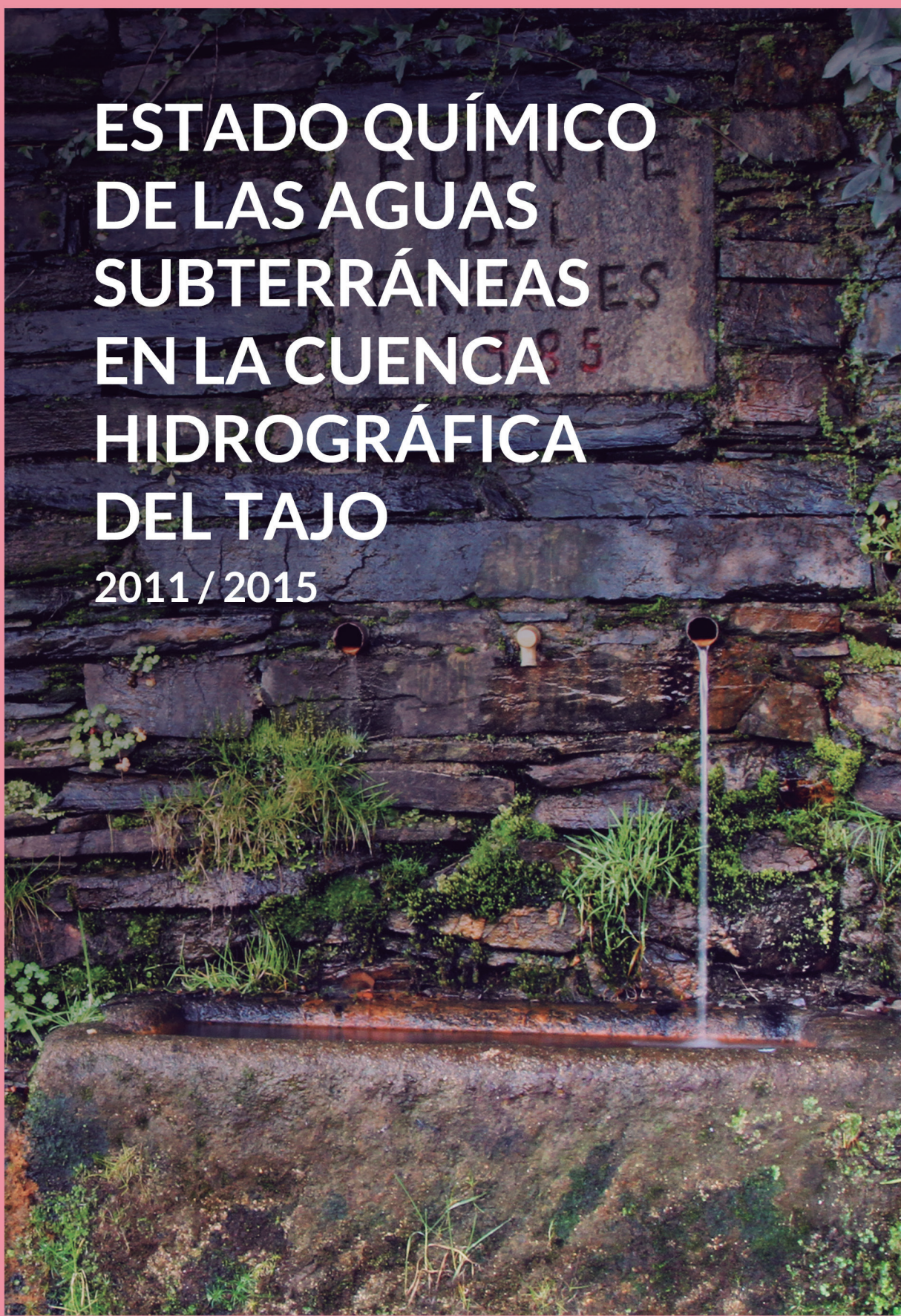


ESTADO QUÍMICO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL TAJO

2011 / 2015



DATOS DE LA PUBLICACIÓN

*Estado químico de las aguas subterráneas en la cuenca
hidrográfica del Tajo (2011/2015)*

Año de publicación 2018
Publicador Confederación Hidrográfica del Tajo

Edita Confederación Hidrográfica del Tajo
Avenida de Portugal, nº 81 28011 Madrid



Dirección y coordinación del informe Antonio Yáñez Ciudad (Confederación Hidrográfica del Tajo)
M^a Victoria Corral Hernán (Confederación Hidrográfica del Tajo)
Con la colaboración de:
Ana Fernández Santamarina (Tragsatec)

Elaboración y redacción del informe M^a Victoria Corral Hernán (Confederación Hidrográfica del Tajo)
Ana Fernández Santamarina (Tragsatec)
Angelina González-Nicolás Chicote (TYP SA, S.A.)
Cristina Galán de la Fuente (TYP SA, S.A.)
Elena Núñez Gutiérrez (TYP SA, S.A.)
Jesús Albaladejo García (TYP SA, S.A.)

Diseño y maquetación Blas Oliet
Irene Fernández

Impresión Gráficas Chindas, S.L.

Depósito legal M-5789-2018

ESTADO QUÍMICO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL TAJO

2011/2015

CONTENIDOS PRINCIPALES



10

INTRODUCCIÓN

12

MASAS DE AGUA
SUBTERRÁNEA

16

RED DE CONTROL DEL
ESTADO QUÍMICO Y
RED DE CONTROL
DE LAS ZONAS
PROTEGIDAS

EVALUACIÓN DEL
ESTADO QUÍMICO

34

EVALUACIÓN DE
ZONAS PROTEGIDAS

74

PROGRAMAS DE CONTROL

104

BIBLIOGRAFÍA

108

Fuente del Chorrillo



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	10
MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	12
DEFINICIÓN	12
IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN	13
CARACTERIZACIÓN	15
RED DE CONTROL DEL ESTADO QUÍMICO Y RED DE CONTROL DE LAS ZONAS PROTEGIDAS	16
RED DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA DHT	17
PERFILES ANALÍTICOS Y PARÁMETROS	18
PUNTOS DE CONTROL	20
METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRAS	31
EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO	34
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	34
CRITERIOS GENERALES	34
PROCEDIMIENTO	36
EVALUACIÓN NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL	40
EVALUACIÓN DE NITRATOS	40
EVALUACIÓN DE PLAGUICIDAS INDIVIDUALES	50
EVALUACIÓN DE PLAGUICIDAS TOTALES (SUMA DE PLAGUICIDAS ANALIZADOS)	57
EVALUACIÓN DE LOS VALORES UMBRAL DEL PLAN HIDROLÓGICO	60
ESTADO QUÍMICO ANUAL	66
EVALUACIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS	74
CRITERIOS DE VALORACIÓN	74
AGUAS DESTINADAS A LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE	74
AGUAS DE CONSUMO HUMANO	76
DIAGNÓSTICO DE CALIDAD PREPOTABLE (DIRECTIVA 75/440/CEE)	78
DIAGNÓSTICO DE CALIDAD POTABLE (REAL DECRETO 140/2003)	86
PROGRAMAS DE CONTROL	104
BIBLIOGRAFÍA	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Masas de agua definidas en la DHT
Tabla 2. Número de puntos de control periodo 2011-2015
Tabla 3. Parámetros incluidos por perfil analítico
Tabla 4. Estaciones de la red de control muestreadas durante el periodo de estudio. Años 2011 a 2015
Tabla 5. Normas y documentos guía considerados
Tabla 6. Procedimiento específico para la toma de muestras
Tabla 7. NCA utilizadas para la clasificación del estado químico de las aguas subterráneas
Tabla 8. Valores umbral para la clasificación del estado químico de las aguas subterráneas
Tabla 9. Evaluación del cumplimiento de la NCA fijada por el RD 1514/2009 para nitratos en masas de agua subterránea de la cuenca del Tajo. Años 2011 a 2015
Tabla 10. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 50 mg/l. Años 2011 a 2015
Tabla 11. Masas de agua subterránea con puntos de control que han presentado concentraciones medias anuales de alguno de los plaguicidas superiores a la NCA (0,1 µg/l). Años 2011 a 2015
Tabla 12. Número de puntos de control donde se cuantifican plaguicidas, sin superación de la NCA
Tabla 13. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,1 µg/l de plaguicidas individuales en el año 2011
Tabla 14. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,1 µg/l de plaguicidas individuales en el año 2012
Tabla 15. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,1 µg/l de plaguicidas individuales en el año 2014
Tabla 16. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,1 µg/l de plaguicidas individuales en el año 2015
Tabla 17. Masas de agua subterránea con puntos de control que han presentado concentraciones de plaguicidas totales superiores a la NCA (0,5 µg/l). Años 2011 a 2015
Tabla 18. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,5 µg/l de plaguicidas totales. Años 2011 a 2015
Tabla 19. Valores medios anuales de los parámetros que superan los VU. Años 2011 a 2015
Tabla 20. Resultado de aplicación del test de alcance espacial para aquellos parámetros que superan los VU. Años 2011 a 2015
Tabla 21. Límites paramétricos para el diagnóstico de calidad de las aguas subterráneas destinadas a abastecimiento de núcleos urbanos
Tabla 22. Límites paramétricos para el diagnóstico de calidad de las aguas subterráneas destinadas a abastecimiento de núcleos urbanos
Tabla 23. Resumen de resultados de calidad prepotable. Años 2011 a 2015
Tabla 24. Resumen de resultados de calidad potable. Años 2011 a 2015
Tabla 25. Resumen del diagnóstico obtenido en las zonas protegidas. Años 2011 a 2015
Tabla 26. Número de estaciones por programa de control y masa de agua

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Delimitación de las masas de agua subterránea de la DHT
Figura 2. Estación 03-18: M. Fuente Carrera - Poveda de la Sierra
Figura 3. Estación 06-20: M. – Baides
Figura 4. Estación 08-27: M. Fuente San Sebastián - Hueva
Figura 5. Estación 09-09: S. Abastecimiento - Prados Redondos
Figura 6. Estación 18-13: S. Abastecimiento Villatobas II - Villatobas
Figura 7. Metodología para la evaluación del estado químico de las masas de agua subterráneas en la DHT
Figura 8. Aplicación Test 1 en la DHT mediante polígonos de Thiessen en la masa 030.001
Figura 9. Mapa NCA-Nitratos por punto. Año 2011
Figura 10. Mapa NCA-Nitratos por punto. Año 2012
Figura 11. Mapa NCA-Nitratos por punto. Año 2014

Figura 12. Mapa NCA-Nitratos por punto. Año 2015

Figura 13. Evaluación del cumplimiento de la NCA para nitratos en masas de agua subterránea de la CHT. Año 2011

Figura 14. Evaluación del cumplimiento de la NCA para nitratos en masas de agua subterránea de la CHT. Año 2012

Figura 15. Evaluación del cumplimiento de la NCA para nitratos en masas de agua subterránea de la CHT. Año 2014

Figura 16. Evaluación del cumplimiento de la NCA para nitratos en masas de agua subterránea de la CHT. Año 2015

Figura 17. Puntos que superan la NCA de plaguicidas individuales. Año 2011

Figura 18. Puntos que superan la NCA de plaguicidas individuales. Año 2012

Figura 19. Puntos que superan la NCA de plaguicidas individuales. Año 2014

Figura 20. Puntos que superan la NCA de plaguicidas individuales. Año 2015

Figura 21. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas individuales obtenidos en los muestreos de 2011

Figura 22. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas individuales obtenidos en los muestreos de 2012

Figura 23. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas individuales obtenidos en los muestreos de 2014

Figura 24. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas individuales obtenidos en los muestreos de 2015

Figura 25. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas totales obtenidos en los muestreos de 2011

Figura 26. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas totales obtenidos en los muestreos de 2012

Figura 27. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas totales obtenidos en los muestreos de 2014

Figura 28. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas totales obtenidos en los muestreos de 2015

Figura 29. Mapa de evaluación de los valores umbral por punto. Año 2011

Figura 30. Mapa de evaluación de los valores umbral por punto. Año 2012

Figura 31. Mapa de evaluación de los valores umbral por punto. Año 2014

Figura 32. Mapa de evaluación de los valores umbral por punto. Año 2015

Figura 33. Estado químico de las masas de agua subterránea. Año 2011

Figura 34. Estado químico de las masas de agua subterránea. Año 2012

Figura 35. Estado químico de las masas de agua subterránea. Año 2014

Figura 36. Estado químico de las masas de agua subterránea. Año 2015

Figura 37. Calidad prepotable obtenida por masa de agua. Año 2011

Figura 38. Calidad prepotable obtenida por masa de agua. Año 2012

Figura 39. Calidad prepotable obtenida por masa de agua. Año 2014

Figura 40. Calidad prepotable obtenida por masa de agua. Año 2015

Figura 41. Número de incumplimientos de los límites paramétricos de A3 según parámetros por masa de agua. Año 2011

Figura 42. Número de incumplimientos de los límites paramétricos de A3 según parámetros por masa de agua. Año 2012

Figura 43. Número de incumplimientos de los límites paramétricos de A3 según parámetros por masa de agua. Año 2014

Figura 44. Número de incumplimientos de los límites paramétricos de A3 según parámetros por masa de agua. Año 2015

Figura 45. Evaluación de zonas protegidas. Calidad prepotable. Año 2011

Figura 46. Evaluación de zonas protegidas. Calidad prepotable. Año 2012

Figura 47. Evaluación de zonas protegidas. Calidad prepotable. Año 2014

Figura 48. Evaluación de zonas protegidas. Calidad prepotable. Año 2015

Figura 49. Calidad obtenida en cada masa de agua subterránea según RD 140/2003. Año 2011

Figura 50. Calidad obtenida en cada masa de agua subterránea según RD 140/2003. Año 2012

Figura 51. Calidad obtenida en cada masa de agua subterránea según RD 140/2003. Año 2014

Figura 52. Calidad obtenida en cada masa de agua subterránea según RD 140/2003. Año 2015

Figura 53. Número de incumplimientos de los límites paramétricos del RD 140/2003 según parámetros por masa de agua. Año 2011

Figura 54. Número de incumplimientos de los límites paramétricos del RD 140/2003 según parámetros por masa de agua. Año 2012

Figura 55. Número de incumplimientos de los límites paramétricos del RD 140/2003 según parámetros por masa de agua. Año 2014

Figura 56. Número de incumplimientos de los límites paramétricos del RD 140/2003 según parámetros por masa de agua. Año 2015

Figura 57. Evaluación Zonas Protegidas. Calidad potable. Año 2011

Figura 58. Evaluación Zonas Protegidas. Calidad potable. Año 2012

Figura 59. Evaluación Zonas Protegidas. Calidad potable. Año 2014

Figura 60. Evaluación Zonas Protegidas. Calidad potable de acuerdo al RD 140/2003. Año 2015

Figura 61. Programas de control



INTRODUCCIÓN

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONSTITUYEN, A NIVEL GLOBAL, LA MAYOR RESERVA DE AGUA DULCE CONTINENTAL, A PARTE DE LOS CASQUETES POLARES.

Las aguas subterráneas constituyen, a nivel global, la mayor reserva de agua dulce continental, aparte de los casquetes polares. En España se estima que se obtienen más de 6.000 hm³ /año de agua de los acuíferos para distintos usos (Fernández-Ruiz, 2012). Por lo tanto, estas aguas constituyen un bien de vital importancia para el sustento y la salud de la población, aportando recurso para usos doméstico, agrícola e industrial. Además, el agua subterránea desempeña un papel integrador al hacer de soporte de diferentes tipos de ecosistemas:

- Microecosistemas singulares constituidos por manantiales.
- Humedales de aguas dulces o saladas, ambos fundamentales por proveer de hábitats únicos.
- Ecosistema ripario: las aguas subterráneas colaboran en su mantenimiento mediante el caudal base, que puede representar hasta un 90% del caudal en algunos ríos.

Las funciones ambientales de estos ecosistemas son esenciales, al regular los procesos ecológicos para la vida (por ej. el ciclo hidrológico) y desempeñar funciones ambientales básicas (controlar la erosión del suelo, dilución de la salinidad, etc). Además, contribuyen al mantenimiento del patrimonio socio-económico y cultural, como es el caso de las aguas minero-medicinales.

Las actividades humanas sobre el territorio, tales como actividades mineras, industriales y la agricultura intensiva, han supuesto una gran amenaza para los acuíferos en los últimos decenios, degradando la calidad de las aguas subterráneas y afectando así a todas sus funciones en menor o mayor medida.

En general, las aguas subterráneas son menos susceptibles a la contaminación que las superficiales. Esto se debe a diferentes procesos que ocurren durante la infiltración mediante la atenuación natural de la zona no saturada, y otros que ocurren en el propio acuífero. Por otro lado, una vez contaminado el acuífero, resulta muy complicado su tratamiento.

Por lo tanto, la protección a la degradación de las aguas subterráneas debe considerarse como una prioridad dentro de las políticas medioambientales y de gestión de aguas a nivel estatal y europeo, y así ha quedado reflejado en diversas disposiciones normativas aprobadas hasta el momento.

La Ley 29/1985, "Ley de Aguas", incluyó las aguas subterráneas dentro del "Dominio Público Hidráulico" por primera vez en nuestro país, lo que supuso un gran avance con respecto a su gestión, reforzando el papel que éstas deben jugar dentro de la política de los recursos hídricos españoles.

A nivel europeo, la **Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, Directiva Marco del Agua (DMA)**, además de establecer programas de seguimiento de las aguas subterráneas, fija para éstas una serie de objetivos medioambientales. Estos objetivos se resumen en:

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.
- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de contaminantes con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

Como desarrollo de la DMA en lo referente a las aguas subterráneas, fue aprobada la **Directiva de Aguas Subterráneas (DAS) 2006/118/CE**, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, modificada parcialmente por la Directiva 2014/80/UE, y transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico a través del **Real Decreto 1514/2009** (modificado en su anexo II por el Real Decreto 1075/2015). El RD 1514/2009 establece medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas subterráneas, tales como normas de calidad ambiental (NCA), directrices para el establecimiento de valores umbral (VU) y criterios para la determinación de tendencias significativas de concentraciones de contaminantes.

En este marco normativo, la **Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas** de la cuenca del Tajo, gestionada desde el año 2006 por el Área de Calidad de las Aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT), trata de dar cumplimiento a las distintas disposiciones legales.

El objetivo de este informe es el de **divulgar el papel de la Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas de la CHT** en el control de la calidad de las aguas subterráneas. Para ello, se resumen los trabajos realizados y los resultados obtenidos en los últimos años (2011, 2012, 2014 y 2015). No se incluyen los resultados correspondientes al año 2013 debido a que, por restricciones presupuestarias, no fue posible realizar los estudios en la mayor parte de las masas de agua.

En este reporte se tratará, principalmente:

- Los criterios y resultados de la evaluación del estado químico de las masas de agua en base a las NCA y a los VU propuestos,
- Los criterios y resultados de la evaluación de las Zonas Protegidas,
- Los programas de control definidos (a fecha de finales del 2015) derivados de los resultados obtenidos de la explotación.

EL OBJETIVO QUE PRETENDE ALCANZAR ESTE INFORME ES EL DE DIVULGAR LOS TRABAJOS REALIZADOS POR LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL TAJO DURANTE LOS AÑOS 2011, 2012, 2014 Y 2015.

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En este apartado se identifican y describen las masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Tago (DHT), presentándose los principales trabajos de caracterización que se han realizado sobre ellas.



DEFINICIÓN

Las **masas de agua subterránea** fueron definidas en la DMA como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos. Y así también quedaron definidas en el RDL 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas. Constituyen, desde la aprobación de la DMA en el año 2000, la unidad básica de gestión, y como tal, de referencia para muchas de las obligaciones especificadas en la norma, desde el cumplimiento de los objetivos medioambientales hasta el control de la evolución del recurso y la adopción de medidas de protección y restauración. Por lo tanto, la identificación y delimitación de las masas de agua subterránea es un elemento determinante para su gestión, además de formar parte de las obligaciones establecidas en el artículo 5 de la DMA.

Fuente Grande (Ocaña)

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

En la DHT se han delimitado veinticuatro (24) masas de agua subterránea, dentro del “Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias” (IGME, 2005). Para ello se partió de las 13 Unidades Hidrogeológicas descritas en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (RD 1664/1998), atendiendo a consideraciones tales como el tipo de acuífero (carbonatado, detrítico, aluvial, etc.), la estructura interna del mismo y sus límites hidrogeológicos (IGME, 2009). Las 24 masas de agua delimitadas en la DHT tal y como se resume en la Tabla 1, se encuentran compartidas por diferentes provincias. En la Figura 1 se representa la delimitación de las masas de agua subterráneas.

Tabla 1. Masas de agua definidas en la DHT

Código de masa de agua	Nombre masa de agua	Área masa de agua (km ²)	Provincia	Superficie (km ²)
030.001	Cabecera de Bornova	128,63	Guadalajara Segovia Soria	126,73 1,53 0,37
030.002	Sigüenza - Maranchón	727,64	Guadalajara Soria	699,07 28,57
030.003	Torrelaguna	3606,26	Cuenca Guadalajara Teruel	1257,81 2205,07 143,38
030.004	Jadraque	146,18	Guadalajara Madrid	43,49 102,59
030.005	Guadalajara	68,45	Guadalajara	68,45
030.006	Aluviales Jarama - Tajuña	1873,50	Guadalajara Madrid	1403,34 470,16
030.007	La Alcarria	207,02	Madrid Toledo	189,87 17,15
030.008	Molina de Aragón	2552,69	Guadalajara Madrid	1738,86 813,83
030.009	Madrid: Manzanares - Jarama	726,87	Guadalajara Teruel	632,46 94,41
030.010	Madrid: Guadarrama - Manzanares	538,59	Madrid	538,59
030.011	Madrid: Guadarrama - Manzanares	895,91	Madrid Toledo	895,41 0,50
030.012	Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama	573,60	Madrid Toledo	572,64 0,96
030.013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes - Aranjuez	201,97	Cuenca Guadalajara Madrid Toledo	13,41 54,22 109,00 25,34
030.014	Entrepeñas	268,08	Cuenca Guadalajara	121,40 146,68
030.015	Talavera	4330,38	Cáceres Madrid Toledo	9,51 1,07 4319,80
030.016	Aluvial del Tajo: Toledo - Montearagón	215,98	Toledo	215,98

Continuación de la Tabla 1

Código de masa de agua	Nombre masa de agua	Área masa de agua (km²)	Provincia	Superficie (km²)
030.017	Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo	147,81	Madrid Toledo	74,02 73,79
030.018	Ocaña	927,92	Cuenca Toledo	79,53 848,39
030.019	Moraleja	212,73	Cáceres	212,73
030.020	Zarza de Grandilla	91,25	Cáceres	91,25
030.021	Galisteo	732,05	Cáceres	732,05
030.022	Tiétar	2091,58	Ávila Cáceres Toledo	155,47 1276,47 659,64
030.023	Talaván	349,15	Cáceres	349,15
030.024	Aluvial del Jarama: Guadalajara - Madrid	228,74	Guadalajara Madrid	30,v 197,97

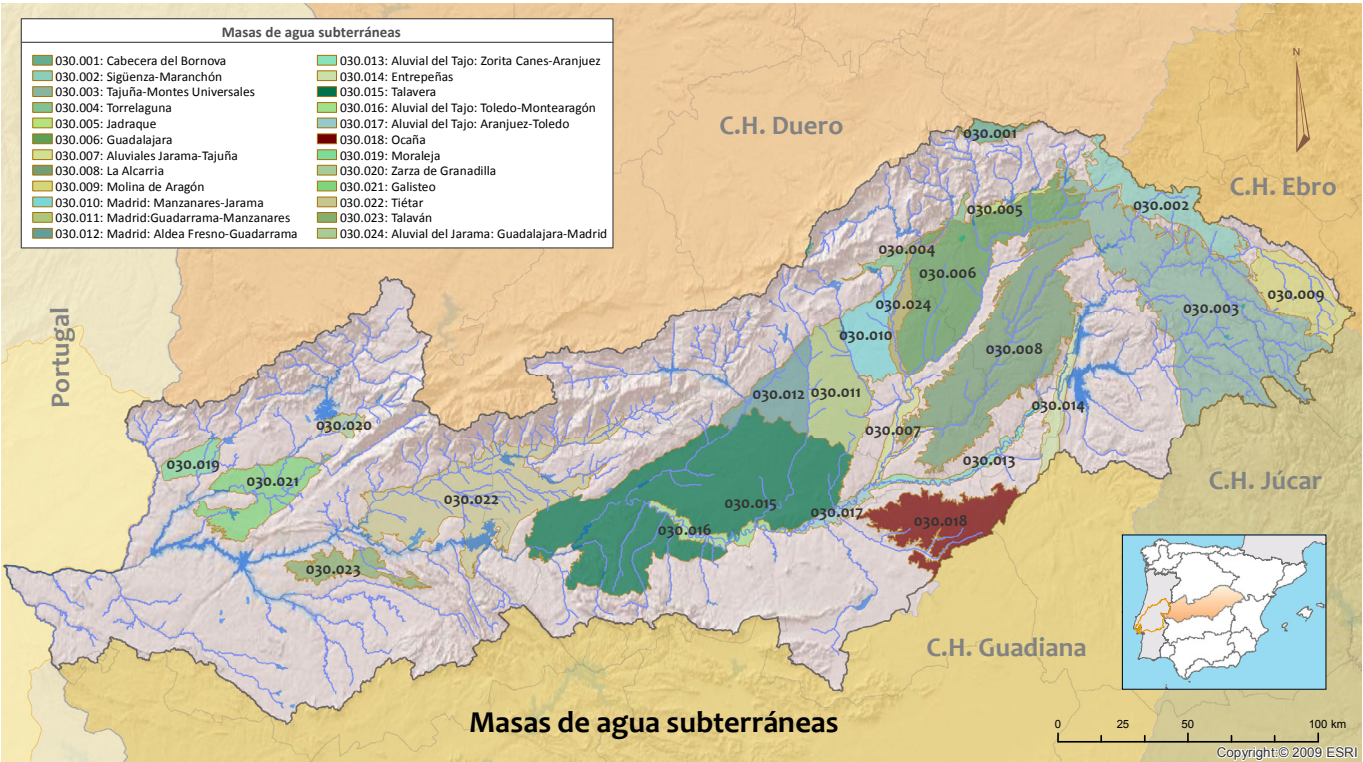


Figura 1. Delimitación de las masas de agua subterránea de la DHT

CARACTERIZACIÓN

Para poder dar cumplimiento a los requerimientos de la DMA, una vez delimitadas e identificadas las masas de agua subterránea se procedió a la caracterización de cada una de ellas. Este paso era fundamental para conocer el cumplimiento o incumplimiento de los objetivos medioambientales marcados por la DMA en todas las masas.

Esta **caracterización inicial** se materializó en el “Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las Cuencas Intercomunitarias” (Tomo II) desarrollado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a través de la encomienda del por aquel entonces Ministerio de Medio Ambiente (IGME, 2005). En este estudio, aparte de identificar y delimitar geográficamente las masas de agua subterráneas, se han descrito las características intrínsecas y presiones que soportan, además de evaluar su estado y el riesgo asociado a las presiones.

Se realizó una **caracterización adicional** para aquellas masas que presentaron un **riesgo medio o alto de no alcanzar los objetivos medioambientales**. Los objetivos de esta caracterización eran, por un lado, evaluar con una mayor exactitud la cuantía de dicho riesgo y por otro, determinar con mayor precisión los programas de medidas que se deben adoptar como resultado de dicha evaluación. Esta caracterización adicional se llevó a cabo bajo una encomienda de gestión con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través de la Actividad “Apoyo a la caracterización adicional de las Masas de Agua Subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015”.

En la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo (www.chtajo.es) se puede consultar una relación de fichas descriptivas de todas las masas de agua, que contienen aspectos sobre su caracterización: localización, características, mapa litoestratigráfico, mapa de permeabilidad, composición química y ubicación de las estaciones de muestreo periódico.



Fuente de Mingo

RED DE CONTROL DEL ESTADO QUÍMICO Y RED DE CONTROL DE LAS ZONAS PROTEGIDAS

REDES DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA DHT

En el 2006 se inició la explotación de la Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas en la DHT con los criterios establecidos en la DMA, entre los que se encuentran la implementación de **Programas de Control** de las masas de agua subterránea. Previamente, ya existía un control de estas masas desde el IGME, pasando, en el 2004, a ser competencia de la Oficina de Planificación Hidrográfica de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

La DMA establece la necesidad de definir dos programas de seguimiento en cada Demarcación Hidrográfica: Programa de Control de Vigilancia y Programa de Control Operativo. Además del Control de Zonas Protegidas y del Control de Investigación, que complementan a los anteriores. Por lo tanto, la Confederación Hidrográfica del Tajo lleva a cabo un control sistemático de la calidad físico-química de las aguas subterráneas de la Demarcación dentro de estos programas, que tienen diferentes objetivos:

- **El Programa de Vigilancia** tiene como objetivo obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua, complementar y validar el procedimiento de evaluación del impacto, así como facilitar información para su utilización en la evaluación de las tendencias prolongadas como consecuencia de modificaciones de las condiciones naturales y de la actividad antrópica.
- **El Programa de Control Operativo** permite determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se producen en el estado de dichas masas.
- **El Control de Zonas Protegidas** incluye, para las aguas subterráneas, el control en zonas de captación de más de 100 m³ diarios de agua para abastecimiento.
- **El Control de Investigación** se establece en aquellas estaciones que han presentado problemas locales de contaminación, y sobre las que se desea obtener más información, así como paso previo a su inclusión en el

Programa de control operativo.

Estos controles consisten en la realización de muestreos sobre una red de puntos en los que se efectúan medidas in situ y determinaciones analíticas (apartado de perfiles analíticos, resumidos en la Tabla 3). Los puntos de control se reparten a lo largo de las 24 masas de agua subterránea, y a su vez, un punto de control puede dar respuesta a varios programas o subprogramas de control simultáneamente.

Durante estos cuatro años de estudio se han producido variaciones en la Red de Control, tanto en el número de estaciones como en los perfiles analíticos fijados, fruto de los resultados obtenidos durante la explotación de la Red. En la Tabla 2 se recoge el número de puntos analizados durante el periodo de estudio.

Tabla 2. Número de puntos de control periodo 2011-2015

Año	2011	2012	2014	2015
Nº de puntos de control	246	233	217	222

PERFILES ANALÍTICOS Y PARÁMETROS

Durante el muestreo de los puntos de control, se han realizado, por un lado, análisis comunes a todas las estaciones:

- **Determinaciones “in situ”:** caudal, pH, conductividad, oxígeno disuelto, y temperatura del agua.
- **Otras determinaciones comunes:** nivel piezométrico, análisis de constituyentes principales (bicarbonatos, carbonatos, fluoruros, cloruros, sulfatos...) e indicadores de contaminación (nitratos, nitritos, amonio, fosfatos y DQO).

Y, por otro lado, diferentes perfiles analíticos en función del tipo de presiones y contaminaciones presentes. En la Tabla 3 se resumen los parámetros de control que incluye cada perfil.

Tabla 3. Parámetros incluidos en cada uno de los perfiles analíticos (P.A.)

Perfil analítico	P.A. Básico	P.A. Plaguicidas	P.A. Metales
Parámetros de control	Metales básicos: aluminio, arsénico ⁽¹⁾ , boro ⁽¹⁾ , calcio, cinc, cobre, hierro, magnesio, manganeso, potasio, sodio.	Plaguicidas: hexaclorociclohexanos (g-HCH: lindano), DDT y metabolitos, pentaclorofenol, aldrín, endrín, dieldrín y paratión ⁽²⁾ , isodrín, hexaclorobenceno, heptaclor, endosulfanes, pentaclorobenceno, atrazina, ametrina ⁽³⁾ , prometrina ⁽³⁾ , trietazina ⁽³⁾ , simazina, molinato, terbutilazina, metolaclo, alaclo, clorpirifos, clorfenvinfos, diurón, isoproturón, trifuralina, glifosato, AMPA ⁽²⁾ .	Metales completos: aluminio, antimonio ⁽²⁾ , arsénico, bario, boro, cadmio, calcio, cinc, cobre, cromo, hierro, magnesio, manganeso, mercurio, níquel, plomo, potasio, selenio, sodio.

⁽¹⁾ En 2011 y 2012 forma parte del P.A. Completo (metales completos)
⁽²⁾ Se incluye desde 2014
⁽³⁾ Sólo en 2011 y 2012
⁽⁴⁾ Sólo en 2012

P.A. Orgánicos

Plaguicidas: hexaclorociclohexanos (g-HCH: lindano), DDT y metabolitos, pentaclorofenol, aldrín, endrín, dieldrín y paratión⁽²⁾, isodrin, hexaclorobenceno, heptaclor, endosulfanes, pentaclorobenceno, atrazina, ametrina⁽³⁾, prometrina⁽³⁾, trietazina⁽³⁾, simazina, molinato, terbutilazina, metolacoloro, alacoloro, clorpirifos, clorfenvinfos, diurón, isoproturón, trifuralina, glifosato, AMPA⁽²⁾.

Compuestos volátiles + PAH: diclorometano, cloroformo, tetracloruro de carbono, 1,2-dicloroetano, 1,1,1-tricloroetano, tricloroetileno, percloroetileno, hexaclorobutadieno, clorobenceno, diclorobencenos, triclorobencenos, BTX's, etilbenceno, naftaleno, fluoranteno, antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(g, h, i)perileno, indeno(1, 2, 3-cd)pireno, PCBs⁽⁴⁾ e hidrocarburos, disueltos o emulsionados⁽⁴⁾.

P.A. Completo

Metales completos: aluminio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, calcio, cinc, cobre, cromo, hierro, magnesio, manganeso, mercurio, níquel, plomo, potasio, selenio, sodio.

Plaguicidas: hexaclorociclohexanos (g-HCH: lindano), DDT y metabolitos, pentaclorofenol, aldrín, endrín, dieldrín y paratión⁽²⁾, isodrin, hexaclorobenceno, heptaclor, endosulfanes, pentaclorobenceno, atrazina, ametrina⁽³⁾, prometrina⁽³⁾, trietazina⁽³⁾, simazina, molinato, terbutilazina, metolacoloro, alacoloro, clorpirifos, clorfenvinfos, diurón, isoproturón, trifuralina, glifosato, AMPA⁽²⁾.

Compuestos volátiles + PAH: diclorometano, cloroformo, tetracloruro de carbono, 1,2-dicloroetano, 1,1,1-tricloroetano, tricloroetileno, percloroetileno, hexaclorobutadieno, clorobenceno, diclorobencenos, triclorobencenos, BTX's, etilbenceno, naftaleno, fluoranteno, antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(g, h, i)perileno, indeno(1, 2, 3-cd)pireno, PCBs⁽⁴⁾ e hidrocarburos, disueltos o emulsionados⁽⁴⁾.

Cianuros

P.A. Microbiológico

Parámetros microbiológicos: coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, salmonellas.

PUNTOS DE CONTROL

Tal y como se ha comentado, la Red de Control de aguas subterráneas ha ido variando a lo largo de los años tanto en cantidad de puntos analizados como en perfiles de análisis. En la Tabla 4 se presentan todos los puntos muestreados durante el periodo de estudio, así como el perfil analítico asignado a cada uno de ellos. La metodología de muestreo se describe en el siguiente apartado.

Tabla 4. Estaciones de la red de control muestreadas durante el periodo de estudio. Años 2011 a 2015

Masa de agua	Punto de control	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
030.001 Cabecera del Bornova	01-01	F. El Cobo - Hijes	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	01-02	M. Fuente de las Canalejas (Nacimiento del río Bornova) - Somolinos	Básico	Básico	Básico	Básico
	01-03	M. - Campisábalos	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
030.002 Sigüenza - Maranchón	02-01	M. - Estriégana	Básico	Básico	Básico	Básico
	02-02	M. Fuente - Sauca	Básico	Básico	Básico	Básico
	02-03	M. - Sienes	Básico	Básico	Básico	Básico
	02-04	M. Fuente Nacimiento de Río Henares - Sigüenza (Horna)	Básico	Básico	Básico	Básico
	02-05	M. Fuente - Luzón	Básico	Básico	Básico	Básico
	02-06	M. Fuente Aragoncillo - Corduente	Básico	--	Básico	Básico
	02-08	M. - Corduente (Canales de Molina)	Básico	Básico	Básico	Básico
	02-09	M. - Corduente	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	4006	Anguita - Los Pachanos	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
030.003 Tajuña-Montes Universales	03-01	M. Cueva de atrás - Cañizares	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-02	M. Carrocillo - Zaorejas	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	03-03	M. Pontón de los Moros - Cañamares	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	03-04	M. Fuente El Bolete - Vega del Codorno	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	03-05	M. Fuente El Cristo - Algora	Básico	--	--	--
	03-06	M. - Valtablado del Río	Básico	--	Básico	Básico
	03-07	M. Fuente San Sebastián - Fuertescusa	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-08	M. - Mandayona (Aragosa)	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-09	M. - Sigüenza (Moratilla de Henares)	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-10	M. Fuente Neoclásica - Sigüenza (Carabias)	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-11	M. Embotelladora Solán de Cabras - Beteta	Básico	Básico	Básico	Básico

Continuación de la Tabla 4

Masa de agua	Punto de control	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
030.003 Tajuña-Montes Universales	03-12	S. La Sarga - Bronchales	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	03-13	M. Fuente Fombuena - Bronchales	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	03-14	M. Carretera - Orihuela del Tremedal	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-15	M. Aguas Peñas - Checa	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-16	M. Fuente - Terzaga	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-17	M. Fuente - Taravilla	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-18	M. Fuente Carrera - Poveda de la Sierra	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-19	F. Canaleja - Poveda de la Sierra	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-20	F. - Peñalén	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-21	F. - Zaorejas	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-22	F. Buena - Olmeda de Cobeta (Buenafuente del Sistol)	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-23	M. Fuente Fontemilla - Sigüenza (Moratilla de Henares)	Básico	Básico	Básico	Básico
	03-27	S. Abastecimiento Algorta	--	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	4021	Ocentejo - Manantial	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	7001	Bronchales - Cañadas	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	7002	Bronchales - La Sarga	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	7004	Orihuela del Tremedal - Acederones	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
030.004 Torrelaguna	04-01	S. Finca Dehesa Sacasueño - Torrelaguna	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	04-02	M. Fuente La Zorra - Retiendas	Básico	Básico	Básico	Básico
030.005 Jadraque	05-01	M. Fuente Presa - Palmaces de Jadraque	Básico	Básico	Básico	Básico
	05-02	M. Fuente Pradera - Cogolludo	Básico	Básico	Básico	Básico
	05-03	M. Fuente Fina - Palmaces de Jadraque	Básico	Básico	Básico	Básico
030.006 Guadalajara	06-01	S. Empresa GRUNDFOS - Algete	Básico	Básico	Básico	Básico
	06-03	P. Granja Avícola Nicolás - Alcalá de Henares	Plaguicidas	Básico	--	--
	06-05	P. Finca Camino de la Esgaravita - Alcalá de Henares	Plaguicidas	Básico	--	--
	06-06	M. Finca Tajamar - Meco	Básico	Básico	--	--
	06-07	P. Finca - Azuqueca de Henares	Plaguicidas	Básico	--	--
	06-08	M. Fuente Zarza - Valdeavero	Básico	Básico	--	--
	06-09	S. Urbanización Montecalderón - Casar de Talamanca	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	06-10	S. 90 - Casar de Talamanca	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.

