almacenamiento disponibles en granjas deben abarcar un mínimo de 3 meses en zonas no declaradas como vulnerables y 4 en las zonas declaradas como vulnerables y es aconsejable incrementar esta capacidad a periodos más amplios.

Igualmente, debido a la variabilidad de las deyecciones, es aconsejable su análisis periódico para precisar con exactitud los aportes reales que pueden ser realizados por esta vía.

Por último, los almacenamientos previos a su utilización sobre el terreno en el que se van a aplicar las deyecciones ganaderas, deben evitarse o, en todo caso, reducir al mínimo el tiempo en el que están acumulados por la importante lixiviación que generan que puede contaminar los acuíferos de forma significativa.

7.2. Lodos.-

Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales Urbanas (E.D.A.R.).

La valorización agronómica de los lodos obtenidos en el proceso de depuración de aguas residuales está regulada por el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario y que incorpora la Directiva 86/278 relativa a la protección del medio ambiente y, en particular de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura. Solamente los lodos que cumplen los requisitos expuestos en el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, pueden ser aplicados en agricultura.

El interés agronómico de su utilización reside en su contenido de materia orgánica.

Un lodo, al salir de la depuradora, ha sufrido un proceso de deshidratación, con un contenido en materia orgánica (M.O.), respecto a la materia seca, próximo al 40 – 50%.

Constituye por lo tanto un interesante aporte de materia orgánica a los suelos de Castilla y León cuyo contenido en M.O. es muy pobre, inferior al 2 %.

En su aporte a los suelos, debe controlarse la relación C/N de los lodos, ésta no debe rebasar el valor del 10%, en caso contrario, de situarse en los alrededores del 15% o superior, se producirá una retención del nitrógeno amoniacal originando efectos nocivos sobre la fertilidad de los suelos.

El nitrógeno aportado por los lodos, de aguas residuales urbanas, está formado por dos fracciones: una de carácter orgánico y otra de carácter mineral.

La fracción mineral representada por nitrógeno amónico, es muy pequeña, siendo esta la utilizada por los cultivos el año de su aporte.

El aprovechamiento por los cultivos de la fracción orgánica será utilizada a partir de los 9 – 12 meses del aporte.

Es por ello, que el interés de la aplicación de los lodos, de aguas residuales urbanas, está representado por su valor como enmienda orgánica.

Su aporte incrementa el contenido en este parámetro en los suelos, lo cual da lugar a un mayor contenido en humus y a una mejora paulatina de la calidad de los suelos sobre los que se aportan adecuadamente.

Así mismo, otro de los aspectos más interesante de la aplicación de los lodos, procedentes de este tipo de aguas, es la valorización de los fosfatos, cuya presencia en los lodos es más elevado que su valor nitrogenado.

Por último, los almacenamientos previos a su utilización sobre el terreno en el que se van a aplicar los lodos, deben evitarse o, en todo caso, reducir al mínimo el tiempo en el que están acumulados por la importante lixiviación que generan que puede contaminar los acuíferos de forma significativa.



Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales Industriales.

La normativa aplicable es la misma que para EDAR urbanas, si bien el uso debe restringirse para que en su aplicación al suelo solamente sean utilizados los procedentes de industrias agrarias y siempre cuando previamente sean analizados y caracterizados, finalizando la toma de decisiones tras el estudio posterior de su interés agronómico.

7.3. Aguas residuales.-

Si bien, en el momento actual, la aplicación de aguas residuales no se realiza por razones de su bajo contenido en nitrógeno, si puede realizarse por los aportes de otros elementos y fundamentalmente por reciclado de las aguas que salen de los procesos de depuración y que en determinados momentos puede incluso ser interesante en periodos de sequía.

La aplicación de aguas depuradas en agricultura se encuentra sometida a lo desarrollado en el *Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.*

8. FORMAS DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES

8.1. Fertilizantes sólidos minerales.

En el mercado actual existen distintas herramientas o maquinaria para realizar un correcto aporte de fertilizantes a los suelos. La cualidad fundamental y básica que debe exigirse es que realice una fertilización homogénea.

8.2. Fertilizantes líquidos.-

La aplicación de fertilizantes líquidos, tipo purines de porcino o bovino sin cama, se realiza con cisternas que en unos casos son arrastradas por un tractor y en otros casos pueden ser autopropulsadas. En ambos casos los sistemas posibles de reparto de fertilizantes líquidos son:

Con placa deflectora.-

Los fertilizantes son proyectados a presión sobre una placa semicircular, ligeramente cónica o placa deflectora, formando un semicírculo que avanza con el tractor.

En la superficie abonada se distinguen tres áreas; un área central en forma de ángulo agudo y otras dos áreas laterales de mayor sección y forma de ángulo obtuso.

En el área central se aporta un mayor volumen que en las áreas laterales, así mismo la densidad del aporte va siendo inferior a medida que la distancia al punto del aporte es mayor.



Ventajas:

- Es el sistema más económico y rápido.
- La anchura del aporte por pasada es de 10 – 12 m

Inconvenientes:

- Formación de aerosoles cargados con gérmenes patógenos (coliformes, etc.) en el caso de aporte de deyecciones ganaderas o lodos pastosos o líquidos.
- El purín forma un semicírculo con tres áreas: un área central y otras dos áreas laterales.
- La densidad de aporte sobre el suelo es superior en el área central que la que se recibe en las áreas laterales.
- Emisión de malos olores.
- Con vientos fuertes los purines aplicados pueden alcanzar distancias elevadas y fuera de la parcela agrícola, con riesgo para las masas de agua próximas.
- Pérdidas importantes de nitrógeno amoniacal. Estas pérdidas están en función de la temperatura ambiente y de la velocidad del viento, pudiendo llegar a valores comprendidos entre el 6 y el 10% del nitrógeno amoniacal.
- Los purines deben ser enterrados lo antes posible y siempre dentro de las 24 horas siguientes al aporte.

Con mangueras.

La cisterna, arrastrada o autopropulsada, dispone a la salida del efluente de un distribuidor que vierte en el interior de un cilindro del que parten un determinado número de puntos de salida.

Cada una de estas salidas dispone de una manguera elástica que va sujeta a un armazón que fija todas las tuberías a una distancia similar entre ellas. Estas conducciones van depositando el purín a unos centímetros del suelo y a la distancia programada entre los puntos de aporte, unos 40 cm. El volumen de aporte deberá ser igual en todos los puntos de salida.

Ventajas:

- El aporte de fertilizantes es muy homogéneo.
- La emisión de malos olores es inferior al que se produce con el sistema de placa deflectora.
- Pérdidas escasas de nitrógeno amoniacal (< 6 %).
- La anchura del aporte por pasada es de 10 – 12 m



Inconvenientes:

- El sistema es algo más caro que en el caso de placa deflectora.
- Los purines deben ser enterrados lo antes posible y dentro de las 24 horas siguientes al aporte.

Con mangueras y enterrado de los efluentes líquidos.

El tipo de cisterna es similar al caso anterior, si bien la cisterna va provista en el armazón de vertido, de unas pequeñas rejillas que realizan una incisión superficial en el suelo. Es en estas incisiones sobre las que las mangueras realizan el aporte de los efluentes.

Con buen tempero, al pasar la manguera, la incisión realizada se cierra por sí misma una vez realizado el aporte.

Ventajas:

- El aporte de fertilizantes es muy homogéneo.
- La emisión de malos olores es prácticamente nula.
- No es necesario que los purines sean enterrados después del aporte.
- Pérdidas prácticamente nulas de nitrógeno amoniacal.
- La anchura del aporte por pasada es de 10 – 12 m

Inconvenientes:

- El sistema es algo más caro que en los casos anteriores.
- La energía tractora es superior a los casos anteriores.

Con inyección directa al suelo.

El sistema es similar al caso anterior, si bien la inyección se realiza a una profundidad superior, a unos 10 – 15 cm. En cereales y algún otro cultivo puede considerarse como una fertilización localizada.

Ventajas:

- El aporte de fertilizantes es muy homogéneo.
- La emisión de malos olores es nula.



- No es necesario que los purines sean enterrados después del aporte.
- Pérdidas nulas de nitrógeno amoniacal.

Inconvenientes:

- El sistema es algo más caro que en los casos anteriores.
- La energía tractora es bastante superior a otros sistemas.
- La anchura del aporte por pasada es bastante inferior, reduciéndose a 6 – 8 m

Sin cisterna.

El sistema está formado por un tractor provisto de un distribuidor y de una bomba de alimentación. El distribuidor está conectado por una manguera arrastrada por el tractor a la fosa o balsa de almacenamiento.

El distribuidor va conectado a un sistema de inyección o de mangueras como los descritos anteriormente.

Solamente es factible para grandes extensiones de superficie a fertilizar y que éstas se encuentren en las proximidades del punto de acopio de purines.