Masa de agua	Punto de control	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
030.006 Guadalajara	06-11	M. - Humanes	Básico	Básico	Básico	Básico
	06-12	M. Fuente Quintanar - Jadraque	Plaguicidas	Básico	--	--
	06-13	S. c/El Zapato - Casa de Uceda	Básico	Básico	Básico	Básico
	06-14	M. Fuente - El Cubillo de Uceda	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	06-15	M. Fuente La Soledad - Málaga del Fresno	Básico	Básico	Básico	Básico
	06-16	S. - Valdenuño Fernández	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	06-17	S. Urbanización Peñarubia - Uceda	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	06-18	M. Fuente Antiguo Lavadero - Quer	Básico	--	--	--
	06-19	M. - Medranda	Básico	Básico	Básico	Básico
	06-20	M. - Baides	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	06-21	M. Fuente Gorda - Montarrón	Básico	Básico	Básico	Básico
	06-22	M. - Casar de Talamanca (Mesones)	Básico	Básico	Básico	Básico
	06-23	S. La Solana - Valdepiélagos	Básico	Básico	Básico	Básico
	06-24	P. El Sotillo - Arbancón	Básico	Básico	Básico	Básico
	06-25	S. Urbanización La Cardosa II - Val-deavero	--	--	Básico	Básico
	06-26	S. Pañalón - Torrejón del Rey	--	--	Básico	Básico
030.007 Aluviales Jarama-Tajuña	07-01	P. Centro de Transferencia Tecnológica "La Isla" - Arganda del Rey	Completo	Completo	Orgánicos	Orgánicos
	07-02	P. - Mejorada del Campo	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	07-03	P. Centro de protección animal - Mejorada del Campo	Plaguicidas	Básico	--	--
	07-08	P. Vivero don Pedro - Mejorada del Campo	Plaguicidas	--	Plaguicidas	Plaguicidas
	07-09	P. Navimar XXI - San Martín de la Vega	--	--	Básico	Básico
030.008 La Alcarria	08-02	P. Finca (Camino del Rejal, 27) - Valdilecha	Plaguicidas	Básico	--	--
	08-03	M. Fuente La Paloma - Loranca de Tajuña	Básico	Básico	Básico	Básico
	08-04	M. Fuente Las Menudas - Yebes	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	08-05	M. Fuente Carmen - Pastrana	Básico	Básico	--	--
	08-06	P. Restaurante El Berral - Berninches	Básico	--	--	--
	08-07	M. - San Andrés del Rey	Básico	Básico	--	--
	08-08	M. - Brihuega (Fuentes de la Alcarria)	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	08-09	M. Fuente Valentón - Gajanejos	Básico	Básico	--	--
	08-10	M. Fuente Allá - Brihuega (Hontanares)	Básico	Básico	Básico	Básico

Masa de agua	Punto de control	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
030.008 La Alcarria	08-11	M. Fuente La Morala - Brihuega (Archilla)	Básico	Básico	Básico	Básico
	08-12	M. Fuente García - Pioz	Básico	Básico	Básico	Básico
	08-13	M. Fuente Palomera - Ledanca (Valfermoso de las Monjas)	Básico	Básico	Básico	Básico
	08-14	M. Fuente El Gato - Chinchón	Básico	Básico	--	--
	08-16	M. Fuente Suso - Olmeda de las Fuentes	Básico	Básico	--	--
	08-17	M. Fuente El Juncal - Orusco de Tajuña	Básico	Básico	Básico	Básico
	08-18	M. Fuente Parque de las fuentes - Belmonte de Tajo	Básico	Básico	--	--
	08-19	M. - Valdaracete	Plaguicidas	Básico	--	--
	08-20	M. - Valdilecha	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	08-21	M. Fuente Hontanar - Villalbilla	Básico	Básico	Básico	Básico
	08-22	M. Fuente Cuatro Caños - Pastrana	Básico	Básico	Básico	Básico
	08-23	M. Fuente Blanquina - Brihuega	Básico	Básico	Básico	Básico
	08-24	M. Fuente del oso - Fuentenovilla	Básico	Básico	Básico	Básico
	08-25	M. Fuente Perdices - Almadrones	--	--	Básico	--
	08-26	M. Fuente Villanueva - Villanueva de Argecilla	--	--	Básico	Básico
	08-27	M. Fuente San Sebastián - Hueva	--	--	Básico	Básico
	08-28	M. Fuente Picaza - San Andrés del Rey	--	--	Básico	Básico
	08-29	M. Fuente Pasadero - Irueste	--	--	Básico	Básico
	08-30	M. Fuente Romancos - Brihuega	--	--	Básico	Básico
	08-31	M. Pioja - Almadrones	--	--	--	Básico
	08-32	M. Fuente el Villar - Almadrones	--	--	--	Básico
	4043	M. - Berniches	Completo con microb.	Básico	Completo con microb.	Completo con microb.
030.009 Molina de Aragón	09-01	M. - Terzaga (Tierzo)	Básico	Básico	Básico	Básico
	09-03	M. - Prados Redondos	Básico	Completo con microb.	Básico	Básico
	09-04	S. - Torre Cuadrada	Básico	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	09-06	M. - Tordellego	Básico	Básico	Básico	Básico
	09-07	M. - Tordesilos	Básico	Básico	Básico	Básico
	09-08	M. - Alustante	Básico	Básico	Básico	Básico
	09-09	S. Abastecimiento - Prados Redondos	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	09-10	S. Abastecimiento - Pradilla	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.

Masa de agua	Estación	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
030.009 Molina de Aragón	09-11	S. Abastecimiento - Tordesilos	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	4003	Alustante - El Acebo	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	4040	Alustante - Nacimiento	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	7008	Orihuela del Tremedal - La Toba	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
030.010 Madrid: Manzanares - Jarama	10-01	S. Hacienda Meme - Alcobendas	Básico	Básico	Básico	Básico
	10-02	S. Polideportivo - Alcobendas	Completo	Completo	Metales	Orgánicos
	10-03	S. Urbanización Punta Galea - Colmenar Viejo	Metales	Básico	Metales	Metales
	10-04	S. El Hexágono (Urbanización Ciudad-campo) - San Sebastián de los Reyes	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	10-05	S. Centro de Equitación Cañoquebrado - Madrid	Básico	Básico	Básico	Básico
	10-09	S. Grupo Cantoblanco - Madrid	Metales	Metales	Metales	Metales
	10-10	P. Urb. Valdelagua S-2 - San Agustín de Guadalix	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	10-11	P. Parque Euskadi - San Sebastián de los Reyes	Básico	Básico	Básico	Básico
	10-12	P. Polideportivo Dehesa Boyal - San Sebastián de los Reyes	Básico	Básico	Básico	Básico
	10-13	P. E.S BP Navalcarro - Alcobendas	Básico	Básico	Básico	Básico
	10-14	P. Finca Las Jarillas - Alcobendas	Básico	Básico	Básico	Básico
	10-16	S. Castillo Viñuelas - Tres Cantos	Básico	Básico	Básico	Básico
030.011 Madrid: Guadarrama - Manzanares	11-01	S. Viveros Hortoflora - Villaviciosa de Odón	Básico	--	--	--
	11-02	S. Finca El Jaral - Pozuelo de Alarcón	Básico	Básico	Básico	Básico
	11-04	S. Finca El Pichón - Moraleja de Enmedio	Básico	Básico	Básico	Básico
	11-05	S. Vivero Gardi - Torrejón de la Calzada	Básico	Básico	--	--
	11-06	S. CICAM - Majadahonda	Básico	Básico	Básico	Básico
	11-07	S. Club de Campo Villa de Madrid - Madrid	Plaguicidas, metales y orgánicos	Plaguicidas, metales y orgánicos	Plaguicidas	Plaguicidas
	11-08	S. Viveros Helechos - Leganés	Plaguicidas	Básico	--	--
	11-14	S. Las Huertas - Majadahonda	Básico	Básico	Básico	Básico
	11-15	P. Viveros Pozuelo - Pozuelo de Alarcón	Básico	Básico	Básico	Básico
	11-17	S. Urbanización Verde Sol - Las Rozas de Madrid	Básico	Básico	Básico	Básico
	11-18	S. Camping Arco Iris - Villaviciosa de Odón	--	--	Básico	Básico
	11-19	S. Desguaces La Torre - Torrejón de la Calzada	--	--	Básico	Básico
030.012 Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama	12-01	S. Urbanización Villafranca del Castillo - Villanueva de la Cañada	Básico	Básico	--	--
	12-02	S. Compañía General de Ganados - Navalcarnero	Básico	Básico	--	--

Masa de agua	Estación	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
030.012 Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	12-04	M. Fuente El Caño - Aldea del Fresno	Plaguicidas	Básico	--	--
	12-06	S. Viveros Atlántico - Villamanta	Básico	Básico	Básico	Básico
	12-07	P. Jardinería Guadalupense S.L. - Navacarnero	Básico	Básico	Básico	Básico
	12-08	P. Hípica el Valle - Brunete	Básico	Básico	--	--
	12-09	S. Cines Orvich - Brunete	Básico	Básico	--	--
	12-10	P. - Villa del Prado	Básico	Básico	Básico	Básico
	12-11	S. Hormigones Odón - Brunete	--	--	Básico	Básico
	12-12	S. P.I. La Granja - Navacarnero	--	--	Básico	Básico
	12-13	S. C/Castillo de Malpica - Villanueva de la Cañada	--	--	Básico	Básico
030.013 Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes - Aranjuez	13-01	P. Real Hípica Los Pinos - Aranjuez	Básico	Básico	Básico	Básico
	13-02	M. Fuente Salobre - Fuentidueña de Tajo	Plaguicidas	Básico	--	--
	13-03	P. Finca La juerga - Colmenar de Oreja	Básico	Básico	Básico	Básico
	13-04	P. Finca - Villarejo de Salvanes	Básico	Básico	--	--
	13-05	S. Canal de Estremera - Villamanrique de Tajo	--	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	13-06	P. Ibervia - Barajas de Melo	--	--	Básico	Básico
	13-07	P. Áridos Estremera - Almoguera	--	--	Básico	Básico
	4035	M. - Zorita de los Canes	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
030.014 Entrepeñas	14-01	S. - Barajas de Melo	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	14-02	S. Ayto Albalate de Zorita - Albalate de Zorita	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
030.015 Talavera	15-01	S. Basilio Rivera e Hijos, S.A - Calera y Chozas	Básico	Básico	Básico	Básico
	15-02	S. Finca Palomarejos - Calera y Chozas	Básico	Básico	Básico	Básico
	15-03	S. Finca Valdepalacios - Torrico	Básico	Básico	Básico	Básico
	15-05	M. Fuente La Almenara - Maqueda	Básico	Básico	--	--
	15-06	M. Fuente El Caño - Hormigos	Plaguicidas	Básico	--	--
	15-07	S. Finca Nohales - Escalonilla	Plaguicidas	Básico	--	--
	15-08	P. La Golondrina - Fuensalida	Básico	Básico	--	--
	15-09	M. Fuente El Caño - Huecas	Básico	Básico	--	--
	15-11	M. Fuente Baja - Casarrubios del Monte	Básico	Básico	--	--
	15-13	S. Tradair s.A. - Illescas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	15-14	S. Finca La Navarra - Calera y Chozas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas

Masa de agua	Estación	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
030.015 Talavera	15-16	S. Urbanización Carrasquilla Conejero - Escalona	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	15-17	S. Finca Mazarracín - Toledo	Básico	Básico	Básico	Básico
	15-19	S. - Chozas de Canales	Básico	Básico	--	--
	15-23	M. Fuente El Pinote - Mérida	Básico	Básico	--	--
	15-24	M. Fuente Vieja - La Torre de Esteban Hambrán	Básico	Básico	--	--
	15-25	P. Cortijo El Rocío - Santa Olalla	Básico	Básico	--	--
	15-26	S. Avenida de la Paz - Cebolla	Básico	--	--	--
	15-27	S. - Carmena	Básico	Básico	Básico	Básico
	15-28	S. Finca El Gramal - Lominchar	Plaguicidas	Básico	--	--
	15-29	S. - Belvís de la Jara	Plaguicidas	Plaguicidas	--	--
	15-31	S. La Zapatería - Santa Cruz del Retamar	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	15-32	M. Fuente El Pilón - Velada	Básico	Básico	--	--
	15-33	P. Pozo de la Piscina - Alcaudete de la Jara	Básico	Básico	Básico	Básico
	15-34	P. Finca Canturias - Belvís de la Jara	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	15-35	P. Barbú - Velada	Básico	Básico	--	--
	15-36	S. Depósito - Cebolla	Completo	Básico	Básico	Básico
	15-37	S. Urbanización Valseco - El Viso de San Juan	--	--	Básico	Básico
	15-38	S. Residencia El Encinar - Pepino	--	--	Básico	Básico
030.016 Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	16-01	M. Fuente Ermita de Ronda - El Carpio de Tajo	Plaguicidas	Básico	--	--
	16-03	P. Finca El Bosque - Puebla de Montalbán	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	16-04	S. Finca Montenegro II - Malpica de Tajo	Plaguicidas	Básico	--	--
030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	17-01	P. Finca La Alberquilla - Toledo	Plaguicidas	Básico	--	--
	17-02	P. Finca - Aranjuez	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	17-03	P. Finca Velilla - Mocejón	--	--	Básico	Básico
030.018 Ocaña	18-04	P. Marisquería - Dosbarrios	Básico	Básico	Básico	Básico
	18-05	P. Cooperativa La Defensa - Santa Cruz de la Zarza	Básico	Básico	Básico	Básico
	18-06	M. Fuente Larga - La Guardia	Básico	Básico	Básico	Básico
	18-07	M. Fuente Vieja - Ocaña	Básico	Básico	--	--
	18-10	P. Abastecimiento Yepes - Yepes	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	18-11	S. Cuartel Militar - Villatobas	Completo	Básico	Orgánicos	Orgánicos

Masa de agua	Estación	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
030.018 Ocaña	18-12	F. Fuente Grande - Ocaña	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	18-13	S. Abastecimiento Villatobas II - Villatobas	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	18-14	M. Casa el Aljibe - Ocaña	--	--	Básico	Básico
030.019 Moraleja	19-01	S. 1 - Moraleja	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	19-02	S. 2 - Moraleja	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	19-03	P. La Quinta - Vegaviana	Plaguicidas	Básico	--	--
	19-04	P. - Vegaviana	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	19-05	S. Hormigones Alagón - Moraleja	--	--	Básico	Básico
030.020 Zarza de Granadilla	20-01	P. - La Granja	Plaguicidas	Básico	--	--
	20-02	P. - Zarza de Granadilla	Básico	Básico	Básico	Básico
030.021 Galisteo	21-01	S. Ermita Valdefuentes - Montehermoso	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	21-02	S. - Galisteo	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	21-04	S. - Coria (Puebla de Argeme)	Básico	Básico	Básico	Básico
	21-05	S. - Alagón	Básico	Completo con Microb	Completo con Microb	Completo con Microb
	21-06	S. - Aldehuela del Jerte	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	21-07	S. - Carcaboso	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	21-08	S. - Galisteo (San Gil)	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	21-09	P. Ayuntamiento - Holguera	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
030.022 Tiétar	22-01	P. - Talayuela (Tiétar)	Básico	Básico	Básico	Básico
	22-02	P. - Talayuela	Plaguicidas	Básico	--	--
	22-03	S. Granja Hermanos Alias - Lagartera	Básico	Básico	Básico	Básico
	22-04	S. - Peraleda de la Mata	Básico	Básico	Básico	Básico
	22-06	M. Ermita de Rocamador - Almaraz	Básico	Básico	--	--
	22-09	S. - El Gordo	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
	22-10	S. Centro de formación del medio rural - Talayuela	Básico	Básico	Básico	Básico
	22-11	P. López Redondo - Talayuela	Plaguicidas	Básico	--	--
	22-14	M. Fuente - Rosalejo	Básico	Básico	--	--
	22-15	S. Camping Rosarito - Oropesa	Básico	Básico	Básico	Básico
	22-16	P. - Las Ventas de San Julián	Básico	Básico	--	--
	22-17	P. Ayuntamiento - Casatejada	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.

Masa de agua	Estación	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
030.022: Tiétar	22-18	S. Iberhipac - Saucedilla	--	--	Básico	Básico
030.023: Talaván	23-01	S. Finca El Membrillar - Talaván	Básico	Básico	Básico	Básico
	23-02	M. Cortijo Vega del Rosa - Torrejón El Rubio	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	23-03	S. Cortijo Vega del Rosal - Torrejón El Rubio	Básico	Básico	Básico	Básico
030.024: Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	24-01	P. Finca Neus - Valdetorres de Jarama	Básico	--	Básico	Básico
	24-02	P. ASEPEYO - Coslada	Completo	Completo	--	--
	24-03	P. Polideportivo - Fuente el Saz	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas	Plaguicidas
	24-04	P. Campo de fútbol - Talamanca del Jarama	Básico	Básico	Básico	Básico
	24-05	P. Amstel - San Sebastián de los Reyes	Básico	Básico	--	--
	24-06	P. Camino viejo El Casar - Fuente el Saz	Básico	Básico	Básico	Básico
	24-07	S. Aynsa - Paracuellos del Jarama	--	--	Básico	Básico
--	1027	Navalperal de Pinares - Gaznata	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	1034	Mombeltrán - La Moraña	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	1044	Navarrevisca - La Pinadilla	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	1088	San Martín del Pimpollar - Los Topos	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	1094	El Arenal - Mailla	--	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	1095	Lanzahita - del Horcajo	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	1099	Santa Cruz del Valle - La Sagra	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	1108	Santa Cruz del Valle - Manantial El Pradito	--	--	--	Completo con microb.
--	1109	Santa cruz del Valle - Manatíal Lecherón	--	--	--	Completo con microb.
--	2052	Eljas - Abeleras	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2120	Talaveruela - Helechoso	Completo con microb.	--	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2171	Holguera - Los Molinos	--	--	--	Completo con Microb
--	2181	Santibáñez El Alto - Borbollón	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2182	Santibáñez El Alto - Romana	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2184	Gata - Frasquillo	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2186	Gata - Regato	--	--	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2190	Caminomorisco - de La Batuequilla	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2191	Villanueva de La Sierra - La Mora	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.

Masa de agua	Estación	Nombre	Perfil analítico 2011	Perfil analítico 2012	Perfil analítico 2014	Perfil analítico 2015
--	2192	Villanueva de La Sierra - La Mata del Santo	Completo con microb.	--	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2193	Villanueva de La Sierra - Fontanar	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2203	Garciaz - El Fresno	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	2207	Arroyomolinos de La Vera - La Mina	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	3002	Barajas de Melo-San Julián	--	--	--	Completo con Microb
--	5001	Alameda del Valle - La Dehesa	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	5018	Rascafría - Molino	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	6025	Puerto de Béjar - Camino del Coso	Completo con microb.	--	Completo con microb.	Completo con microb.
--	6026	Puerto de Béjar - Veneras	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	6028	Montemayor del Río - Los Prados del Cerro	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	6029	Molinillo - Espino	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	6031	Garcibuey - Arriba	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	8015	Los Navalucillos - Los Lagares	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.	Completo con microb.
--	8025	Hinojosa de San Vicente - Carbón	Completo con microb.	--	Completo con microb.	Completo con microb.
--	FM-14	M. Los Chorros - San Martín del Pimpollar (Venta de San Miguel)	Completo con microb.	--	Completo con microb.	Completo con microb.
--	FM-21	M. - Talaveruela de la Vera	Completo con microb.	--	Completo con microb.	Completo con microb.
--	FM-24	M. Los Castaños - Jaraicejo	Completo con microb.	--	Completo con microb.	Completo con microb.



Medición de niveles por un operario (Las Lomas)

METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRAS

En general, para la toma, conservación y transporte de las muestras de agua subterránea se han seguido los procedimientos descritos en diversos documentos, que se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5. Normas y documentos guía considerados

Título	Origen
Guía para el control y seguimiento de la calidad del agua, de acuerdo con la DMA.	Grupo de Trabajo 2.7 Monitoring
Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales.	Traducción del libro "Standard methods for the examination of water and wastewater"
Instrucción Técnica sobre procedimientos de toma de muestras de matrices propias del ámbito de las aguas continentales. R.D. 60/2011, de 21 de enero, sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.	Ministerio de Medio Ambiente
UNE-EN ISO 5667-1:2007. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo (ISO 5667-1:2006). UNE-EN ISO 5667-3: 2004. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Guía para la conservación y manipulación de las muestras de agua (ISO 5667-3:2003).	Métodos estandarizados UNE – EN -ISO
ISO 5667-11: 2009. Calidad del agua. Muestreo. Parte 11: Guía para el muestreo de aguas subterráneas.	Métodos estandarizados ISO
UNE-ENV ISO 13530:2000. Calidad del Agua. Guía para el control de la calidad analítica en el análisis del agua (ISO/TR 13530:1997).	Métodos estandarizados ENV -ISO

La toma de muestras se ha realizado de forma diferente en función del tipo de punto (pozos o sondeos con instalación de bombeo, pozos o sondeos sin instalación de bombeo y manantiales). En la Tabla 6 se resumen los procedimientos específicos seguidos por el personal de campo para la toma de muestras de aguas subterráneas en los tres tipos de puntos.

Tabla 6. Procedimiento específico para la toma de muestras

Tipo	Pozos o sondeos con instalación de bombeo	Pozos o sondeos sin instalación de bombeo	Manantiales
Procedimiento	Antes del bombeo del pozo a muestrear, se mide su nivel piezométrico. De no ser posible la medición debido a la instalación, se intenta medir el nivel piezométrico en algún punto cercano y relacionarlo hidrogeológicamente con el punto de muestreo. Para un método de toma de muestras de agua representativo se debe vigilar los cambios en las propiedades químicas del agua (pH y conductividad eléctrica) durante la extracción. Este método permite detectar heterogeneidades locales; mientras el bombeo progresa, el cono de depresión va extendiéndose, abarcando una región creciente del acuífero, hasta conseguir que las propiedades químicas registradas permanezcan constantes. Se considera que se alcanza este estado cuando tres mediciones sucesivas registren idénticos valores en estos parámetros.	En estos casos, al carecer el pozo de equipo de bombeo instalado, es necesario utilizar equipos de bombeo portátiles. En aquellos casos donde las condiciones del pozo (profundidad del nivel de agua, instalación, etc.) impiden el uso de equipos de bombeo portátiles, se utilizarán tomamuestras de teflón desechables ("bailer"). El método de toma de muestras de agua representativas es similar al anterior.	El muestreo se limita al llenado de los recipientes: - lo más próxima posible a la zona de surgencia del agua, de no estar canalizadas las aguas. - directamente del grifo o caño, si están canalizadas las aguas a una fuente. Es importante tomar anotaciones sobre las condiciones de la surgencia que puedan incidir en cambios físico-químicos del agua (vegetación, caudal, presencia de precipitados en el entorno, etc.). Siempre que sea posible se debe medir el caudal de todas las surgencias relacionadas con el punto a muestrear para obtener una aproximación al caudal real.



Figura 2. Estación 03-18:
Fuente Carrera - Poveda de la Sierra



Figura 3. Estación 06-20: M. - Baides



Figura 4. Estación 08-27: M.
Fuente San Sebastián - Hueva



Figura 5. Estación 09-09: S. Abastecimiento -
Prados Redondos



Figura 6. Estación 18-13: S.
Abastecimiento Villatobas II - Villatobas

EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO

La evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea se ha realizado conforme a los criterios establecidos en la DAS (Directiva 2006/118/CE) y sus trasposiciones a la norma española.



Fuente de los Tres Caños (Monfragüe)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En este apartado se resume la normativa seguida para la evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea en la DHT, así como las normas de calidad ambiental (NCA), valores umbral (VU) establecidos y el esquema metodológico fijado para proceder a su evaluación.

CRITERIOS GENERALES

Entre los objetivos de la DAS se encuentra el establecimiento de criterios para valorar el buen estado químico de las aguas subterráneas, mediante la obligación a los Estados Miembros de concretar NCA y VU para las masas de aguas subterránea.

La DAS se traspuso a nuestro ordenamiento jurídico mediante la IPH (Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden ARM/2656/2008), y el Real Decreto 1514/2009, que regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, proponiendo unas NCA, que se resumen en la **Tabla 7**.

Tabla 7. NCA utilizadas para la clasificación del estado químico de las aguas subterráneas

Parámetro	Unidad	NCA
Nitratos	mg/l NO ₃	50
Plaguicida individual ⁽¹⁾	µg/l	0,1
Plaguicidas totales ⁽²⁾	µg/l	0,5

⁽¹⁾ Referido a cada una de las sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes.

⁽²⁾ Referido a la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento.

Tabla 8. Valores umbral para la clasificación del estado químico de las aguas subterráneas

Parámetro	Valor umbral	Masas en las que aplica
Conductividad	3100 µS/cm	030.017
	3300 µS/cm	030.018
Sulfatos	710 mg/l	030.006
	840 mg/l	030.007
	670 mg/l	030.008
	430 mg/l	030.010
	390 mg/l	030.011
	1180 mg/l	030.013
	270 mg/l	030.015
	440 mg/l	030.016
	1260 mg/l	030.017
	1160 mg/l	030.018
	1780 mg/l	030.024
Cloruros	400 mg/l	030.017
Arsénico	0,19 mg/l	030.006
	0,24 mg/l	030.010
	0,08 mg/l	030.011
	0,03 mg/l	030.012 y 030.015
	0,04 mg/l	030.016
	En estudio	030.021
	0,05 mg/l	030.022
Fluoruros	1,6 mg/l	030.006
	2,0 mg/l	030.010 y 030.011
	2,9 mg/l	030.015
	5,2 mg/l	030.022
	1,7 mg/l	030.024
Plomo	0,100 mg/l	030.006, 030.010 y 030.011
	0,05 mg/l	030.008 y 030.015
	0,036 mg/l	030.024
Cadmio	0,010 mg/l	030.011
Aluminio	0,7 mg/l	030.006
	1,2 mg/l	030.022
Hierro total	0,460 mg/l	030.006
	0,440 mg/l	030.011
	0,260 mg/l	030.015
	0,470 mg/l	030.022
Manganeso	0,100 mg/l	030.006
	0,070 mg/l	030.011
	0,057 mg/l	030.015
	0,058 mg/l	030.022
	0,360 mg/l	030.024
Níquel	0,03 mg/l	030.006, 030.008 y 030.022
Selenio	0,05 mg/l	030.006, 030.010 y 030.011
Antimonio	0,050 mg/l	030.011 y 030.012
	0,100 mg/l	030.015 y 030.022
Sodio	396 mg/l	030.017

Existe la obligación por parte de los Estados Miembros de fijar **VU** para los contaminantes, grupos de contaminantes e indicadores de contaminación que contribuyan a la caracterización de masas de agua subterránea en riesgo, teniendo en cuenta, como mínimo, los siguientes parámetros:

Amonio | Arsénico | Cadmio
| Cloruro | Conductividad
| Mercurio | Plomo | Sulfatos
Tetracloroetileno | Tricloroetileno
Nitritos | Fósforo total - Fosfatos

Es por ello que en el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (RD 270/2014 de 11 de abril) se establecieron los **VU**, resumidos en la **Tabla 8**. En este informe se ha evaluado el cumplimiento de los VU para todos los años del estudio (2011, 2012, 2014 y 2015), con el fin de realizar un análisis de resultados lo más homogéneo posible. No obstante, y dado que los VU entraron en vigor en el 2014, con la aprobación del Plan hidrológico, las superaciones de estos límites con anterioridad a esta fecha no pueden considerarse como incumplimientos normativos.

PROCEDIMIENTO

El procedimiento establecido para la evaluación del estado químico en las masas de agua subterránea se describe en el Anexo III del RD 1514/2009, y se resume en los siguientes pasos:

- 1) La evaluación se realiza considerando dos criterios:
a. NCA establecidas en la DAS para nitratos y plaguicidas (suma o individuales).
b. VU propuestos en el Plan Hidrológico.

2) Para cada punto de control se obtendrá el valor medio anual de cada parámetro.
- 3) Cuando las NCA establecidas y/o VU propuestos sean superiores a las concentraciones medias anuales obtenidas en todos los puntos de control de la masa de agua, la masa de agua alcanzará el BUEN ESTADO QUÍMICO en el periodo considerado.

4) En aquellas masas de agua en las que se supere la NCA o el VU en uno o varios puntos de control, se aplicará una simplificación o adaptación del esquema metodológico propuesto en el Documento Guía CIS nº18 - Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias a las características intrínsecas de la cuenca del Tajo.

La determinación del estado químico de las 24 masas de agua subterránea en el marco de este estudio se ha realizado con los datos medios anuales obtenidos en las campañas realizadas en los años 2011, 2012, 2014 y 2015.

En la Figura 7 se esquematiza la metodología empleada, y en los apartados que siguen se desarrollan con más detalle los test empleados.

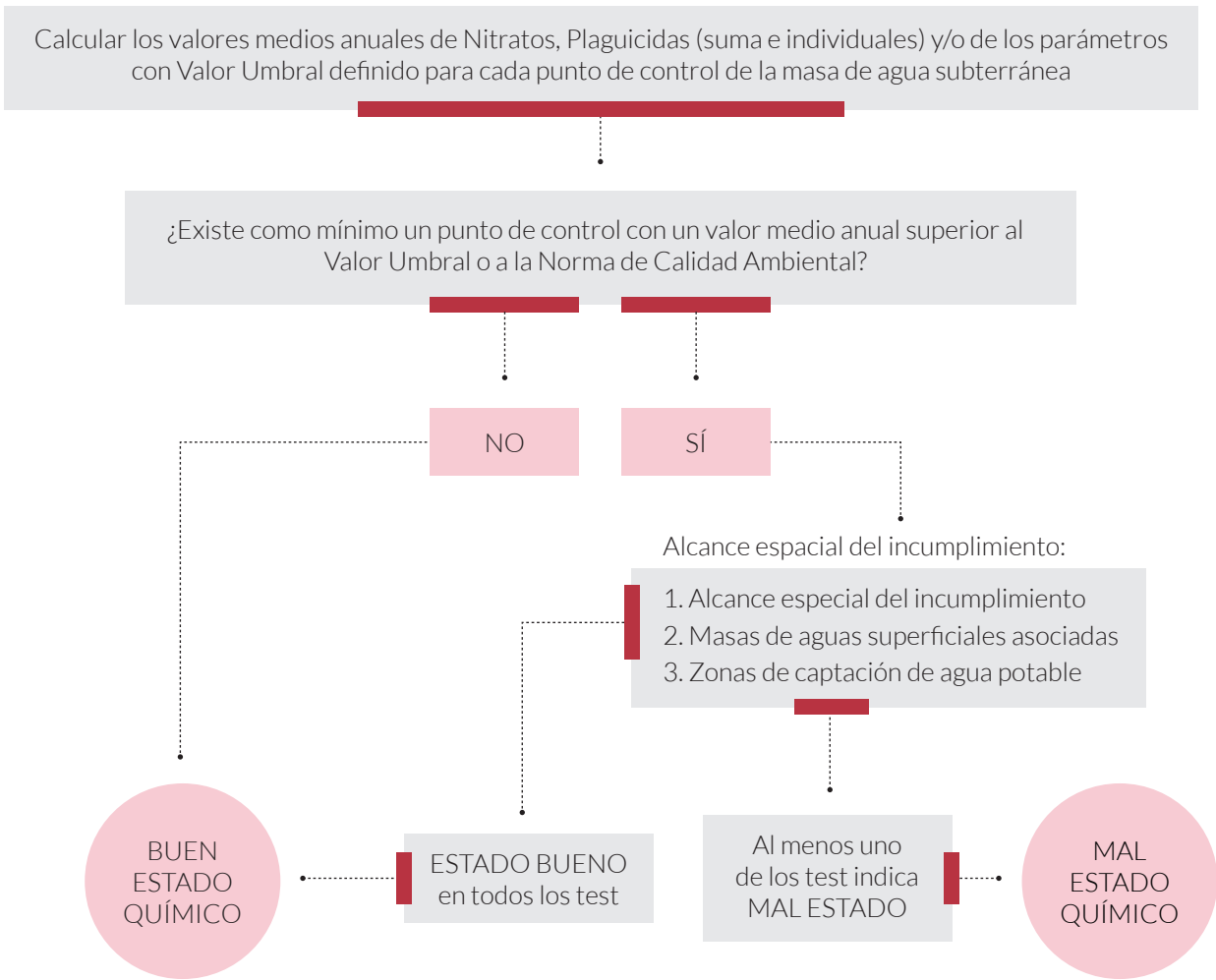


Figura 7. Metodología para la evaluación del estado químico de las masas de agua subterráneas en la DHT

TEST 1. ALCANCE ESPACIAL DEL INCUMPLIMIENTO

Mediante este test se comprueba que el alcance espacial del incumplimiento, referido a los valores medios anuales para cada sustancia y para cada punto de control, no supera un valor sobre el total espacial.

Para ello, se calcula la porción del área o volumen de la masa de agua que corresponde a los puntos de control donde se han superado las NCA o los VU. Esta porción se compara con el área o volumen total de la masa de agua subterránea. Para que se considere que se alcanza el BUEN ESTADO QUÍMICO, dicha porción no puede superar el 20 % del total de la masa de agua.

Este test se ha aplicado en la DHT mediante la generación de polígonos de Thiessen (método de interpolación basado en la distancia euclidiana, teorema de Pitágoras), a través de herramientas ArcGis. Estos polígonos se crean trazando las mediatrices de los segmentos imaginarios que unen los puntos de control entre sí, de forma que se obtiene una red de polígonos o áreas de influencia constante. Pero en el momento en el que cambia el número de puntos de control en la masa de agua, cambia también el % de superficie que controla ese punto de control sobre el total de la masa. En la Figura 8 se muestra un ejemplo del resultado obtenido para la masa 030.001.

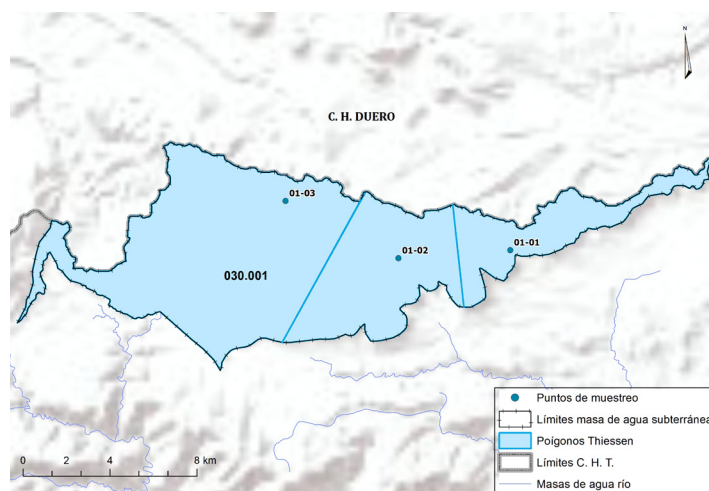


Figura 8.
Aplicación Test 1 en la DHT mediante polígonos de Thiessen en la masa 030.001

TEST 2.

MAL ESTADO QUÍMICO Y/O ECOLÓGICO EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL ASOCIADAS

Las masas de agua superficiales a considerar en este caso son masas ganadoras con respecto a la masa de agua subterránea subyacente. Esta conexión se puede extraer del informe “Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés”, realizado por el IGME dentro de la Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.

ESTADO QUÍMICO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

En la aplicación de este test se consideran las masas de agua subterránea donde se supera la NCA para **plaguicidas individuales** en alguno de los puntos de control. Se considerarán masas subterráneas en MAL ESTADO QUÍMICO cuando las masas superficiales asociadas estén a su vez en mal estado químico por superar la NCA para plaguicidas.

Una masa de agua superficial se clasifica en buen estado químico si para cada una de las sustancias a las que se refiere este apartado se cumplen las condiciones siguientes:

a) La media aritmética de las concentraciones medidas en cada punto de control en diferentes momentos a lo largo del año no excede el valor de la NCA establecida en el Anexo I del RD 60/2011 (modificado por el RD 817/2015) expresada como valor medio anual (NCA-MA).

b) La concentración medida en cualquier punto de control a lo largo del año no excede el valor de la NCA establecida en el Anexo I del RD 60/2011 (modificado por el RD 817/2015), expresada como concentración máxima admisible (NCA-CMA).

Por lo tanto, para elaborar el diagnóstico en el periodo 2011-2015, se ha considerado la evaluación de estado químico realizado por la CHT durante los años 2011-2015 para las aguas superficiales con conexión hacia alguna de las masas de agua subterránea, que han presentado uno o más puntos de control con mal estado químico por plaguicidas individuales. Los plaguicidas considerados son aquellos que tienen establecida NCA en el RD 60/2011, y, posteriormente, en el RD 817/2015 para el periodo de tiempo contemplado:

Alacloro | Atrazina | Clorfenvinfos | Clorpirifos | Diurón | Endosulfán: Endosulfán 1, Endosulfán 2 | HCH: suma de los isómeros alfa, beta, delta y gamma (Lindano) | Hexaclorobenceno | Isoproturón | Pentaclorobenceno | Pentaclorofenol | Plaguicidas de tipo ciclodieno: Aldrín, Dieldrín, Endrín e Isodrín | Simazina

ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

En la aplicación de este apartado se consideran a la vez las masas de agua subterránea donde se superan la NCA para nitratos y/o plaguicidas del Anexo II del RD 60/2011 y del RD 817/2015 y las masas de agua superficiales asociadas que incumplen, a su vez, su estado ecológico por los mismos parámetros, nitratos y/o plaguicidas específicos

Aplicación del test para nitratos:

En la aplicación del test para NITRATOS, se consideran las masas de agua subterránea donde se supera la NCA para este parámetro en alguno de los puntos de control.

Para ello se han obtenido los valores medios anuales de nitratos – tras eliminar, de existir, los outliers, – para cada punto de control fisicoquímico representativo de la masa de agua superficial, y se han comparado con el límite bueno – moderado establecido en la IPH (modificados posteriormente por el RD 817/2015) para el parámetro nitratos (25 mg/l para las tipologías presentes en la DHT).

En aquellas masas de agua superficial asociadas que no alcanzan el buen estado ecológico por superar el límite para nitratos entre el buen estado y el estado moderado se considera MAL ESTADO QUÍMICO de la masa de agua subterránea.

Aplicación del test para plaguicidas del Anexo II del RD 60/2011 (Modificado por el RD 817/2015)

En la aplicación de este test para PLAGUICIDAS, se consideran las masas de agua subterránea donde se supera la NCA para plaguicidas individuales en alguno de los puntos de control.

Los plaguicidas considerados son aquellos que tienen establecidas NCA, para los años 2011, 2012 y 2014 según el RD 60/2011, y en el 2015 según el RD 817/2015: Metolaclo y Terbutilazina.

Por lo tanto, en aquellas masas de agua superficiales asociadas a estas masas de agua subterránea que no alcancen el buen estado ecológico por superar la NCA para plaguicidas, se considera MAL ESTADO QUÍMICO de la masa de agua subterránea.

TEST 3.

CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DEL ARTÍCULO 7.3 DE LA DMA (ZONAS PROTEGIDAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE)

En la aplicación de este test se asume que para obtener la máxima protección en la captación y evitar su deterioro posterior, en caso de que el incumplimiento se produzca en un punto de captación de agua para abastecimiento, se considerará que la masa de agua subterránea se encuentra en MAL ESTADO QUÍMICO.

EVALUACIÓN NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL

En los apartados siguientes se procede a la evaluación de las NCA para Nitratos y Plaguicidas (suma o individuales).

EVALUACIÓN DE NITRATOS

Se ha realizado la evaluación de nitratos para el periodo de estudio, tal y como se detalló en el apartado anterior. En la Tabla 9 se presentan los resultados obtenidos, resumidos en nº de puntos de control que superan o no la NCA de nitratos en las 24 masas de agua.



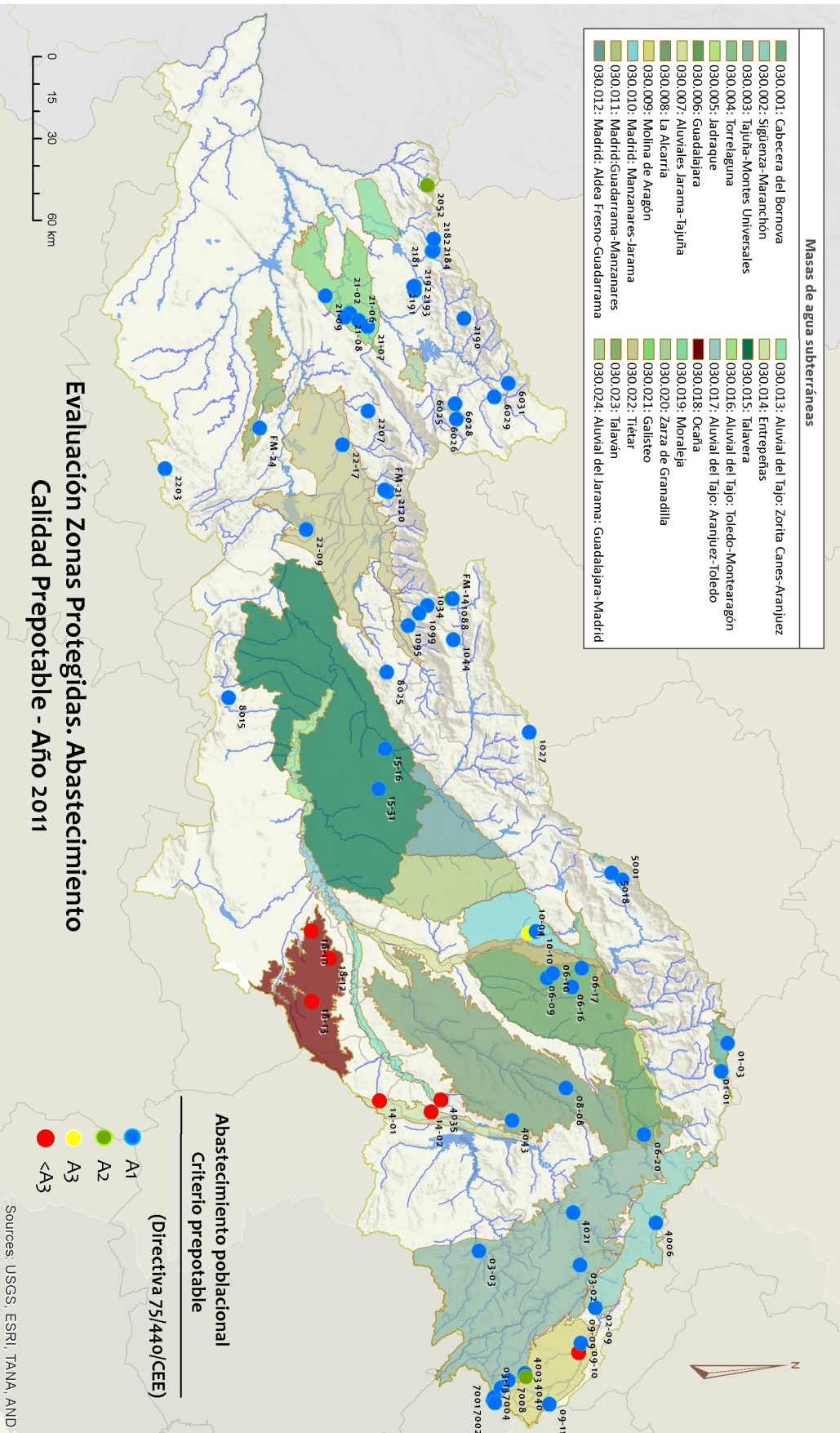
Fuente del Cervinal (Monte Abantos)

Tabla 9. Evaluación del cumplimiento de la NCA fijada por el RD 1514/2009 para nitratos en masas de agua subterránea de la cuenca del Tajo. Años 2011 a 2015

Masa de agua	Nº Puntos > 50 mg/l				Nº Puntos < 50 mg/l			
	2011	2012	2014	2015	2011	2012	2014	2015
030.001 Cabecera del Bornova	--	--	--	--	3	3	3	3
030.002 Sigüenza - Maranchón	--	--	--	--	8	7	9	9
030.003 Tajuña - Montes Universales	1	--	--	--	22	22	27	26
030.004 Torrelaguna	--	--	--	--	2	2	2	2
030.005 Jadraque	--	--	--	--	3	3	3	3
030.006 Guadalajara	4	2	--	--	18	19	17	17
030.007 Aluviales Jarama - Tajuña	1	1	1	2	3	2	3	2
030.008 La Alcarria	7	9	5	7	16	13	14	14
030.009 Molina de Aragón	2	3	3	2	7	6	9	10
030.010 Madrid: Manzanares - Jarama	--	--	--	--	12	12	12	12
030.011 Madrid: Guadarrama - Manzanares	1	2	1	--	9	7	8	9
030.012 Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama	2	2	1	1	6	6	5	5
030.013 Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes - Aranjuez	1	2	1	1	4	4	5	5
030.014 Entrepeñas	--	--	--	--	2	2	2	2
030.015 Talavera	10	9	2	2	17	17	12	12
030.016 Aluvial del Tajo: Toledo - Montearagón	1	1	1	1	2	2	--	--
030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo	1	1	1	1	1	1	1	1
030.018 Ocaña	6	6	6	6	2	2	2	2
030.019 Moraleja	--	--	--	--	4	4	4	4
030.020 Zarza de Granadilla	--	--	--	--	2	2	1	1
030.021 Galisteo	--	--	--	--	8	8	8	8
030.022 Tiétar	1	2	--	--	11	10	8	8
030.023 Talaván	--	--	--	--	3	3	3	3
030.024 Aluvial del Jarama: Madrid - Guadalajara	1	1	1	1	5	4	4	4
Fuera de Masa	--	--	--	--	37	31	31	35
TOTAL	39	41	23	24	207	192	193	197

En las Figuras 9, 10, 11 y 12 se representan los puntos de control de aguas subterráneas de acuerdo a un código de colores en función de las concentraciones medias anuales de nitratos obtenidas: <25 mg/l NO₃, 25-50 mg/l NO₃, 50-100 mg/l NO₃ y >100 mg/l NO₃ en el periodo de estudio.

Figura 9.
Mapa NCA-Nitratos
por punto. Año 2011



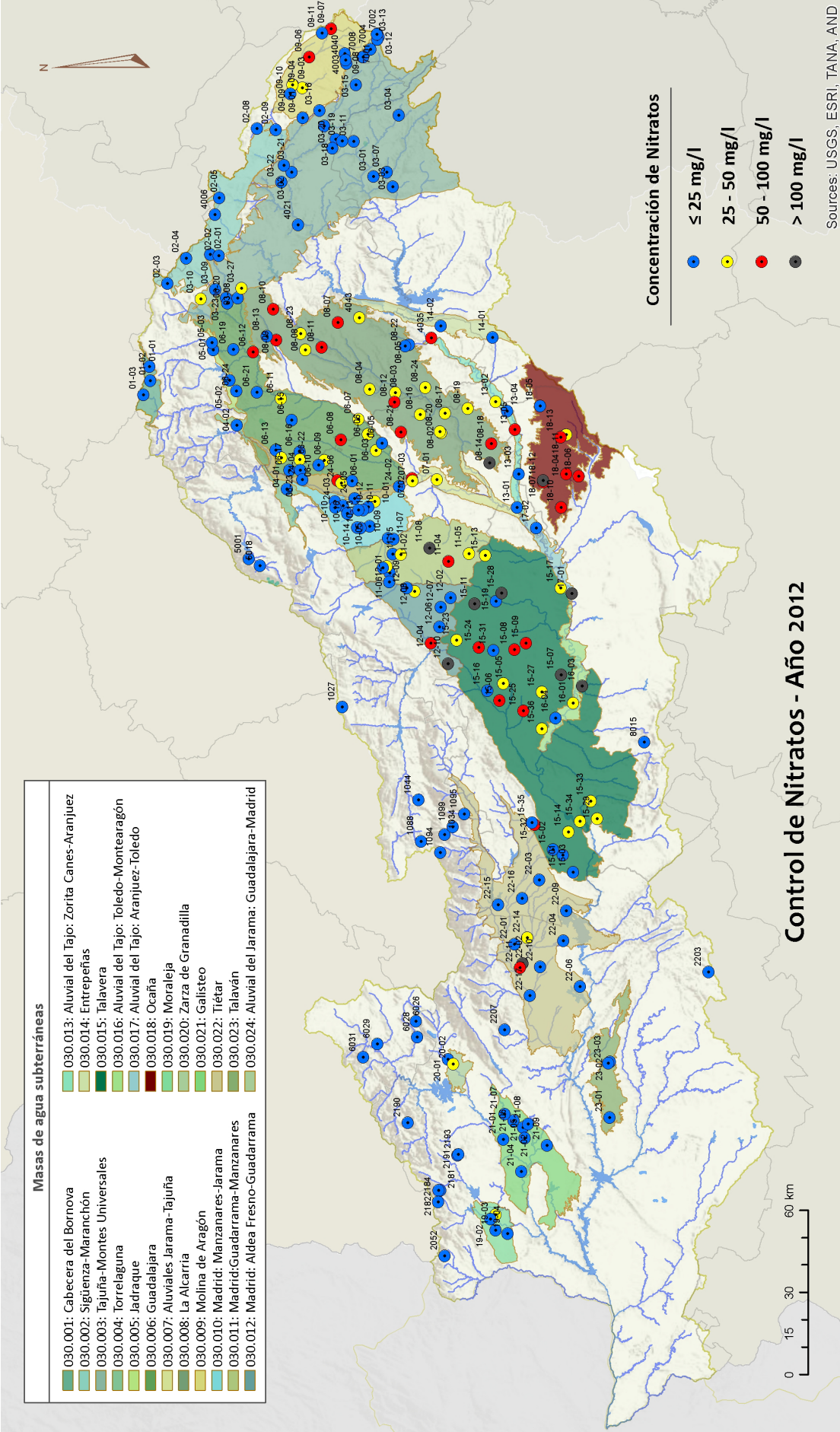
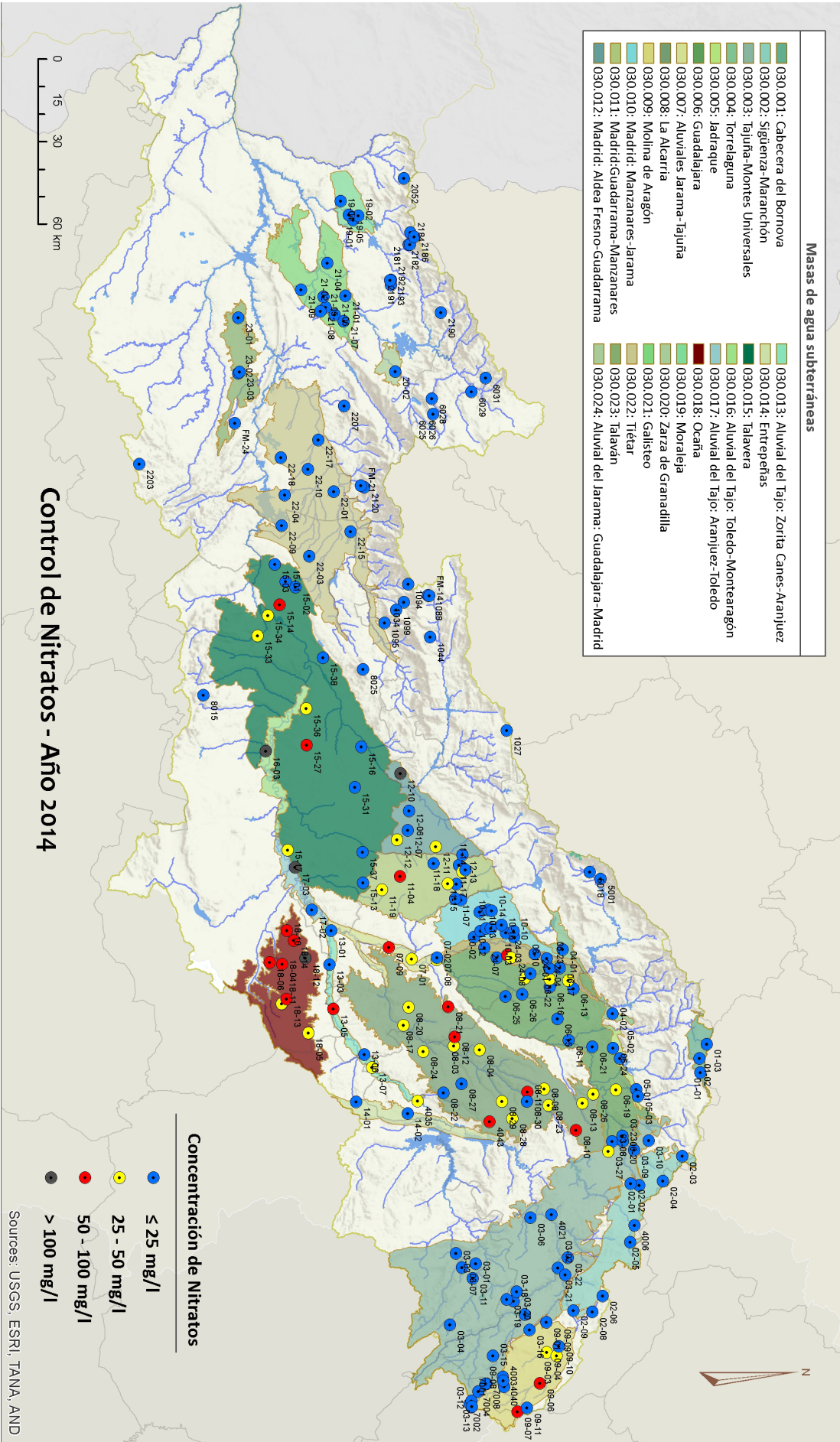


Figura 10.
NCA-Nitratos por
punto. Año 2012

Figura 11.
NCA-Nitratos por
punto. Año 2014



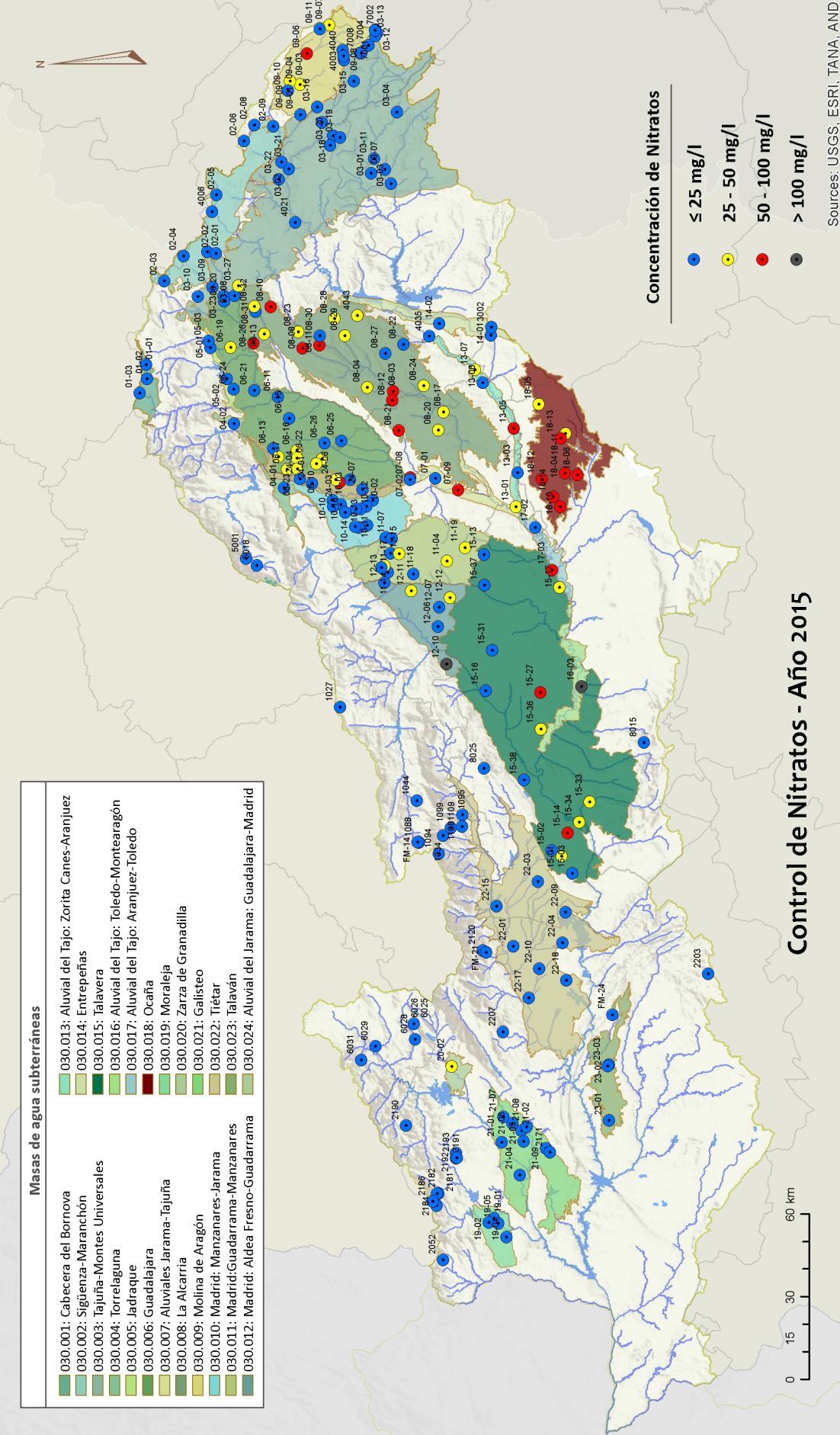


Figura 12.
NCA-Nitratos por
punto. Año 2015

En las Figuras 13, 14, 15, y 16 se representa el número de puntos de control que han registrado incumplimientos para cada una de las masas de agua en el periodo estudiado.

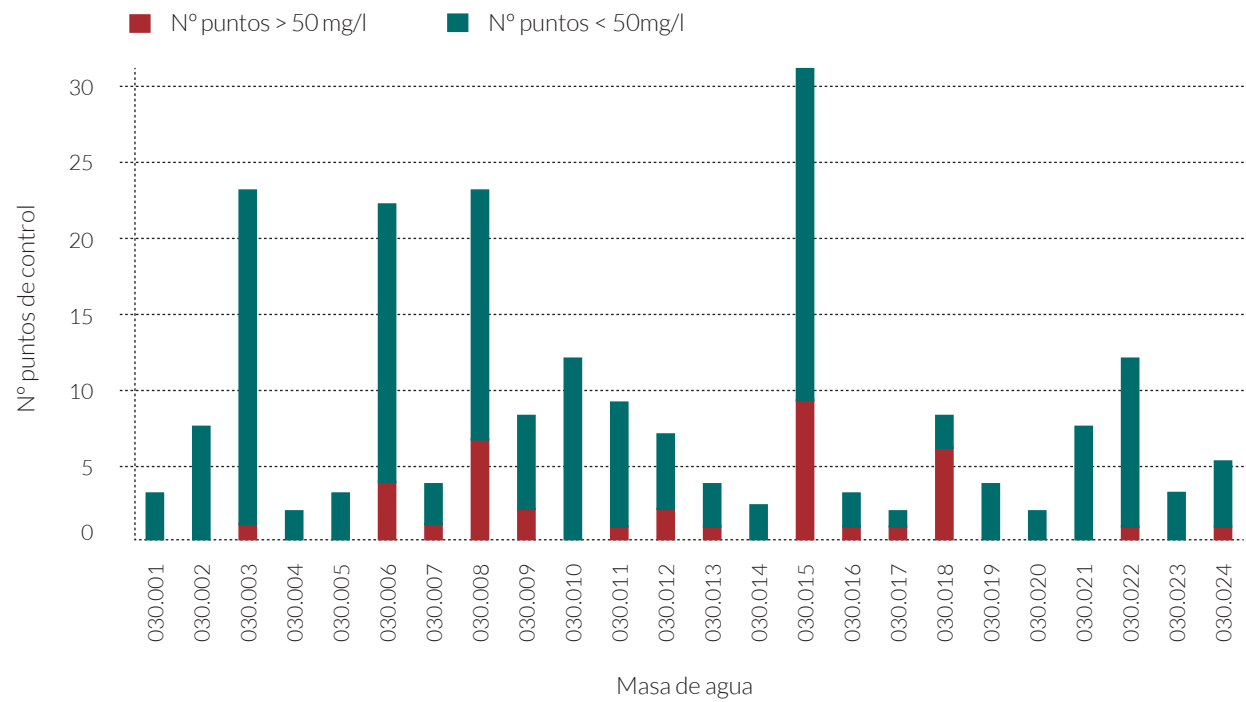


Figura 13. Evaluación del cumplimiento de la NCA fijada por RD 1514/2009 para nitratos en masas de agua subterráneas de la CHT. Año 2011

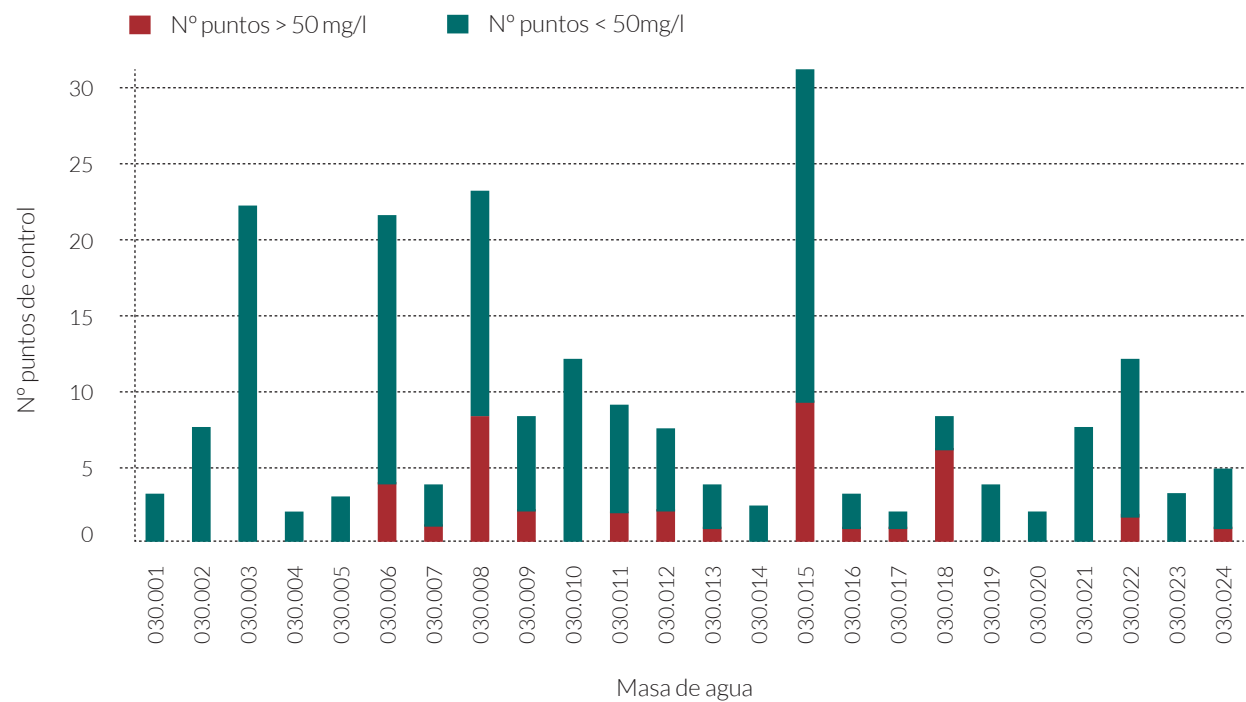


Figura 14. Evaluación del cumplimiento de la NCA fijada por RD 1514/2009 para nitratos en masas de agua subterráneas de la CHT. Año 2012

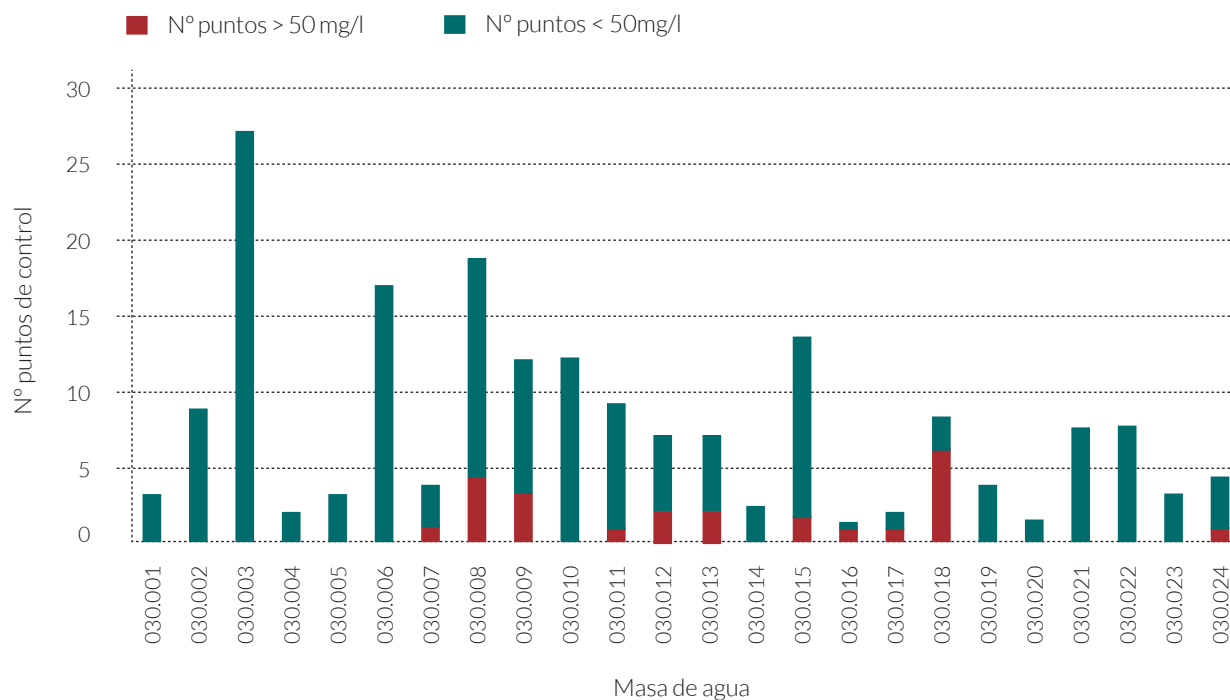


Figura 15. Evaluación del cumplimiento de la NCA fijada por RD 1514/2009 para nitratos en masas de agua subterráneas de la CHT. Año 2014

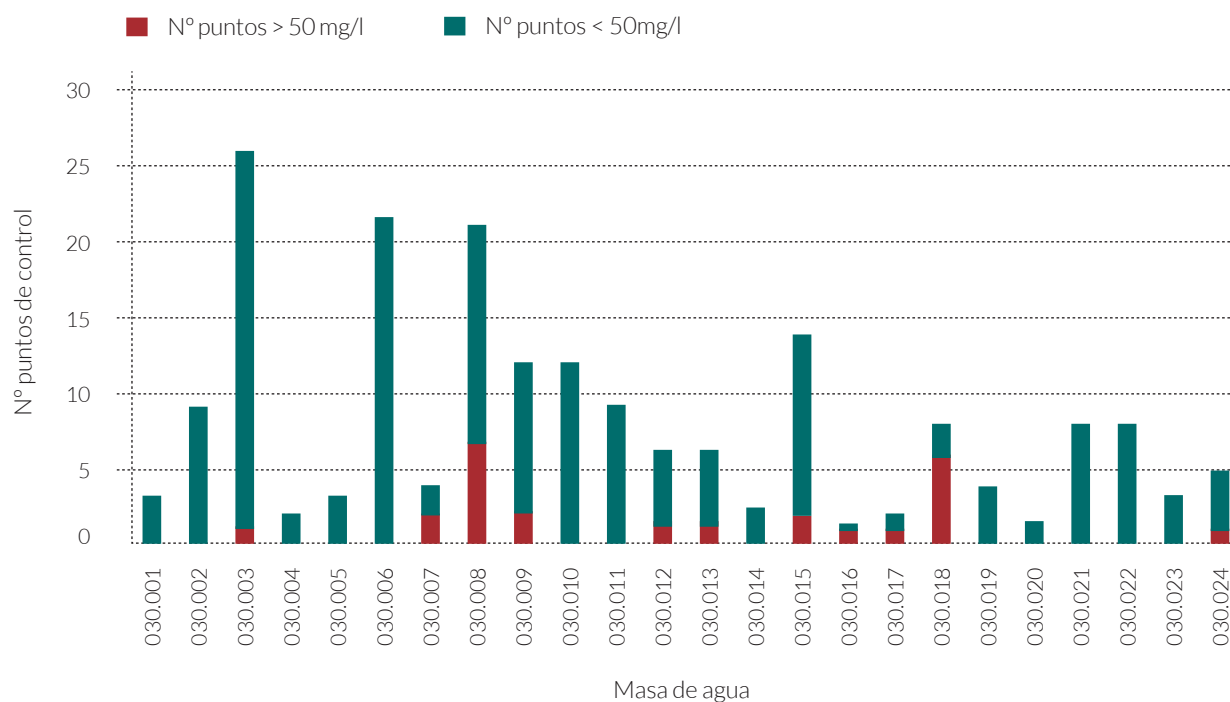


Figura 16. Evaluación del cumplimiento de la NCA fijada por RD 1514/2009 para nitratos en masas de agua subterráneas de la CHT. Año 2015



Tal y como se observa en las figuras anteriores, 14 masas de agua subterránea presentaron incumplimientos de la norma de calidad ambiental par nitratos ($50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$) en uno o más puntos de control durante el año 2011; 13 presentaron incumplimientos en el año 2012; 11 en el 2014 y 10 en el 2015.

Para estas masas se han realizado los tres test descritos en el capítulo de Criterios de evaluación: Test 1- Alcance espacial del incumplimiento, Test 2- Mal estado químico y/o ecológico en las masas de agua superficial asociadas y Test 3- Cumplimiento de las disposiciones del artículo 7.3 de la DMA.

En la Tabla 10 se muestran los resultados de la aplicación de los distintos test para nitratos, así como la valoración del estado químico considerando el parámetro de nitratos.

Tabla 10. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 50 mg/l por año. Años 2011 a 2015

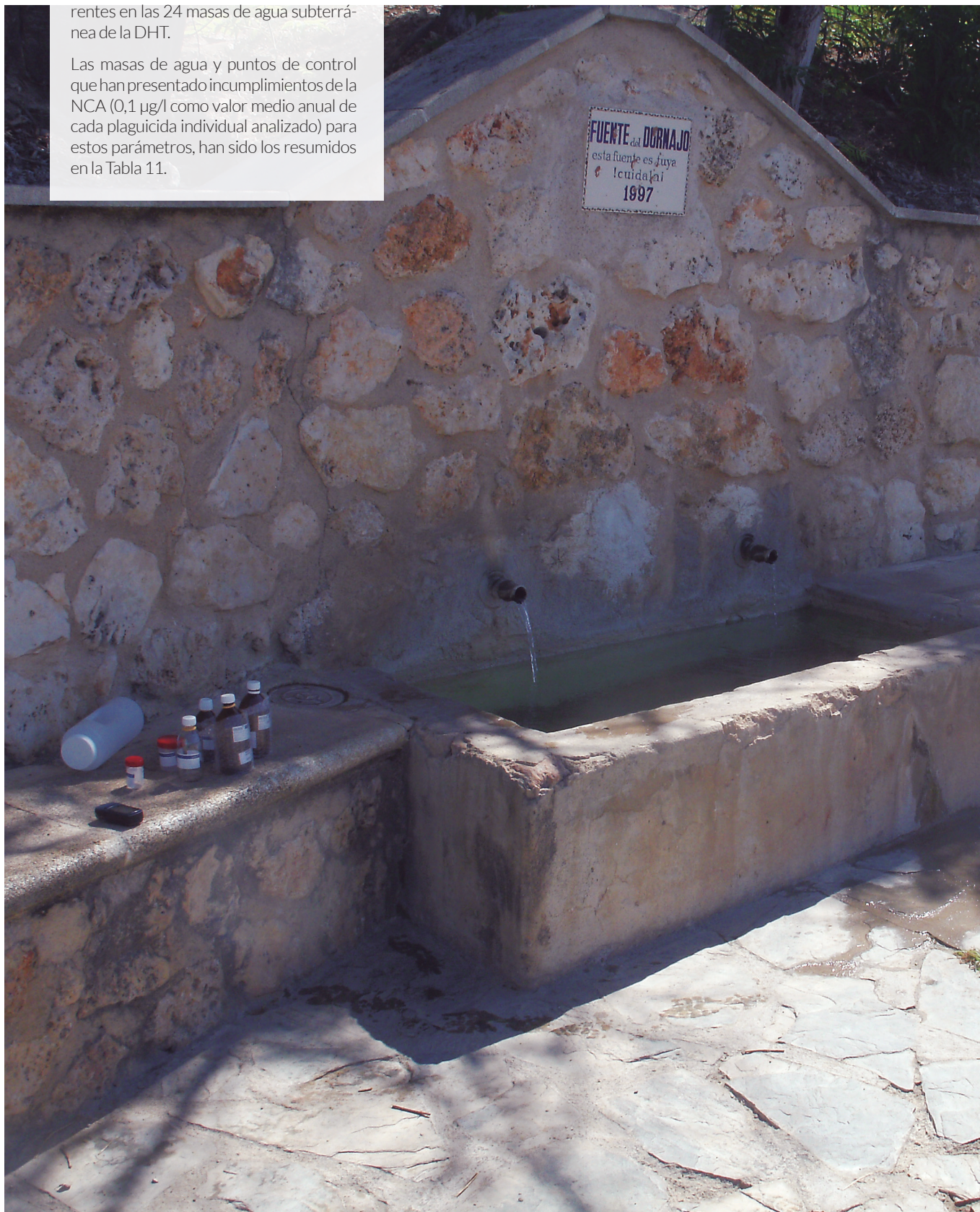
Fuente: Pata (Chinchón)

Masa de agua	Año	Resultado Test1	Resultado Test2	Resultado Test3	Estado
030.003 Tajuña - Montes Universales	2011	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
030.006 Guadalajara	2011	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
	2012	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
030.007 Aluviales Jarama - Tajuña	2011	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
	2012	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
	2014	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2015	Malo	Bueno	Bueno	Malo
030.008 La Alcarria	2011	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2012	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2014	Malo	Malo	Bueno	Malo
	2015	Malo	Bueno	Malo	Malo
030.009 Molina de Aragón	2011	Bueno	Bueno	Malo	Malo
	2012	Malo	Bueno	Malo	Malo
	2014	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2015	Malo	Bueno	Bueno	Malo
030.011 Madrid: Guadarrama - Manzanares	2011	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2012	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2014	Malo	Malo	Bueno	Malo
030.012 Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama	2011	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2012	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2014	Bueno	Malo	Bueno	Malo
	2015	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
030.013 Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes - Aranjuez	2011	Bueno	Bueno	Malo	Malo
	2012	Malo	Bueno	Malo	Malo
	2014	Malo	Bueno	Malo	Malo
	2015	Malo	Bueno	Bueno	Malo
030.015 Talavera	2011	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2012	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2014	Bueno	Malo	Bueno	Malo
	2015	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
030.016 Aluvial del Tajo: Toledo - Montearagón	2011	Malo	Malo	Bueno	Malo
	2012	Malo	Malo	Bueno	Malo
	2014	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2015	Malo	Malo	Bueno	Malo
030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo	2011	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2012	Malo	Bueno	Bueno	Malo
	2014	Malo	Malo	Bueno	Malo
	2015	Malo	Bueno	Bueno	Malo
030.018 Ocaña	2011	Malo	Malo	Malo	Malo
	2012	Malo	Malo	Malo	Malo
	2014	Malo	Malo	Malo	Malo
	2015	Malo	Bueno	Malo	Malo
030.022: Tiétar	2011	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
	2012	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
030.024 Aluvial del Jarama: Madrid - Guadalajara	2011	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
	2012	Bueno	Malo	Bueno	Malo
	2014	Bueno	Malo	Bueno	Malo
	2015	Malo	Bueno	Bueno	Malo

EVALUACIÓN DE PLAGUICIDAS INDIVIDUALES

Durante el periodo de estudio se han determinado entre 31 y 36 plaguicidas diferentes en las 24 masas de agua subterránea de la DHT.