Es el sistema más económico, siempre y cuando se cumpla el condicionante de proximidad.

Ventajas:

Junto a las ventajas del sistema anterior, se tienen las siguientes:

- La reducción del tiempo empleado en la fertilización. A mayor distancia del punto de almacenamiento, mayor ahorro de tiempo.
- El consumo de energía por el tractor es prácticamente nulo.

Inconvenientes:

- El sistema está destinado, casi exclusivamente, para cultivos forrajeros y pastizales. El rozamiento de la manguera de alimentación sobre suelos desnudos limita su uso por los daños que se provocan en la manguera.

En conclusión el mejor sistema ambientalmente hablando para realizar la fertilización con purines son aquellos que inyectan el purín en el terreno. A este respecto hay que indicar que este es el sistema que propugna el documento de mejores tecnologías disponibles para el sector ganadero desarrollado en el marco de la Directiva 2010/75/UE, del Parlamento y del Consejo, de 24 de noviembre, sobre emisiones industriales y que será de aplicación obligatoria para las actividades ganaderas afectadas por la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación. Igualmente esta medida figura entre las recogidas en el Anexo III, parte 2 apartado A.4.d) de la Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de



diciembre de 2016 relativa a la reducción de emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

8.3. Fertilizantes sólidos orgánicos: Lodos y estiércoles.

El esparcimiento de lodos y estiércoles, mediante estercoladores es bastante homogéneo. Se realiza por dos sistemas:

En cultivos herbáceos.-

El sistema consta de un remolque provisto de una placa transversal que arrastra los estiércoles o los lodos hacia la parte posterior del mismo.

En esta zona dispone de un sistema de palas que a las revoluciones necesarias, esparce este tipo de fertilizantes por bandas con una anchura total próxima a la del remolque.

Realizado el aporte de este tipo de fertilizantes, éstos deben enterrarse lo antes posible con el fin de evitar la emisión de malos olores y pérdidas de unidades fertilizantes nitrogenadas en forma de nitrógeno amoniacal.

En cultivos leñosos.-

Al igual que en el caso anterior el aporte a los suelos se realiza mediante un remolque especial, provisto también de un sistema para desplazar los residuos sólidos depositados en el remolque.

Al final de la caja del remolque está instalado un tornillo sinfín que realiza el aporte en las filas de los cultivos leñosos, (frutales, viñedos, etc.) realizando un aporte localizado, próximo al área radicular.

Es posible también realizar el aporte simultáneamente en ambas filas de las líneas de producción, mediante la instalación de dos sinfines de sentido inverso y de un sistema que permita adecuar el aporte a distintas anchuras.

9. PERÍODOS EN QUE ES RECOMENDABLE LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES A LAS TIERRAS.

El abonado nitrogenado con abonos minerales es práctica adoptada para todos los cultivos incluso para las leguminosas aunque en dosis muy bajas. Con el fin de realizar un abonado racional, aportar abonos nitrogenados en el momento de su absorción por la planta, es una medida eficaz para reducir el peligro de que el N sea lavado cuando no lo pueda absorber la planta. Además el abonado nitrogenado se basa sobre el principio de maximizar la eficacia de la utilización por parte del cultivo y complementariamente minimizar las pérdidas por lavado.

Cuando se utilicen aportes de fertilizante orgánico, es importante recordar que la disponibilidad del N de aquéllos por las plantas depende de la presencia de formas de N diversas, como el orgánico, el ureico, el amoniacal y el nítrico. Las fracciones prontamente disponibles son la nítrica y la amoniacal; otras formas son asimilables a continuación de procesos de mineralización de la fracción orgánica. Otros factores que influyen en la disponibilidad del N orgánico, son las concentraciones y las relaciones entre los compuestos de N



presentes, las dosis suministradas, los métodos y la época de aplicación, el tipo de cultivo, las condiciones del suelo y el clima.

La eficiencia del N total de las deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado en el año de aplicación se estima entre el 50 y el 70%, con valores crecientes para las deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado vacuno, porcino, avícola y de terneros; en los años sucesivos. La mineralización de la parte residual compensa parcialmente las citadas diferencias.

La eficiencia del N total de deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado, respecto a los abonos minerales, varía notablemente para cada cultivo en relación a la época de distribución, reduciéndose además al aumentar la dosis y aumenta en relación a la textura del suelo con el aumento de la porosidad.

9.1. Actuaciones

Al objeto de limitar la contaminación de las aguas por nitratos, en la **tabla III** se detallan las épocas más aconsejables para la fertilización en diferentes cultivos, atendiendo a su estado fenológico y al tipo de abono.

1) Barbechos.

Siempre que vayan a ser cultivados el año posterior al aporte, deberán utilizarse preferentemente fertilizantes orgánicos sólidos y en segundo lugar fertilizantes orgánicos líquidos. No deben aportarse nunca fertilizantes minerales.

2) Cereales de otoño-invierno.

Pueden aplicarse fertilizantes orgánicos, sólidos y líquidos, a la salida del otoño y fertilizantes minerales preferentemente en primavera.

Considerando las condiciones climáticas coincidentes con los primeros estadios de estos cultivos, se aplicarán *dosis* bajas del abonado nitrogenado en la sementera; efectuándose en cobertera en los momentos de máxima necesidad, principalmente durante el ahijado y encañado. De acuerdo con la forma del nitrógeno en el abono, deberá utilizarse:

- Nítrico: En el encañado.
- Amoniacal: En el ahijado.
- Nítrico y amoniacal: En el ahijado.
- Ureico: En el ahijado.

La siembra de leguminosas antes del cereal, fija en el suelo nitrógeno atmosférico que sirve de aporte para el cultivo siguiente.

Es muy conveniente la aplicación de estiércoles en otoño sobre el rastrojo inmediatamente antes de arar para facilitar la descomposición bacteriana de la paja durante el invierno.

3) Maíz-Sorgo.

N amoniacal, nítrico-amoniacal y ureico: Aportar 1/3 del N antes de la siembra.



N nítrico, nítrico-amoniaco: De los 2/3 restantes, la mitad localizada entre calles cuando la planta alcanza 25-30 cm de altura y el resto cuando alcanza los 50-60 cm de altura.

4) Praderas de gramíneas (temporales).

Nitrógeno nítrico, amoniacal o nítrico-amoniacal: Después de cada corte o pastoreo; no obstante las necesidades de forrajes serán las que marcarán al agricultor el momento de la aplicación.

N amoniacal, nítrico-amoniacal: Al final del invierno. El N ureico es menos eficaz en praderas que las demás formas de N.

Estiércoles, deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado: Al final del verano y otoño cada 2 ó 3 años, si se puede.

5) Remolacha.

N amoniacal, nítrico-amoniacal y ureico: Aportar 1/3 de la dosis antes de la siembra.

N nítrico, nítrico-amoniacal: Los dos tercios restantes, uno en el aclareo y otro un mes después, aproximadamente.

Estiércoles, deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado, gallinaza, compost y lodos: Cuando la remolacha sea el inicio de la rotación, se hará una dosis importante de abono orgánico, con bastante anticipación a la siembra.

6) Patata.

N amoniacal, ureico: Aplicar en sementera.

N nítrico, nítrico-amoniacal: En cobertera, en la bina y quince días después, ya que absorbido demasiado tarde alarga la vegetación a costa de la formación de tubérculos.

Estiércoles, deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado, gallinaza, compost: Proporcionar una buena aportación de materia orgánica antes de la plantación. Suele ir en cabeza de alternativa y agradece mucho el abonado orgánico. Se debe enterrar en invierno.

7) Girasol.

N amoniacal, ureico y abonos orgánicos: Aconsejable enterrar el abono antes de la siembra mediante una labor.

N nítrico, nítrico-amoniacal, ureico: En cobertera, siempre que la humedad lo permita.

8) Hortalizas.

8.a) De siembra primaveral

N amoniacal, ureico y nítrico-amoniacal: Aportar aproximadamente 1/3 en la sementera.

N nítrico, nítrico-amoniacal, ureico: Repartir el resto en varias veces según el desarrollo y necesidades del cultivo.



N de liberación lenta: Usar en caso de primavera muy lluviosa.

N orgánico, orgánico-mineral, estiércoles, deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado, gallinaza y compost a: Con anticipación a la preparación del lecho de siembra.

8.b) De ciclo corto:

En la mayor parte de las hortalizas de hojas, de fruto o de raíz (lechugas, coles, calabacines, rabanitos, etc.) el momento del abonado pasa a segundo plano, como medida de contención de las pérdidas de N por lavado, respecto al riesgo, mucho mayor, de un exceso irracional de abonado nitrogenado, tan frecuente en este tipo de cultivos.

9) Plantaciones leñosas.

N nítrico, amoniacal, nítrico-amoniacal y ureico: Debe aplicarse la mayor parte del N en las fases de prefloración, floración y formación del fruto.

N nítrico-amoniacal: Durante el engrosamiento de los frutos.

N orgánico, orgánico-mineral y efluentes zootécnicos así como compost: Al inicio del otoño para prever el brote de las yemas de fruto para el año siguiente.

10) Cítricos.

N amoniacal: La primera aplicación 15 días a un mes antes de la floración (la mitad del total de N).

N nítrico-amoniacal, urea (soluciones nitrogenadas): La segunda aplicación en primavera, coincidiendo con el cuajado de los primeros frutos (la otra mitad del N).

N ureico: Pulverizaciones foliares antes de la floración pueden resultar una ayuda interesante, teniendo siempre en cuenta la limitación legislativa vigente sobre el contenido máximo de N ureico.

N orgánico, orgánico-mineral, estiércoles, deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado, gallinaza, compost, etc.: Es necesario realizar aportaciones repetidas de materia orgánica (M.O.) de cualquier origen, aconsejándose aportar un complemento nitrogenado para favorecer su humificación.

11) Superficies forestales.

Las superficies forestales donde se den condiciones de acceso, circulación y orografía adecuadas podrán verse favorecidas por la aplicación de fertilizantes que corrijan las carencias nutritivas y propicien un mejor y mayor desarrollo de las especies herbáceas y forestales.

Las épocas, dosis y tipos de abono deberían ajustarse en función de los mismos parámetros que las praderas o plantaciones leñosas y de los tipos de suelos sobre los que se asientan.

10. APLICACIÓN DE FERTILIZANTES A TERRENOS INCLINADOS Y ESCARPADOS.

En general los suelos con pendientes uniformes inferiores al 3% se consideran *llanos* y no es necesario adoptar medidas particulares para controlar la erosión. Por el contrario, suelos con pendientes superiores al 15% son



susceptibles de tener importantes pérdidas por escorrentía con lo que la aplicación de fertilizantes en estos debe desarrollarse con las máximas medidas de precaución, no estando permitido el esparcimiento por aspersión de purines en estos terrenos.

Los suelos con pendientes uniformes que no superan el 10% en un mismo plano se consideran como *pendientes suaves*.

Pendientes uniformes entre el 10% y 20% se consideran *pendientes moderadas* y el valor (20%) se considera que marca el límite de los sistemas agrícolas con laboreo permanente.

Un límite de pendiente para la distribución de abonos (excepto lo indicado para purines) no puede ser definido a priori, ya que los riesgos de escorrentía dependen:

- a) De la naturaleza y del sentido de implantación de la cubierta vegetal.
- b) De la naturaleza del suelo.
- c) De la forma de la parcela, del tipo y sentido de la labor en el suelo.
- d) De la naturaleza y del tipo de fertilizante.
- e) De las condiciones meteorológicas.

La escorrentía no se produce de la misma manera, variando mucho si la pendiente es uniforme o existen rupturas en la misma.

Naturaleza de la cobertura vegetal:

Como norma general, la cubierta vegetal disminuye los riesgos de escorrentía de forma sensible. En lo que concierne a los cultivos perennes en línea (plantaciones leñosas), la costumbre de cubrir con hierba las calles es una buena práctica.

Naturaleza del suelo:

- **Textura.** La escorrentía se ve favorecida en los suelos de textura fina (tipo arcilloso o arcillo limoso). Por el contrario, los suelos muy filtrantes (tipo arenoso) la reduce.
- **Estructura.** Los suelos de estructura desfavorable (compactación, apelmazamiento) favorecen la escorrentía. Por el contrario, los suelos de buena estructura la reduce. La mejora de la estructura del suelo puede ser realizada por el agricultor, implantando ciertas prácticas culturales (Ej. Laboreo oportuno del suelo, manejo de la materia orgánica, rotaciones, uso de materiales adecuados, etc.).
- **Profundidad del horizonte impermeable.** La escorrentía puede estar condicionada por la presencia en el perfil cultural de un nivel o de una capa menos permeable, aunque esta correntía sea muy superficial (Ej. costra superficial) o más profunda (Ej. suelo de labor).



Forma de la parcela y labor agrícola:

La forma de la parcela puede tener alguna influencia sobre la escorrentía. El trabajo del suelo puede realizarse de forma que se limiten las pérdidas de abonos líquidos (minerales u orgánicos).

Es recomendable que las labores de trabajo de suelo se realicen en el sentido adecuado para favorecer la retención del agua, sin que se produzcan encharcamientos.

Naturaleza y tipo del fertilizante:

Los riesgos de arrastre en suelos en pendiente son más fuertes para las formas líquidas (abonos líquidos, purines, deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado) y menores para las formas sólidas (abonos sólidos, estiércoles).

En suelos desnudos, con fuerte pendiente, los aportes de fertilizantes deben ser enterrados dentro de las 24 horas de su aporte, fundamentalmente cuando los suelos disponen de una pendiente superior al 10%.

Condiciones meteorológicas:

Las distribuciones de abonos en períodos en que la pluviometría sea elevada, aumentan los riesgos de escorrentía.

10.1. Actuaciones:

Para limitar el aumento de los riesgos de arrastre de N unido al factor agravante como es la fuerte pendiente, se recomienda realizar la aplicación de los fertilizantes de tal forma que se suprima la escorrentía. Como factores más significativos a tener en cuenta están:

- La naturaleza y el sentido de implantación de la cobertura del suelo.
- La forma de la parcela.
- La naturaleza del suelo y sus labores.
- El tipo de fertilizante.
- Las épocas de aplicación posibles.

El sentido de la disposición del cultivo y del laboreo del suelo, debe ser perpendicular a la pendiente.

De otra parte, se recomienda no utilizar ciertos equipos de distribución como por ejemplo los cañones de aspersión con presión alta (superior a 3 bares en el aspersor) para los fertilizantes líquidos.

Convendría precisar estas recomendaciones cada vez que ello sea posible, teniendo en cuenta el contexto local.

Se recomienda mantener con hierba ciertos desagües, setos y taludes, así como los fondos de laderas.



11. APLICACIÓN DE FERTILIZANTES A TIERRAS EN TERRENOS HIDROMORFOS, INUNDADOS, HELADOS O CUBIERTOS DE NIEVE.

Se trata de evitar las aplicaciones de fertilizantes bajo condiciones meteorológicas que agraven la infiltración o la escorrentía, teniendo en cuenta especialmente los tipos de abonos y las condiciones climáticas.

Conviene por otra parte ser particularmente vigilante cuando el suelo está en pendiente.

- Naturaleza del abono: Ver el Apartado 2: Tipos de fertilizantes nitrogenados.
- Condiciones climáticas: La **tabla IV** precisa en qué condiciones son posibles las distribuciones de fertilizantes en suelos helados, inundados, encharcados o nevados. La naturaleza y la pendiente del suelo deben ser tomadas en consideración.

12. CONDICIONES DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTES EN TIERRAS CERCANAS A CURSOS DE AGUA.

Con independencia de la contaminación indirecta de las aguas por filtración o drenaje, en la aplicación de abonos cercanos a corrientes de agua existe el peligro de alcanzar las aguas superficiales, ya sea por proyección, ya por escorrentía. Antes de aplicar fertilizantes orgánicos, conviene delimitar bien el terreno donde éstos no deben incorporarse nunca.

Las distancias mínimas de los aportes nitrogenados de las deyecciones ganaderas a masas de agua, pozos, manantiales, embalses, zonas de baño y otras, se respetará lo establecido en el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.

No obstante, aun cumpliéndose esas distancias indicadas, el riesgo de contaminación puede ser alto derivado de circunstancias locales que deben ser valoradas por el aplicador incrementando la distancia si se considera que pudiera haber riesgos especiales.

Para las tierras de cultivo no incluidas en esa delimitación se tendrá en consideración los siguientes puntos:

Naturaleza de la orilla:

La topografía y la vegetación pueden, según los casos, favorecer o limitar las proyecciones o la escorrentía dependiendo de:

- Presencia o no, de taludes (altura, distancia a la orilla etc.).
- Pendientes más o menos acentuadas del margen.
- Presencia y naturaleza de la vegetación (bosques en galería, prados, setos).
- Ausencia de vegetación.
- Posibles zonas inundables:



Deben considerarse las orillas inundables de los cursos de agua.

Naturaleza y forma del fertilizante:

Los riesgos de arrastre por proyección o escorrentía pueden ser importantes si los abonos se presentan en forma de elementos finos (ejemplo: Gotitas de abonos líquidos, gránulos de abonos minerales de poca masa) y las condiciones meteorológicas son desfavorables (viento, lluvia).

Equipo de aplicación:

Ciertos equipos de aplicación pueden favorecer las proyecciones (distribuidores centrífugos, esparcidores de estiércol, cañones aspersores), otros, la escorrentía en caso de paradas del equipo (barra para abonos líquidos, cuba de deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado).