Las masas de agua y puntos de control que han presentado incumplimientos de la NCA ($0,1 \mu\text{g/l}$ como valor medio anual de cada plaguicida individual analizado) para estos parámetros, han sido los resumidos en la Tabla 11.



Fuente El Dornajo (Romancos)

Tabla 11. Masas de agua subterránea con puntos de control que han presentado concentraciones medias anuales de alguno de los plaguicidas superiores a la NCA (0,1 µg/l). Años 2011 a 2015

Masa de agua	Estación de control	Año	Plaguicidas individuales (> 0,1 µg/l)	Concentración media anual (µg/l)
030.004 Torrelaguna	04-01	2015	Endosulfansulfato	0,24
030.006 Guadalajara	06-07	2012	Terbutilazina	0,33
		1012		0,24
		20112	Atrazina	0,11
030.007 Aluviales Jarama - Tajuña	07-01	2015	Atrazina	1,21
			Metolaclor	1,40
	07-02	2011	Terbutilazina	0,79
		2012	Terbutilazina	0,13
		2014	Metolaclor	3,02
		2015	Ácido aminometilfosfónico (AMPA)	0,23
030.012 Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama	12-04	2012	Glifosato	0,21
030.015 Talavera	15-14	2011	Terbutilazina	0,10
030.016 Aluvial del Tajo: Toledo - Montearagón	16-03	2012	Clorpirifos	0,65
			Terbutilazina	0,26
	16-04	2012	Glifosato	0,11
030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo	17-01	2011	Metolaclor	0,45
		2012	Terbutilazina	0,30
			Alaclor	0,60
			Glifosato	3,80
			Metolaclor	0,27
			Terbutilazina	0,19
	17-02	2011	Metolaclor	0,17
030.019 Moraleja	17-03	2014	Metolaclor	1,20
030.022 Tiétar	22-02	2011	Endosulfán II (beta-Endosulfán)	0,10
			Glifosato	0,20
	22-10	2014	Glifosato	0,21
	22-18	2014	Glifosato	0,22
030.023 Talaván	23-02	2014	Atrazina	0,73
		2014	Simazina	0,99
030.024 Aluvial del Jarama: Madrid - Guadalajara	24-03	2011	Glifosato	0,21

A continuación, en las Figuras 17, 18, 19 y 20 se muestra la ubicación de los puntos de control en los que se han obtenido concentraciones medias anuales superiores a la norma de calidad ambiental para plaguicidas individuales.

Además de los recogidos en la tabla anterior, durante el periodo de estudio se han cuantificado otros plaguicidas, aunque en concentraciones inferiores a la Norma de Calidad Ambiental, como puede verse en la Tabla 12.

Tabla 12. Número de puntos de control donde se cuantifican plaguicidas, sin superación de la NCA

Año	Nº puntos de control donde se cuantifican plaguicidas <NCA
2011	28
2012	19
2014	28
2015	14

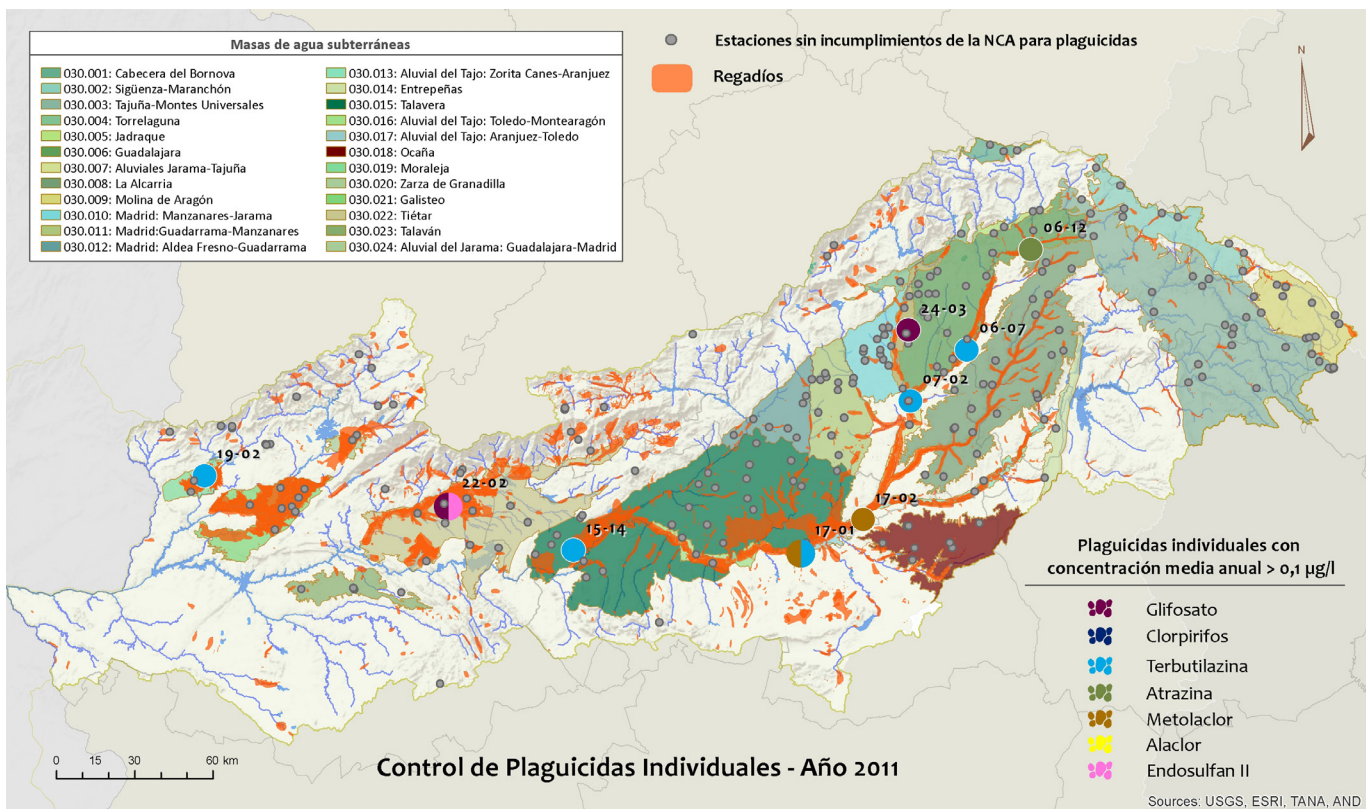


Figura 17. Plaguicidas individuales que superan la NCA por punto. Año 2011

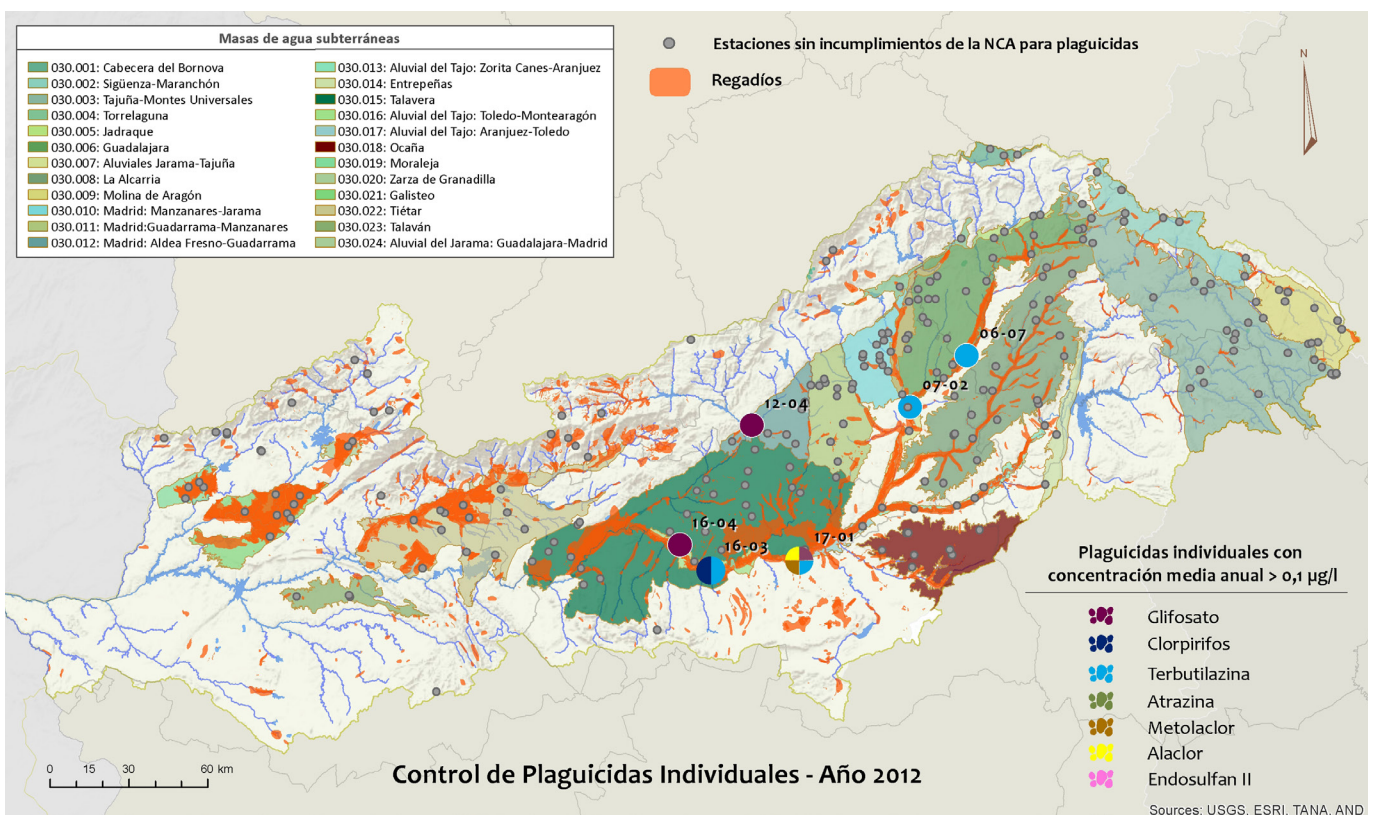


Figura 18. Plaguicidas individuales que superan la NCA por punto. Año 2012

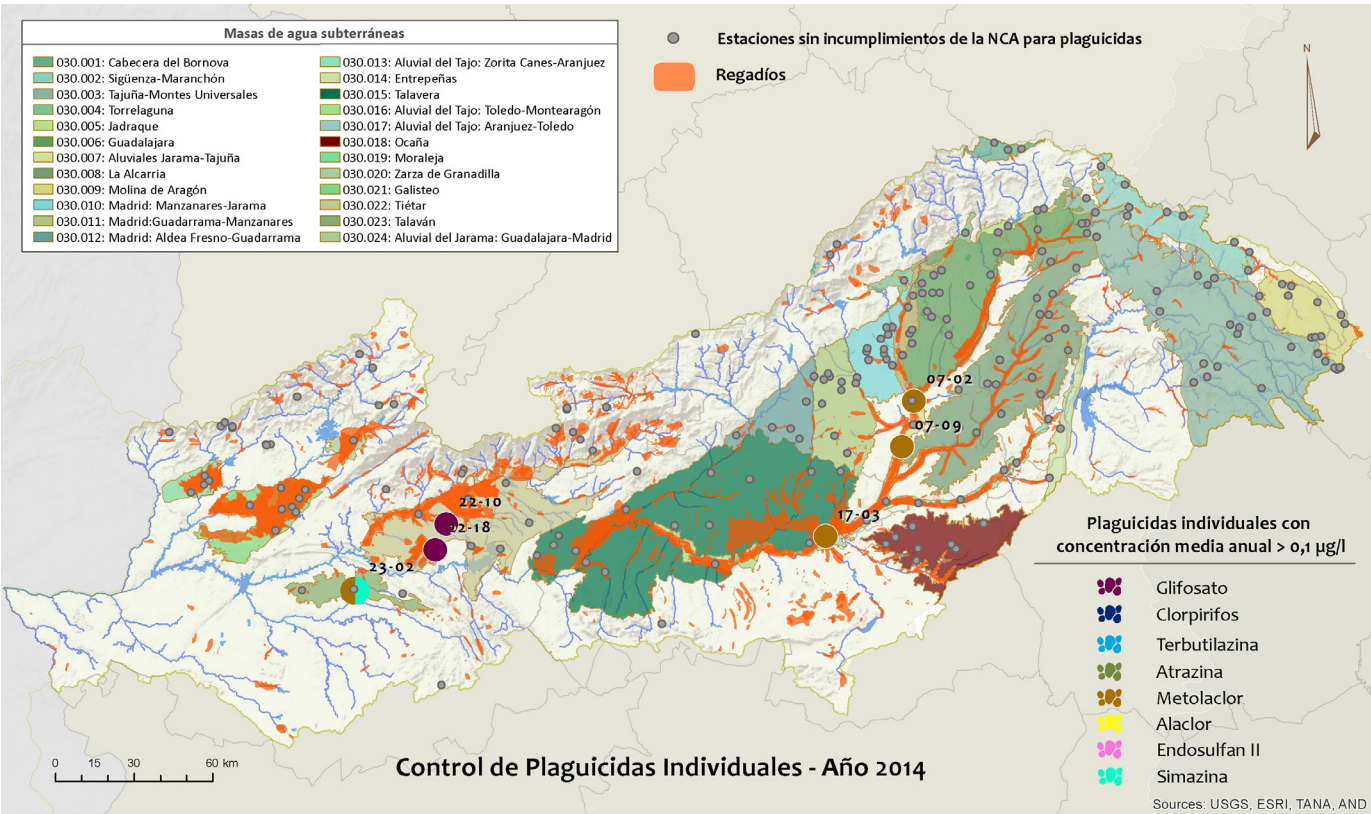


Figura 19. Plaguicidas individuales que superan la NCA por punto. Año 2014

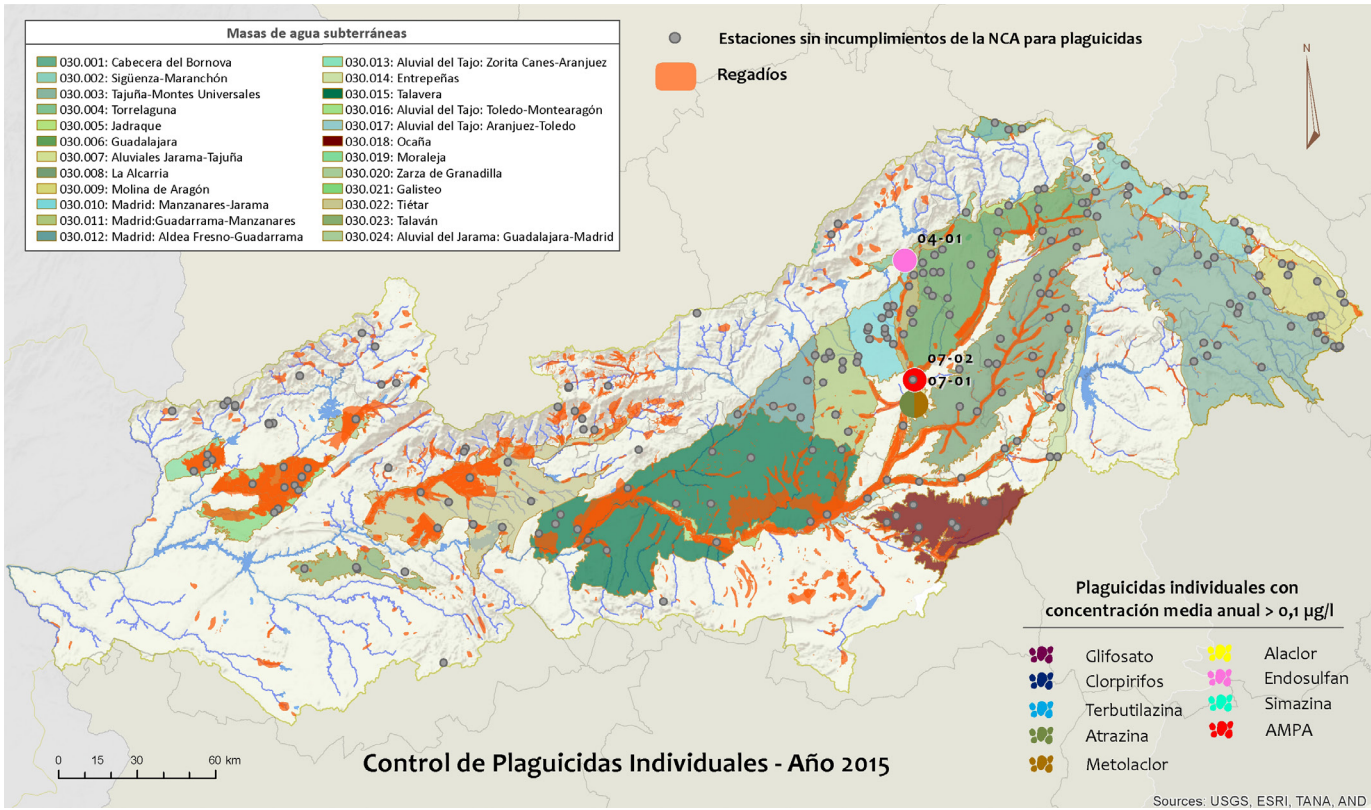


Figura 20. Plaguicidas individuales que superan la NCA por punto. Año 2015

En las Figuras 21, 22, 23 y 24 se representa el número de puntos de control que superan/no superan las NCA de plaguicidas individuales por masa de agua, según el año.

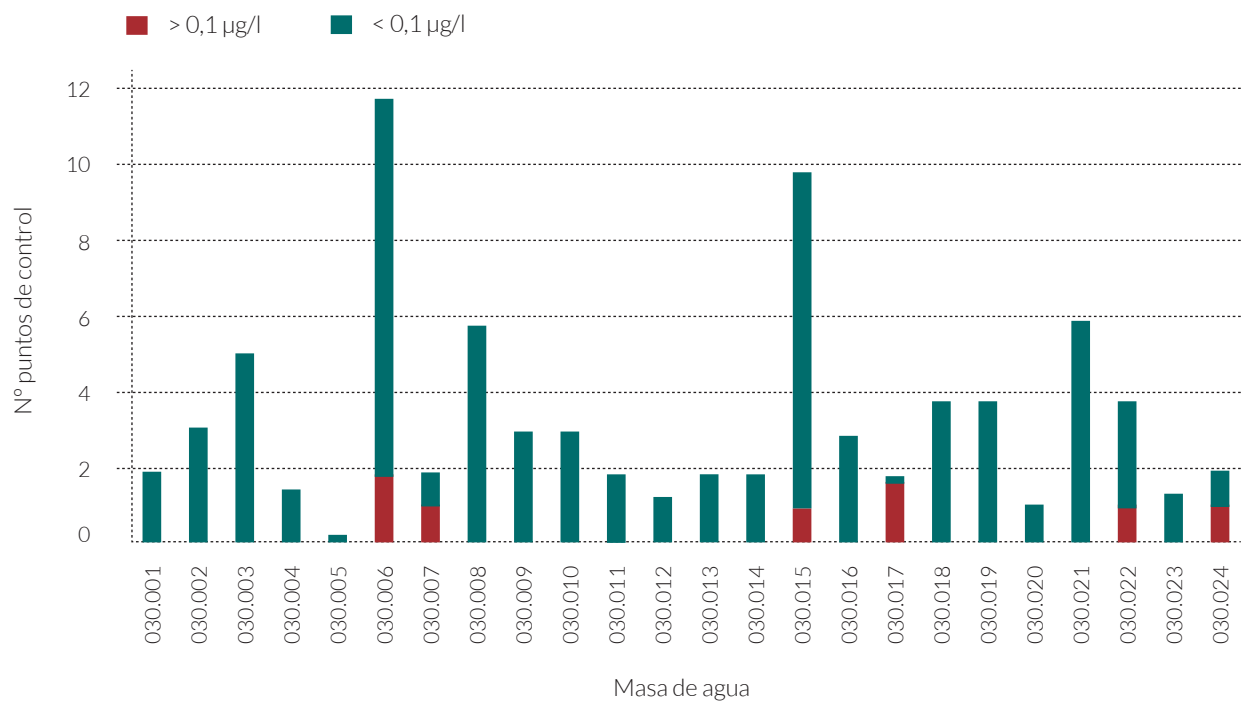


Figura 21. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas individuales obtenidos en los muestreos de 2011

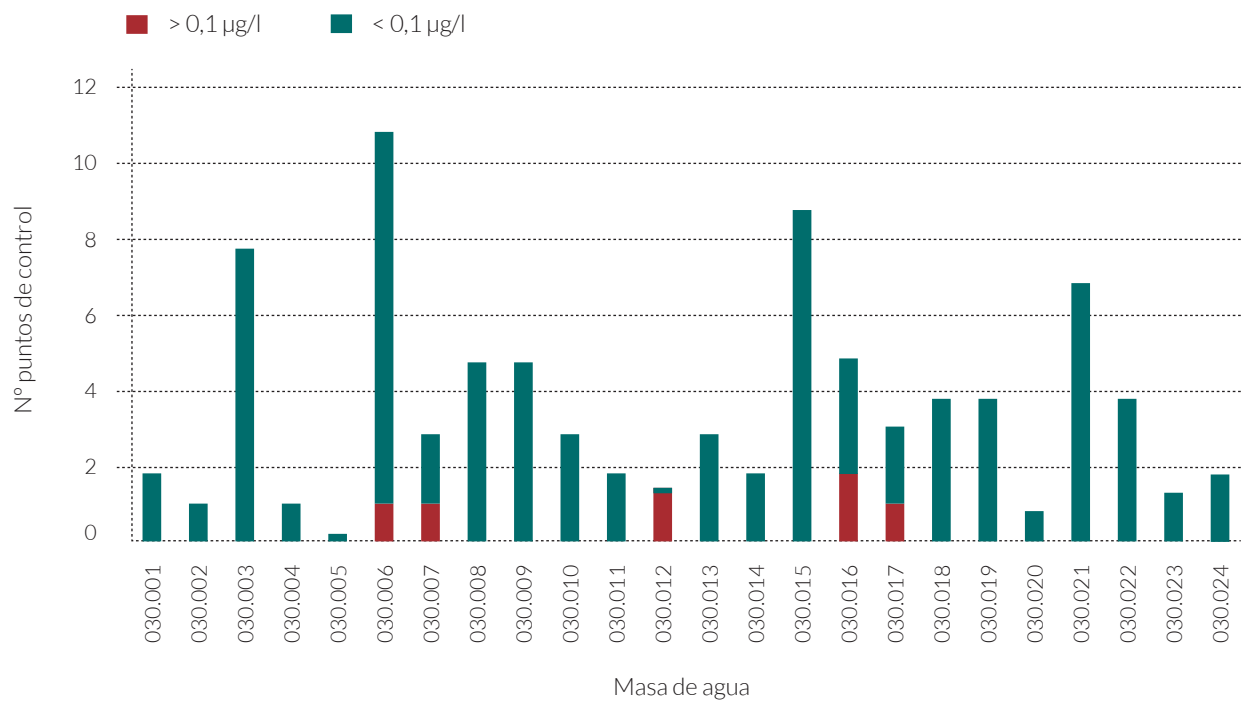


Figura 22. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas individuales obtenidos en los muestreos de 2012

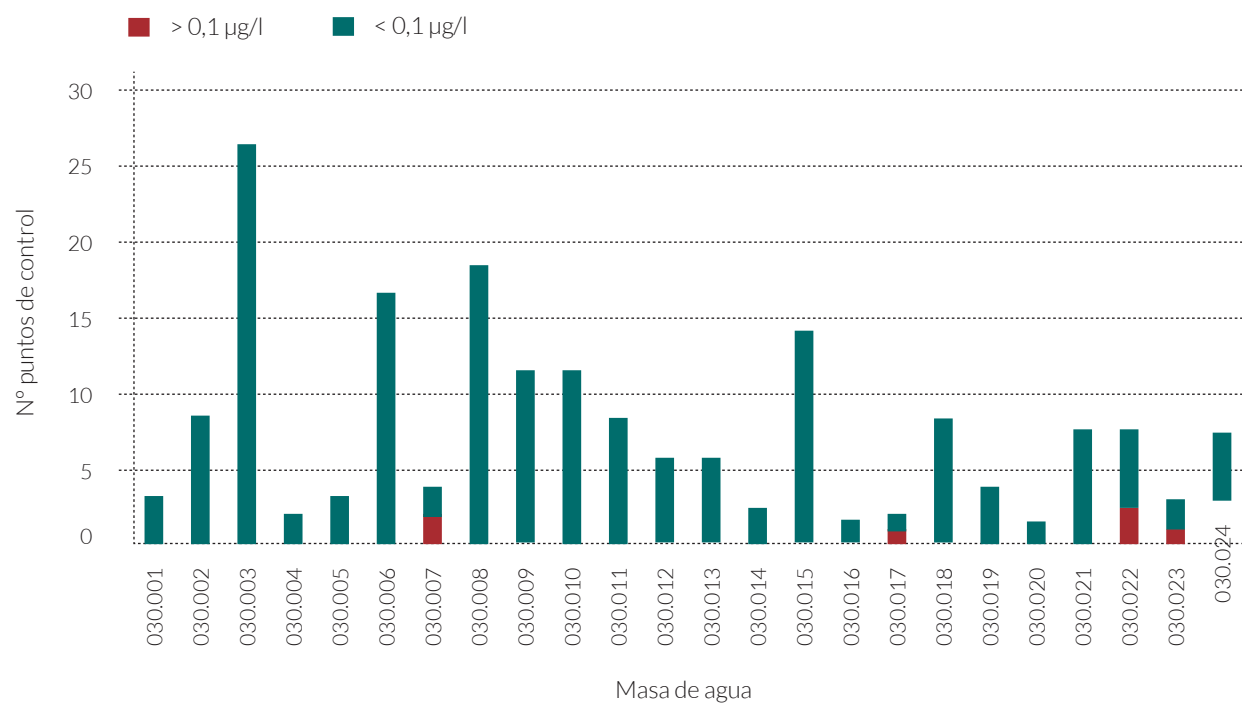


Figura 23. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas individuales obtenidos en los muestreos de 2014

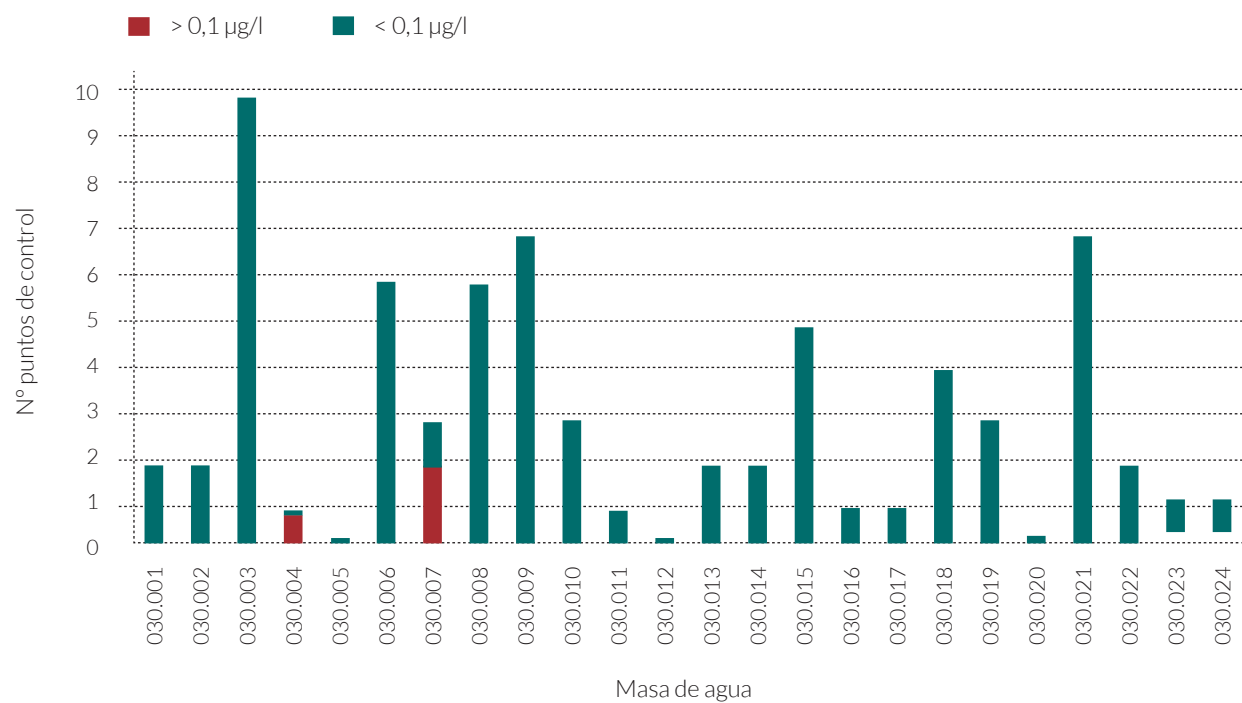


Figura 24. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas individuales obtenidos en los muestreos de 2015

Para las masas de agua subterránea con algún punto de control que superó la NCA de plaguicidas individuales ($0,1 \mu\text{g/l}$) se han realizado los test descritos en el apartado de Criterios de evaluación: Test 1 - alcance espacial del incumplimiento, Test 2 - mal estado químico y/o ecológico en las masas de agua superficial asociadas y Test 3 - cumplimiento de las disposiciones del artículo 7.3 de la DMA.

En las Tablas 13, 14, 15 y 16 se muestran los resultados de la aplicación de los distintos test para plaguicidas individuales, así como la valoración del estado químico de acuerdo a este grupo de parámetros, para cada año de estudio.

Tabla 13. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,1 µg/l de plaguicidas individuales en el año 2011

Masa de agua	Plaguicida	Resultado Test 1	Resultado Test 2	Resultado Test 3	Estado
030.006 Guadalajara	Terbutilazina	Bueno	Bueno	No aplica	Bueno
	Atrazina	Bueno	Bueno	No aplica	
030.007 Aluviales Jarama - Tajuña	Terbutilazina	Bueno	Bueno	No aplica	Bueno
030.015 Talavera	Terbutilazina	Bueno	Bueno	No aplica	Bueno
030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo	Metolaclor	Malo	Bueno	No aplica	Malo
	Terbutilazina	Malo	Bueno	No aplica	
030.019 Moraleja	Terbutilazina	Malo	Bueno	No aplica	Malo
030.022 Tiétar	Endosulfán	Bueno	Bueno	No aplica	Bueno
	Glifosato	Bueno	No aplica	No aplica	
030.024 Aluvial del Jarama: Madrid - Guadalajara	Glifosato	Bueno	No aplica	No aplica	Bueno

Tabla 14. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,1 µg/l de plaguicidas individuales en el año 2012

Masa de agua	Plaguicida	Resultado Test 1	Resultado Test 2	Resultado Test 3	Estado
030.006 Guadalajara	Terbutilazina	Bueno	Bueno	No aplica	Bueno
030.007 Aluviales Jarama - Tajuña	Terbutilazina	Bueno	Bueno	No aplica	Bueno
030.012 Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama	Glifosato	Bueno	No aplica	No aplica	Bueno
030.016 Aluvial del Tajo: Toledo - Montearagón	Terbutilazina	Malo	Bueno	No aplica	Malo
	Glifosato	Malo	No aplica	No aplica	
030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo	Terbutilazina	Malo	Bueno	No aplica	Malo
	Glifosato	Malo	No aplica	No aplica	
	Metolaclor	Malo	Bueno	No aplica	
	Alaclor	Malo	Bueno	No aplica	

Tabla 15. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,1 µg/l de plaguicidas individuales en el año 2014

Masa de agua	Plaguicida	Resultado Test 1	Resultado Test 2	Resultado Test 3	Estado
030.007 Aluviales Jarama - Tajuña	Metolaclor	Malo	Bueno	No aplica	Malo
030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo	Metolaclor	Malo	Bueno	No aplica	Malo
030.022 Tiétar	Glifosato	Bueno	No aplica	No aplica	Bueno
030.023 Talaván	Atrazina	Malo	Bueno	No aplica	Malo
	Simazina	Malo	Bueno	No aplica	

Tabla 16. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,1 µg/l de plaguicidas individuales en el año 2015

Masa de agua	Plaguicida	Resultado Test 1	Resultado Test 2	Resultado Test 3	Estado
030.004 Torrelaguna	Endosulfansulfato	Malo	No aplica	No aplica	Malo
030.007 Aluviales Jarama - Tajuña	Ácido aminometilfosfónico (AMPA)	Bueno	No aplica	No aplica	Malo
	Atrazina	Malo	Bueno	No aplica	
	Metolaclor	Malo	Bueno	No aplica	

EVALUACIÓN DE PLAGUICIDAS TOTALES (SUMA DE PLAGUICIDAS ANALIZADOS)

La NCA de plaguicidas, referida a la suma de plaguicidas totales (0,5 µg/l), se ha superado en algunos puntos de control, detallados en la Tabla 17, ordenados por masa de agua subterránea:

Tabla 17. Masas de agua subterránea con puntos de control que han presentado concentraciones de plaguicidas totales superiores a la NCA (0,5 µg/l). Años 2011 a 2015

Masa de agua	Punto de control	Año	Concentración media anual (µg/l)
030.007 Aluviales Jarama - Tajuña	07-01	2015	2,62
	07-02	2011	0,84
		2014	3,40
	07-09	2014	0,65
030.016 Aluvial del Tajo: Toledo - Montearagón	16-03	2012	1,04
030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo	17-01	2011	0,84
		2012	4,95
	17-03	2014	1,66
030.022 Tiétar	22-10	2014	0,54
	22-18	2014	0,54
030.023 Talaván	23-02	2014	2,06

Estas masas de agua coinciden con aquellas masas de agua detalladas en la Tabla 11 en las que se han alcanzado concentraciones elevadas de plaguicidas individuales.

En las Figuras 25, 26, 27 y 28 se representa el número de puntos de control que han registrado incumplimientos para cada una de las 24 masas de agua subterránea:

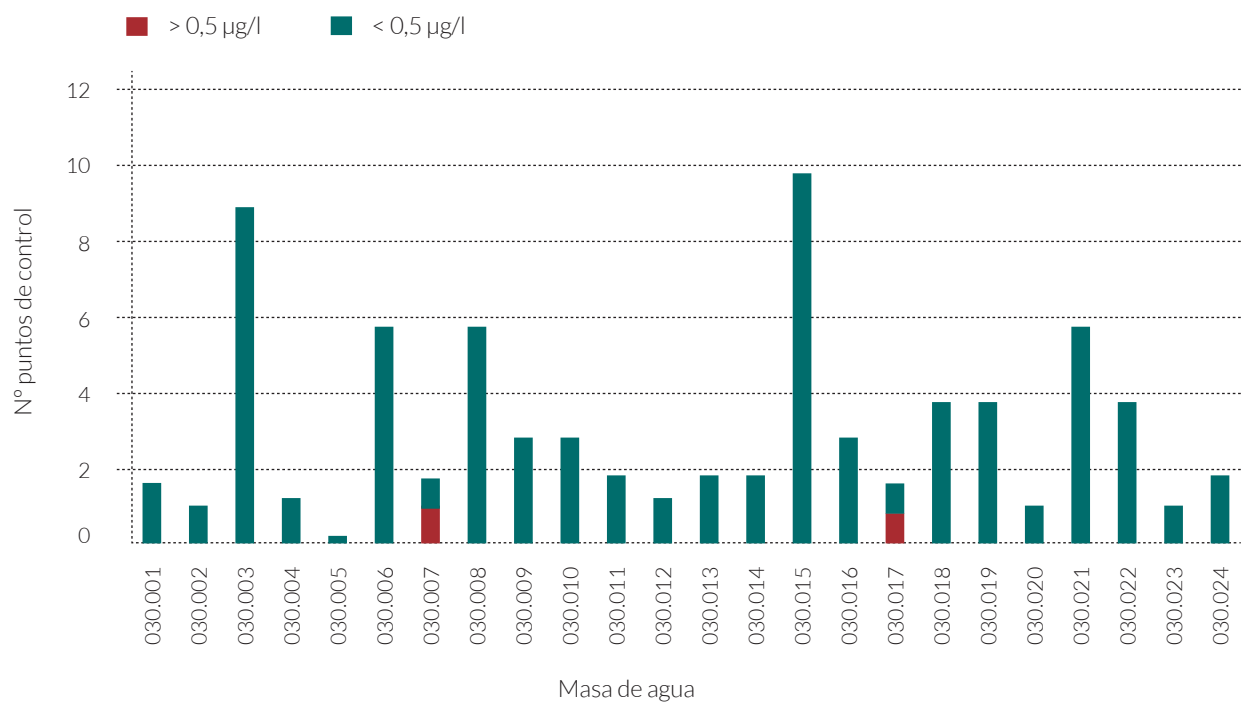


Figura 25. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas totales obtenidos en los muestreos de 2011

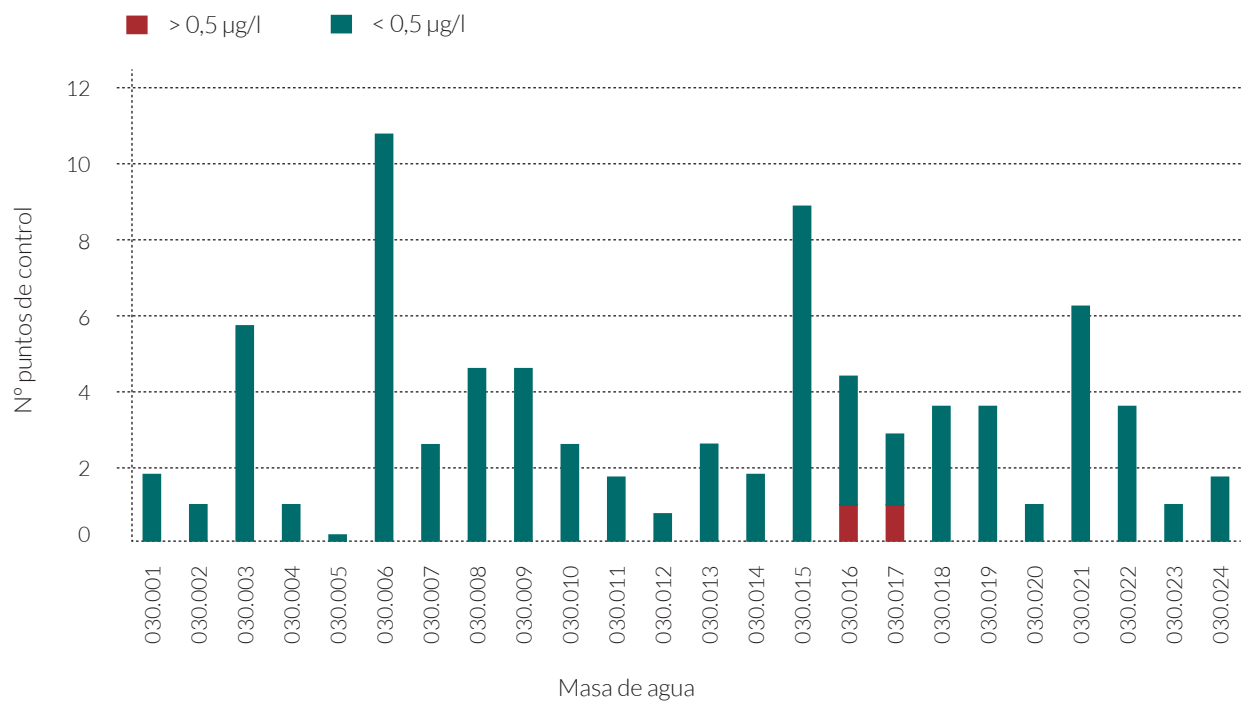


Figura 26. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas totales obtenidos en los muestreos de 2012

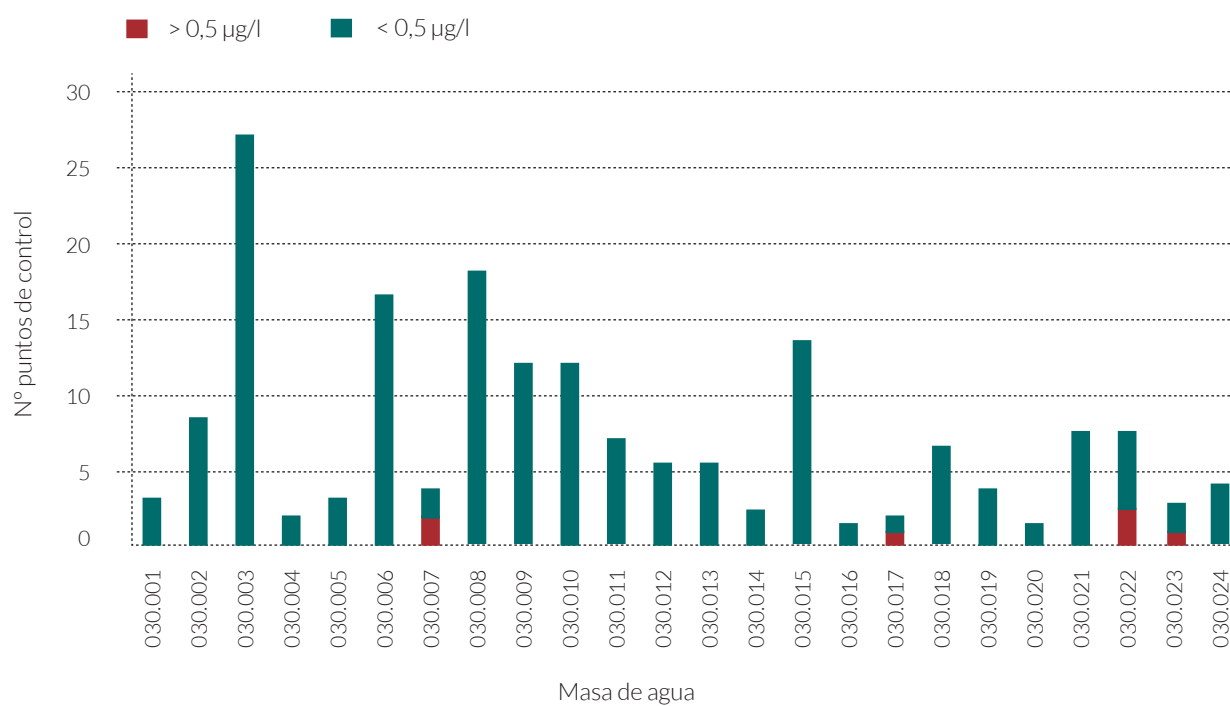


Figura 27. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas totales obtenidos en los muestreos de 2014

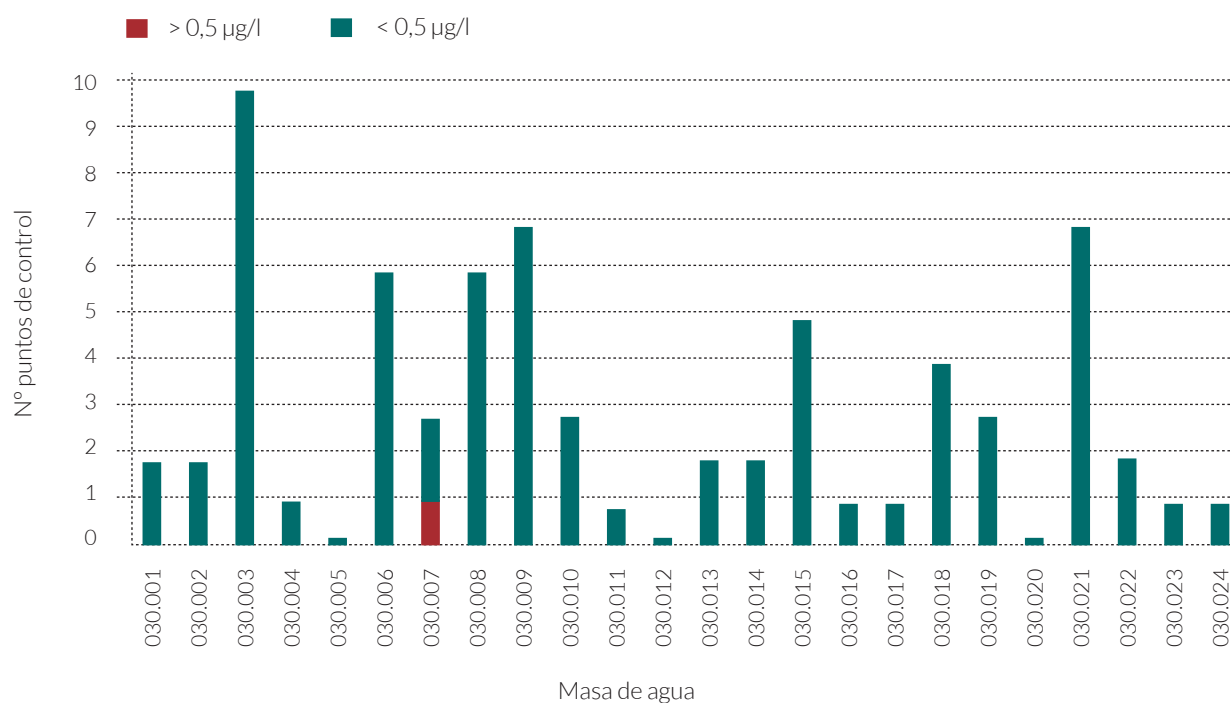


Figura 28. Distribución de puntos de control por masa de agua según los resultados medios anuales de plaguicidas totales obtenidos en los muestreos de 2015

Para estas masas de agua se han realizado los test descritos en el apartado de Criterios de evaluación: Test 1 – alcance espacial del incumplimiento, Test 2 – mal estado químico y/o ecológico en las masas de agua superficial asociadas y Test 3 – cumplimiento de las disposiciones del artículo 7.3 de la DMA.

En la Tabla 18 se muestran los resultados de la aplicación de los distintos test para plaguicidas totales, así como la valoración del estado químico de cada masa en relación a este parámetro.

Tabla 18. Resumen de la aplicación de los 3 test en las masas de agua subterránea con uno o más puntos de control con concentraciones superiores a 0,5 µg/l de plaguicidas totales. Años 2011 a 2015

Masa de agua	Año	Resultado Test 1	Resultado Test 2	Resultado Test 3	Estado
030.007 Aluviales Jarama - Tajuña	2011	Bueno	Bueno	No Aplica	Bueno
	2012				
	2014	Malo	Bueno		Malo
	2015				
030.016 Aluvial del Tajo: Toledo - Montearagón	2012	Malo	Bueno	No Aplica	Malo
030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo	2011	Malo	Bueno	No Aplica	Malo
	2012				
	2014				
030.022 Tiétar	2014	Bueno	Bueno	No Aplica	Bueno
030.023 Talaván	2014	Malo	Bueno	No Aplica	Malo

EVALUACIÓN DE LOS VALORES UMBRAL PROPUESTOS

En este apartado se valora el cumplimiento de los VU recogidos en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (PHT) en base a resultados medios anuales.

Tal y como se comentó anteriormente, hasta la aprobación del Plan por el Real Decreto 270/2014, de 11 de abril, no existían VU oficiales. Los VU recogidos en el PHT se han considerado para la valoración de todo el periodo de estudio (2011-2015), pero hay que resaltar que las superaciones de VU previas a la aprobación del Plan no suponen incumplimientos del estado químico, y así consta en el presente informe.

En los casos en los que se han producido incumplimientos, se ha realizado el test del alcance espacial del incumplimiento descrito con anterioridad, a fin de valorar la incidencia que estos incumplimientos puntuales tienen en el conjunto de la masa de agua.

En la Tabla 19 se resumen los valores medios anuales de los parámetros que superan los umbrales establecidos. En la Tabla 20 se expone el resultado del test espacial de aquellas masas donde se ha aplicado, señalando en rojo aquellos porcentajes que superan el 20%.

Tabla 19. Valores medios anuales de los parámetros que superan los VU. Años 2011 a 2015

Parámetro (unidades)	Masas en las que aplica	VU	Ptos. control superan VU	Año	Valor medio anual
Conductividad (µS/cm)	030.017	3100	17-01	2011	3200
				2012	3120
			17-02	2011	6180
				2012	6490
				2014	7705
				2015	6925
Sulfatos (mg/l)	030.006	710	06-21	2011	884
				2012	723
				2014	1000
				2015	1010
	030.007	840	07-02	2012	1066
				2015	1050
	030.008	670	08-19	2011	1371
				2012	1346
	030.013	1180	13-02	2011	2015
				2012	1803
			13-03	2012	1205
				2014	1535
			13-07	2014	1449
				2015	1413
	030.016	440	16-03	2011	1578
				2012	1637
				2014	1565
				2015	1600
	030.017	1260	17-02	2011	2562
				2012	2650
				2014	3491
				2015	3800
Cloruros (mg/l)	030.017	400	17-02	2011	675
				2012	791
				2014	969
				2015	1095
Arsénico (mg/l)	030.022	0,05	22-04	2014	0,083
				2015	0,07
			22-18	2014	0,191
				2015	0,14
Fluoruros (mg/l)	30.022	5,2	22-18	2014	14,5
				2015	12,4

Continuación de la Tabla 19

Parámetro (unidades)	Masas en las que aplica	VU	Ptos. control superan VU	Año	Valor medio anual
Hierro total (mg/l)	030.006	0,46	06-24	2012	0,49
Manganeso (mg/l)	030.011	0,07	11-17	2011	0,097
	030.015	0,057	15-03	2011	0,068
				2015	0,101
				2014	0,07
	030.022	0,058	22-02	2011	0,29
			22-17	2011	0,189
				2014	0,097
				2015	0,093
			24-02	2011	0,39
Sodio (mg/l)	030.017	396	17-02	2011	747
				2012	778
				2014	965

Tabla 20. Resultado de aplicación del test de alcance espacial para aquellos parámetros que superan los VU. Años 2011 a 2015

Parámetro (unidades)	Masas en las que aplica	Nº ptos. control > VU	Año	Test espacial
Conductividad (µS/cm)	030.017	2	2011	100%
			2012	
		1	2014	39,6%
			2015	42,6%
Sulfatos (mg/l)	030.006	1	2011	7,40%
			2012	
			2013	6,30%
			2014	8,00%
	030.007	1	2012	6,80%
			2015	6,80%
	030.008	1	2011	4,00%
			2012	
	030.013	1	2011	30,80%
		2	2012	48,80%
			2014	35,00%
		1	2015	16,60%
	030.016	1	2011	58,70%
			2012	
			2014	62,50%
			2015	100%
	030.017	1	2011	61,70%
			2012	
			2014	39,60%
			2015	42,60%



Manantial Fuente Perdices (Almadrones)

Continuación de la Tabla 20

Parámetro (unidades)	Masas en las que aplica	Nº ptos. control > VU	Año	Test espacial
Cloruros (mg/l)	030.017	1	2011	61,70%
			2012	
			2014	39,60%
			2015	42,60%
Arsénico (mg/l)	030.022	2	2014	19,10%
			2015	19,10%
Fluoruros (mg/l)	030.022	1	2014	9,40%
			2015	10,20%
Hierro total (mg/l)	030.006	1	2012	3,50%
Manganeso (mg/l)	030.011	1	2014	10,60%
	030.015	1	2011	2,30%
			2014	3,40%
			2015	2,40%
	030.022	2	2011	19,50%
		1	2014	15,20%
			2015	19,50%
		1	2011	14,70%
Sodio (mg/l)	030.017	1	2011	61,70%
			2012	
			2014	39,60%

En las Figuras 29, 30, 31 y 32 se representa la evaluación de los VU por punto y masa de agua subterránea para cada año de estudio.

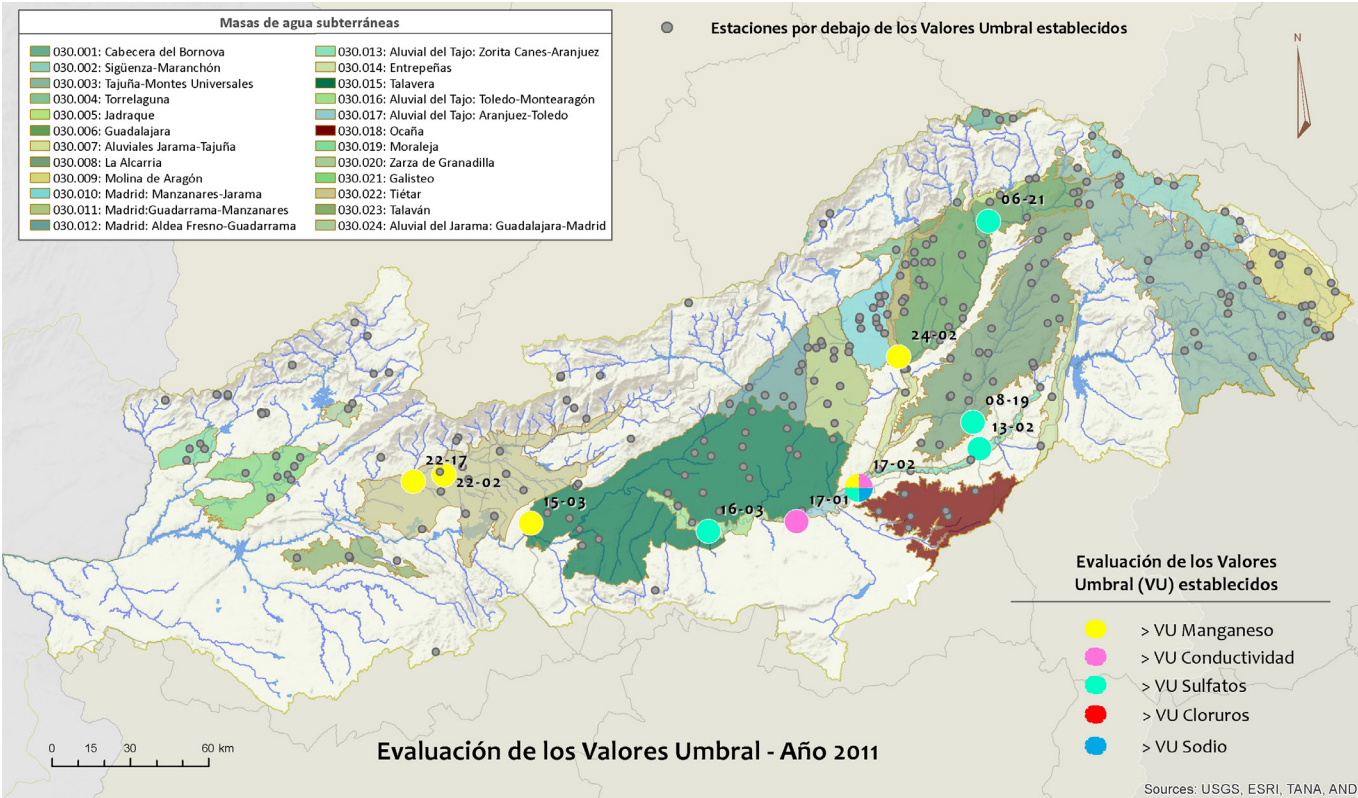


Figura 29. Mapa de evaluación de los valores umbral por punto. Año 2011

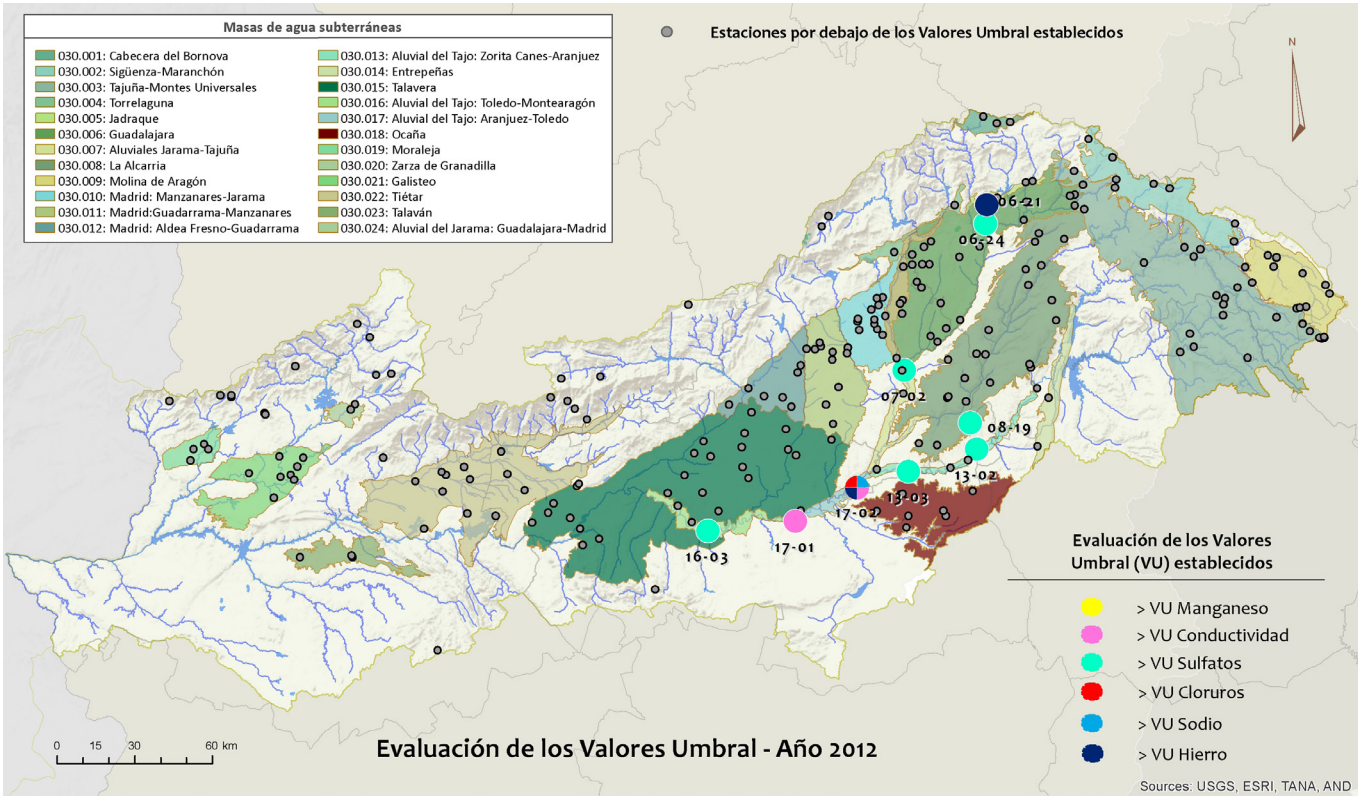


Figura 30. Mapa de evaluación de los valores umbral por punto. Año 2012

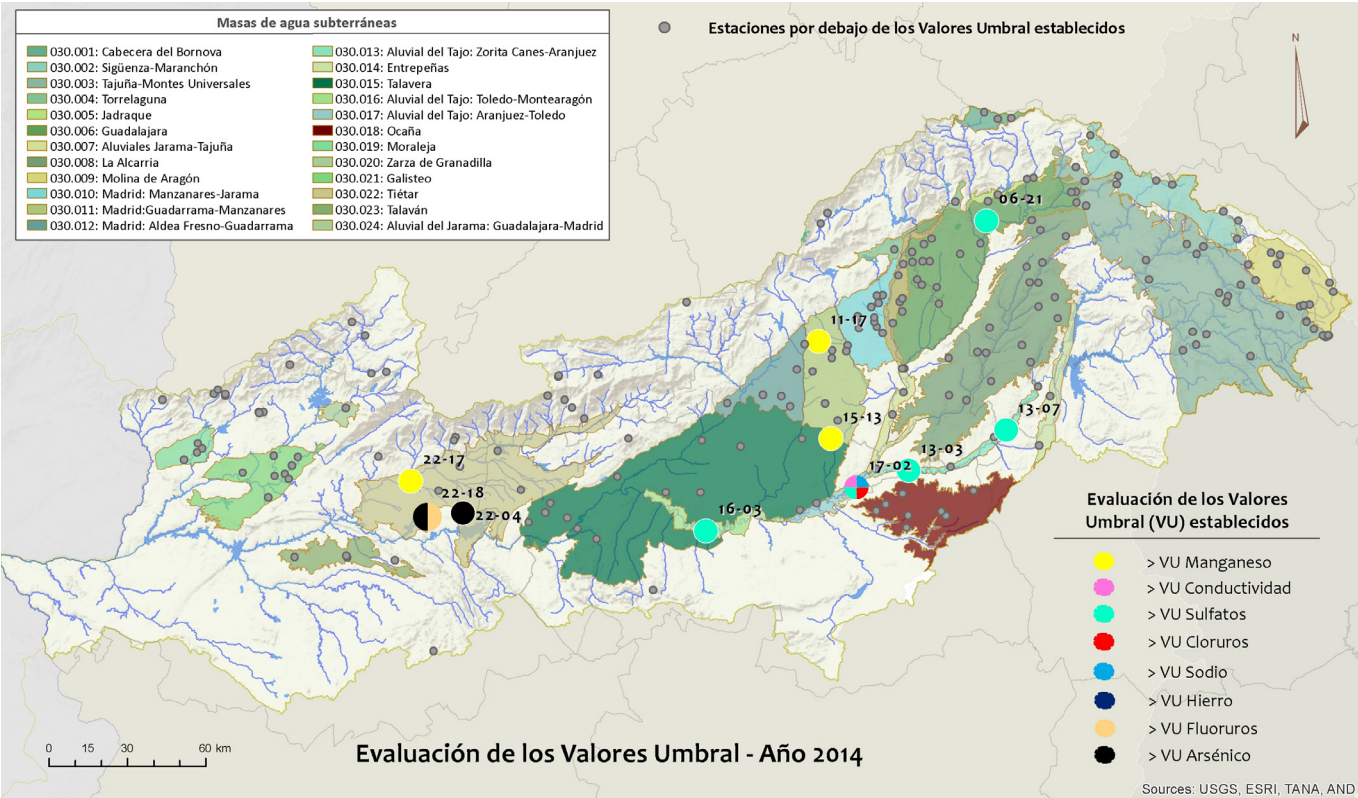


Figura 31. Mapa de evaluación de los valores umbral por punto. Año 2014

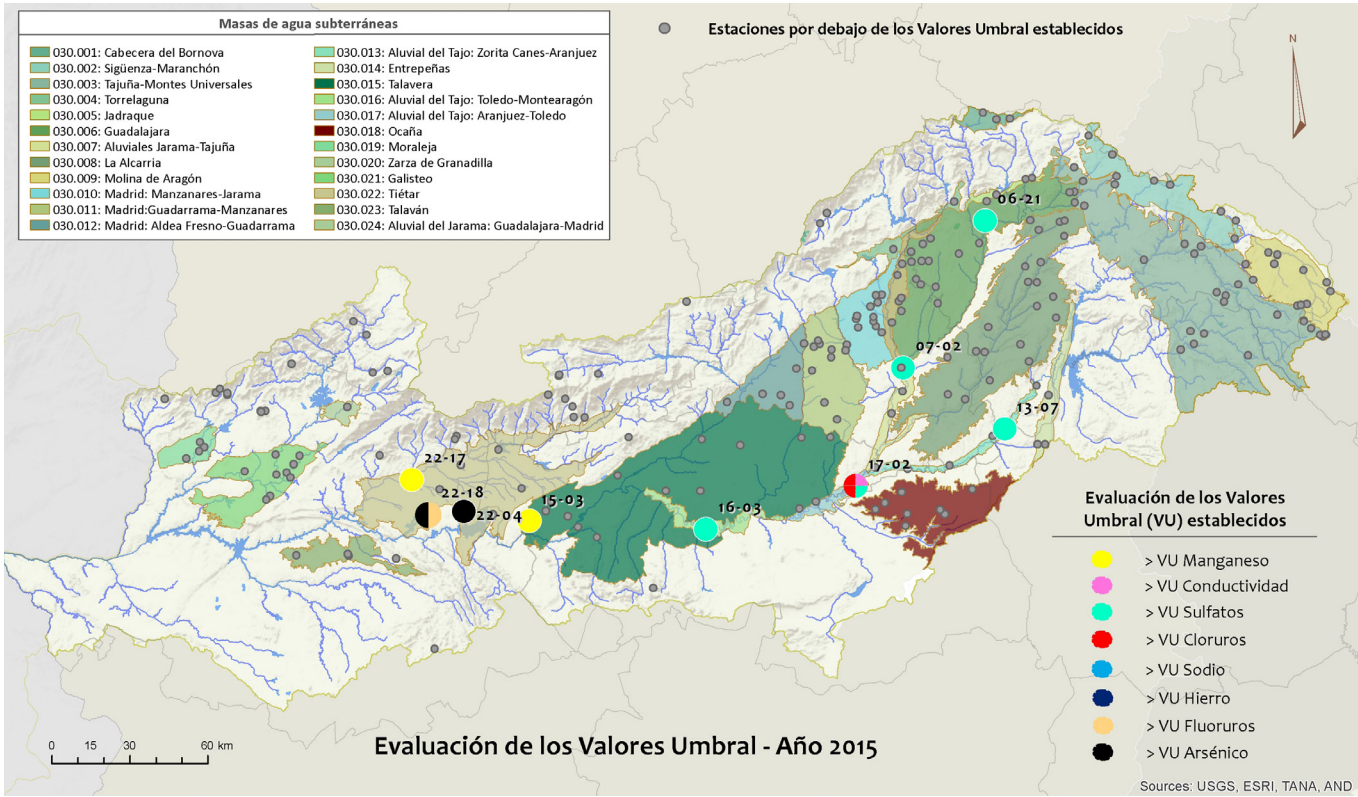


Figura 32. Mapa de evaluación de los valores umbral por punto. Año 2015

ESTADO QUÍMICO ANUAL

En este apartado se incluye un resumen año a año del estado químico de cada una de las 24 masas de agua subterránea, según los resultados obtenidos para las NCA y los VU anteriormente descritos.

Masa de agua	030.001 Cabecera del Bornova			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.002 Sigüenza - Maranchón			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.003 Tajuña - Montes Universales			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.004 Torrelaguna			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: Sí Endosulfansulfato
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Mal estado

Masa de agua	030.005 Jadraque			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.006 Guadalajara			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.007 Aluviales del Jarama - Tajuña			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: Sí Metolaclor/ Plaguicidas totales	Incumple NCA: Sí Atrazina /Metolaclor /Plaguicidas Totales
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Mal estado	Mal estado

Masa de agua	030.008 La Alcarria			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

Masa de agua	030.009 Molina de Aragón			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

Masa de agua	030.010 Madrid: Manzanares - Jarama			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Mal estado

Masa de agua	030.011 Madrid: Guadarrama - Manzanares			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Buen estado

Masa de agua	030.012 Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Evaluación del estado químico	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Buen estado

Masa de agua	030.013 Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes - Aranjuez			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: Sí Sulfatos	Incumple VU: Sí Sulfatos	Incumple VU: Sí Sulfatos	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

Masa de agua	030.014 Entrepeñas			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.015 Talavera			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Buen estado

Masa de agua	030.016 Aluvial del Tajo: Toledo - Montearagón			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: Sí Terbutilazina /Glifosato /Plaguicidas totales	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: Sí Sulfatos	Incumple VU: Sí Sulfatos	Incumple VU: Sí Sulfatos	Incumple VU: Sí Sulfatos
Evaluación del estado químico	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

Masa de agua	030.017 Aluvial del Tajo: Aranjuez - Toledo			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: Sí Metolaclor/Terbutilazina Plaguicidas totales	Incumple NCA: Sí Alaclor/Glifosato Metolaclor/Terbutilazina Plaguicidas Totales	Incumple NCA: Sí Metolaclor	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: Sí Conductividad/Sulfatos /Cloruros/Sodio	Incumple VU: Sí Conductividad/Sulfatos /Cloruros/Sodio	Incumple VU: Sí Conductividad/Sulfatos /Cloruros/Sodio	Incumple VU: Sí Conductividad /Sulfatos /Cloruros
Evaluación del estado químico	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

Masa de agua	030.018 Ocaña			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

Masa de agua	030.019 Moraleja			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: Sí Terbutilazina	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Mal estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.020 Zarza de Granadilla			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.021 Galisteo			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.022 Tiétar			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Masa de agua	030.023 Talaván			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: Sí Atrazina/Simazina /Plaguicidas totales	Incumple NCA: No
Otra contaminación	No se han definido valores umbral	No se han definido valores umbral	No se han definido valores umbral	No se han definido valores umbral
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Mal estado	Buen estado

Masa de agua	030.024 Aluvial del Jarama: Guadalajara - Madrid			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

En las Figuras 33, 34, 35 y 36 se presenta la evaluación del estado químico por masa de agua subterránea para cada uno de los años de estudio.