Igualmente, la regulación del equipo así como el jalonamiento de las parcelas son dos aspectos determinantes a considerar para asegurar la precisión de la aplicación.

Ganados en pastoreo:

El pastoreo al borde de los cursos de agua no parece acarrear riesgos importantes de proyección o escorrentía. El abrevado concentrado de los animales directamente en las corrientes de agua debe evitarse en la medida de lo posible.

12.1. Actuaciones:

Para minimizar los efectos sobre el entorno en la aplicación de deyecciones ganaderas se deberán respetar las distancias indicadas en la normativa sobre aguas continentales u otras que pudieran ser de aplicación y, en su defecto las siguientes:

Distancia respecto a	Distancia a respetar Aplicación de purines por aspersión o similar	Distancia a respetar Aplicación de purines por sistemas de inyección en el suelo y estiércoles
Camino	10	0
Carreteras	20	5
Núcleos de población <300 habitantes	200	50
Núcleos de población >300 habitantes	400	50
Pozos, manantiales, embalses de agua y captación fluvial para abastecimiento público	250 o perímetro de protección declarado	50 o perímetro de protección declarado
Tuberías de conducción de agua para abastecimiento público	15	5
Zonas de baño	200	50
Montes catalogados de utilidad pública	10	5
Cursos de agua	10	2

En el vertido de purines se deberá tenerse en cuenta en el momento de llevar a cabo esta labor, los límites establecidos para la aplicación al terreno, las condiciones climatológicas y la dirección del viento, para evitar que dichos olores procedentes de estos vertidos no lleguen a afectar al casco urbano y viviendas aisladas.



Repartir los purines, si los terrenos y cultivos lo permiten, en dos épocas al año: abonado de fondo antes de la siembra y abonado de cobertera cuando las necesidades en nitrógeno del cultivo son importantes.

En abonados de fondo de cereales de invierno, preferir los meses de septiembre y octubre ya que se dan condiciones más favorables: menos calor y más humedad en el aire y en el suelo.

Sobre suelos desnudos, mejor si han recibido antes una labor superficial que favorecerá la infiltración del purín y por lo tanto el menor contacto con el aire.

Dosificar de forma adecuada, no sobrepasando las necesidades del cultivo o las recomendaciones máximas (250 kg de Nitrógeno/ha y 170 kg/ ha en Zonas Vulnerables).

Realizar un reparto homogéneo en la parcela empleando las técnicas adecuadas. No dejar el terreno encharcado con dosis excesivas.

Si se emplea el equipo clásico de boca + plato difusor, realizar lo más pronto posible una labor superficial que entierre el purín depositado sobre la superficie.

Equiparse, si la cantidad de purín anual es importante, con nuevos sistemas de reparto más efectivos. Los más útiles desde el punto de vista de evitar emisiones son: Los enterradores (de discos, de rejas, de praderas) y los brazos de tubos colgantes.

Los sistemas con brazos multibocas que son muy interesantes desde el punto de vista de la homogeneidad del reparto, se comportan peor en el control de emisiones y es necesario aplicar un pase de enterrado inmediato si se quieren disminuir las mismas.

La presencia en el mercado de cubas y equipos de reparto de gran capacidad y con mejores prestaciones desde el punto de vista de la dosificación, la homogeneidad en el reparto, la disminución de la emisión de olores y amoníaco y el mejor comportamiento en cuanto a la compactación del terreno en suelos con humedad va a facilitar un cambio importante en la gestión de estos residuos. No obstante, dado la inversión elevada que ello supone, conviene antes realizar un estudio pormenorizado en cada caso. La unión de varios ganaderos para compartir una misma máquina (CUMAs) puede ser una buena opción para manejar el purín de forma correcta y con los costes más bajos.

13. CAPACIDAD Y DISEÑO DE LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE ESTIÉRCOL Y MEDIDAS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR ESCORRENTÍA Y FILTRACIÓN EN AGUAS SUPERFICIALES O SUBTERRÁNEAS DE LÍQUIDOS QUE CONTENGAN ESTIÉRCOL Y RESIDUOS PROCEDENTES DE PRODUCTOS VEGETALES ALMACENADOS, COMO EL FORRAJE ENSILADO.

Se tratará de evitar en las explotaciones ganaderas y en sus anejos, la evacuación directa en el entorno de líquidos que contengan deyecciones animales o efluentes de origen vegetal (como lixiviados de ensilados), de forma que se evite la contaminación de las aguas por escorrentía y por infiltración en el suelo o arrastre hacia las aguas superficiales.

Deben considerarse los siguientes puntos:



a) **Evaluación de los volúmenes a almacenar.** La capacidad de almacenamiento de estiércoles y deyecciones, sólidas y líquidas, por normativa no será inferior al volumen producido durante tres meses de estabulación (cuatro si estamos en zona declarada como vulnerable), si bien la recomendación es ir en todos los casos a una capacidad de unos seis meses de estabulación como mínimo. Estas capacidades ajustarse en función de la disposición de tierras y el plan de gestión de residuos de la explotación, añadiendo un margen de seguridad de la menos un 10% sobre el cálculo teórico.

- Deyecciones. El volumen de almacenaje debería permitir contener, como mínimo, los efluentes del ganado producidos durante el período en que su distribución es desaconsejable o no es posible por las características de los cultivos y sus fases de crecimiento, y si el foso no está cubierto, las aguas de lluvia y aguas sucias ocasionales. Sin embargo, para un período dado, este volumen varía en función de numerosos parámetros como el tipo de animales, modo de alimentación, manejo del ganado, etc. Se hace necesario, pues, calcular bien las cantidades producidas, dando un margen de seguridad de al menos un 15% para evitar desbordamientos eventuales. El volumen se incrementará para las explotaciones en las que haya corrales al aire libre que viertan sus escorrentías a la balsa de almacenamiento de las deyecciones ganaderas, en el volumen calculado a partir del caudal máximo que se genera en el punto de evacuación de las aguas utilizando el método racional, tomando los datos de intensidad máxima de precipitación en la zona para el periodo de retorno de 50 años y para un tiempo no inferior a 10 minutos. En la **tabla VI** se indican las cantidades de deyecciones, así como su composición en N.
- Aguas sucias (del lavado, desperdicios de abrevaderos, deyecciones diluidas). Para evitar volúmenes muy importantes, la producción de estas aguas debe limitarse al mínimo, e ir dirigidas preferentemente hacia instalaciones de tratamiento adecuadas (filtraciones, decantación, fosas, embalses, etc.). Si no hay tratamiento, deben recogerse en un depósito de almacenaje propio para ellas, o en su defecto, en el de las deyecciones. Es preciso evitar que estas aguas sean vertidas directamente al entorno y, en cualquier caso, su vertido sobre el terreno, se considera un vertido indirecto a una masa de aguas con lo que requiere el correspondiente permiso de vertido del organismo de cuenca.

A los fines indicados en el párrafo anterior las explotaciones ganaderas deberán disponer de sistemas que permitan cuantificar y realizar un seguimiento de los consumos de agua de abastecimiento de la granja, excepto para actividades extensivas desarrolladas íntegramente al aire libre y abastecidas de flujos de aguas naturales. El consumo de agua, será el mínimo posible y dentro del plan de manejo de la instalación se incluirá una revisión periódica de los procedimientos y formas de uso del agua orientados a la reducción de su consumo.

b) **Sistemas de recogida.** Se trata de controlar en el conjunto de la explotación, la recogida de efluentes de origen animal (deyecciones líquidas o sólidas, aguas sucias) y el rezume del ensilaje. El control debe ejercerse esencialmente sobre dos parámetros, la estanqueidad y la dilución.

- Estanqueidad. Las áreas de ejercicio y de espera y sus redes de alcantarillado deben ser estancas.



- Dilución. Las diluciones (por las aguas de lluvia o las aguas de lavado) deben evitarse mediante por ejemplo techados.
- c) **Sistemas del almacenaje.** En todos los casos, las instalaciones de almacenaje deben ser estancas de forma que se eviten los vertidos directos en el medio natural. El lugar de implantación y el tipo de almacenaje depende de numerosos factores (relieve del terreno, naturaleza del suelo, condiciones climáticas, etc.).
- Almacenaje de productos sólidos. Los depósitos de almacenaje de los estiércoles y ensilajes deben asentarse sobre una superficie impermeable, preferiblemente bajo cubierta y con un punto bajo de recogida de los líquidos rezumados (purines, jugos de ensilajes), que deberán conducirse a una fosa impermeabilizada. El potencial contaminante de estos fluidos viene medida por la D.B.O.(mg/l), tal como se muestra en la **tabla V**
 - Almacenaje de los productos líquidos. Las fosas y balsas de almacenaje deben ser estancas.

FOSAS.-Las fosas son subterráneas y cubiertas, debiendo disponer de un registro para entrada y salida de los efluentes del tamaño adecuado para en casos concretos entrar en la fosa con las debidas precauciones. Las fosas construidas en cemento deben disponer del tratamiento adecuado: resinas apropiadas u otros productos para evitar el ataque y daños que el gas sulfhídrico puede producir en paredes y techos. En algunos caso las fosas disponen, o pueden disponer de un pequeño sistema de agitación que al mismo tiempo produce la aireación de la masa de deyecciones, con este sistema se evitan malos olores y paralelamente, al ser extraídos para la fertilización, se alcanza un grado de homogeneidad que mejora sensiblemente una más óptima fertilización.

BALSAS. Con carácter general se buscará en su diseño que sean profundas y tengan poca superficie expuesta al aire lo que evita perdidas de nitrógeno por evaporación. La ejecución de las obras estará supervisada por especialistas que permitan garantizar la adecuada ejecución de las obras en lo referido a su estanquidad y al finalizar esta, deberán emitir un certificado a este respecto. Todas las balsas deben protegerse por una valla que impida el acceso a las mismas de personas o de animales.

Con geomembrana. Son excavadas en la superficie del suelo. Los fondos deben estar revestidos por una pequeña capa de arena sobre la que se deposita una lámina protectora. Sobre ésta, se coloca la geomembrana que será soldada perfectamente para evitar fugas. Estas fosas deben estar peraltadas para darlas un mayor volumen.

De obra. Similar a las anteriores pero construidas con hormigón, que debe estar protegido frente a las reacciones químicas y biológicas que se producen en la masa líquida.

Depósitos. Construidos con materiales prefabricados de hormigón o metálicos. Su instalación se realiza sobre plataforma de hormigón y sobre ésta se instalan los elementos prefabricados o de fábrica. En todos los casos van provistos de un sistema de agitación que también se utiliza para su llenado y vaciado.

Sobre los almacenamientos de deyecciones ganaderas se establecen las siguientes recomendaciones:

- Reducir las emisiones generadas por el almacenamiento de estiércol fuera de las edificaciones destinadas al albergue de animales aplicando los planteamientos siguientes:



- en el caso de almacenes de purines construidos después del 1 de enero de 2022 (Anexo III, parte 2 apartado A.4.b)i) de la Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2016 relativa a la reducción de emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos), utilizar sistemas o técnicas de almacenamiento con bajo nivel de emisiones que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 60 % respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco y, en el caso de los almacenes de purines existentes, en al menos un 40 %,
 - cubrir los almacenes de estiércol sólido,
 - Los purines depositados en balsas no serán agitados y para evitar las emisiones difusas de la balsa y se recomienda hacer una cubierta flotante con paja triturada o corteza natural.
 - garantizar que las explotaciones agrarias tengan una capacidad de almacenamiento de estiércol suficiente adecuado para la capacidad máxima para albergar animales, para esparcirlo solo durante los períodos adecuados para el crecimiento de los cultivos.
- Disponer de sistemas de control de la calidad de las aguas subterráneas en el entorno próximo de la instalación aguas arriba y aguas abajo que permita una detección precoz de posibles pérdidas por deterioro de las balsas y fosos.

d) Casos particulares de los animales en el exterior.

Se evitará la permanencia de los animales en densidades superiores a 4 UGM/ha sobre superficies no estancas.

En períodos de invernada al aire libre es deseable, en caso necesario, desplazar regularmente el área de alimentación. Si la alimentación se realiza permanentemente en el mismo sitio, deberán situarse sobre solera u otro sistema de impermeabilización del suelo, incluido la compactación del suelo natural, y con pendientes dirigidas a la recogida de las escorrentías en una balsa.

Las explotaciones de ganado extensivo no superarán las 2,5 UGM/ha para evitar los riesgos de contaminación de las aguas.

13.1. Actuaciones.

En la medida de lo posible y allí donde sea necesario, se recomienda que se mantengan impermeables todas las áreas de espera y de ejercicio, en especial las exteriores, accesibles a los animales y todas las instalaciones de evacuación o de almacenaje de los efluentes del ganado.

La pendiente de los suelos de las instalaciones donde permanezcan los animales debe permitir la evacuación de los residuos. Estos últimos serán evacuados hacia los contenedores de almacenaje.

Se aconseja recoger por separado las aguas de lluvia de los tejados y evacuarlos directamente en el medio natural. Las aguas de lluvia no contaminadas pueden ser vertidas directamente al entorno, en el marco de lo indicado en la normativa sobre aguas continentales.



14. APLICACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS Y ESTIÉRCOLES A LAS TIERRAS Y SU CONTROL PARA MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS DE NUTRIENTES HACIA LAS AGUAS.

A fin de controlar mejor el escape de elementos nutritivos hacia las aguas, y teniendo en cuenta que fuera de las zonas de influencia de la montaña la pluviometría de Castilla y León es muy baja (entre 350 y 500 mm/año), este CBPA tiene en cuenta los efectos de la aplicación de un exceso de fertilizantes, las dosis a aplicar, y las distintas formas de aplicación y/o de distribución.

Efectos de la aplicación de fertilizantes:

La aplicación de fertilizantes a los suelos en cantidades superiores a las que los cultivos son capaces de asimilar, además de ser una práctica poco rentable económicamente hablando, puede provocar efectos negativos en las producciones y posible contaminación de las aguas subterráneas, por lo que es necesario elaborar un plan en el que la aplicación de fertilizantes, tanto bajo forma de fertilizantes químicos como de residuos ganaderos, no sea superior a la capacidad de asimilación de los cultivos.

La materia orgánica que aportan los residuos ganaderos es retenida por el suelo y difícilmente puede alcanzar las masas de agua subterráneas, salvo por accidentes físicos de los suelos sobre los que se aplican, porque su incidencia es prácticamente nula en la calidad de estas aguas. Esta situación es igual para la mayoría de los componentes de los residuos ganaderos que difícilmente alcanzan profundidades superiores a 2 metros.

Los efectos del nitrógeno son distintos. Los nitratos son solubles y son arrastrados por las aguas de lluvia o riego, alcanzando a las masas de agua superficiales y subterráneas. Cuando el contenido en nitratos es superior a 50 microgramos por litro, esas masas no pueden ser utilizadas para el abastecimiento de la población y su ingestión puede dar lugar a problemas sanitarios.

En Castilla y León la extracción de aguas subterráneas para el abastecimiento humano se sitúa en la actualidad en el 30-35%, mientras que la media comunitaria es del 70-80%; ésta ha sido una de las causas por la cual la Unión Europea aprobó en diciembre de 1991 la Directiva 91/676, relativa a la contaminación por nitratos provenientes de fuentes agrícolas y ganaderas (fertilizantes minerales y orgánicos), de las masas de agua,

El correcto reciclado de los residuos ganaderos en los suelos de Castilla y León, pobres en materia orgánica, puede mejorar de forma sensible la calidad de los mismos, puesto que simultáneamente se logrará disminuir la mineralización que padecen nuestros suelos como consecuencia de la práctica exclusiva del abonado mineral, lo que contribuirá a mejorar la cubierta vegetal y disminuir los riesgos de erosión.

En definitiva se puede decir que los residuos orgánicos pueden ser considerados fuente contaminante o como subproducto susceptible de ser valorizado. La transformación de un concepto en otro se logra mediante una gestión adecuada de dichos residuos.

Dosis de aplicación:

Hay que determinar cuidadosamente la dosis a aplicar sobre el terreno, en previsión de las necesidades del cultivo, para evitar excesos y en consecuencia evitar el riesgo de pérdidas de nitrógeno. Para lograrlo, conviene asegurarse del equilibrio entre las necesidades de los cultivos y lo suministrado por el suelo y la fertilización.

El desequilibrio puede proceder de diferentes factores:

- *La sobreestimación del rendimiento calculado. La subestimación de los aportes propios del suelo.*



- *La subestimación de las cantidades de N contenidas en los residuos orgánicos.*
 - Conviene evaluar bien los objetivos del rendimiento por parcelas, teniendo en cuenta las potencialidades del medio y el historial de cada parcela. Esto permite precisar las necesidades en N para un cultivo dado. El suministro de N por el suelo que varía según el clima y los antecedentes culturales de la parcela. Es preciso tener en cuenta dos factores interrelacionados como son la cantidad a distribuir y su valor fertilizante. Un buen conocimiento de los aportes fertilizantes de los residuos ganaderos se hace necesario a fin de evaluarlos mejor.

Uniformidad:

La irregularidad en la distribución puede igualmente llevar a una sobrefertilización o infrautilización localizada.

- Homogeneidad de los fertilizantes (calidad constante). Es útil remover mezclando las deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado, los lodos y las basuras antes de aplicarlos. Esto permite controlar mejor las dosis a distribuir.
- Regulación del equipo de aplicación. Un equilibrio de aplicación bien reglado permite controlar mejor la regularidad de la distribución y así luchar contra la sobrefertilización.