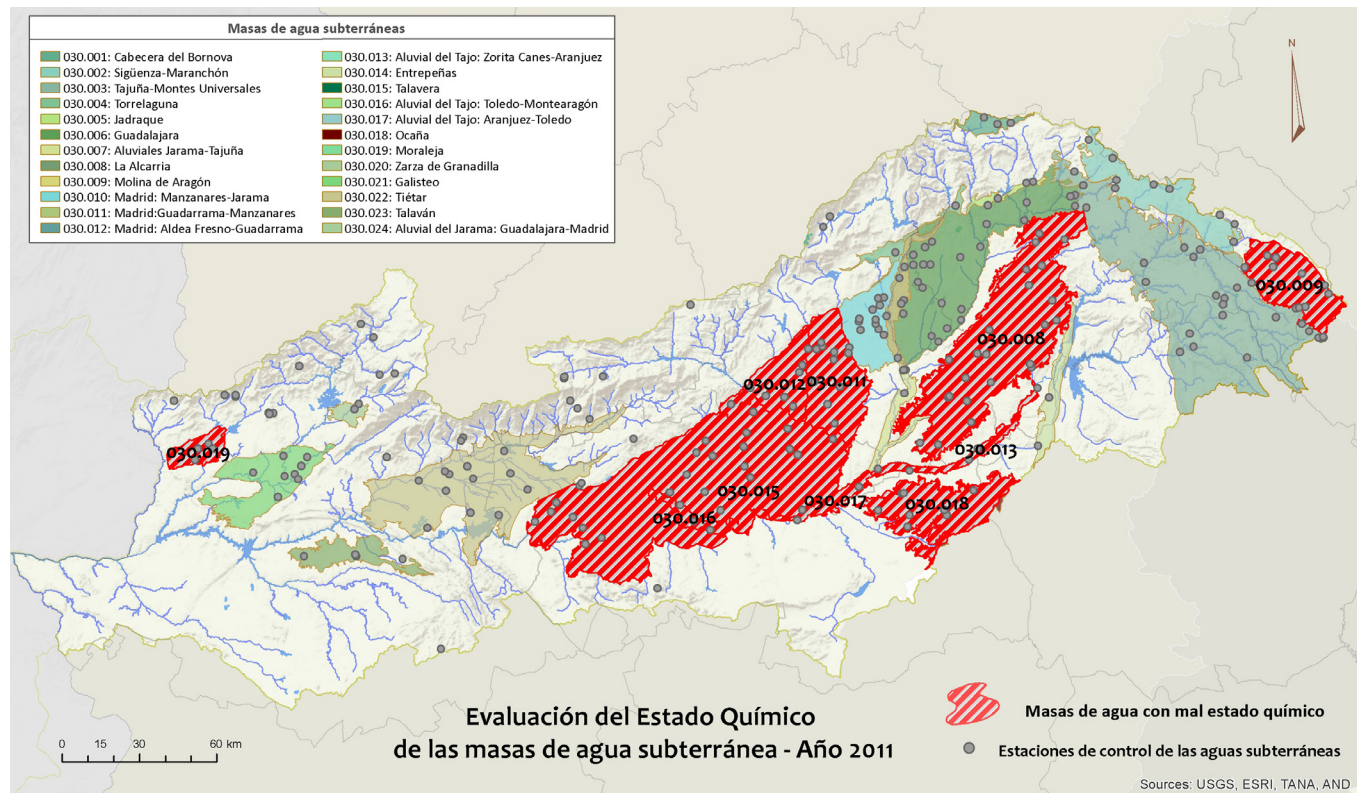


Figura 33. Estado Químico de las masas de agua subterránea. Año 2011

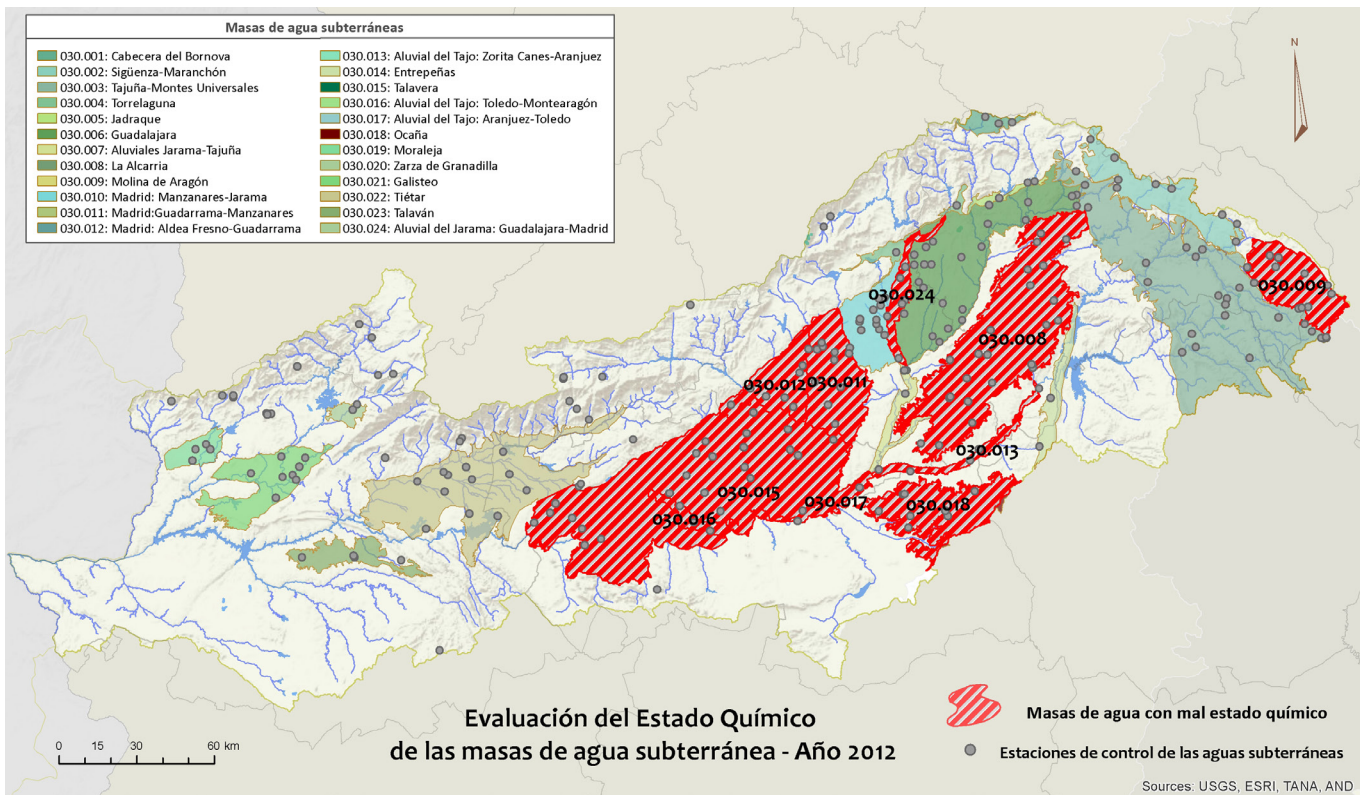


Figura 34. Estado Químico de las masas de agua subterránea. Año 2012

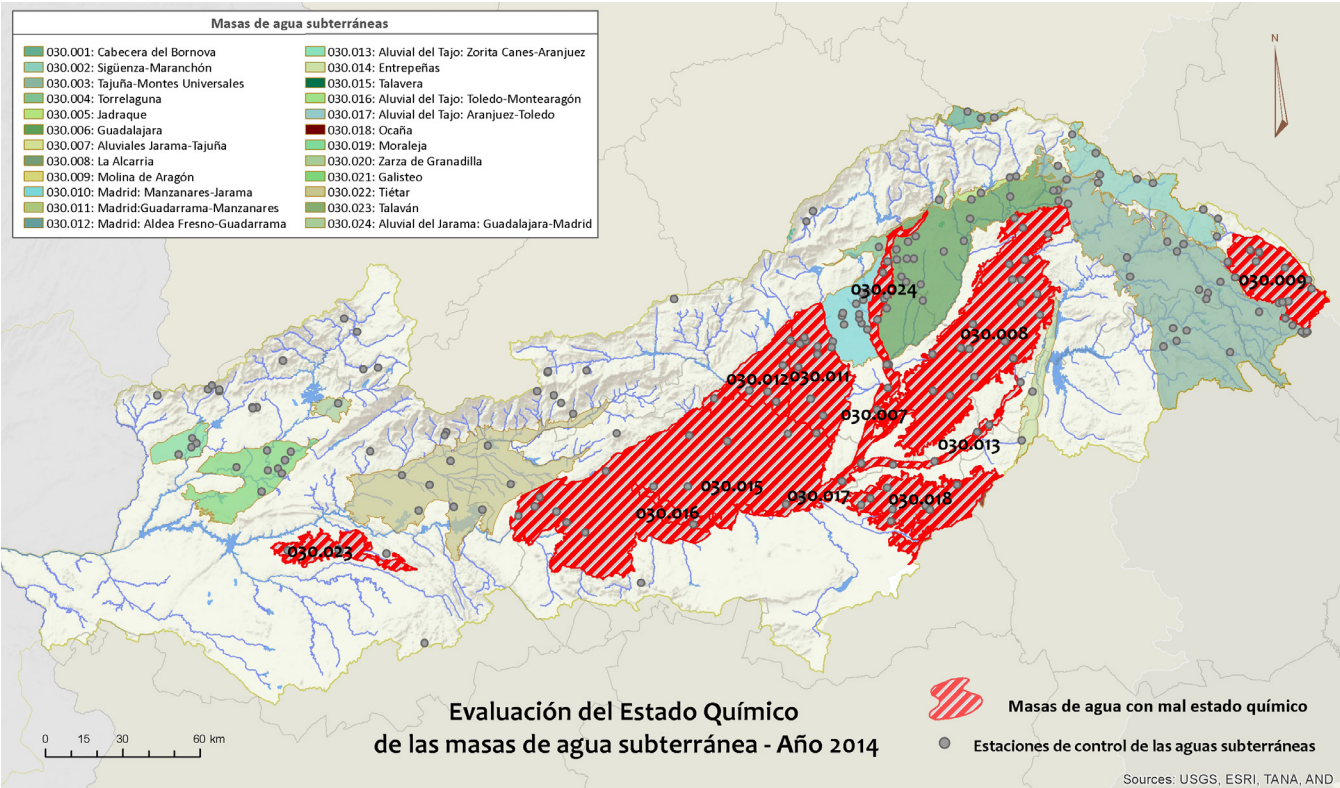


Figura 35. Estado Químico de las masas de agua subterránea. Año 2014

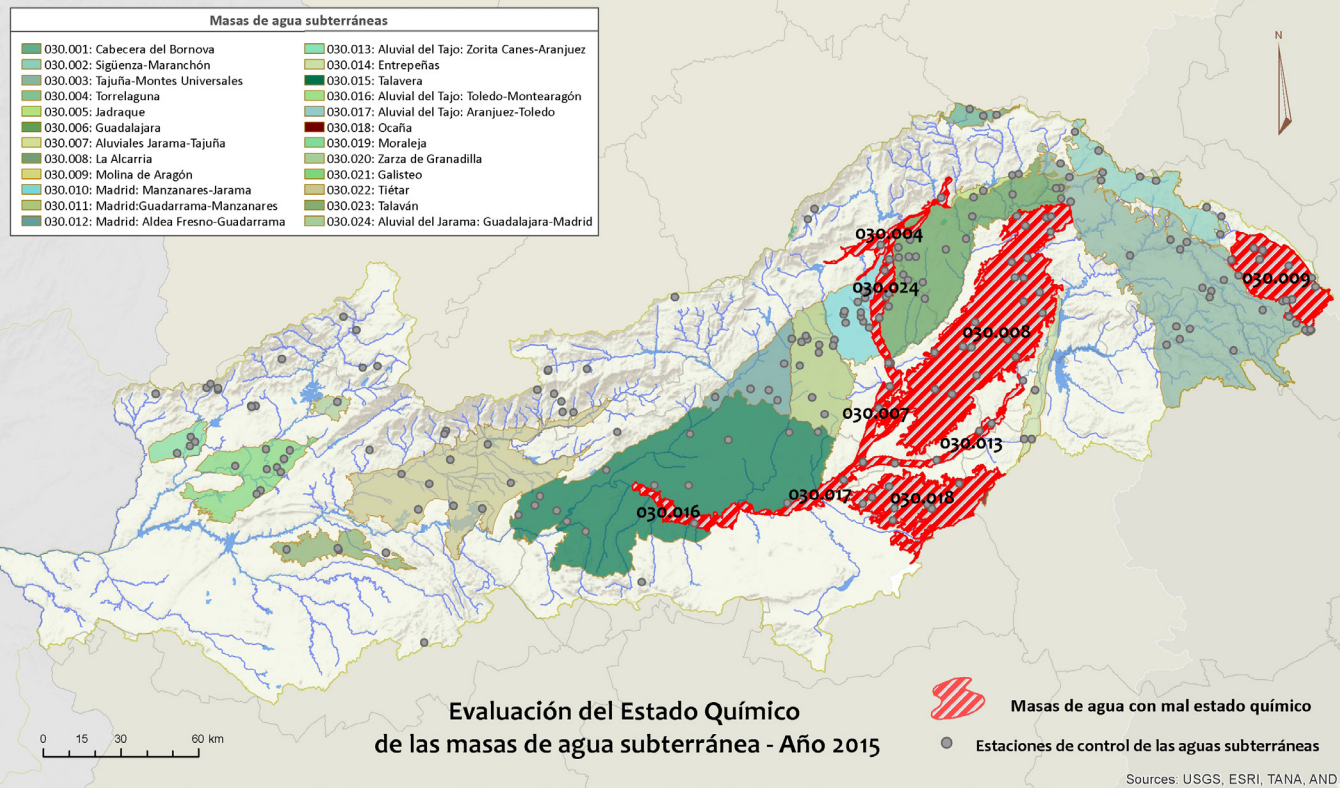


Figura 36. Estado Químico de las masas de agua subterránea. Año 2015

EVALUACIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS



Nacimiento del río Cuervo

CRITERIOS DE VALORACIÓN

La DMA obliga al cumplimiento de las normas en virtud de las cuales fueron designadas las zonas protegidas. En su artículo 7 establece que dentro de cada demarcación hidrográfica se deben especificar:

- Todas las masas de agua utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano que proporcionen un promedio de más de 10 m³ diarios o que abastezcan a más de cincuenta personas,
- Todas las masas de agua destinadas a tal uso en el futuro. También establece la obligación de que se efectúe un seguimiento, de conformidad con el anexo V, de las masas de agua que proporcionen un promedio de más de 100 m³ diarios.

La metodología empleada en la valoración de las zonas destinadas a la captación de agua para abastecimiento de núcleos urbanos (estaciones de la red destinadas a este fin y manantiales de abastecimiento) atiende a dos criterios:

1) El primero se fundamenta en los estándares de calidad que debe presentar el agua destinada a la producción de agua potable, es decir, antes de ser sometida a alguno de los tratamientos de potabilización existentes. Para ello, se emplean los estándares de calidad de la Directiva de aguas prepotables (Directiva 75/440/CEE).

2) El segundo criterio está basado en la protección de las zonas de captación previniendo o limitando el empeoramiento de la calidad de las aguas destinadas a abastecimiento, con el enfoque sostenible de la DMA. Para conseguir estos objetivos, se emplean los estándares de calidad de la Directiva de aguas potables (Directiva 98/83/CE).

AGUAS DESTINADAS A LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE (CALIDAD PREPOTABLE)

El criterio de valoración es el establecido en la Orden de **11 de mayo de 1988** sobre **características básicas de calidad que deben ser mantenidas en las corrientes de aguas superficiales cuando sean destinadas a la producción de agua potable** y sus modificaciones posteriores (O.M. 15/10/90 y O.M. 30/11/94). Éstas transponen al ordenamiento jurídico español la **Directiva 75/440/CEE, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable** en los Estados miembros.

Aunque estas disposiciones se refieren a aguas superficiales, al no existir normas específicas de aguas prepotables de origen subterráneo, se toman éstas como de referencia.

Asimismo, hay que indicar que, aunque la Directiva 75/440/CE se encuentra derogada desde diciembre de 2007, las normas españolas de transposición han estado vigentes hasta septiembre de 2015. Por tanto, son aplicables a todo el periodo de estudio considerado en este informe.

Estas disposiciones legales definen tres categorías de calidad (A1, A2 y A3) en función de las características físicas, químicas y microbiológicas de las aguas utilizadas para el abastecimiento poblacional, determinando las concentraciones límite de obligado cumplimiento (**valores Imperativos**) y las deseables de alcanzar (**valores Guía**) para cada parámetro y nivel de calidad.

De este modo el diagnóstico de calidad de las aguas subterráneas destinadas al abastecimiento de núcleos urbanos se realiza a partir de los valores paramétricos de tipo imperativo.

Cuando las aguas no alcancen los estándares de calidad de la categoría A3, el nivel de calidad será considerado peor que A3 (<A3) y las aguas no podrán ser utilizadas para la producción de agua potable salvo que, de manera excepcional, se recurra a un tratamiento adicional (incluida la mezcla) que permita mejorar las características de la calidad del agua.

En la Tabla 21 se presentan, para cada categoría de calidad (A1, A2 y A3), los valores Imperativos y Guía que figuran en la Orden de 11 de mayo de 1988 (Anexo II).

Tabla 21. Límites paramétricos para el diagnóstico de calidad de las aguas subterráneas destinadas a abastecimiento de núcleos urbanos

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3
pH	Unidades pH	(6,5-8,5)	(6,5-8,5)	(6,5-8,5)
Temperatura del agua	°C	25 (O)	25 (O)	25 (O)
Conductividad	μS/cm	(1.000)	(1.000)	(1.000)
Nitratos (*)	mg/l NO ₃	50 (O)	50 (O)	50 (O)
Fluoruros (1)	mg/l F	1,5	(0,7/1,7)	(0,7/1,7)
Hierro disuelto	mg/l Fe	0,3	2	(1)
Manganeso	mg/l Mn	(0,05)	(0,1)	(1)
Cobre	mg/l Cu	0,05 (O)	(0,05)	(1)
Zinc	mg/l Zn	3	5	5
Boro	mg/l B	(1)	(1)	(1)
Arsénico	mg/l As	0,05	0,05	0,05
Cadmio	mg/l Cd	0,005	0,005	0,005
Cromo total	mg/l Cr	0,05	0,05	0,05
Plomo	mg/l Pb	0,05	0,05	0,05
Selenio	mg/l Se	0,01	0,01	0,01
Mercurio	mg/l Hg	0,001	0,001	0,001
Bario	mg/l Ba	0,1	1	1
Cianuros	mg/l CN	0,05	0,05	0,05
Sulfatos	mg/l SO ₄	250	250 (O)	250 (O)
Cloruros	mg/l Cl	(200)	(200)	(200)
Fosfatos	mg/l P ₂ O ₅	(0,4)	(0,7)	(0,7)
Fenoles (Índice de fenoles)	mg/l C ₆ H ₅ OH	0,001	0,005	0,1
Hidrocarburos disueltos o emulsionados	mg/l	0,05	0,2	1
Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA's)	mg/l	0,0002	0,0002	0,001
Plaguicidas totales	mg/l	0,001	0,0025	0,005
DQO	mg/l O ₂	-	-	(30)
Oxígeno disuelto	% Satur	(70)	(50)	(30)
Amoniaco (*)	mg/l NH ₄	(0,05)	1,5	4 (O)
Coliformes totales a 37 °C	100ml	(50)	(5.000)	(50.000)
Coliformes fecales	100ml	(20)	(2.000)	(20.000)
Estreptococos fecales	100ml	(20)	(1.000)	(10.000)
Salmonellas		Ausente en 5.000ml	Ausente en 1.000m	

(O) Valores Imperativos a los que podrán aplicarse excepciones por causas naturales (circunstancias climáticas o geográficas excepcionales).

(*) Al tratarse de aguas subterráneas no se considera que los incumplimientos registrados para estos parámetros puedan ser excepcionados, a diferencia de lo establecido para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable.

(1) Los valores indicados constituyen los límites superiores determinados en función de la temperatura media anual (temperatura elevada y temperatura baja).

() Valores indicativos deseables (Valores Guía). Se muestran a modo indicativo, sin que se hayan empleado en la valoración.

AGUAS DE CONSUMO HUMANO (CALIDAD POTABLE)

El criterio de valoración es el establecido en el RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se determinan los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y por el que se transpone a la legislación nacional la Directiva 98/83/CE.

En el Anexo I de este Real Decreto se relacionan los parámetros objeto de control, distribuidos en parámetros microbiológicos (Anexo I.A), químicos (Anexo I.B1 y I.B2), indicadores (Anexo I.C) y de radiactividad (Anexo I.D), así como sus valores límite correspondientes.

Es importante indicar que estos valores paramétricos se refieren al agua suministrada directamente a la población, es decir, una vez ha sido sometida a los procedimientos de potabilización pertinentes, y no al agua en el medio natural, por lo que la comparación de los resultados obtenidos con estos límites legales debe ser considerada como un indicativo de calidad general del agua subterránea, y no como una evaluación del cumplimiento normativo.

En la Tabla 22 se presentan los parámetros que figuran en el RD 140/2003 y sus valores límite.

Tabla 22 Límites paramétricos para el diagnóstico de calidad de las aguas subterráneas destinadas a abastecimiento de núcleos urbanos

Parámetro	Unidad	Límite Paramétrico	Tipo de parámetro
1,2-Dicloroetano	µg/l	3,0	PQ
Alaclor	µg/l	0,1	PQ
Aldrín	µg/l	0,03	PQ
alfa-HCH	µg/l	0,1	PQ
Aluminio	µg/l Al	200	PI
Ametrina	µg/l	0,1	PQ
Amonio	mg/l NH ₄	0,5	PI
Arsénico	mg/l As	0,01	PQ
Atrazina	µg/l	0,1	PQ
Benceno	µg/l	1,0	PQ
Benzo (a) Pireno	µg/l	0,01	PQ
Benzo (b) Fluoranteno	µg/l	0,1 ⁽¹⁾	PQ
Benzo (g,h,i) Perileno	µg/l		
Benzo (k) Fluoranteno	µg/l		
Indeno (1,2,3,c,d) Pireno	µg/l		
beta-HCH	µg/l	0,1	PQ
Boro	mg/l B	1,0	PQ
Cadmio	mg/l Cd	0,005	PQ
Cianuros totales	mg/l CN	0,05	PQ
Clorfenvinfos	µg/l	0,1	PQ
Cloroformo (Trihalometanos)	µg/l	100	PQ
Clorpirifos	µg/l	0,1	PQ
Cloruros	mg/l Cl	250	PI
Cobre	mg/l Cu	2,0	PQ
Conductividad a 20°C	µS/cm	2500	PI
Cromo	mg/l Cr	0,05	PQ
delta-HCH	µg/l	0,1	PQ
Dieldrín	µg/l	0,03	PQ
Diurón	µg/l	0,1	PQ

Continuación de la Tabla 22

Parámetro	Unidad	Límite Paramétrico	Tipo de parámetro
Oxidabilidad	mg O ₂ /l	5	PI
Endosulfán 1	µg/l	0,1	PQ
Endosulfán 2	µg/l	0,1	PQ
Endrín	µg/l	0,1	PQ
Fluoruros	mg/l	1,5	PQ
Glifosato	µg/l	0,1	PQ
Heptaclor	µg/l	0,03	PQ
Hexaclorobenceno	µg/l	0,1	PQ
Hierro	mg/l Fe	0,2	PI
Isodrín	µg/l	0,1	PQ
Isoproturón	µg/l	0,1	PQ
Lindano	µg/l	0,1	PQ
Manganeso	mg/l Mn	0,05	PI
Mercurio	mg/l Hg	0,001	PQ
Metolaclor	µg/l	0,1	PQ
Molinate	µg/l	0,1	PQ
Níquel	mg/l Ni	0,02	PQ
Nitratos	mg/l NO ₃	50	PQ
Nitritos	mg/l NO ₂	0,1 - 0,5 ⁽²⁾	PQ
o,p'-DDD	µg/l	0,1	PQ
o,p'-DDE	µg/l	0,1	PQ
o,p'-DDT	µg/l	0,1	PQ
p,p'-DDD	µg/l	0,1	PQ
p,p'-DDE	µg/l	0,1	PQ
p,p'-DDT	µg/l	0,1	PQ
Pentaclorobenceno	µg/l	0,1	PQ
Plaguicidas totales ⁽³⁾	µg/l	0,5	PQ
Plomo	mg/l Pb	0,025	PQ
Prometrina	µg/l	0,1	PQ
Selenio	mg/l Se	0,01	PQ
Simazina	µg/l	0,1	PQ
Sodio	mg/l Na	200	PI
Sulfatos	mg/l SO ₄	250	PI
Terbutilazina	µg/l	0,1	PQ
Terbutrina	µg/l	0,1	PQ
Tetracloroetileno	µg/l	10 ⁽¹⁾	PQ
Tricloroetileno	µg/l		PQ
Trietazina	µg/l		PQ
Trifluralín	µg/l	0,1	PQ

⁽¹⁾ Valor paramétrico correspondiente al sumatorio de los parámetros indicados.

⁽²⁾ Valor paramétrico de 0,1 mg/l en la salida de la ETAP/depósito y de 0,5 mg/l en la red de distribución.

⁽³⁾ Dentro de este parámetro se incluyen los plaguicidas individuales detectados y cuantificados.

PM – Parámetros microbiológicos; PQ – Parámetros químicos y PI – Parámetros indicadores.



Fuente de la Plaza Mayor de Cogolludo

DIAGNÓSTICO DE CALIDAD PREPOTABLE (DIRECTIVA 75/440/CEE)

Se ha realizado la evaluación para valores Imperativos de los puntos de control destinados a la producción de agua potable durante el periodo de estudio (años 2011, 2012, 2014 y 2015). Los resultados se resumen en la Tabla 23, y se exponen con más detalle en la Tabla 25.

Tabla 23. Resumen de resultados de calidad prepotable. Años 2011 a 2015

Tipo de calidad	2011		2012		2014		2015	
	Nº Puntos	% Sobre el total	Nº Puntos	% Sobre el total	Nº Puntos	% Sobre el total	Nº Puntos	% Sobre el total
A1	59	83%	58	85%	67	88%	69	86%
A2	3	4%	1	2%	1	1%	4	5%
A3	2	3%	2	3%	2	3%	0	0%
<A3	7	10%	7	10%	6	8%	7	9%

En las Figuras 37, 38, 39 y 40 se puede observar el número de puntos de control que han registrado cada categoría de calidad por masa de agua, durante el periodo de estudio.

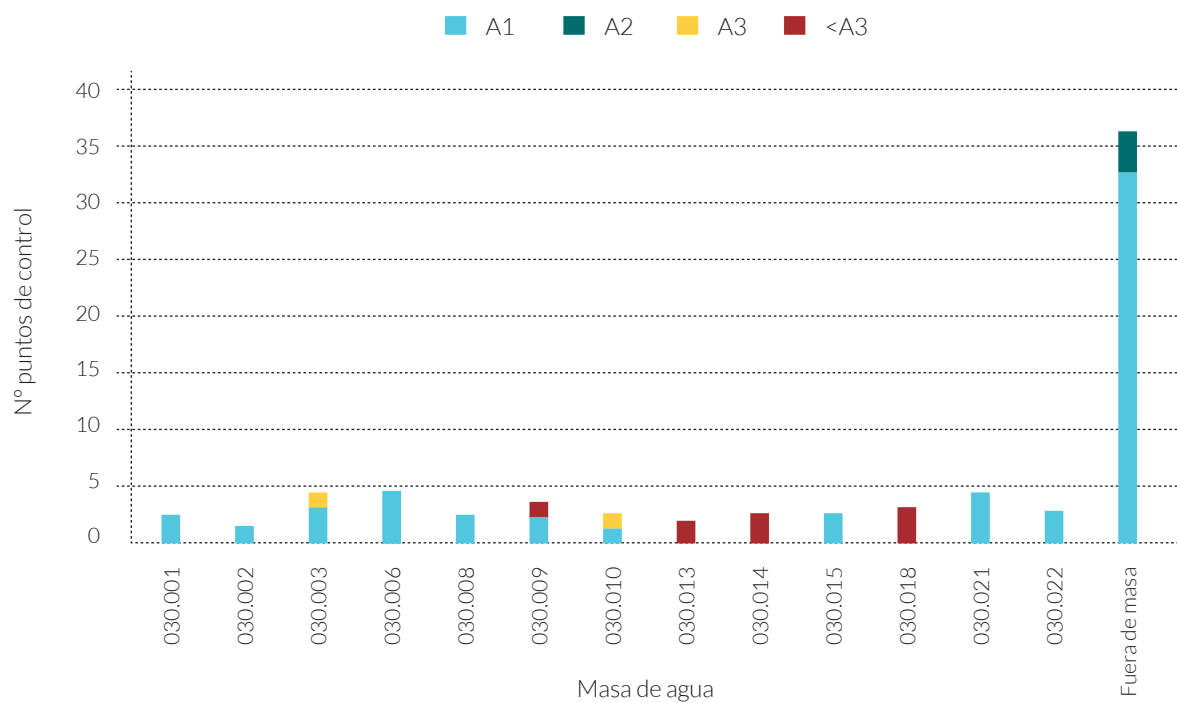


Figura 37. Calidad prepotable obtenida por masa de agua. Año 2011

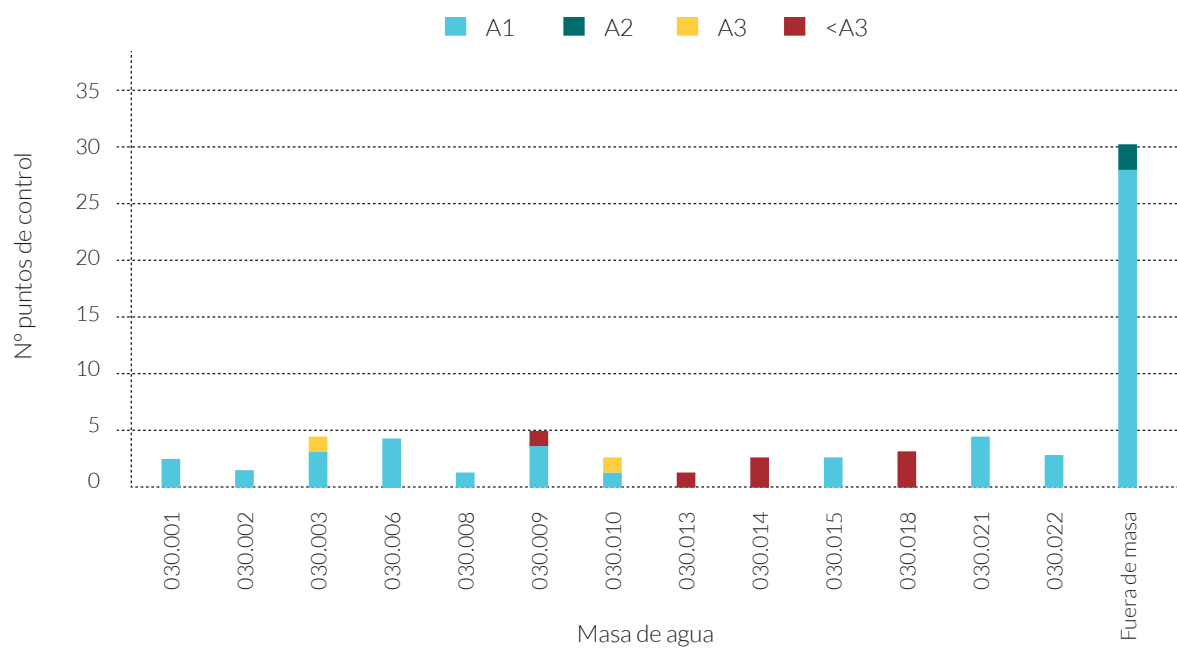


Figura 38. Calidad prepotable obtenida por masa de agua. Año 2012

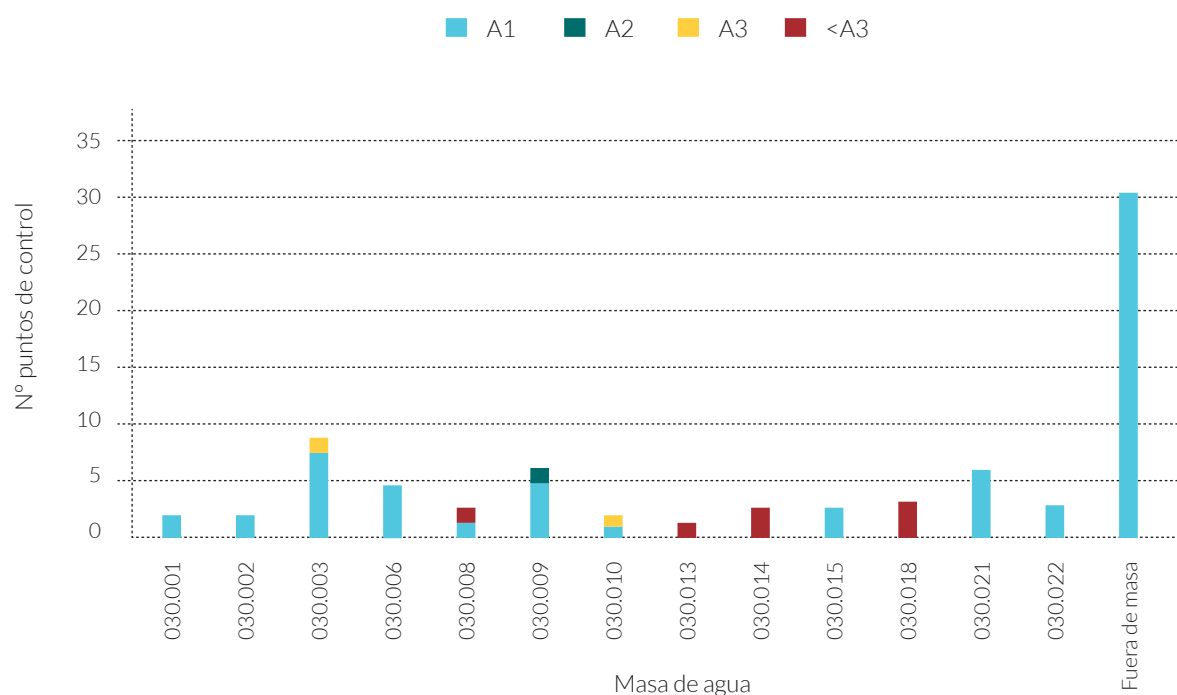


Figura 39. Calidad prepotable obtenida por masa de agua. Año 2014

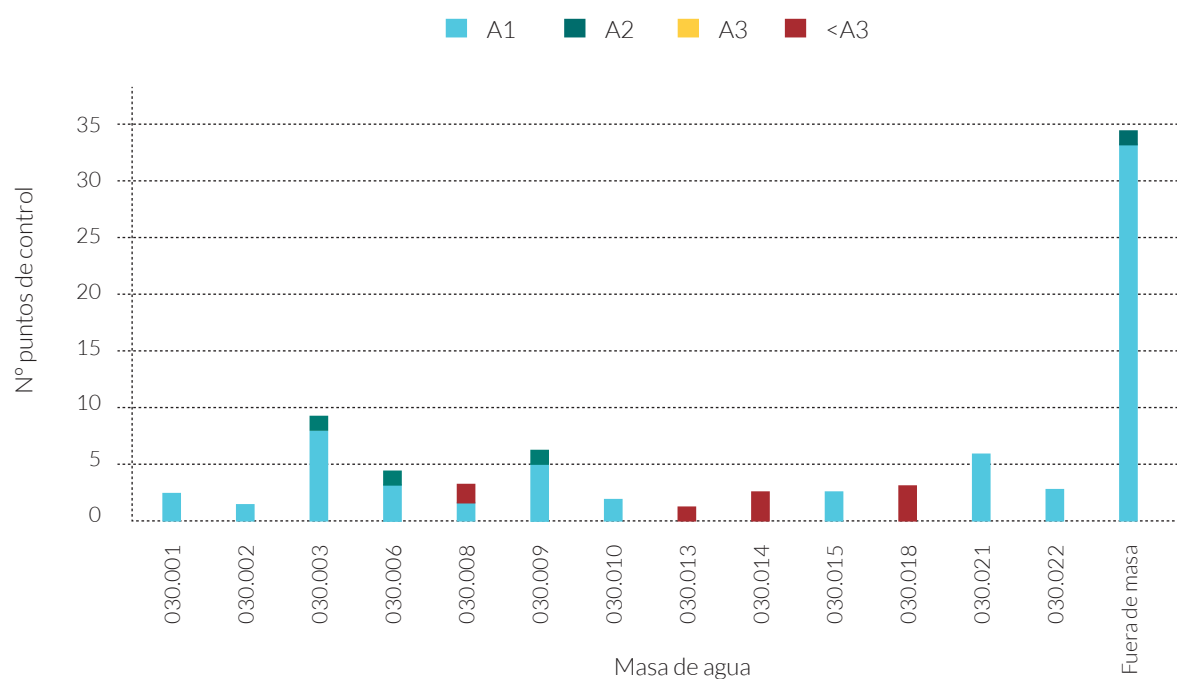


Figura 40. Calidad prepotable obtenida por masa de agua. Año 2015

De los gráficos anteriores se concluye que durante los años de estudio se obtiene una calidad peor que A3 en uno o más puntos de captación prepotable que controlan cuatro masas de agua. Por tanto, estos puntos no podrán ser usados para la producción de agua potable salvo que el agua sea sometida a un tratamiento apropiado que permita elevar las características de calidad de la misma.

Los parámetros responsables de esta calidad son los **nitratos** y **sulfatos** durante todo el periodo de análisis, con límites paramétricos de 50 y 250 mg/l, respectivamente. En los siguientes gráficos se observa el número de puntos que incumple a causa de cada parámetro por masa de agua.

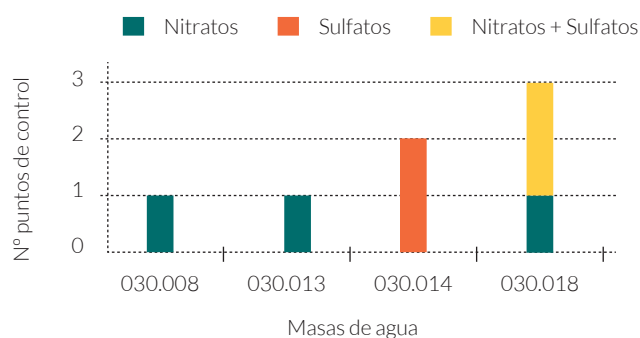


Figura 41. Número de incumplimientos de los límites paramétricos de A3 según parámetros por masa de agua. Año 2011

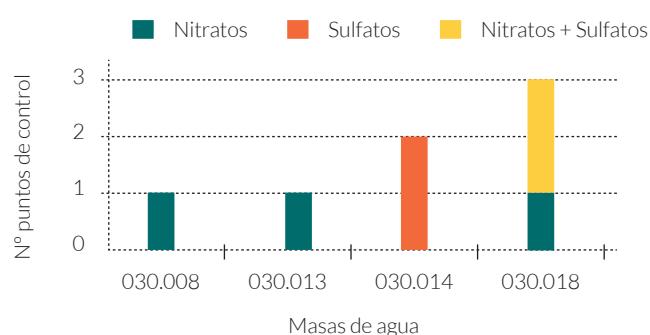


Figura 42. Número de incumplimientos de los límites paramétricos de A3 según parámetros por masa de agua. Año 2012

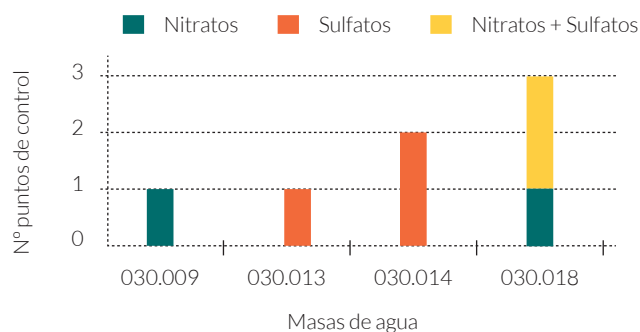


Figura 43. Número de incumplimientos de los límites paramétricos de A3 según parámetros por masa de agua. Año 2014

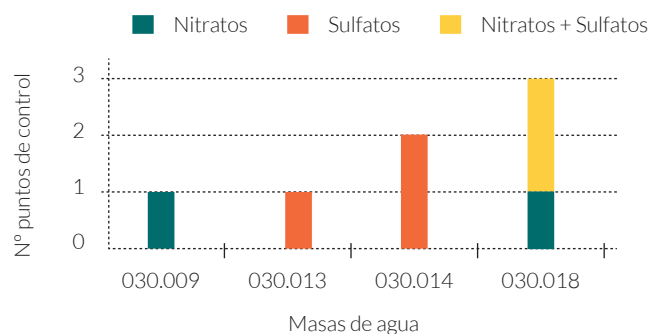


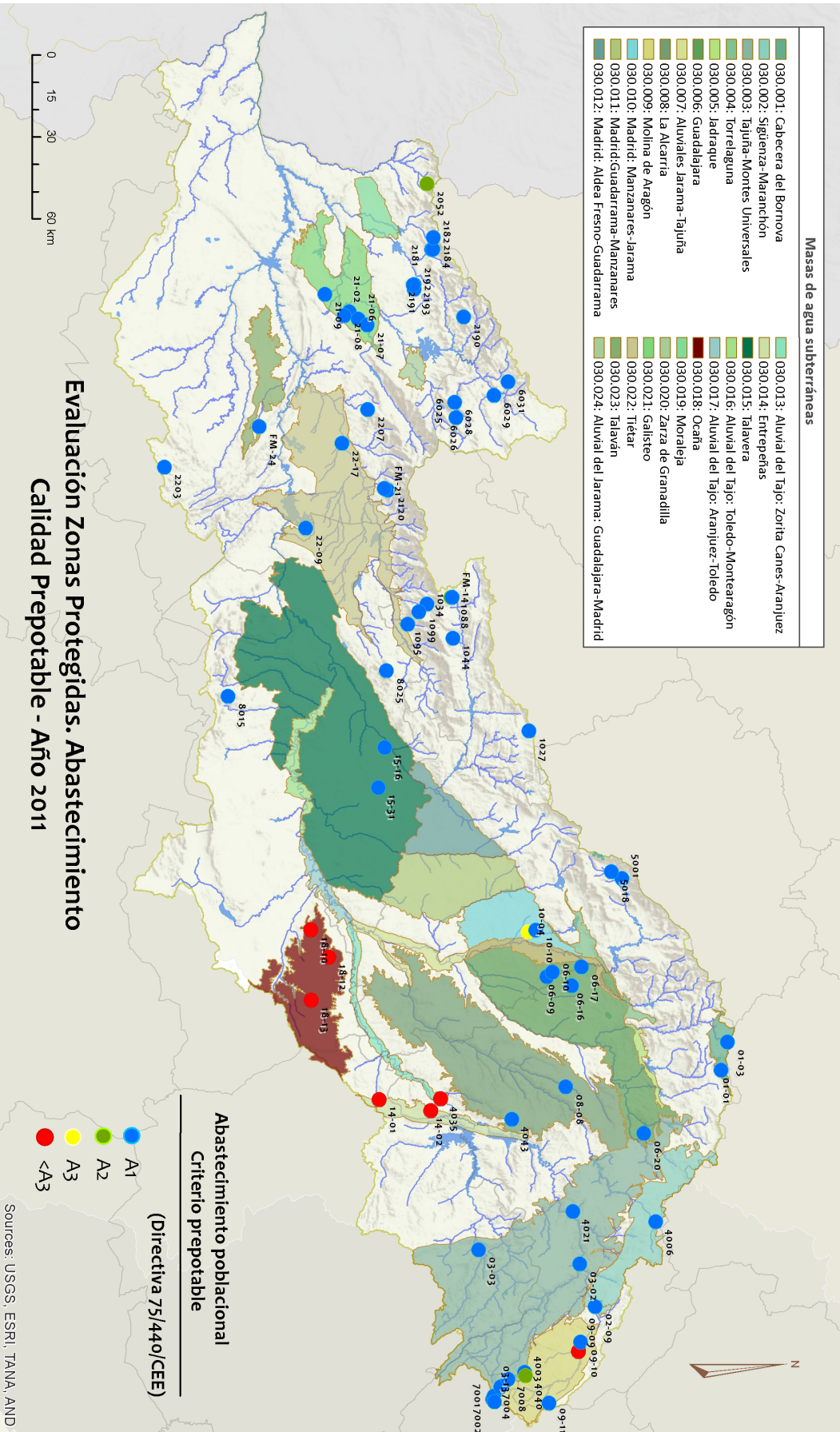
Figura 44. Número de incumplimientos de los límites paramétricos de A3 según parámetros por masa de agua. Año 2015

De las tres masas de agua que presentan mala calidad por el parámetro sulfatos (030.013, 030.014 y 030.018) dos de ellas cuentan con valor umbral definido para este parámetro (030.013 y 030.018). La presencia de este compuesto se debe al quimismo natural de las aguas.