14.1. Actuaciones:

14.1.1. Se recomienda equilibrar la dosis de fertilizante teniendo en cuenta:

1. Las necesidades previsibles de N de los cultivos, teniendo en cuenta el potencial agronómico de las parcelas y el modo de gestión de los cultivos.
2. Los suministros de N a los cultivos por el abonado, atendiendo:
 - * A las cantidades de N presentes en el suelo en el momento en que el cultivo comienza a utilizarlas de manera importante.
 - * A la entrega de N por la mineralización de las reservas del suelo durante el desarrollo del cultivo.
 - * A los aportes de nutrientes de los residuos ganaderos.
 - * A los aportes de abonos minerales.
 - * El nitrógeno aportado en aguas de riego, en su caso.

Habiendo fijado la dosis, se recomienda fraccionar las aportaciones, si fuera necesario, para responder mejor a las necesidades de los cultivos en función del periodo de crecimiento y al mismo tiempo, para revisar a la baja las dosis si el objetivo de producción marcado no puede alcanzarse por causa del estado de los cultivos (limitaciones climáticas, enfermedades, plagas, encamado, etc.). En el caso de los estiércoles cuyo efecto dura varios años, se tendrá sólo en cuenta el suministrado en el año considerado.



14.1.2. Modos de aplicación:

Procurar que las máquinas distribuidoras y enterradoras de abono estén bien reguladas y hayan sido sometidas a un control previo a su comercialización en un centro especializado, a fin de asegurar unas prestaciones mínimas de uniformidad en la aplicación de los fertilizantes.

15. GESTIÓN DEL USO DE LA TIERRA CON REFERENCIA A LOS SISTEMAS DE CULTIVOS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR NITRATOS.

La necesidad de alcanzar un equilibrio en los suelos frente a las distintas necesidades de los cultivos, así como para favorecer la estabilidad de la evolución de los nutrientes en los mismos, es la base de una buena alternancia de cultivos. Ello implica la necesidad desestabilizar las entradas y salidas de nutrientes, y, en algunos casos, dejar un periodo de descanso a los suelos agrícolas.

Las alternativas consecuentemente consisten en distribuir los cultivos en las diferentes parcelas de la explotación, definiendo una sucesión ordenada y en el tiempo de los mismos.

La gestión de las tierras, a escala de explotación y de parcela, debe contemplar el riesgo de contaminación de las aguas por nitratos procedentes de la propia finca.

Evitar suelos desnudos: Todo sistema agrícola que deje el suelo desnudo en invierno constituye un factor de riesgo importante para el lixiviado de N en el suelo, y la posible contaminación de las aguas. Así las alternativas pasan por distribuir los cultivos entre las diferentes parcelas de la explotación y definir una sucesión ordenada de los mismos en el tiempo. La combinación de los dos factores (espacio y tiempo) deberá limitar la superficie desnuda en invierno.

Abonados racionales: La contaminación está ligada a la presencia de N bajo forma mineral, susceptible de ser lixiviado hacia las capas freáticas, o bajo formas mineral y orgánica que pueden ser arrastradas por escorrentía hacia las aguas superficiales o subterráneas. Así dentro de las diferentes soluciones técnicas para una explotación, se deben concretar aquéllas que limiten el riesgo de contaminación del agua por nitratos. A este respecto, la aplicación de un abonado razonable es esencial. Para las otras técnicas, conviene adoptar prácticas específicas para cada cultivo, en el contexto suelo-clima, sin que actualmente pueda establecerse una de alcance general.

Gestión de cultivo: La gestión de un cultivo dentro de una alternativa y en un contexto concreto de suelo y clima puede ser más o menos fuente de contaminación, dependiendo del intervalo de tiempo entre el cultivo que le precede o que le sigue y de la naturaleza, cantidad y tratamiento de los residuos de cada cosecha en particular. Por ello hay que tener en cuenta las necesidades del cultivo y los precedentes de cultivo y abonado a la hora de establecer un programa de fertilización. (Tabla II.1 y II.2 y VIII)

Alternativas más frecuentes en la agricultura Castellana y Leonesa:

A continuación y a título orientativo, se describen las alternativas más generalizadas en el campo de Castilla y León



Alternativas de Secano

- **Alternativa barbecho blanco/cereal/erial/pradera:** Es la alternativa propia de la dehesa. Se labran los tercios, cuartos o quintos cada 3, 4 ó 5 años y se siembran de cereal. Al año siguiente el rastrojo se pastorea como erial, que en los años siguientes se transforma en pradera.
- **Alternativa año y vez:** Es la rotación de cultivos con un año de cereal y el siguiente de barbecho blanco. Presenta problemas en relación con el coste de las labores y los riesgos de erosión.
- **Alternativa cereal/barbecho sembrado:** Mejora la alternativa anterior, sembrando el año siguiente al cereal, una leguminosa grano o forrajera. Los suelos españoles son muy pobres en materia orgánica y el hecho de que las leguminosas fijan N atmosférico, hace que sea muy recomendable el sembrado de los barbechos, que puede ser total o parcial.
- **Alternativas más complejas que mantiene el barbecho:** El girasol ha adquirido carta de naturaleza en tierras más bien fértiles de nuestra región, formando parte de diversas alternativas.
 - * De tres años: Cereal/Girasol/Barbecho.
 - * De cuatro años: Cereal/Barbecho/Girasol/Leguminosas.

Alternativas de regadío.

El regadío permite incrementar las producciones unitarias e intensificar las rotaciones, introduciendo cultivos intercalares. Las alternativas o distribuciones de cultivos herbáceos más frecuentes en las distintas zonas de regadío son:

- * Cereal invierno 27%.
- * Alfalfa 12%.
- * Remolacha azucarera 23%.
- * Patatas o maíz 38%

15.1. Actuaciones:

Referente a los sistemas en que los cultivos son anuales, se recomienda, siempre que sea posible:

- Mejorar el orden de sucesión de los cultivos de modo que se reduzca la superficie de suelo desnudo durante los períodos que presenten riesgos de lavado, y tener en cuenta precedentes culturales, correcciones de abonado y dosis máximas orientativas (tabla I, III.1, III.2, y IV) así como la tabla VII, en el que se contempla el efecto sobre un cultivo de los cultivos precedentes.



- Enterrar los residuos de las cosechas, ya que esta práctica mejora el suelo considerablemente, incrementando su contenido de materia orgánica, mejorando su estructura y le dota de mayor poder de retención del agua, disminuyendo la erosión.
- Proteger el suelo de la erosión en rotaciones de leguminosas, tales como: Alfalfa, Algarrobas, Almortas, Altramuces dulces, Judías verdes y secas, Esparceta, Garbanzos Tréboles. Guisantes verdes y secos. Habas verdes y secas. Haboncillos, Lentejas, Vezas, Veza-Cereal y Yeros.

El aumento de la superficie no cubierta de vegetación en el período otoño-invierno es una de las causas más importantes de pérdida del suelo. Las leguminosas enriquecen el terreno en N y proporcionan una buena renta si su recolección mecánica está perfeccionada. El siguiente cultivo tendrá una necesidad reducida de N suplementario al principio de su desarrollo.

Por lo que concierne a las praderas se recomienda siempre que sea posible:

- Implantar rápidamente cultivos exigentes en N después de levantarla, y en los años siguientes (en particular si se trata de una pradera de larga duración).
- Implantar rápidamente un cultivo exigente en N después de una leguminosa. En el caso en que la siembra no se haga rápidamente, conviene adoptar técnicas tendentes a limitar la mineralización de los residuos de las cosechas.

Para reducir la contaminación de las aguas superficiales por los nitratos, se recomienda, cuando sea factible:

- Mantener con hierba los fondos de las vaguadas y las orillas de los cursos de agua.
- Conservar los árboles, setos y zonas boscosas en los márgenes de los ríos y arroyos.
- Arbitrar en la cuenca receptora medios de lucha contra la erosión de los suelos, mediante la combinación de técnicas culturales (laboreo perpendicular a la pendiente, cultivos intermediarios) y de mejora (setos, taludes y desagües encespados).

Todas las recomendaciones anteriores deben considerarse como de tipo general, debiendo adaptarse a las condiciones particulares de cada zona, la elección de los cultivos y su secuencia, la proporción entre los de invierno o primavera y el manejo de los residuos de las cosechas.

16. ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE FERTILIZACIÓN ACORDES CON LA SITUACIÓN PARTICULAR DE CADA EXPLOTACIÓN.

Las explotaciones agrícolas establecerán planes de fertilización. El cálculo se hará para el conjunto de la explotación, individualizando por parcelas según el tipo de suelo y cultivo en cada una de ellas.

La elaboración de planes de abonado y el registro en los cuadernos de explotación para anotar la aplicación de fertilizantes en la explotación, constituyen medios que permiten ayudar al agricultor a conducir mejor su fertilización nitrogenada.



Estas herramientas deben ser utilizadas de forma que permitan a la explotación agrícola prever y seguir la evolución de su fertilización nitrogenada, favoreciéndose así el buen uso de los abonos.

16.1. Actuaciones:

Es recomendable que el titular de la explotación agrícola establezca planes de abonado atendiendo a las características de los suelos y de los cultivos, de manera que quede constancia de su ejecución y permita el seguimiento de los mismos, de acuerdo con las Buenas Prácticas Agrarias que recoge este CBPA.

17. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DEBIDO A LA ESCORRENTÍA Y A LA LIXIVIACIÓN EN LOS SISTEMAS DE RIEGO.

El regadío puede facilitar la contaminación nitrúica del agua mediante el movimiento de las aguas aportadas, tanto en sentido vertical desde la superficie a los estratos más profundos (lixiviación) como horizontalmente por escorrentía superficial (lavado).

Los riesgos de contaminación en los regadíos varían según las características del suelo (permeabilidad, capacidad de campo, profundidad, pendiente, nivel de la capa freática, etc.), las prácticas agronómicas (aplicación del abonado, rotación de cultivos, laboreo del suelo, etc.), el método de riego y su utilización.

Las zonas, donde el regadío reviste más alto riesgo, presentan al menos una de las características de la tabla VIII.

17.1. Actuaciones:

Una buena práctica de riego debe tratar de evitar el drenaje y la escorrentía superficial del agua y de los nitratos en ella contenidos y conseguir valores altos de eficiencia distributiva del agua.

Para conseguir valores elevados de eficacia distributiva del agua, el método de riego desempeña un papel determinante.

Los principales factores agronómicos que influyen en la elección del método de riego son las características físicas, químicas y orográficas del suelo, las exigencias y/o características de los cultivos a regar, la calidad y cantidad del agua disponible y los factores climáticos.

Para evitar la pérdida de nitrato en riego, el riego a manta puede ser adoptado en suelos arcillosos y en cultivos dotados del sistema radicular profundo. El riego a manta se desaconseja en zonas de riesgo elevado y moderado.

Cuando se adopta el riego por infiltración lateral (por surcos) conviene recordar que el riesgo de lavado de los nitratos decrece:

- A medida que se avanza en el surco del inicio al final.
- Desde los suelos arenosos, poco expansivos y de alta permeabilidad a los suelos arcillosos, expansivos y de baja permeabilidad.
- Desde los suelos superficiales a los profundos.
- Desde los cultivos con sistema radicular superficial a los de raíces profundas.



En los suelos muy expansivos (muy arcillosos) se desaconsejan los turnos de riego largos para evitar la formación de agrietamientos profundos a través de los cuales podría perderse una notable cantidad de agua hacia estratos hondos, con transporte a ellos de solutos lixiviados de capas más superficiales.

En el caso de que se practique el riego por aspersión, para evitar pérdidas de nitratos por lavado y escorrentía superficial será necesario prestar particular atención:

- A la distribución de los aspersores sobre la parcela.
- A la intensidad de la pluviometría respecto a la permeabilidad del suelo.
- A la interferencia del viento sobre el diagrama de distribución de los aspersores.
- A la influencia de la vegetación sobre el reparto del agua sobre el terreno.

En el caso de que se efectúe una fertirrigación, para prevenir fenómenos de contaminación, debe ser practicada con métodos de riego que aseguren una elevada eficiencia distributiva del agua. El fertilizante no debe ser puesto en el agua desde el comienzo del riego, sino preferiblemente después de haber suministrado entre el 20 y el 25% del volumen de agua. La fertirrigación debe completarse cuando se ha suministrado entre el 80 y el 90% del volumen de agua.

En los sistemas de riego localizado, se suele producir una alta concentración salina en la superficie del «bulbo» húmedo, si es riego por goteo, o siempre en la envolvente que separa la zona húmeda de la tierra seca.

Para corregir estas zonas de alta concentración, es conveniente variar periódicamente los caudales y los tiempos de riego.

18. DESCOMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DE COSECHA. INTERACCIONES CON LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO

La observación de la dinámica de evolución del nitrógeno mineral en las rotaciones culturales, muestra que las pérdidas de nitrógeno de los sistemas de cultivo se producen fundamentalmente durante el periodo invernal. Cuando la fertilización de dichos cultivos se hace de forma racional, el nitrógeno proveniente de los fertilizantes químicos es mínimo en el suelo tras la recolección y contribuye poco a la contaminación nítrica. Sin embargo, una fertilización más allá de los límites razonables, provoca un aumento muy rápido de los restos de nitrógeno mineral dejado en el suelo tras la cosecha.

Por otra parte, la mineralización de nitrógeno al final de verano y de otoño, es un proceso inevitable aunque condicionado por la climatología y la disponibilidad de humedad.

La mineralización de la materia orgánica es importante incluso en condiciones de baja humedad y sin laboreo del suelo. Provoca la producción en superficie de varias decenas de kilos de nitrógeno mineral y es suficiente por sí misma para provocar contaminación nítrica. Entre las acciones posibles de control de los nitratos lixiviables entre dos cultivos sucesivos, se hace necesaria la gestión de los residuos de la cosecha y será imprescindible además encontrar sistemas económicamente viables.



18.1. Factores de variación de la descomposición

De forma esquemática, los factores más importantes que intervienen en la descomposición de los residuos orgánicos de las cosechas son los siguientes:

- La naturaleza y la cantidad de los residuos.
- Las características de los suelos en el que serán incorporados.
- Los factores del medio (humedad, temperatura, etc.) que van a controlar los procesos de descomposición.
- Elementos nutritivos distintos al carbono y especialmente el nitrógeno.
- El tipo de laboreo aplicado que determinará un grado de contacto suelo-residuo.

Actuaciones

Los restos de cosecha deben gestionarse racionalmente, como si se tratara de la fertilización química, si se quieren minimizar las pérdidas de nitrógeno en el sistema de cultivo.

Básicamente los objetivos serán siempre dos y complementarios:

- Reducir la mineralización de otoño.
- Reducir la percolación del nitrógeno lixiviable que se haya producido.

La forma óptima de proceder será diferente de unas zonas climáticas a otras. Básicamente y centrándonos en las superficies cerealistas, donde se integran además otros cultivos alternativos, atenderemos a las siguientes posibilidades:

- a. Aprovechamiento comercial de dichos restos (empacado). Los riesgos aparecen en cuanto no habrá masa orgánica que permita el bloqueo del nitrógeno que se libera en los procesos de mineralización constantes con base en la materia orgánica del suelo y acelerados por medio de laboreos agresivos.
- b. Con incorporación de restos vegetales
 - i. Zonas húmedas: En el caso de la paja de cereales, girasol o colza, se deberán aplicar las técnicas que hagan intervenir los residuos como agentes de bloqueo para retener el máximo de nitratos previo al comienzo de los fenómenos de migración, así como para minimizar en primavera el efecto depresivo de la reorganización microbiana por competencia con el cultivo implantado. Existe experimentación que demuestra que dejando los restos en superficie uniformemente repartidos y retrasando las labores lo máximo posible, acercándose a la siembra, es un buen sistema para reducir los riesgos de lixiviación de nitratos. Igualmente, se disminuyen los riesgos utilizando labores lo menos agresivas posible (siembra directa y laboreo superficial).
 - ii. La escasa pluviometría ralentiza al máximo los procesos de descomposición e imposibilita los movimientos de las formas móviles del nitrógeno a través del perfil. En estas situaciones, la



incorporación de la materia orgánica por su influencia en otros aspectos físico-químicos del suelo, provoca siempre beneficios netos respecto a la contaminación por nitratos (mejora en la retención de agua, profundidad de enraizamiento, disminución de la erosión y escorrentía etc.)

Tanto para zonas secas como para las húmedas, si cuando se aplican los purines hay una masa importante de residuos de cosecha bien repartida, con alta relación C/N, disminuirán los riesgos de percolación del nitrógeno puesto que se producirá una retención de éste debido a la reorganización microbiana ya referida.

Bajo estos aspectos de bloqueo del nitrógeno, la retirada o destrucción total de los restos orgánicos y el laboreo y manejo del suelo como «suelo desnudo» será una práctica desaconsejada.

Una clasificación de los factores técnicos intervinientes, en cuanto a nivel de riesgo de contaminación nítrica por lixiviación en rotaciones con presencia mayoritaria de cultivo de cereales, puede deducirse de la tabla IX.

TABLA I

APORTES MÁXIMOS DE NITRÓGENO APLICABLES A LOS SUELOS AGRÍCOLAS EN FUNCIÓN DE LOS CULTIVOS.