En cuanto a las masas de agua subterránea que presentan mala calidad por el parámetro nitratos (030.008, 030.009, 030.013 y 030.018), todas ellas presentan un mal estado químico por este parámetro durante todo el periodo de estudio. El origen de los nitratos está relacionado con las actividades agrarias.

En las siguientes ilustraciones se puede consultar la ubicación de los puntos de control y la calidad obtenida en cada uno durante el periodo de estudio.

Figura 45. Evaluación de zonas protegidas. Calidad prepotable. Año 2011



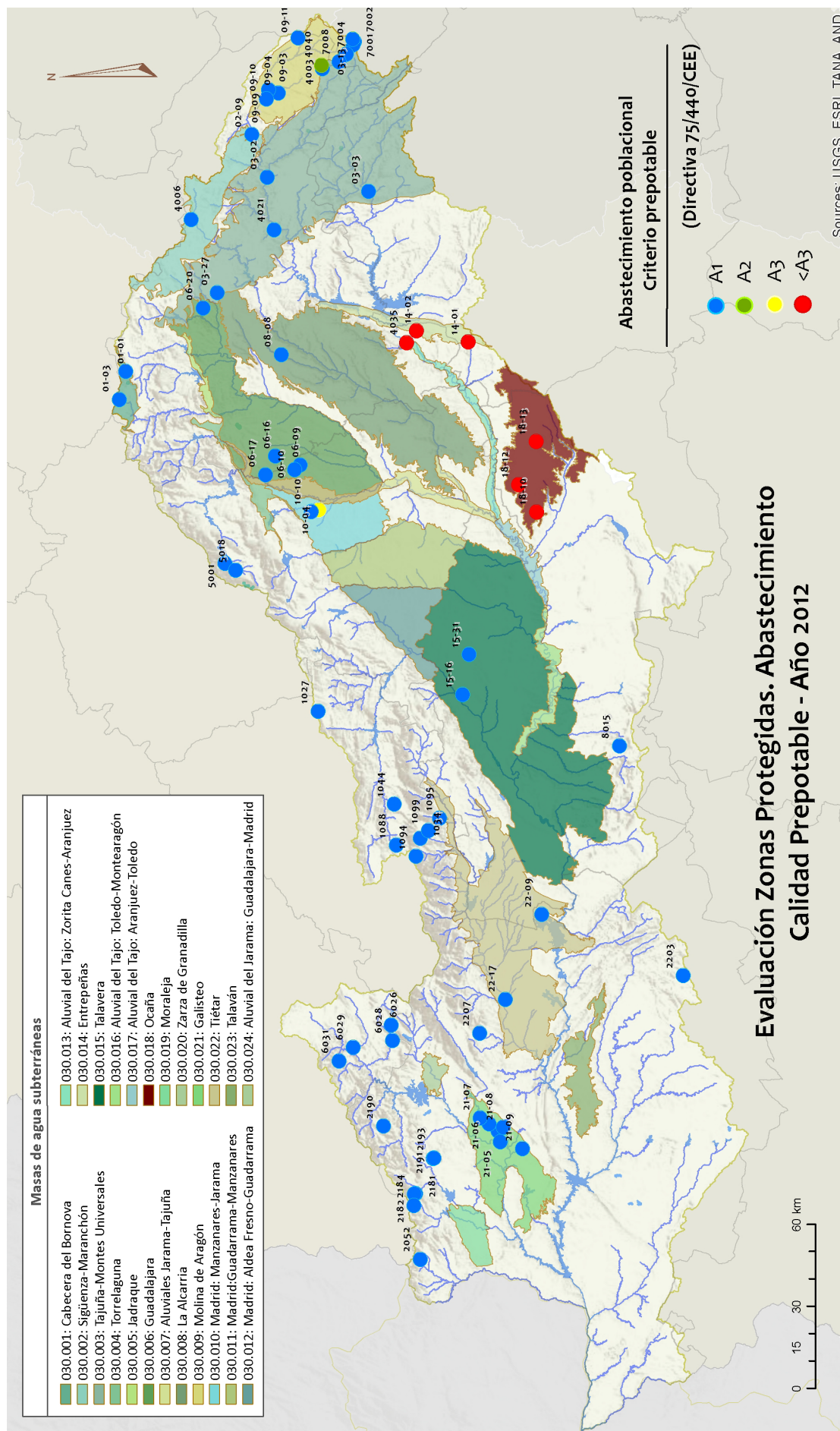


Figura 46. Evaluación de zonas protegidas. Calidad prepotable. Año 2012

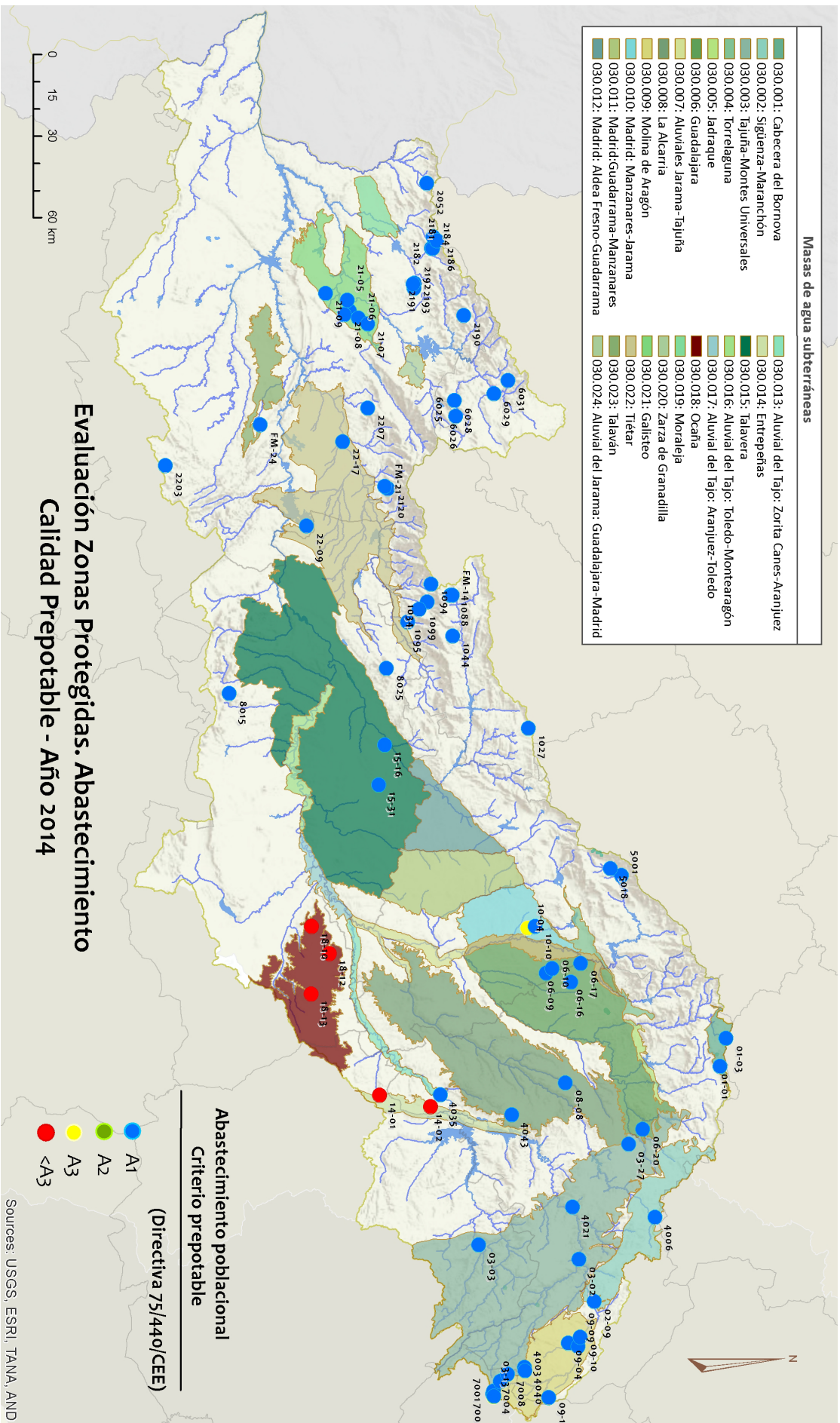


Figura 47. Evaluación de zonas protegidas. Calidad prepotable. Año 2014

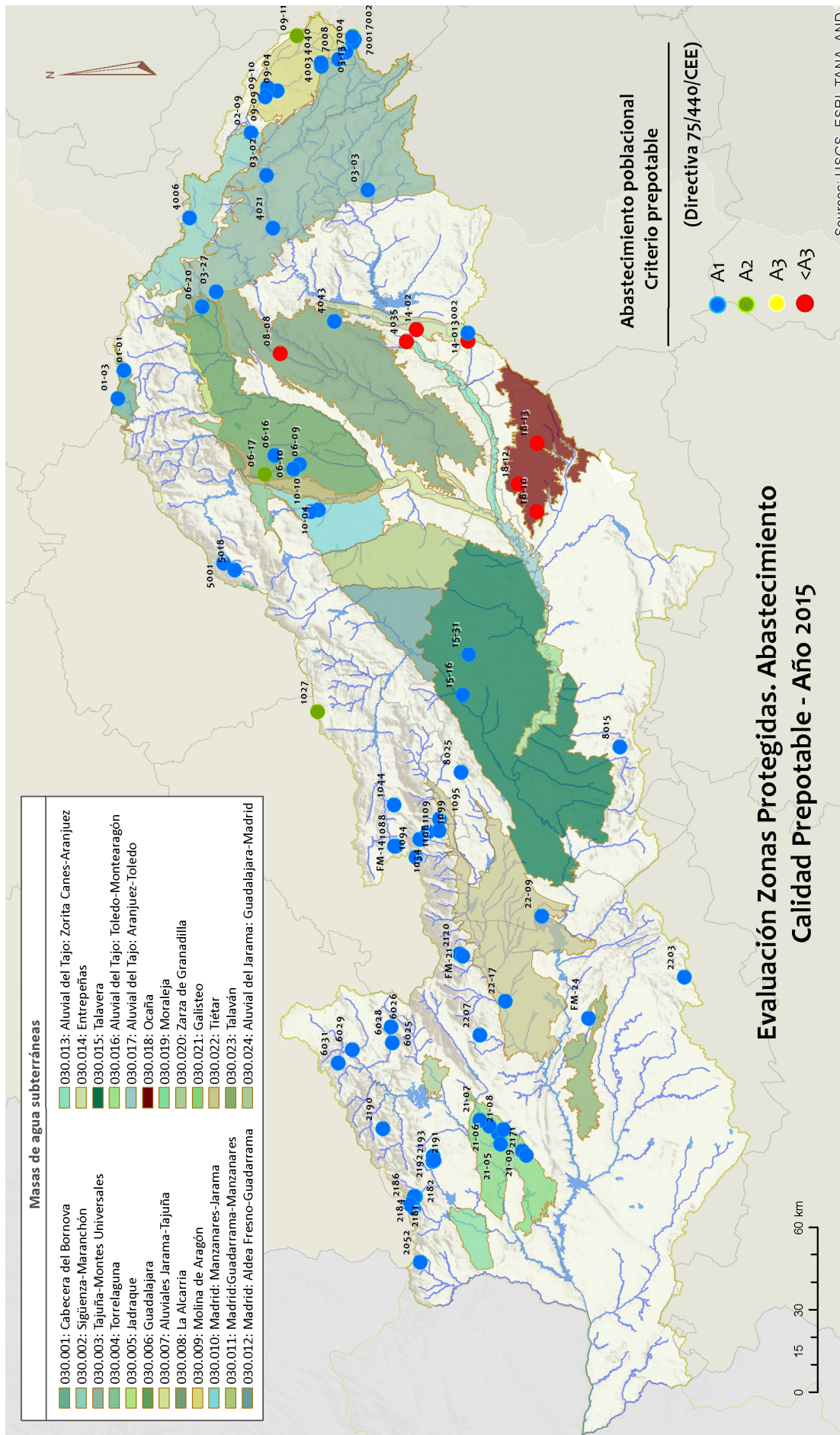


Figura 48. Evaluación de zonas protegidas. Calidad prepotable. Año 2015

DIAGNÓSTICO DE CALIDAD POTABLE (REAL DECRETO 140/2003)

Para aquellos puntos de control destinados a la producción de agua potable se ha realizado una valoración de la calidad del agua atendiendo al cumplimiento de los límites establecidos en el RD 140/2003. El resultado de esta evaluación se puede consultar en la Tabla 25.

En la siguiente tabla se resume el número de pozos y manantiales de agua prepotable de la red de control según si cumplen o no los **límites paramétricos** del RD 140/2003.”

Tabla 24. Resumen de resultados de calidad potable. Años 2011 a 2015

Tipo de calidad	2011		2012		2014		2015	
	Nº Puntos	% Sobre el Total	Nº Puntos	% Sobre el Total	Nº Puntos	% Sobre el Total	Nº Puntos	% Sobre el Total
Cumple	57	80%	55	81%	59	78%	59	74%
Incumple	14	20%	13	19%	17	22%	21	26%



Fuente Cedrón (Parque Natural Peñalara)

En los siguientes gráficos se puede observar el número de puntos de control que han registrado cada categoría de calidad por masa de agua durante el periodo de estudio

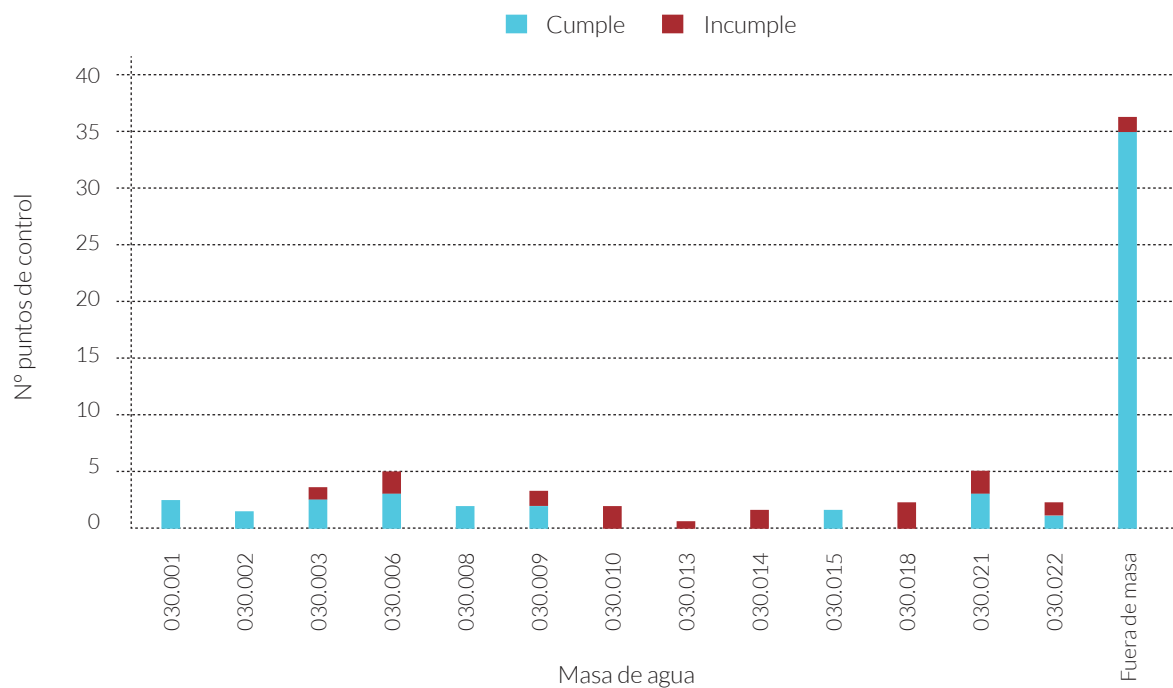


Figura 49. Calidad obtenida en cada masa de agua subterránea según RD 140/2003. Año 2011

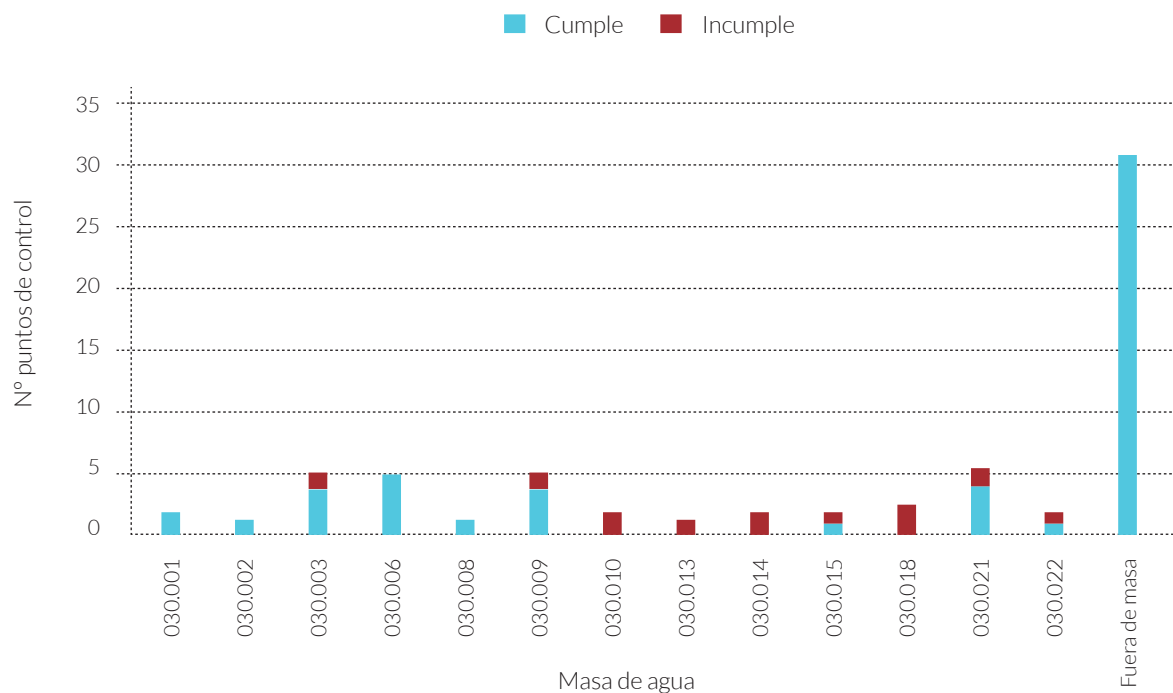


Figura 50. Calidad obtenida en cada masa de agua subterránea según RD 140/2003. Año 2012

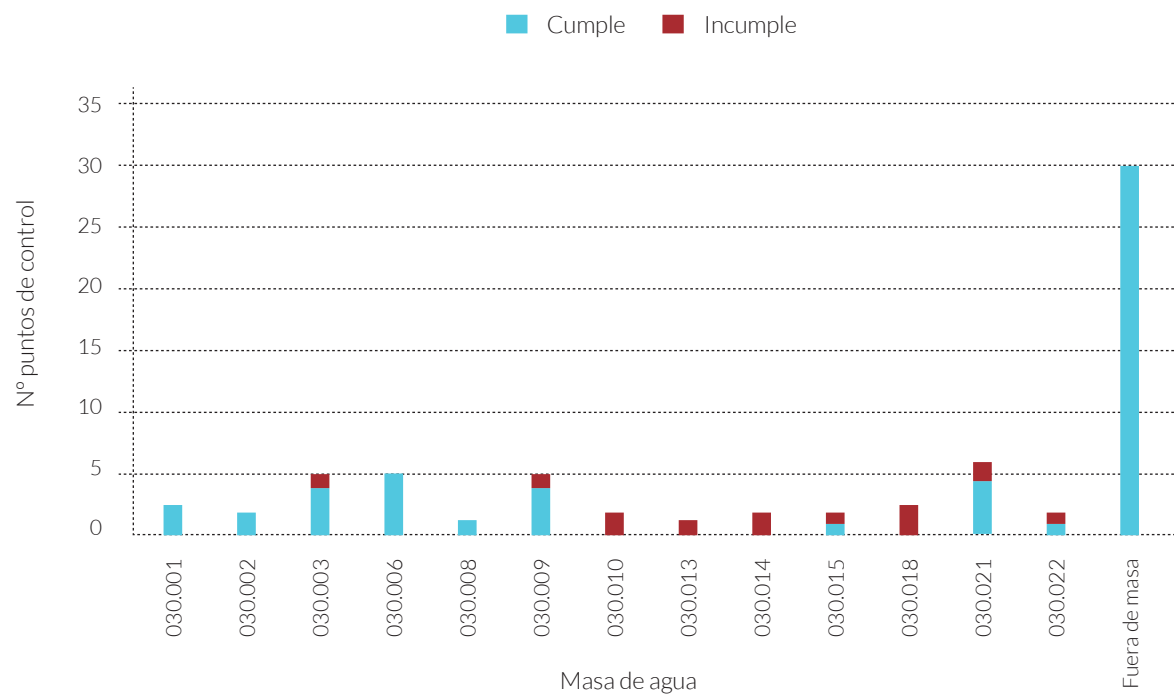


Figura 51. Calidad obtenida en cada masa de agua subterránea según RD 140/2003. Año 2014

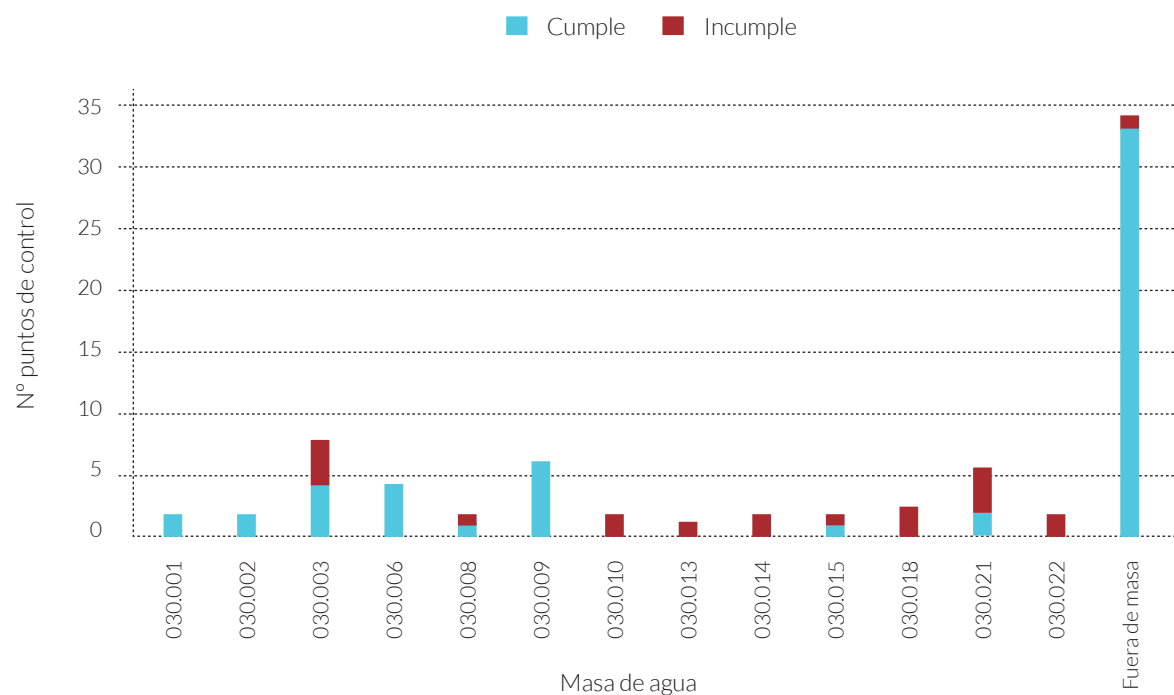


Figura 52. Calidad obtenida en cada masa de agua subterránea según RD 140/2003. Año 2015



Tal y como puede observarse en los gráficos anteriores, se producen incumplimientos de los estándares de calidad del agua potable en uno o más puntos de captación de entre 9 y 10 masas a lo largo del periodo de estudio.

Hay que recordar que los valores paramétricos a los que hace referencia el R.D. 140/2003 son de aplicación a las aguas directamente utilizadas para consumo humano, por lo que no se requiere el cumplimiento específico de los mismos por parte de las aguas subterráneas objeto de control, siendo los valores límite mucho más restrictivos que los establecidos por la O.M. 11/05/88, observándose por ello una aparente peor calidad. De este modo y de acuerdo con los resultados obtenidos para los puntos de control y manantiales implicados, es de esperar que, en su caso, los tratamientos de potabilización que estén siendo utilizados permitan cumplir con los requisitos especificados en el citado Real Decreto.

Fuente en Mandayona (Aragosa)

En los siguientes gráficos se representa el número de puntos de control en los que se superan los límites del RD 140/2003 y los parámetros responsables por masa de agua.

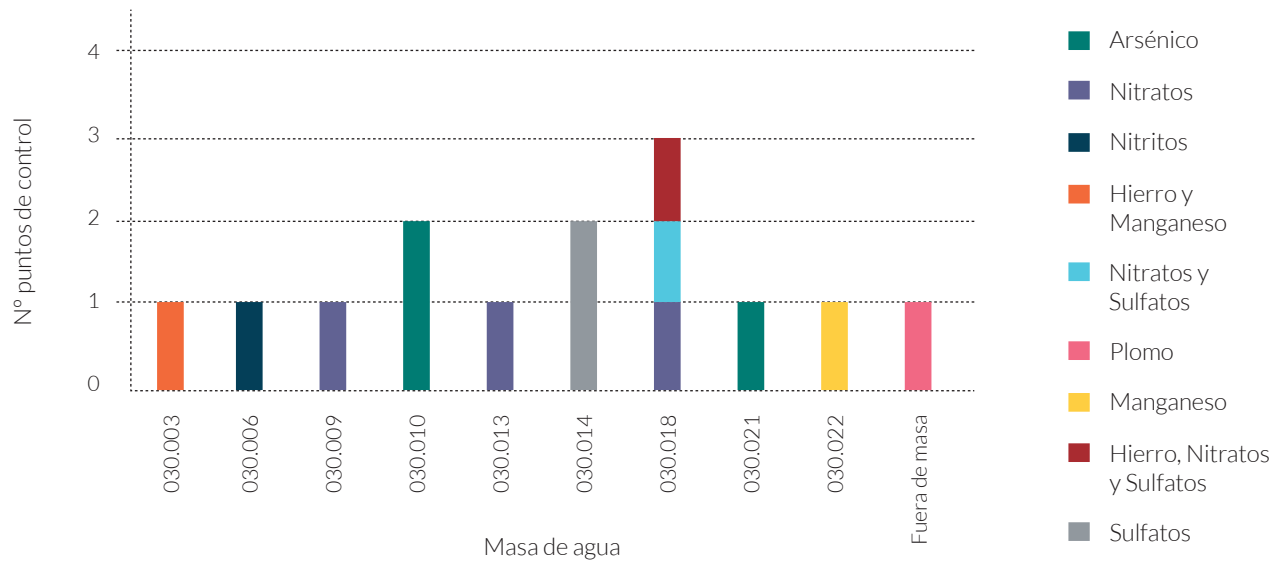


Figura 53. Número de incumplimientos de los límites paramétricos del RD 140/2003 según parámetros por masa de agua. Año 2011

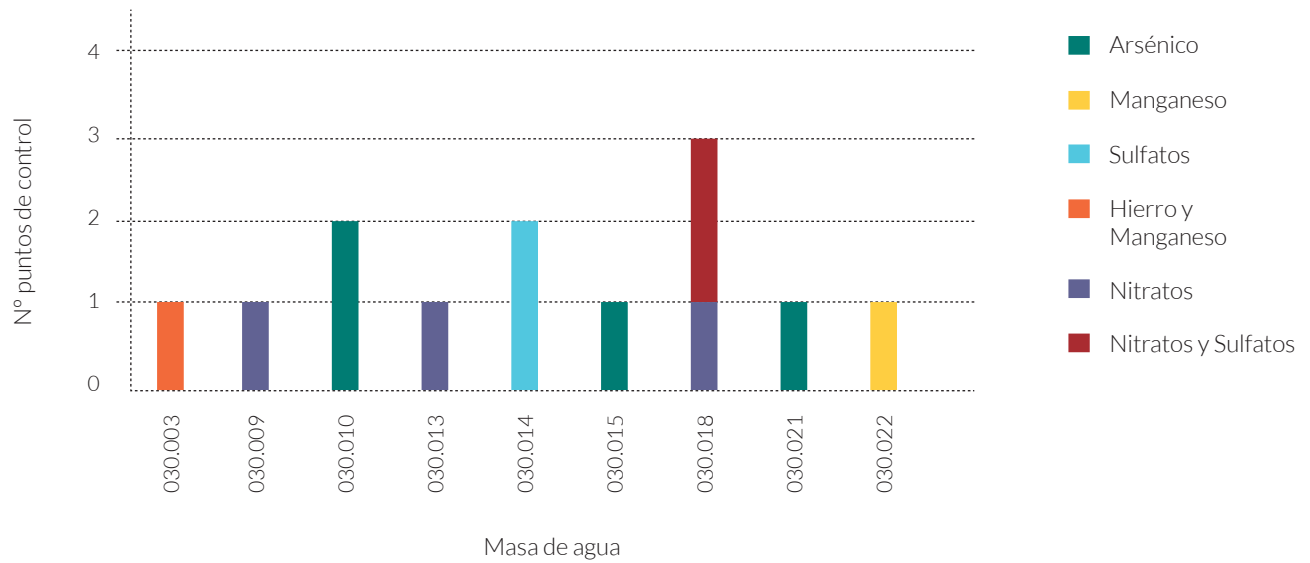


Figura 54. Número de incumplimientos de los límites paramétricos del RD 140/2003 según parámetros por masa de agua. Año 2012



Figura 55. Número de incumplimientos de los límites paramétricos del RD 140/2003 según parámetros por masa de agua. Año 2014

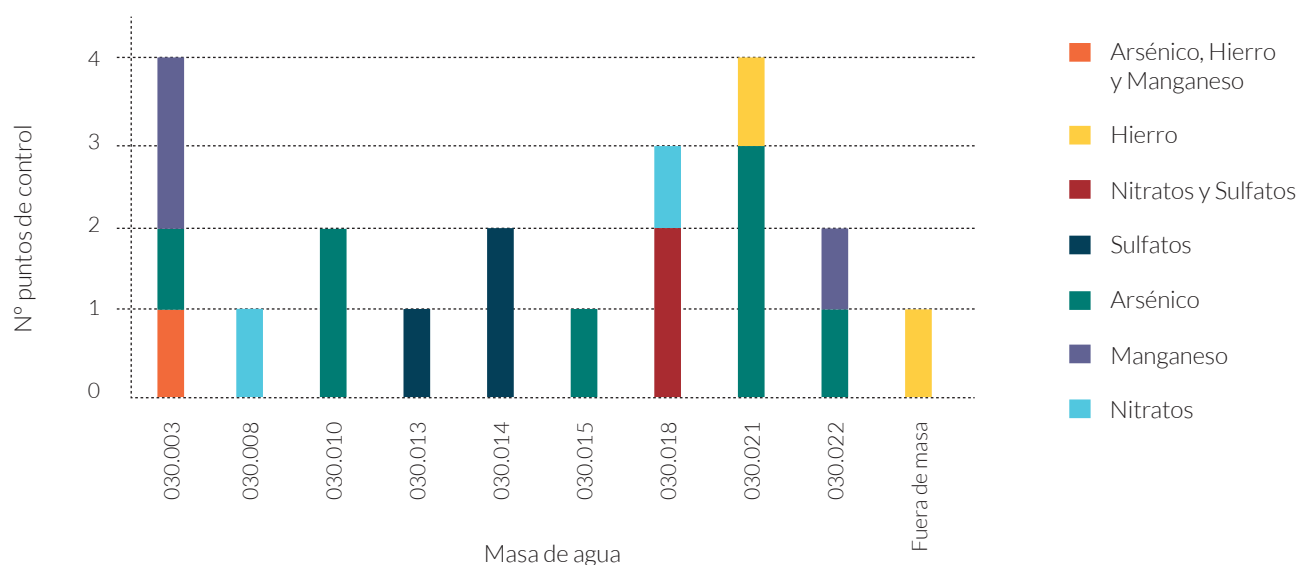


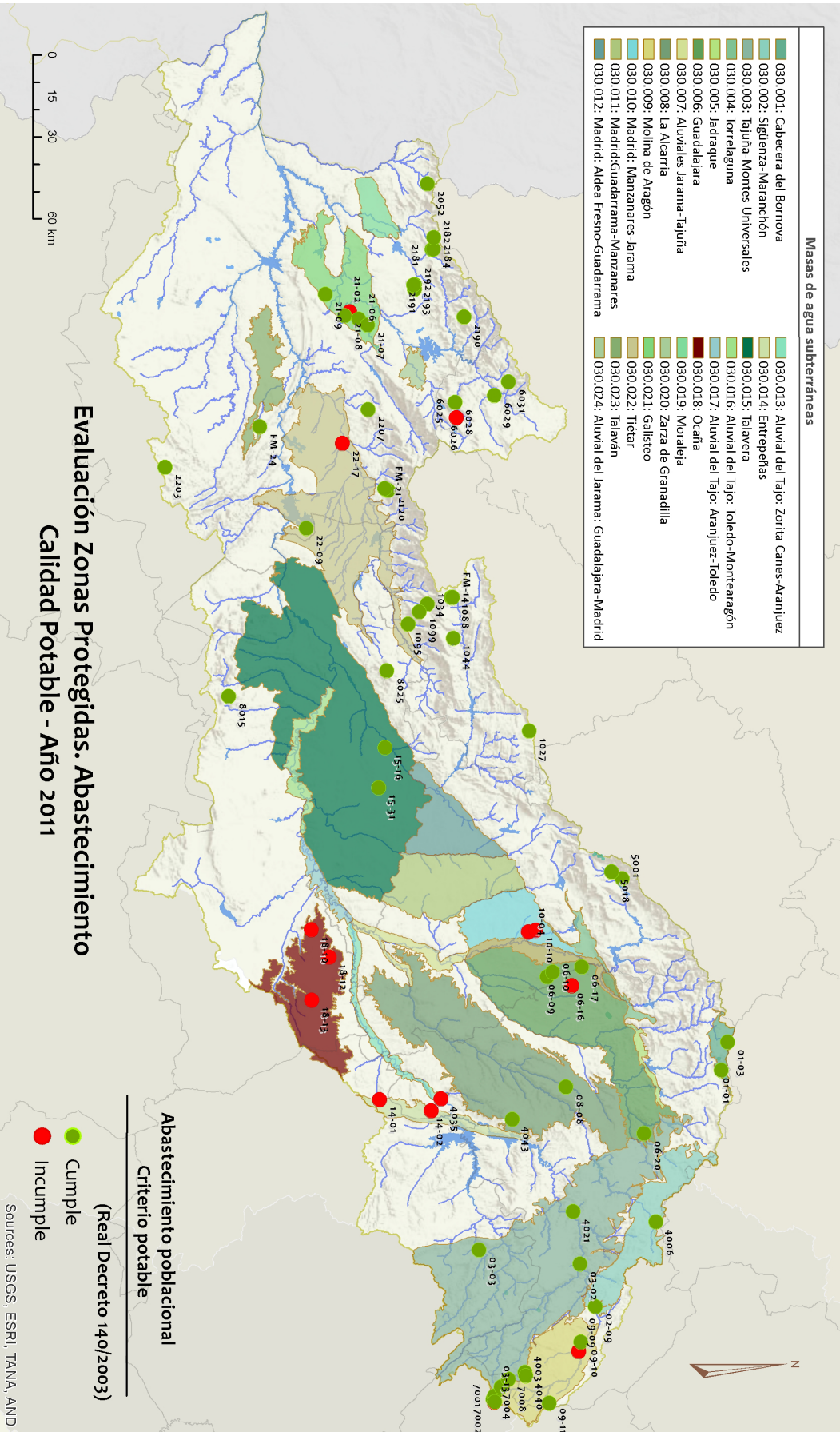
Figura 56. Número de incumplimientos de los límites paramétricos del RD 140/2003 según parámetros por masa de agua. Año 2015

De los gráficos anteriores se desprende que durante todo el periodo de estudio los incumplimientos son debidos a parámetros inorgánicos (nitratos y/o sulfatos) o a metales y metaloides (arsénico, hierro y manganeso); y adicionalmente en el año 2011, se presentaron concentraciones de nitritos y plomo por encima de los límites permisibles, así como de níquel en el año 2014. Los incumplimientos de los parámetros nitratos y sulfatos coinciden con los detallados en el apartado anterior para la aplicación de la Orden 11/05/88.