(Según la Guía del MAPA)

N (kg/ha)			
Cultivo		Secano	Regadío
Cereales	Trigo	30 + 75 = 105 (media para 3.000-4.000 kg/ha)	40 + 110 = 150 (media para más de 4.000 kg/ha)
	Cebada	30 + 75 = 105 (media para 3.000-4.000 kg/ha)	37,5 + 97,5 = 135 (media para más de 4.000 kg/ha)
	Avena	81	108
	Centeno	57	76
	Maíz		324
Leguminosas grano (C)	Judías secas		50
	Habas secas		50
	Lentejas	30	50
	Garbanzos	30	50
	Guisante seco	38	50
	Veza grano	10	30
Industriales	Patata		40 x 5 = 200
	Remolacha		215
	Girasol	1 x 35 = 35	3 x 35 = 105
Forrajeros	Alfalfa		30
	Veza		30
Hortalizas (I)	Tomate		220
	Otras hortalizas		190

Para otros cultivos no especificados en la tabla anterior, se estará en lo indicado en la Guía práctica de fertilización de cultivos en España publicada por el Ministerio competente en materia de agricultura.



TABLA II.1.

Corrección aportes de N por cultivo anterior

	Cultivo	kg N/ha
Cereales	Paja recolectada	0
	Paja enterrada	20
Leguminosas	Todas	-20
Tubérculos	Patata	0
Cultivos industriales	Remolacha hojas retiradas	0
	Remolacha hojas enterradas	-20
Cubierta vegetal (barbechos)	Todos	-10

TABLA II.2

Corrección aportes por aportes orgánicos de años anteriores

Aporte orgánico	% de aporte año anterior
Bovino	10
Porcino	10
Aves	10
Lodos	10
Compost	5

TABLA III.

Tabla orientativa de periodos de fertilización

Cultivo	Fertilizantes		
	NO ₃ ⁻	Amoniacales	Orgánicos
Cereales	Marzo-Abril	Invierno/primavera	Otoño/invierno
Arbóreos	Invierno/primavera	primavera	Otoño/invierno
Industriales	Primavera/verano	Primavera	Invierno/primavera
Pastizales	Todo el año		
Barbechos	NO	NO	Verano/otoño/invierno
Eriales	NO		

Quando se aplican retardantes o inhibidores de la nitrificación, no es de aplicación la tabla anterior.

TABLA IV.

Aplicación de fertilizantes a tierras en terrenos hidromorfos, inundados, helados o cubiertos de nieve

	Suelos helados únicamente en superficie, alternando el hielo y deshielo a lo largo del día	Suelos completamente helados	Suelos nevados	Suelos inundados o encharcados
Fertilizantes minerales a, b, c, d	Posible	En caso excepcional ⁽¹⁾	No aconsejable	No aconsejable
Estiércoles, compost y lodos (e, i, h, l, m, n, o)	Posible	En caso excepcional	No permitido	No permitido
Deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado purines(j, k)	No aconsejable	No permitido	No permitido	No permitido

⁽¹⁾ Salvo el caso de cultivos en medio acuático (p.e Berros)

TABLA V.

DBO en los líquidos rezumados (purines, jugos de ensilajes) que deberán conducirse a una fosa impermeabilizada

DBO (mg/l)	
Agua Sucia (de sala de ordeño y corrales)	1000 – 2000
Deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado de bovino	10000 – 20000
Deyecciones líquidas ganaderas más aguas de lavado de porcino	20000 – 30000
Efluente de ensilaje	30000 – 80000
Leche	140000

TABLA VI.

Deyecciones, cantidad y composición. *

	Especie	Tipo de Animales	Deyecciones t/año	UGM	kg N/plaza, año
MAYOR GANADO	VACUNO	Vacas de leche	20,80	1,00	80,220
		Otras vacas	14,60	0,66	53,150
		Terneros entre 12 y 24 meses	8,35	0,61	49,020
		Terneros hasta 12 meses	3,65	0,36	28,970

	Especie	Tipo de Animales	Deyecciones t/año	UGM	kg N/plaza, año
	OVINO y CAPRINO	Ovejas de reproducción	0,66	0,070	5,360
		Corderas de reposición	0,42	0,058	4,360
		Corderos	0,16	0,040	3,180
		Cabrío reproducción	0,62	0,090	7,390
		Cabrío de reposición	0,45	0,075	5,750
		Cabrío de sacrificio	0,15	0,040	3,250
	EQUINO	Caballos de más de 12 meses de edad	16,24	0,570	45,900
		Caballos de más de 6 meses y menos de 12	8,00	0,360	31,900
		Caballos hasta 6 meses	2,20	0,200	12,760
	PORCINO	Lechones de 6 a 20 kg	0,41	0,020	1,190
		Cerdos de 20 a 50 kg	1,80	0,100	6,000
		Cerdos de 50 a 100 kg	2,50	0,140	8,500
		Cerdos de 20 a 100 kg	2,15	0,120	7,250
		Cerdas con lechones de 0 a 6 kg	5,10	0,250	15,000
		Cerdas con lechones hasta 20 kg	6,12	0,300	18,000
Cerdas de reposición		2,50	0,140	8,500	
Verracos		6,12	0,300	18,000	
GANADO MENOR	CUNÍCOLA	Conejas con crías	0,11	0,015	1,250
		Cunícola de cebo	0,04	0,004	0,310
		Coneja ciclo cerrado	0,35	0,032	2,610
	AVÍCOLA	Pollos de carne	0,0100	0,0030	0,226
		Gallinas, con cintas sin presecado	0,0150	0,0064	0,480
		Gallinas, con cintas de presecado	0,0150	0,0064	0,480
		Gallinas, con foso profundo	0,0150	0,0064	0,480
		Pollitas de recría	0,0033	0,0009	0,064
		Patos	0,0120	0,0044	0,331
		Ocas	0,0120	0,0044	0,331
		Pavos	0,0150	0,0064	0,480
		Codornices	0,0010	0,0004	0,032
		Perdices	0,0038	0,0013	0,096

* Estos valores se han extraído de la aplicación informática ganaderas.xlsx que se puede consultar en el portal web de la Junta de Castilla y León. La actualización de los citados valores puede verse afectada por nuevos conocimientos técnicos

TABLA VII.
Efecto sobre un cultivo de los precedentes culturales

Cultivo	Precedentes Culturales							
	Trigo	Cebada	Maiz	Remolacha	Patata	Colza	Alfalfa	Girasol
Trigo	R	M	MB	B	MB	B	MB	B
Cebada	B	B	MB	M	MB	B	MB	B
Maiz	B	B	MB	B	MB	B	MB	MB
Remolacha	MB	MB	MB	M	-	B	MB	MB
Patata	B	B	-	-	M	-	MB	B
Colza	R	R	-	MB	-	M	-	B
Alfalfa	B	MB	-	-	M	-	M	MB
Girasol	B	B	B	MB	MB	R	MB	M

Siendo:

MB.: – Muy bueno. Descenso de rendimientos despreciables, o como mucho, inferiores al 5%.

B.: – Bueno. Descenso de rendimientos entre el 5 y el 15%. R.: – Regular. Descenso de rendimientos entre el 15 y el 30%.

M.: – Malo. Descenso de rendimientos superiores al 30%.

TABLA VIII.
Riesgo de contaminación en regadío

Alto riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Suelos arenosos muy permeables y de limitada capacidad de campo. • Localización de capa freática superficial (profundidad no superior a 2 m). Terrenos superficiales (profundidad inferior a 15-20 cm) apoyándose sobre una roca fisurada, terrenos con pendiente superior al 2-3%. • Práctica de una agricultura intensiva con aportes elevados de abono. • Terrenos ricos en materia orgánica y labrados con frecuencia en profundidad; presencia de arrozales en suelos de permeabilidad media, etc.
Riesgo moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Suelos de textura media, de baja permeabilidad y de discreta capacidad de campo. • Localización de nivel freático de 2 a 15-20 m. • Suelos de profundidad media (no inferior a 50-60 cm). • Suelos de pendiente moderada. • Aportes moderados de fertilizantes, etc.
Bajo Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Suelos de textura arcillosa. • Suelos poco permeables y con elevada capacidad de campo. • Terrenos profundos (más de 60-70 cm). • Localización de la capa freática a más de 20 m • Suelos con escasa pendiente.



TABLA IX.

Nivel de riesgo de contaminación nítrica por lixiviación en rotaciones con presencia mayoritaria de cultivo de cereales

NIVEL DE RIESGO	LABOREO	EPOCA DE LABOREO	RELACION C/N DE LOS RESIDUOS	MANEJOS DE LOS RESIDUOS
Bajo	Siembra Directa	Lo mas retardada posible antes de la siembra	Alta relacion C/N	Todos los producidos picados y distribuidos uniformemente en superficie
	Laboreo mínimo		Media relación C/N	
	Laboreo vertical	Retraso intermedio	Baja relación C/N	Restos retirados, (empacados), Mantenimiento de rastrojo
Alto	Volteo	Inmediata a la cosecha	Restos frescos de leguminosas deenraizamiento superficial	Quemados