En el caso de los parámetros arsénico, hierro disuelto, manganeso y plomo, los límites establecidos en el RD 140/2003 son más restrictivos que los límites para calidad A3 referidos en la Orden 11/05/88, por lo que éstos no han dado incumplimientos para el destino del agua para potabilización. Asimismo los parámetros nitritos y níquel no están contemplados en la Orden 11/05/88.

En las siguientes Figuras se representan los puntos de control y la calidad obtenida en cada uno durante el periodo de estudio.

Figura 57. Evaluación Zonas Protegidas. Calidad potable. Año 2011



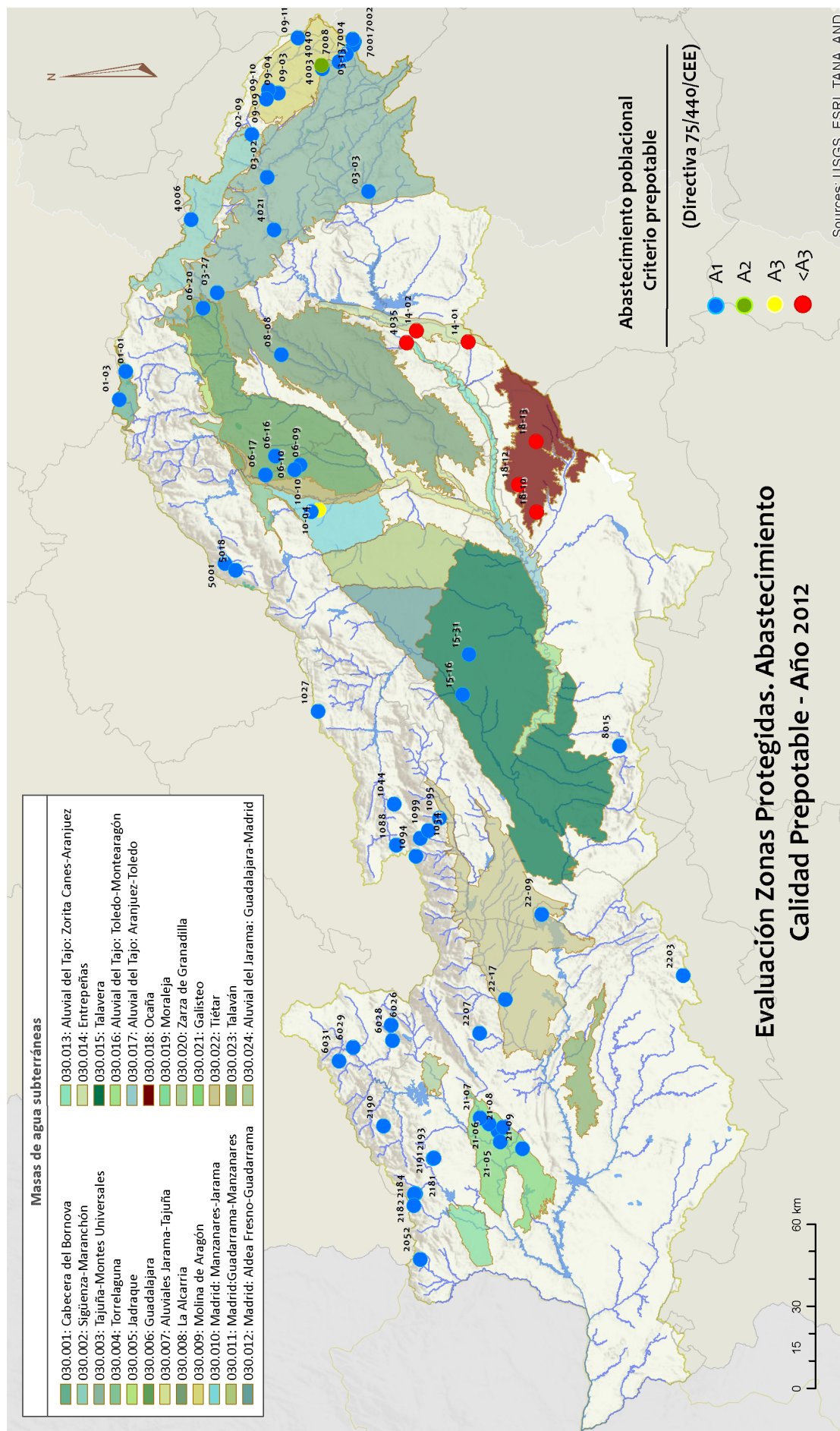


Figura 58. Evaluación Zonas Protegidas. Calidad potable. Año 2012

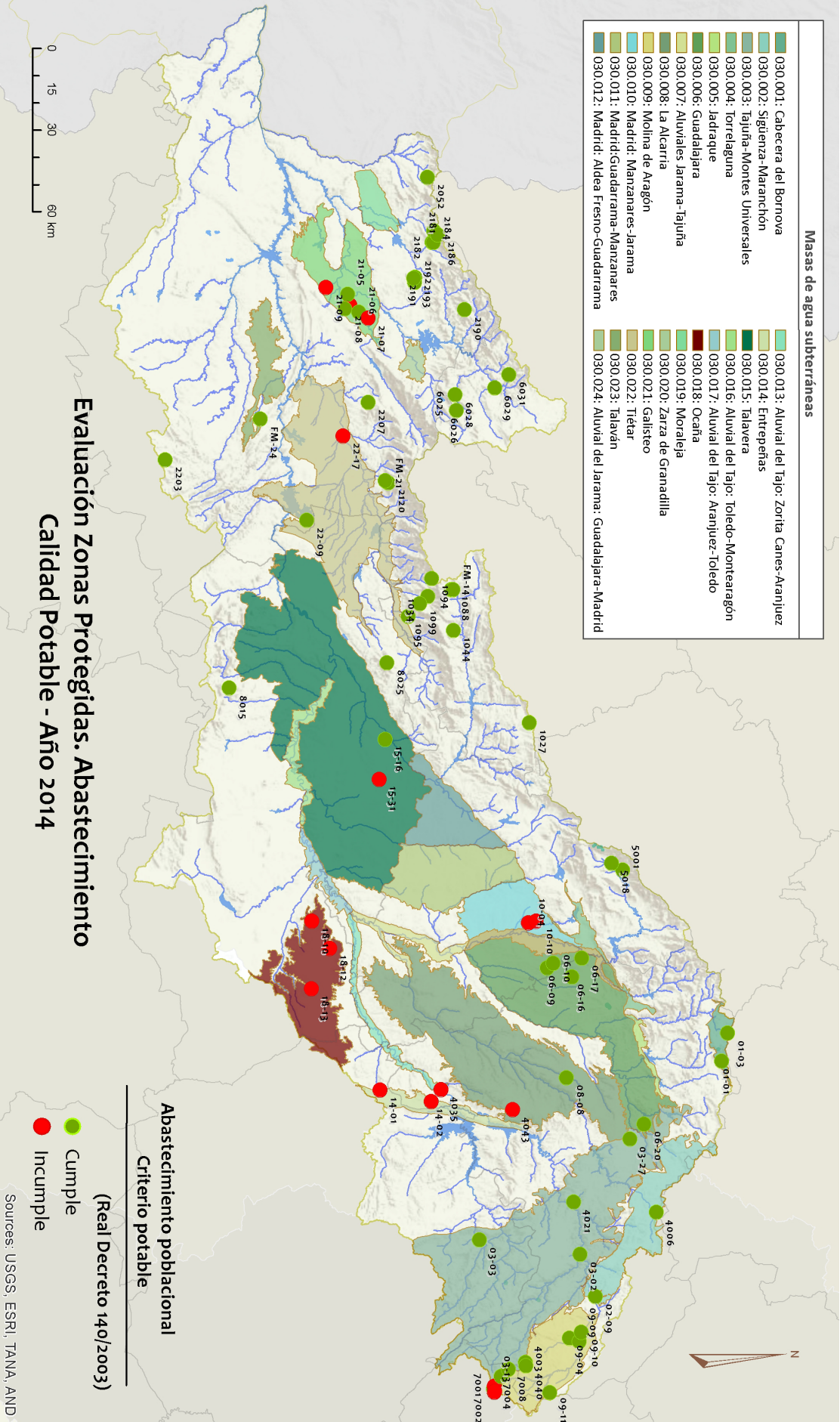


Figura 59. Evaluación Zonas Protegidas. Calidad potable. Año 2014

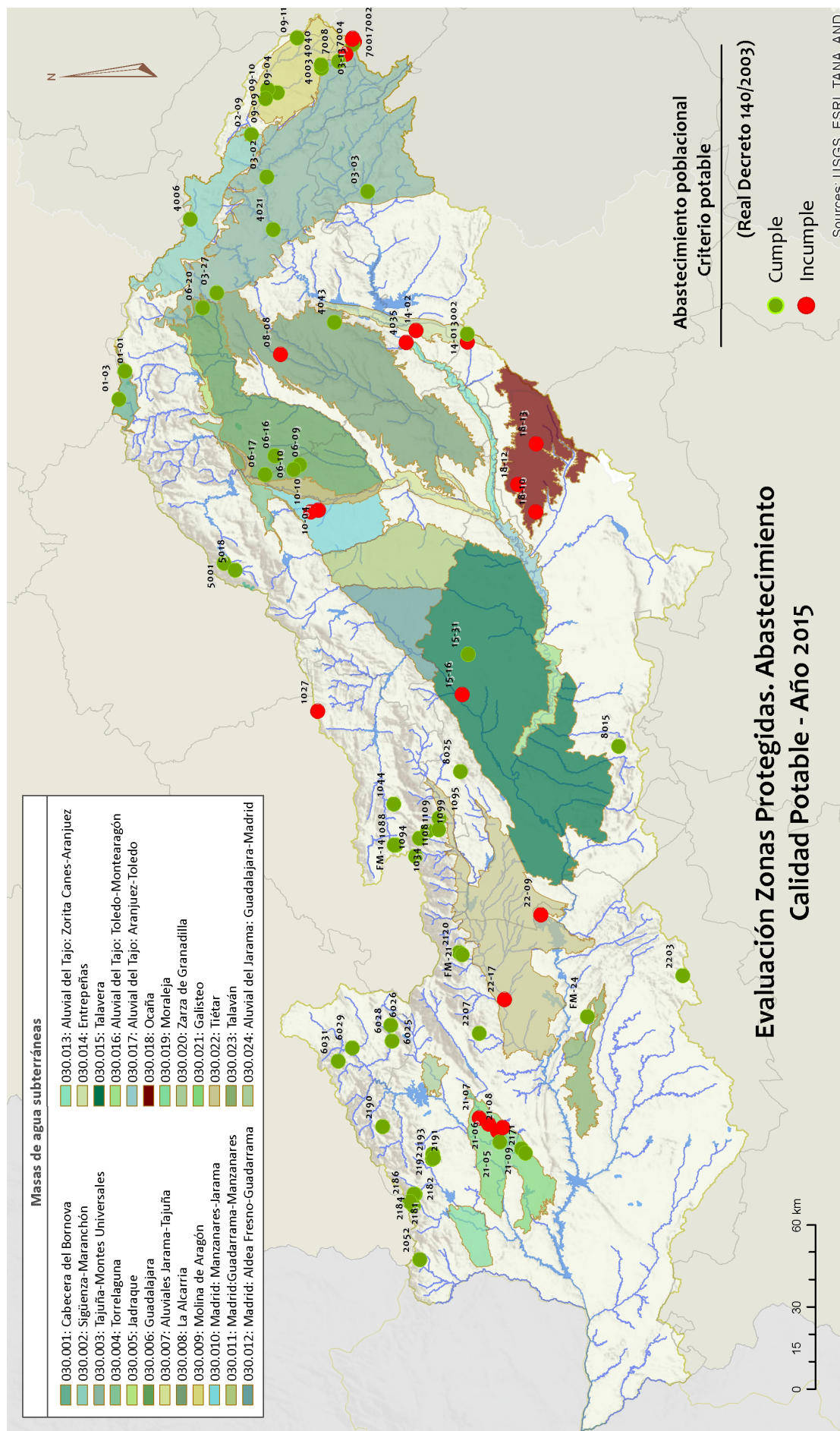


Figura 60. Evaluación Zonas Protegidas. Calidad potable de acuerdo al RD 140/2003. Año 2015

RESUMEN

A continuación, en la Tabla 25, se comparan los diagnósticos obtenidos cada año según la aplicación de los dos criterios descritos en los apartados anteriores, y se presenta información adicional sobre el destino del agua extraída.

Tabla 25. Resumen del diagnóstico obtenido en las zonas protegidas. Años 2011 a 2015

			2011				2012	
Masa de agua	Punto de control	Destino del agua	D 75/440/ CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/ CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s
030.001 Cabecera del Bornova	01-01	Ab. núcleo urbano (Hijes)	A1		C		A1	
	01-03	Ab. núcleo urbano (Campisábalos)	A1		C		A1	
030.002 Sigüenza - Maranchón	02-09	Ab. núcleo urbano (Corduente)	A1		C		A1	
	4006	Ab. núcleo urbano (Anguita)	A1		C		A1	
030.003 Tajuña - Montes Universales	03-02	Ab. núcleo urbano (Zaorejas)	A1		C		A1	
	03-03	Ab. núcleo urbano (Cañamares)	A1		C		A1	
	03-12	Ab. núcleo urbano (Bronchales)	A3	Hierro	I	Hierro y Manganeseo	A3	Hierro
	03-13	Ab. núcleo urbano (Bronchales)	A1		C		A1	
	03-27	Ab. núcleo urbano (Algora)	--		--		A1	
	4021	Ab. núcleo urbano (Ocentejo)	A1		C		A1	
	7001	Ab. núcleo urbano (Bronchales)	A1		C		A1	
	7002	Ab. núcleo urbano (Bronchales)	A1		C		A1	
	7004	Ab. núcleo urbano (Orihuela del Tremedal)	A1		C		A1	
030.006 Guadalajara	06-09	Ab. núcleo urbano (Urb. Montecalderón - Casar de Talamanca)	A1		C		A1	
	06-10	Ab. núcleo urbano (Urb. - Casar de Talamanca)	A1		C		A1	
	06-16	Ab. núcleo urbano (Valdenuño Fernández)	A1		I	Nitritos	A1	
	06-17	Ab. núcleo urbano (Urb. Peñarrubia - Uceda)	A1		C		A1	
	06-20	Ab. núcleo urbano (Baides)	A1		C		A1	
030.008 La Alcarria	08-08	Ab. núcleo urbano (Brihuega)	A1		C		A1	
	4043	Ab. núcleo urbano (Berniches)	A1		C		--	

		2014				2015			
RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
I	Hierro, Manganeso	A3	Hierro	I	Arsénico, Hierro, Manganeso	A2	Hierro	I	Arsénico, Hierro, Manganeso
C		A1		C		A1		I	Arsénico
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		I	Hierro	A1		C	
C		A1		I	Manganeso, Níquel	A1		I	Manganeso
C		A1		C		A1		I	Manganeso
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A2	Bario	C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		<A3	Nitratos	I	Nitratos
--		<A3	Nitratos	I	Nitratos	A1		C	

Continuación de la Tabla 25

			2011				2012	
Masa de agua	Punto de control	Destino del agua	D 75/440/ CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/ CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s
030.009 Molina de Aragón	09-03	Ab. núcleo urbano (Prados Redondos)	--		--		<A3	Nitratos
	09-04	Ab. núcleo urbano (Torre Cuadrada)	--		--		A1	
	09-09	Ab. núcleo urbano (Prados Redondos)	<A3	Nitratos	I	Nitratos	A1	
	09-10	Ab. núcleo urbano (Pradilla)	A1		C		A1	
	09-11	Ab. núcleo urbano (Tordesilos)	A1		C		A1	
	4003	Ab. núcleo urbano (Alustante)	A1		C		A1	
	4040	Ab. núcleo urbano (Alustante)	A2	Bario	C		A2	Bario
	7008	Ab. núcleo urbano (Orihuela del Tremendal)	A1		C		A1	
030.010 Madrid: Manzanares - Jarama	10-04	Ab. núcleo urbano (Urb. Ciudadcampo - San Sebastián de los Reyes)	A3	Arsénico	I	Arsénico	A3	Arsénico
	10-10	Ab. núcleo urbano (Urb. Valdelagua - San Agustín de Guadalix)	A1		I	Arsénico	A1	
030.013 Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes - Aranjuez	4035	Ab. núcleo urbano (Zorita de Los Canes)	<A3	Nitratos	I	Nitratos	<A3	Nitratos
030.014 Entrepeñas	14-01	Ab. núcleo urbano (Barajas de Melo)	<A3	Sulfatos	I	Sulfatos	<A3	Sulfatos
	14-02	Ab. núcleo urbano (Albalate de Zorita)	<A3	Sulfatos	I	Sulfatos	<A3	Sulfatos
030.015 Talavera	15-16	Ab. núcleo urbano (Urb. Carrasquilla Conejero - Escalona)	A1		C		A1	
	15-31	Ab. núcleo urbano (Santa Cruz del Retamar)	A1		C		A1	
030.018 Ocaña	18-10	Ab. núcleo urbano (Yepes)	<A3	Nitratos	I	Nitratos	<A3	Nitratos
	18-12	Ab. núcleo urbano (Ocaña)	<A3	Nitratos, Sulfatos	I	Nitratos, Sulfatos	<A3	Nitratos, Sulfatos
	18-13	Ab. núcleo urbano (Villatobas)	<A3	Nitratos, Sulfatos	I	Nitratos, Sulfatos, Hierro	<A3	Nitratos, Sulfatos
030.021 Galisteo	21-02	Ab. núcleo urbano (Galisteo)	A1		I	Arsénico	A1	
	21-05	Ab. núcleo urbano (Alagón)	--		--		A1	
	21-06	Ab. núcleo urbano (Aldehuela del Jerte)	A1		C		A1	

		2014				2015			
RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s
I	Nitratos	--		--		--		--	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A2	Bario	C	
C		A1		C		A1		C	
C		A2	Bario	C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
I	Arsénico	A3	Arsénico	I	Arsénico	A1		I	Arsénico
I	Arsénico	A1		I	Arsénico	A1		I	Arsénico
I	Nitratos	<A3	Sulfatos	I	Sulfatos	<A3	Sulfatos	I	Sulfatos
I	Sulfatos	<A3	Sulfatos	I	Sulfatos	<A3	Sulfatos	I	Sulfatos
I	Sulfatos	<A3	Sulfatos	I	Sulfatos	<A3	Sulfatos	I	Sulfatos
I	Arsénico	A1		C		A1		I	Arsénico
C		A1		I	Manganeso	A1		C	
I	Nitratos	<A3	Nitratos	I	Nitratos	<A3	Nitratos	I	Nitratos
I	Sulfatos, Nitratos	<A3	Nitratos, Sulfatos	I	Nitratos, Sulfatos	<A3	Nitratos, Sulfatos	I	Nitratos, Sulfatos
I	Sulfatos, Nitratos	<A3	Nitratos, Sulfatos	I	Nitratos, Sulfatos	<A3	Nitratos, Sulfatos	I	Nitratos, Sulfatos
C		A1		I	Arsénico	A1		I	Arsénico
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		I	Hierro

Continuación de la Tabla 25

			2011				2012	
Masa de agua	Punto de control	Destino del agua	D 75/440/CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s
030.021 Galisteo	21-07	Ab. núcleo urbano (Carcaboso)	A1		C		A1	
	21-08	Ab. núcleo urbano (Galisteo)	A1		C		A1	
	21-09	Ab. núcleo urbano (Holguera)	A1		C		A1	
030.022 Tiétar	22-09	Ab. núcleo urbano (El Gordo)	A1		C		A1	
	22-17	Ab. núcleo urbano (Casatejada)	A1		I	Manganeso	A1	
--	1027	Ab. núcleo urbano (La Cañada)	A1		C		A1	
--	1034	Ab. núcleo urbano (Mombeltrán)	A1		C		A1	
--	1044	Ab. núcleo urbano (Navarrevisca)	A1		C		A1	
--	1088	Ab. núcleo urbano (San Martín del Pimpollar)	A2	Hidro-carburos disueltos o emulsionados	C		A1	
--	1094	Ab. núcleo urbano (Camping)	--		--		A1	
--	1095	Ab. núcleo urbano (Lanzahíta)	A1		C		A1	
--	1099	Ab. núcleo urbano (Santa Cruz del Valle)	A1		C		A1	
--	1108	Ab. núcleo urbano	--		--		--	
--	1109	Ab. núcleo urbano	--		--		--	
--	2052	Ab. núcleo urbano (Eljas)	A2	Hidro-carburos disueltos o emulsionados	C		A1	
--	2120	Ab. núcleo urbano (Talaverauela)	A1		C		--	
--	2171	Ab. núcleo urbano	--		--		--	
--	2181	Ab. núcleo urbano (Cadalso)	A1		C		A1	
--	2182	Ab. núcleo urbano (Cadalso)	A1		C		A1	
--	2184	Ab. núcleo urbano (Gata)	A1		C		A1	
--	2186	Ab. núcleo urbano (Gata)	--		--		--	

		2014				2015			
RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s
I	Arsénico	A1		I	Arsénico	A1		I	Arsénico
C		A1		C		A1		I	Arsénico
C		A1		I	Arsénico	A1		C	
C		A1		C		A1		I	Arsénico
I	Manganeso	A1		I	Manganeso	A1		I	Manganeso
C		A1		C		A2	Hierro	I	Hierro
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
--		--		--		A1		C	
--		--		--		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
--		A1		C		A1		C	
--		--		--		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
--		A1		C		A1		C	

Continuación de la Tabla 25

Masa de agua	Punto de control	Destino del agua	2011				2012	
			D 75/440/ CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/ CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s
--	2190	Ab. núcleo urbano (Caminomorisco)	A1		C		A1	
--	2191	Ab. núcleo urbano (Villanueva de la Sierra)	A1		C		A1	
--	2192	Ab. núcleo urbano (Villanueva de la Sierra)	A1		C		--	
--	2193	Ab. núcleo urbano (Villanueva de la Sierra)	A1		C		A1	
--	2203	Ab. núcleo urbano (Garciaz)	A1		C		A1	
--	2207	Ab. núcleo urbano	A1		C		A1	
--	3002	Ab. núcleo urbano (Bajaras de Melo)	--		--		--	
--	5001	Ab. núcleo urbano (Alameda del Valle)	A1		C		A1	
--	5018	Ab. núcleo urbano (Rascafría)	A1		C		A1	
--	6025	Ab. núcleo urbano (Puerto de Béjar)	A1		C		--	
--	6026	Ab. núcleo urbano (Puerto de Béjar)	A1		I	Plomo	A1	
--	6028	Ab. núcleo urbano (Montemayor del Río)	A1		C		A1	
--	6029	Ab. núcleo urbano (Molinillo)	A1		C		A1	
--	6031	Ab. núcleo urbano	A1		C		A1	
--	8015	Ab. núcleo urbano (Los Navalucillos)	A1		C		A1	
--	8025	Ab. núcleo urbano (Hinojosa de San Vicente)	A1		C		--	
--	FM-14	Ab. núcleo urbano (San Martín del Pimpollar)	A1		C		--	
--	FM-21	Ab. núcleo urbano (Talaveruela de la Vera)	A1		C		--	
--	FM-24	Ab. núcleo urbano (Jaraicejo)	A1		C		--	

(*) C: Cumple; I: Incumple

		2014				2015			
RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/ CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s	D 75/440/ CEE (Imp)	Parámetro/s responsable/s	RD 140/2003 (*)	Parámetro/s responsable/s
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
--		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
--		--		--		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
--		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
C		A1		C		A1		C	
--		A1		C		A1		C	
--		A1		C		A1		C	
--		A1		C		A1		C	
--		A1		C		A1		C	

PROGRAMAS DE CONTROL



Para dar cumplimiento a las correspondientes directivas europeas de aplicación, y a las normas nacionales que las transponen, la DHT cuenta con la Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas.

En la actualidad esta Red de Control cuenta con **222** estaciones de muestreo periódico (**año 2015**), distribuidas entre las 24 masas de agua subterránea de la DHT, asignadas a distintos programas de control, según su problemática particular o los objetivos que se persiguen con su control. Estos programas son los siguientes:

Nacimiento del río Manzanares

- Control de Vigilancia (71 estaciones):

incluye aquellos puntos que no han registrado problemas de contaminación y que no cumplen los criterios para ser incluidos en otros programas de control. El control de vigilancia se efectúa en todas las masas de agua subterránea, quedando excluidas, las estaciones ubicadas fuera de masa (F.M.) y los manantiales de abastecimiento urbano, los cuales forman parte del programa de Zonas Protegidas. El objeto de dicho control es obtener una visión general del estado de las masas de agua y el impacto de las actividades humanas, así como de facilitar información para la evaluación de las tendencias prolongadas como consecuencia de modificaciones de las condiciones naturales y de la actividad antropogénica. La periodicidad del muestreo será anual y el perfil analítico será el P.A. Básico, por tanto se analizarán contaminantes y metales básicos.

- Control operativo: se realiza en las masas de agua subterránea identificadas en riesgo de no alcanzar el buen estado químico, y en aquellas donde se ha obtenido un mal estado químico, prestando especial atención a los parámetros que hayan determinado dicha catalogación. Dentro de este programa se diferencian los siguientes:

» **Control operativo de Nitratos**

(46 estaciones): incluye los puntos con concentraciones medias anuales de nitratos superiores a 25 mg/l y puntos de masas de agua en mal estado químico por nitratos.

La periodicidad del muestreo será semestral y el perfil analítico será el P.A. Básico, por tanto se analizarán contaminantes y metales básicos.

» **Control operativo de Plaguicidas**

(20 estaciones): aplicable a los puntos en los que se ha detectado algún plaguicida por encima del límite de cuantificación y a los puntos de masas de agua en mal estado químico por plaguicidas.

La periodicidad del muestreo será semestral y el perfil analítico será el P.A. Plaguicidas.

» **Control operativo de Sulfatos**

(0 estaciones): incluye los puntos dentro de las masas de agua subterránea para las que se ha propuesto valor umbral para sulfatos y en los que se ha superado este valor como concentración media anual.

Actualmente no hay ninguna estación asignada a este programa.

» **Control operativo de Arsénico**

(2 estaciones): incluye los puntos dentro de las masas de agua subterránea para las que se ha propuesto valor umbral para arsénico y en los que se ha superado este valor como concentración media anual.

La periodicidad del muestreo será semestral y el perfil analítico será el P.A. Metales.

- Control de Zonas Protegidas (80 estaciones):

engloba los puntos destinados a abastecimiento de población (abastecimiento a núcleos urbanos). La periodicidad del muestreo será semestral y se aplicará el perfil analítico P.A. Completo con Microbiología, por lo que se analizarán metales completos, plaguicidas, compuestos orgánicos, cianuros y parámetros microbiológicos.

- Control de Investigación: este programa se ha creado con la finalidad de poder estudiar en profundidad aquellas estaciones que presentan problemas locales de contaminación. Dentro de este programa se diferencian los siguientes:

» **Control de Investigación (Metales, 0 estaciones):**

incluye los puntos en los que se han detectado problemas locales de contaminación por metales.

Actualmente no hay ninguna estación asignada a este programa.

» **Control de Investigación (Orgánicos, 3 estaciones):**

incluye los puntos en los que se han detectado problemas locales de contaminación por compuestos orgánicos diferentes a los plaguicidas. El perfil analítico será el P.A. Orgánicos.

Hay que destacar que la asignación de las estaciones a los distintos programas de control no es definitiva, sino que debe irse revisando y actualizando periódicamente, en función de los resultados obtenidos en las sucesivas campañas de muestreo, y de la propia actualización de la normativa aplicable.

En la Tabla 26 se presenta el número de estaciones asignadas a cada programa de control.

Tabla 26. Número de estaciones por programa de control y masa de agua

Código masa de agua	Total estaciones	Estaciones control vigilancia	Estaciones control operativo nitratos	Estaciones control operativo plaguicidas	Estaciones control investigación (orgánicos)	Estaciones control operativo arsénico	Estaciones control zonas protegidas
030.001	3	1					2
030.002	9	7					2
030.003	27	14	3	1			9
030.004	2	1		1			
030.005	3	3					
030.006	17	8	3	1			5
030.007	4	1		2	1		
030.008	21	7	10	2			2
030.009	12		5				7
030.010	12	6	1		1	2	2
030.011	9	2	6	1			
030.012	6	1	5				
030.013	5	3	1				1
030.014	2						2
030.015	14	3	6	3			2
030.016	1			1			
030.017	2	1		1			
030.018	8	1	3		1		3
030.019	4	1		3			
030.020	1		1				
030.021	8	1		1			6
030.022	8	6					2
030.023	3	2		1			
030.024	5	2	2	1			
Fuera de masa	36			1			35
TOTAL	222	71	46	20	3	2	80

En la Figura 61 se representa la ubicación de las estaciones asignadas a cada programa de control

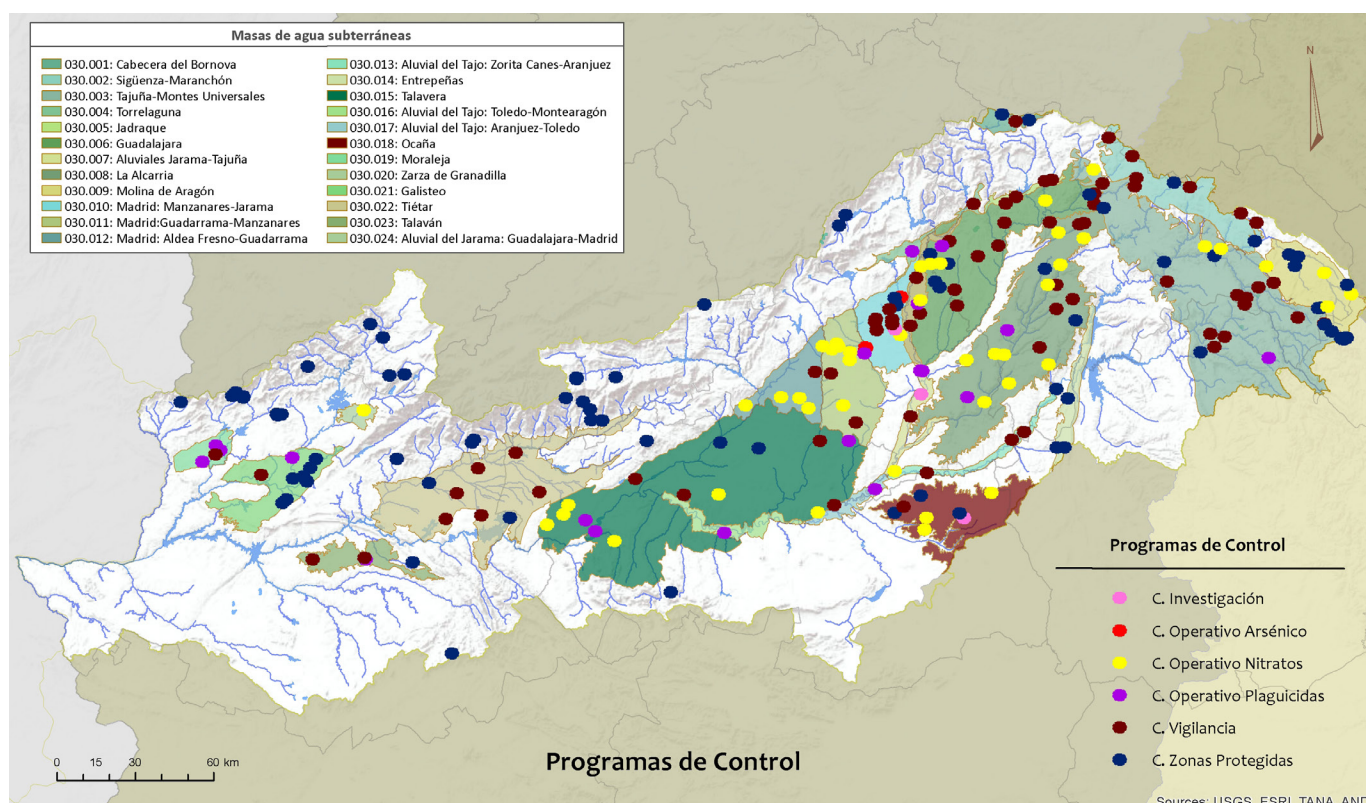
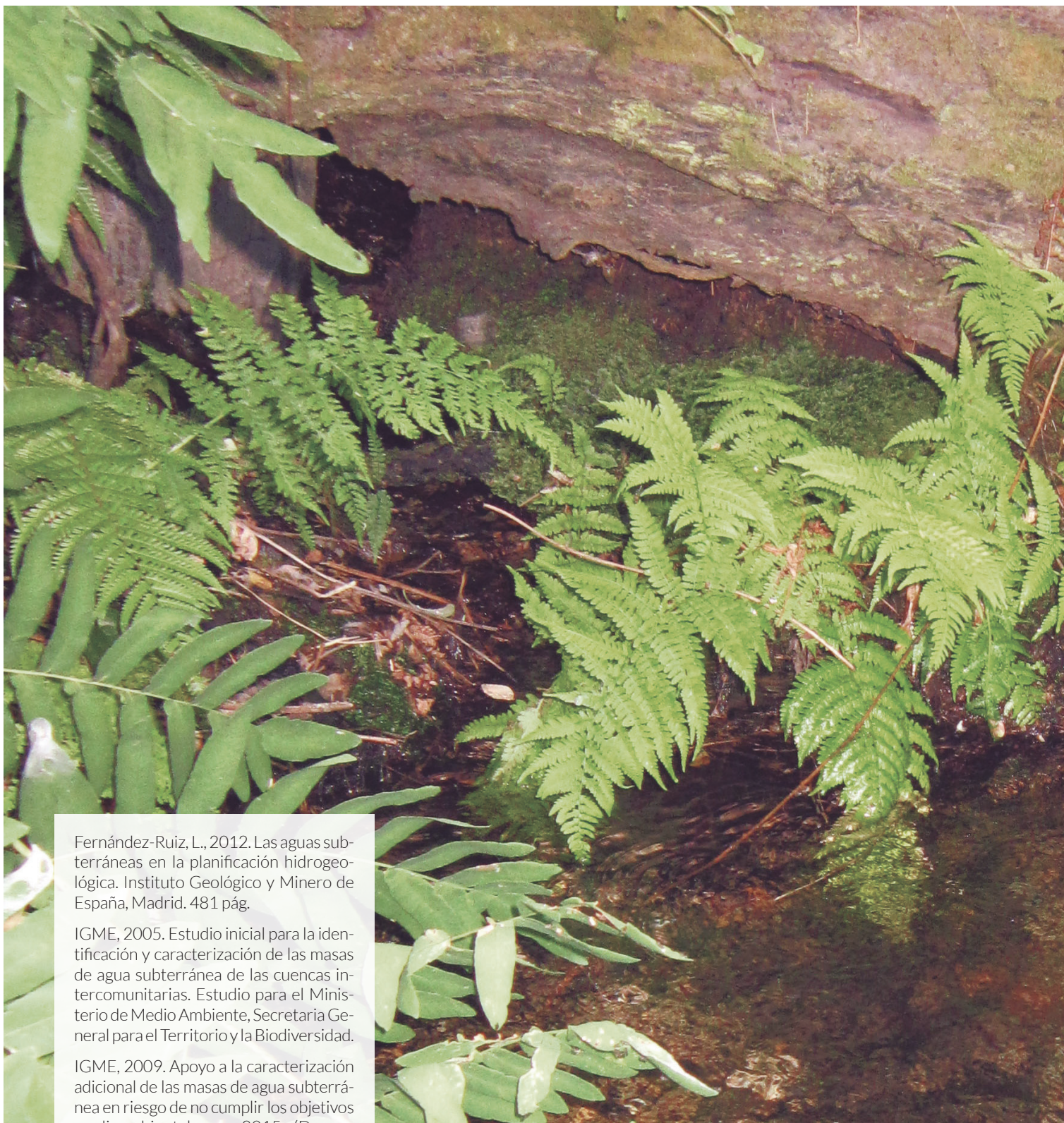


Figura 61. Programas de control

A pesar de la diversidad hidrogeológica existente en la cuenca del Tajo, durante estos años de seguimiento la Red ha permitido obtener una visión general de la calidad de las 24 masas de agua subterránea definidas. Ha proporcionado datos sobre los principales contaminantes que pueden poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos en la Directiva Marco, y ha servido para conocer la calidad del agua en aquellos puntos utilizados para abastecimiento. En definitiva, está resultando una herramienta imprescindible para garantizar una adecuada gestión de los recursos hídricos subterráneos en este ámbito territorial.

BIBLIOGRAFÍA



Fernández-Ruiz, L., 2012. Las aguas subterráneas en la planificación hidrogeológica. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. 481 pág.

IGME, 2005. Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Estudio para el Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad.

IGME, 2009. Apoyo a la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015. (Demarcación Hidrográfica del Tago). Estudio para el Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad.



Manantial La Madre del Agua

**ESTADO QUÍMICO DE LAS AGUAS
SUBTERRÁNEAS EN LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DEL TAJO
2011 / 2015**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO