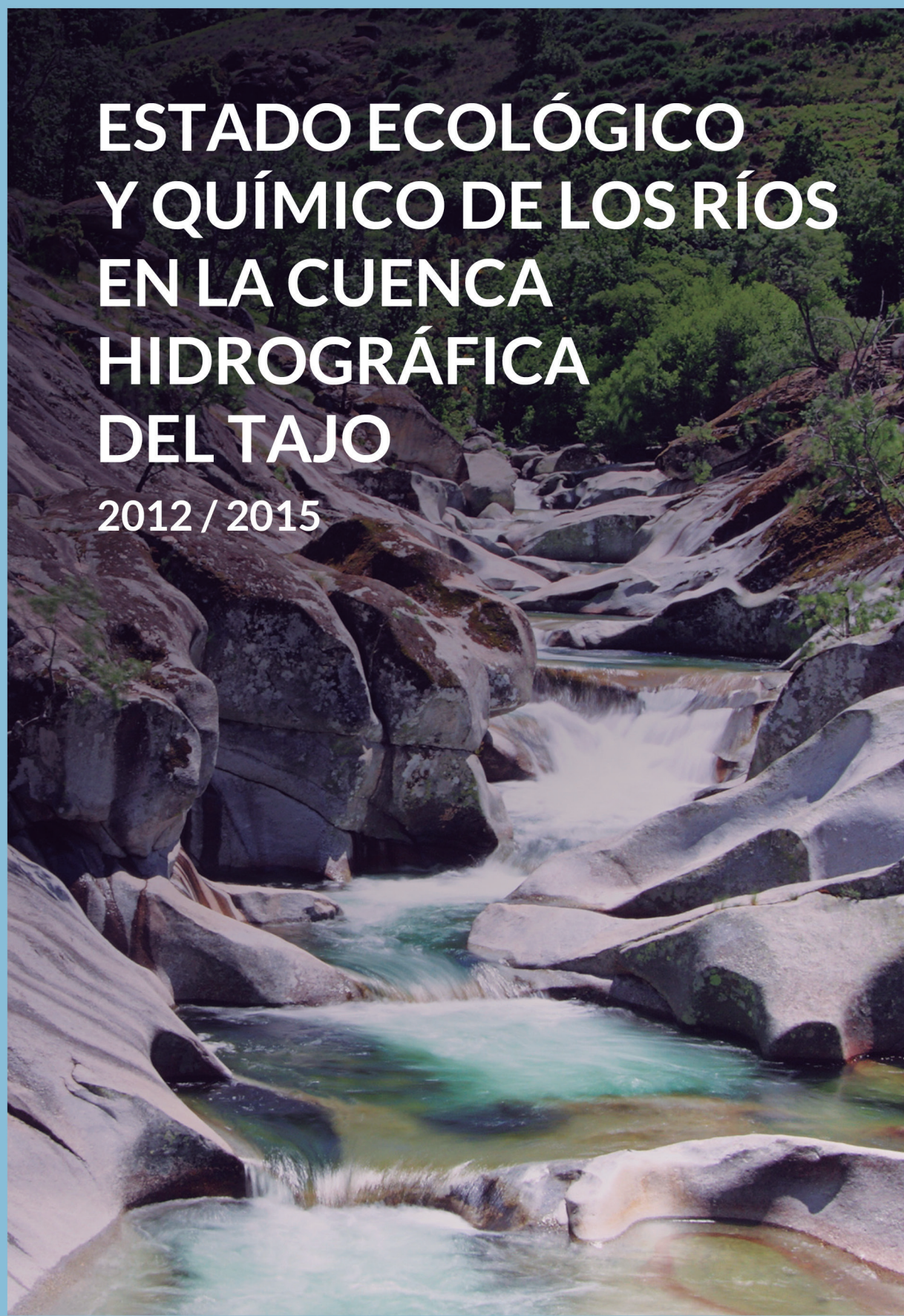


ESTADO ECOLÓGICO Y QUÍMICO DE LOS RÍOS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL TAJO

2012 / 2015



DATOS DE LA PUBLICACIÓN

Estado ecológico y químico de los ríos en la cuenca hidrográfica del Tajo
2012/2015

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)
Mikel Zaragüeta Amondarain (Cimera Estudios Aplicados, S.L)
Alejandra Goldenberg Vilar (Cimera Estudios Aplicados, S.L)
Amaia Pérez Bilbao (Cimera Estudios Aplicados, S.L)
Ana Bermejo Albiñana (Cimera Estudios Aplicados, S.L)
Santiago Robles Claros (Cimera Estudios Aplicados, S.L)
José Miguel Rodríguez Cristóbal (Cimera Estudios Aplicados, S.L)

Diseño y maquetación Blas Oliet
Irene Fernández

Impresión Gráficas Chindas, S.L.

Depósito legal M-5789-2018

ESTADO ECOLÓGICO Y QUÍMICO DE LOS RÍOS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL TAJO

2012/2015

CONTENIDOS PRINCIPALES

INTRODUCCIÓN

MASAS DE AGUA
SUPERFICIALES
CATEGORÍA RÍO

CRITERIOS DE
EVALUACIÓN DEL
ESTADO DE LAS MASAS

RED DE CONTROL
Y EVALUACIÓN DEL
ESTADO ECOLÓGICO

10 12 18 26





Río Tajo, Puente de Alcántara

76

RED DE SUSTANCIAS
PELIGROSAS Y
EVALUACIÓN DEL
ESTADO QUÍMICO

104

BIBLIOGRAFÍA

107

ANEXO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	10
MASAS DE AGUA SUPERFICIALES CATEGORÍA RÍO	12
LA DEMARCACIÓN Y LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES	13
CLASIFICACIÓN DE LAS MASAS POR TIPOLOGÍA Y NATURALEZA	15
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS	18
NORMATIVA PARA LA EVALUACION DEL ESTADO DE LAS MASAS	19
EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO Y CONDICIONES DE REFERENCIA	20
EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO	25
RED DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO	26
RED DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA	27
CAMPAÑAS DE MUESTREO	28
ÍNDICES DE CALIDAD. PROTOCOLOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS	31
INDICADORES BIOLÓGICOS	31
INDICADORES FISICOQUÍMICOS	44
INDICADORES HIDROMORFOLOGICOS	45
RESULTADOS	48
CALIDAD BIOLÓGICA	48
CALIDAD HIDROMORFOLOGICA	67
ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA	70
EJE RÍO TAJO	75
RED DE SUSTANCIAS PELIGROSAS Y EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO	76
RED DE CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	78
ESTACIONES DE CONTROL	78
PARAMETROS ANALIZADOS	82
METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRAS Y ANALÍTICA	84
VALORACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO	86
SISTEMA DE VALORACIÓN	87
NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL APLICADA	87
RESULTADOS	90
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	99
BIBLIOGRAFÍA	104
ANEXO	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables que intervienen en la definición de tipologías en masas de agua de la categoría río (Anexo II de IPH)
Tabla 2. Tipologías de ríos en la Demarcación Hidrográfica del Tajo
Tabla 3. Protocolos y normativa para la evaluación del estado ecológico, condiciones de referencia y categorías de calidad físicoquímica y biológica
Tabla 4. Valores de referencia para los parámetros físicoquímicos que no disponen de condiciones de referencia (IPH)
Tabla 5. Indicadores hidromorfológicos sin CR en la IPH, valoración original del índice IHF (Pardo et al., 2002) y QBR (Munné et al., 1998)
Tabla 6. CR y límites de cambio de clase según IPH 2008 y el RD 817/2015 para las distintas tipologías de las masas de agua y para los elementos de calidad biológica, físicoquímica e hidromorfológica. MB/B: Muy bueno/Bueno; B/Mo: Bueno/Moderado; Mo/D: Moderado/Deficiente; D/Ma: Deficiente/Malo
Tabla 7. Frecuencias mínimas de muestreo para los programas de control de vigilancia y operativo (RD 817/2015)
Tabla 8. Periodos de muestreo, número de estaciones de control operativo, vigilancia y de referencia
Tabla 9. Estaciones de muestreo clasificadas por tipología y naturaleza (natural, muy modificada y artificial)
Tabla 10. Contaminantes específicos
Tabla 11. Consideraciones previas a la aplicación del índice IHF
Tabla 12. Niveles de calidad para el índice IHF
Tabla 13. Niveles de calidad para el índice QBR
Tabla 14. Detalle de las estaciones muestreadas en cada campaña (2013, 2014 y 2015) y los índices biológicos calculados en cada una
Tabla 15. Especies de macroinvertebrados encontradas de manera más frecuente en la campaña 2013. ID-TAXON: código asociado a cada taxón según el Tesauro Taxonómico para la Clasificación de Estado Ecológico de Aguas Continentales (TAXAGUA)
Tabla 16. Especies de macroinvertebrados encontradas de manera más frecuente en la campaña 2014
Tabla 17. Especies de macroinvertebrados encontradas de manera más frecuente en la campaña 2015
Tabla 18. Especies de macrófitos encontradas de manera más frecuente en la campaña 2013
Tabla 19. Especies de macrófitos encontradas de manera más frecuente en la campaña 2014
Tabla 20. Especies de macrófitos encontradas de manera más frecuente en la campaña 2015
Tabla 21. Estaciones donde se han encontrado la especie invasora Azolla filiculoides en cada año muestreado
Tabla 22. Especies de diatomeas encontradas de manera más frecuente en las tres campañas: 2013, 2014 y 2015
Tabla 23. Parámetros físicoquímicos medidos durante las tres campañas de muestreo: 2013, 2014 y 2015
Tabla 24. Valores extremos (> 15 mg/l de amonio) encontrados durante los tres años de muestreo
Tabla 25. Estaciones que han presentado incumplimiento por sustancias preferentes
Tabla 26. Porcentaje de masas de agua naturales y muy modificadas que presentan un estado ecológico peor que bueno en los tres años muestreados
Tabla 27. Comparativa de los porcentajes de masas de agua categoría río (tanto masas naturales como muy modificadas) que presentan estado ecológico bueno o mejor y peor que bueno entre los años 2007-2015 (Datos 2007-2010 extraídos del informe Evaluación del Estado Ecológico y químico de las masas de agua categoría río 2007-2011, CHT)
Tabla 28. Comparativa de los porcentajes de masas naturales de agua categoría río que presentan estado ecológico bueno o mejor y peor que bueno entre los años 2007-2015 (Datos 2007-2010 extraídos del informe Evaluación del Estado Ecológico y químico de las masas de agua categoría río 2007-2011, CHT)
Tabla 29. Puntos de muestreo y frecuencia de análisis en la matriz agua según los años de estudio. Se indica la masa de agua controlada por cada uno
Tabla 30. Parámetros medidos en la matriz agua
Tabla 31. Parámetros medidos en las matrices sedimento y biota
Tabla 32. Clases de sustancias dentro de la lista de sustancias prioritarias y otros contaminantes para la evaluación dentro del periodo de estudio 2012-2015
Tabla 33. NCA para la valoración del estado químico (sustancias prioritarias y otros contaminantes)
Tabla 34. Resultado de los incumplimientos medios anuales para las NCA en el periodo de estudio
Tabla 35. Resultados obtenidos según las estaciones para la matriz biota en aquellas estaciones en las que se realiza análisis de esta matriz
Tabla 36. Resultado de la evaluación del estado químico por masas de agua

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Río Tiétar en Sartajada, Toledo
Figura 2. Demarcación internacional del Tajo (CHT, 2014)
Figura 3. Distribución de las masas de agua categoría río por provincias en la Demarcación Hidrográfica del Tajo
Figura 4. Distribución de las masas de agua categoría río por subcuencas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo
Figura 5. Distribución de las masas de agua categoría ríos por tipologías en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.
Figura 6. Clasificación del estado ecológico (Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive 2005)
Figura 7. Cabecera del río Tajo en Peralejos de las Truchas, Guadalajara
Figura 8. Estaciones de control operativo, vigilancia y de referencia pertenecientes a la red de control de estado ecológico de las masas de agua categoría ríos en la Demarcación Hidrográfica del Tajo
Figura 9. Río Alagón en Sotoserrano, Salamanca
Figura 10. Muestreo de invertebrados bentónicos en ríos vadeables
Figura 11. Lavado y tamizado de una muestra de macroinvertebrados
Figura 12. Informe de ensayo donde se detallan los taxones encontrados, el número total de especies y el valor del índice IBMWP de una muestra de macroinvertebrados
Figura 13. Esquema del procedimiento de muestreo, pretratamiento y cálculo del índice IBMWP de una muestra de macroinvertebrados
Figura 14. Esquema de la distribución de los diferentes macrófitos en un ecosistema acuático. Tomado de ID-TAX Flora acuática: Macrófitos (Cirujano et al., 2012)
Figura 15. Técnicos realizando el muestreo de macrófitos
Figura 16. Informe de taxonomía donde se detallan los taxones encontrados, el número total de especies y los valores de los índices utilizados para macrófitos
Figura 17. Esquema del procedimiento de muestreo, pretratamiento y cálculo del índice IBMR de una muestra de macrófitos
Figura 18. Metodología para el muestreo de diatomeas bentónicas en ríos vadeables
Figura 19. Preparación permanente de diatomeas e identificación al microscopio
Figura 20. Informe de ensayo donde se detallan los taxones encontrados, el número total de especies, el valor de diversidad de Shannon-Weaver y de equitatividad y los valores de los índices de diatomeas

Figura 21. Esquema del procedimiento de muestreo, pretratamiento y cálculo del índice IPS de una muestra de diatomeas

Figura 22. Recogida y conservación de muestras de agua para evaluar la calidad fisicoquímica

Figura 23. Ejemplo de algunos de los siete parámetros a evaluar para el cálculo del IHF

Figura 24. Ejemplo de nivel de calidad de QBR muy buena (foto izquierda) y calidad mala (foto derecha)

Figura 25. Río Arbillas en Arenas de San Pedro, Ávila

Figura 26. Algunas de las familias de macroinvertebrados encontradas en las campañas de muestreo 2013-2015 (A: Perlodidae; B: Larva de Dytiscidae; C: Calopterygidae; D: Siphonuridae; E: Cordulegasteridae; F: Aeshnidae; G: Nepidae; H: Dytiscidae; I: Adulto de Dytiscidae; J: Tipulidae; K: Erpobdellidae; L: Chironomidae)

Figura 27. Relación entre el número de taxones encontrados en cada estación y el valor del índice IBMWP en la cuenca del Tajo (coeficiente de correlación de Pearson $r=0,96$; $p<0,0001$). Datos de la campaña 2015 (251 estaciones muestreadas)

Figura 28. Lecho del arroyo Guatén (Yeles) con una elevada concentración de individuos de la familia Chironomidae

Figura 29. Macroinvertebrados considerados como invasores detectados en diferentes estaciones de control en las tres campañas de muestreo 2013, 2014 y 2015. A: Cangrejo americano (*Procambarus clarkii*); B: Cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*).

Figura 30. Número de estaciones con presencia del cangrejo señal y el cangrejo americano en la cuenca del río Tajo durante los años 2013, 2014 y 2015

Figura 31. Algunos de los macrófitos encontradas en las campañas de muestreo 2013-2015. (A-B: *Spyrogyra* sp.; C: *Hildenbrandia* sp; D: *Rannunculus* sp; E: *Nostoc* sp.; F: *Apium* sp.; G: Hepáticas)

Figura 32. Relación entre la diversidad de macrófitos y macroinvertebrados en la cuenca del Tajo. Coeficiente de correlación de Pearson $r=0,34$; $p<0,05$. Datos de la campaña 2015 (157 estaciones muestreadas)

Figura 33. Flora invasora detectada en los cauces y las riberas de la cuenca del Tajo. A: Ailanto en el río Alberche en Aldea del Fresno; B: Azolla en el Arroyo de Santa María en Naval Moral de la Mata; C: Falsa acacia; D: Mimosa en la Rivera de Gata en Villabuenas de Gata; E: Caña en el arroyo Ecim en Torrejón de Ardoz

Figura 34. Algunas de las diatomeas más frecuentes de las campañas de muestreo realizadas durante los años 2013-2015. (A: *Achnanthes minutissima* (Kützinger) Cleve; B: *Fragilaria arcus* (Ehrenberg) Cleve; C: *Cymbella excisa* Kützinger; D: *Planorbulina lanceolata* (Brebisson ex Kützinger) Lange-Bertalot; E: *Navicula tripunctata* (O.F.Müller) Bory; F: *Rhoicosphenia abbreviata* (C.Agardh) Lange-Bertalot; G: *Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot; H: *Cocconeis euglypta* Ehrenberg; I: *Luticola goeppertiana* (Bleisch in Rabenhorst) D.G. Mann; J: *Gomphonema parvulum* (Kützinger); K: *Mayamaea permitis* (Hustedt) Bruder & Medlin; L: *Hantzschia veneta* Kützinger; M: *Nitzschia capitellata* Hustedt in A.Schmidt & al.). Los colores de los recuadros hacen referencia a los valores de sensibilidad a la contaminación asociados a cada taxón aplicados en la Tabla 22

Figura 35. Relación entre el número de taxones encontrados por muestra y el valor del índice IPS en la cuenca del Tajo. Coeficiente de correlación polinómica de grado 2, $r=0,35$. Datos de la campaña 2015 (251 estaciones muestreadas)

Figura 36. Diatomea invasora *Didymosphenia geminata* encontrada en el río Aceña en Santa María de la Alameda en la campaña 2015

Figura 37. Esquema con los datos que se visualizan en el diagrama de cajas y bigotes

Figura 37. Esquema con los datos que se visualizan en el diagrama de cajas y bigotes

Figura 39. Diagrama de cajas y bigotes con los resultados del índice IBMR obtenidos para las distintas tipologías en la campaña 2015. Se representan las distintas tipologías en orden descendente por el valor de la mediana

Figura 40. Calidad biológica calculada a partir de los índices IBMWP, IBMR e IPS para las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Panel A: gráfico con valores absolutos por estaciones muestreadas. Panel B: tabla con resultados en porcentajes

Figura 41. Diagrama de cajas y bigotes con los valores medios anuales de nitratos y amonio obtenidos para las distintas tipologías en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Se representan las distintas tipologías en orden ascendente por el valor de la mediana

Figura 42. Diagrama de cajas y bigotes con los valores medios anuales de fósforo total (para los años 2013 y 2014) y de fosfato (para el año 2015) obtenidos para las distintas tipologías en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Se representan las distintas tipologías en orden ascendente por el valor de la mediana

Figura 43. Calidad fisicoquímica calculada a partir de los valores promedios anuales para las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Panel A: gráfico con valores absolutos por estaciones muestreadas. Panel B: tabla con resultados en porcentajes

Figura 44. Diagrama de cajas y bigotes con los resultados de los índices IHF y QBR obtenidos para las distintas tipologías en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015)

Figura 45. Calidad hidromorfológica calculada a partir de los índices IHF y QBR para las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Panel A: gráfico con valores absolutos por estaciones muestreadas. Panel B: tabla con resultados en porcentajes

Figura 46. Río Guadiloba, Cáceres

Figura 47. Estado ecológico calculado a partir de la calidad biológica, fisicoquímica e hidromorfológica en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015) para las distintas tipologías

Figura 48. Estado ecológico expresado en porcentaje calculado a partir de la calidad biológica, fisicoquímica e hidromorfológica en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015) para las distintas tipologías

Figura 49. Estado ecológico de las masas de agua categoría río de la Demarcación Hidrográfica del Tajo en el año 2013. Las estaciones con incumplimiento en sustancias preferentes se señalizan en negro (estación TA63002B01 - Arroyo Guatén en Yeles)

Figura 50. Estado ecológico de las masas de agua categoría río de la Demarcación Hidrográfica del Tajo en el año 2014. Las estaciones con incumplimiento en sustancias preferentes se señalizan en negro (estación TA63002B01 - Arroyo Guatén en Yeles y TA63008B02 - Arroyo Martínromán en Villasequilla)

Figura 51. Estado ecológico de las masas de agua categoría río de la Demarcación Hidrográfica del Tajo en el año 2015. Las estaciones con incumplimiento en sustancias preferentes se señalizan en negro (estación TA63002B01 - Arroyo Guatén en Yeles, TA63008B02 - Arroyo Martínromán en Villasequilla, y TA56201B06 - Arroyo de la Vega en Cañaveruelas)

Figura 52. Río Tajo en Huertahernando, Guadalajara

Figura 53. Estado ecológico de las estaciones muestreadas en el Eje Tajo en 2013, 2014 y 2015. Se detallan la presencia de embalses y la confluencia con el río Jarama

Figura 54. Ubicación de las estaciones de control de sustancias peligrosas en el año 2012

Figura 55. Ubicación de las estaciones de control de sustancias peligrosas en los años 2013, 2014 y 2015

Figura 56. Evolución del estado químico entre 2012 y 2015 sobre el total de las masas de agua evaluadas

Figura 57. Resultados del estado químico en el año 2012

Figura 58. Resultados del estado químico en el año 2013

Figura 59. Resultados del estado químico en el año 2014

Figura 60. Resultados del estado químico en el año 2015



INTRODUCCIÓN

Los ríos son sistemas naturales enormemente dinámicos y complejos cuya principal función es el transporte de agua, sedimentos, nutrientes y seres vivos, conformando corredores de gran valor ecológico, paisajístico y bioclimático (Ollero-Ojeda *et al.*, 2015).

Las características fisicoquímicas de los ríos vienen determinadas por las variables ambientales de la cuenca: la composición y la cantidad de precipitación, la geología, la vegetación terrestre, los procesos de evaporación, los procesos biológicos y, finalmente, la contaminación o vertidos de origen humano (Toro *et al.*, 2002). La red fluvial, además, constituye un elemento clave en la dinámica ambiental y en la planificación territorial. Los ríos cuentan con mecanismos de autorregulación de sus escorrentías extremas y con sistemas de autodepuración, llegando a regular también los procesos litorales (deltas, playas, etc.) (Ollero-Ojeda *et al.*, 2015). La importancia de cada uno de estos factores y la magnitud con que van a afectar a las características finales del medio acuático, son las que van a determinar el tipo de ecosistema frente al que nos encontremos.

El hombre ha dependido de los ecosistemas fluviales desde el comienzo de los tiempos, constituyendo una parte esencial para su supervivencia, desarrollo y bienestar. Es por ello por lo que su conservación y prevalencia dependen en gran medida de prevenir su deterioro, así como de mitigar aquellos impactos que sufren de forma continuada. Un ejem-

plo de estas presiones lo constituye la eutrofización, producida por los vertidos de aguas residuales procedentes de los grandes núcleos urbanos, o la detración de agua como consecuencia de la fuerte demanda de recurso existente en la actualidad.

Ante esta situación, la Ley de Aguas de 1985 (Ley 29/1985, de 2 de agosto) y, en el ámbito de la cuenca del Tajo, el primer Plan Hidrológico del Tajo de 1998 (Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio) supusieron un avance en el ámbito de la planificación hidrológica a nivel estatal y a nivel de cuenca. Pero fue en el año 2000, con la entrada en vigor de la Directiva 2000/60/CE o Directiva Marco del Agua (DMA, en adelante) (CE, 2000) cuando verdaderamente se impulsó una nueva forma de gestión y planificación hidrológica, al introducir criterios de calidad, sostenibilidad y protección dentro de la política de aguas con una visión ecosistémica.

EL HOMBRE HA DEPENDIDO DE LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES DESDE EL COMIENZO DE LOS TIEMPOS, CONSTITUYENDO UNA PARTE ESENCIAL PARA SU SUPERVIVENCIA, DESARROLLO Y BIENESTAR.

Esta Directiva europea, vinculante para los Estados miembros, tiene como objetivo esencial el conseguir un **buen estado** para todos los ecosistemas acuáticos, integrando en la evaluación de la calidad de las masas de agua superficiales diversos aspectos.

El estado de **las masas de agua superficiales** se define como la expresión general del estado de una masa de agua superficial, determinado por el peor valor de su estado ecológico y de su estado químico. Por un lado, el estado ecológico es la expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, y se clasifica empleando una serie de indicadores específicos de la categoría de masa de agua superficial de que se trate. Y por el otro, el estado químico, es el alcanzado por una masa de agua superficial en la que las concentraciones de contaminantes no superan los límites propuestos en la normativa.

De acuerdo a la DMA, el estado ecológico se clasificará como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo, utilizando para su clasificación una serie de indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos. Se trata de una evaluación en términos relativos, donde la clasificación en las diferentes clases especificadas por la Directiva será el resultado de estimar la desviación respecto a unas condiciones de referencia (CR) especificadas para cada tipo de masa de agua.



Por su lado, el estado químico, se clasificará como bueno o no alcanza el buen estado, utilizando para ello las Normas de Calidad Ambiental (NCA en adelante) de un conjunto de sustancias prioritarias y otros contaminantes.

Debido a que el seguimiento y la evaluación del estado ecológico, así como la legislación sobre sustancias preferentes, prioritarias y otros contaminantes constituye una materia muy extensa y compleja, se reconoce la necesidad de redactar un único texto reglamentario que integre y actualice la normativa vigente hasta el momento, de modo que se cumplan las mayores exigencias en temas de gestión y conservación de los recursos hídricos. Con este objetivo se aprueba en 2015 el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Los programas de control del estado de las aguas permiten obtener una visión completa y llevar un seguimiento de aquellas masas que se encuentren en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales, y poder así implantar los programas de medidas necesarios. Con este fin, la Confederación Hidrográfica del Tago (CHT, en adelante) ha llevado a cabo el control y seguimiento de la calidad de sus masas de agua. Fruto de esos estudios surge este informe, que siguiendo la línea del anterior “Valoración del estado ecológico y químico de

las masas de agua categoría río 2007-2011” (CHT, 2012), pretende evaluar los resultados obtenidos con respecto a la calidad de las masas de agua categoría ríos desde 2012 a 2015, presentando los resultados de la evaluación de forma anual. Más concretamente, este estudio resumirá los trabajos desarrollados en el ámbito de las redes de control del estado ecológico y químico, la metodología de trabajo, los muestreos, los criterios de evaluación según la legislación aplicable y, finalmente los resultados obtenidos y su interpretación.

Debido a restricciones presupuestarias no se han podido realizar todos los estudios a lo largo del periodo, por lo que la información contenida es la relativa a:

- La evaluación del estado ecológico de las masas de agua de categoría ríos durante el periodo 2013-2015.
- La evaluación del estado químico de las masas de agua categoría río durante el periodo 2012-2015.



Figura 1. Río Tiétar en Sartajada, Toledo

MASAS DE AGUA SUPERFICIALES CATEGORÍA RÍO



Río Hozseca

LA DEMARCACIÓN Y LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

La Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo es una demarcación compartida entre España y Portugal. El ámbito territorial al que se refiere este informe corresponde a la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, establecido en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.

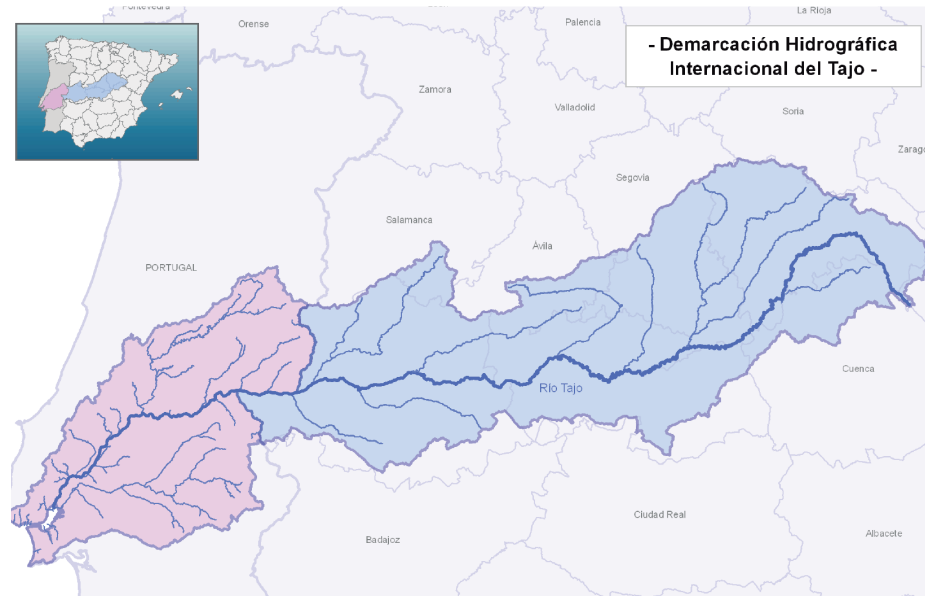


Figura 2. Demarcación internacional del Tajo (CHT, 2014)

La cuenca del Tajo se sitúa en la zona central de la Península Ibérica, limitada por la Cordillera Central al norte, la Ibérica al este y los Montes de Toledo al sur. Se extiende en cinco Comunidades Autónomas: Extremadura, Madrid, Castilla y León, Aragón y Castilla-La Mancha, incluyendo territorios pertenecientes a 12 provincias (Figura 3).



Figura 3. Distribución de las masas de agua categoría río por provincias en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

El río más importante en la cuenca, el Tajo, discurre desde la Sierra de Albaracín, donde tiene su nacimiento, hasta el estuario del mar de la Paja junto a Lisboa, en Portugal. La red de tributarios del Tajo es muy disimétrica, los de su margen derecha son los que aportan caudales más abundantes, y recogen las aportaciones del Sistema Central y de la cordillera Ibérica (Jarama, Alberche, Tiétar y Alagón en la parte española; Zêzere en la parte portuguesa y Erjas en la frontera). Los tributarios por la margen izquierda (Guadiela, Almonte, Salor en la parte española; Sorraia en la parte portuguesa y Séver en la frontera) son en general cortos y de aguas escasas, en particular los que tienen su origen en los Montes de Toledo. Las aportaciones principales de la cuenca provienen de la Sierra de Gredos y del resto de macizos correspondientes al Sistema Central, consecuencia de la marcada asimetría de la cuenca (CHT, 2014).

Para estudiar el estado en el que se encuentran los ríos, la DMA define el concepto de masas de agua superficial y las utiliza como elemento unitario a estudiar. Para su delimitación, la **Instrucción de Planificación Hidrológica** aprobada a través de la **Orden ARM/2656/2008** (IPH, en adelante) plantea cada masa de agua como un elemento diferenciador sin solapamientos con otras masas diferentes ni elementos que no sean contiguos. Así, no tendrá tramos ni zonas pertenecientes a categorías, tipologías, naturaleza ni características físicas diferentes, siendo el límite entre éstas el determinante al establecer el límite entre masas.

En la cuenca del Tajo se definió una red hidrográfica básica a partir de la cual se han delimitado las diferentes masas de agua siguiendo lo establecido en el punto 2.2.1.1.1 de la IPH. La red resultante cuenta con más de 8.400 km de longitud y cerca de 250 masas categoría río distribuidas a lo largo de 14 subcuencas hasta el límite fronterizo con Portugal (Figura 4).



Figura 4. Distribución de las masas de agua categoría río por subcuencas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

CLASIFICACIÓN DE LAS MASAS POR TIPOLOGÍA Y NATURALEZA

Las masas de agua presentan una elevada diversidad de ambientes fluviales debido a las diferencias altitudinales, climáticas o geológicas, por lo que es necesario clasificarlas por tipologías. Las tipologías podrían definirse como tipos homogéneos basados en características naturales con objeto de definir condiciones de referencia (CR) para cada una (CHT, 2012).

La IPH contempla 32 tipologías de masas de agua categoría río, las cuales han sido definidas en base a las variables que se detallan en su Anexo II (Tabla 1). De estas 32 tipologías, 10 están representadas en la cuenca del Tajo (Tabla 2; Figura 5).

Tabla 1. Variables que intervienen en la definición de tipologías en masas de agua de la categoría río (Anexo II de IPH)

Variables	Unidades	Descripción
Altitud	m.s.n.m.	Altitud media de la masa de agua
Amplitud térmica Anual	°C	Valor medio para la masa de agua de la diferencia entre la temperatura media del aire del mes más cálido y la temperatura media del aire del mes más frío, calculadas para el periodo 1940-1995
Área de cuenca	km ²	Superficie de la cuenca vertiente en el punto de desagüe de la masa de agua
Orden del río de Strahler		Orden del tramo de río, calculado para la red de drenaje de más de 10 km ² de área de cuenca según el método de strahler. En dicho método, los ríos de cabecera tienen orden 1, la unión de dos ríos de orden 1 genera un río de orden 2, la unión de dos de orden 2, un río de orden 3 y así sucesivamente
Pendiente media de la cuenca	%	Se calcula para el punto de desagüe de la masa de agua. Para su obtención se divide la cuenca en una cuadrícula de, como máximo, 500 metros de lado, y se calcula la diferencia de cota máxima entre el valor medio de cada cuadrícula y el de las 8 cuadrículas vecinas. Posteriormente se obtiene el promedio de todas las cuadrículas que componen la cuenca
Caudal medio anual	m ³ /S	Corresponde al punto de desagüe de la masa de agua y a condiciones naturales de aportaciones y drenaje. Se calcula para el periodo 1940-1995
Caudal específico medio anual de la cuenca	m ³ /s*km ²	Se obtiene dividiendo el caudal medio anual y el área de la cuenca, calculados tal y como se ha descrito con anterioridad
Temperatura media anual	°C	Valor medio para la masa de agua de la temperatura media anual del aire, calculada para el periodo 1940-1995
Distancia a la costa	km	Distancia lineal desde el centroide de la masa de agua hasta el punto de la línea de costa más cercano
Latitud Longitud	ggmmss	Coordenadas geográficas, en grados sexagesimales, minutos y segundos, del centroide de la masa de agua
Conductividad	μS/cm	Conductividad eléctrica media de la masa de agua. Corresponde al valor de conductividad del agua en ausencia de impactos humanos y se calcula como el percentil 20 de una muestra representativa de medidas de conductividad para la masa de agua

Tabla 2. Tipologías de ríos en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

Tipología	Descripción
R-T01	Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana
R-T05	Ríos manchegos
R-T08	Ríos de la baja montaña mediterránea silícea
R-T11	Ríos de montaña mediterránea silícea
R-T12	Ríos de montaña mediterránea calcárea
R-T13	Ríos mediterráneos muy mineralizados
R-T15	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados
R-T16	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados
R-T17	Grandes ejes en ambiente mediterráneo
R-T24	Gargantas de Gredos-Béjar



Figura 5. Distribución de las masas de agua categoría ríos por tipologías en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Además de la clasificación de las masas de agua por tipologías se han establecido tres tipos de masas de agua superficial según su naturaleza, en función del apartado 2.2 de la IPH (donde se desarrollan los criterios para identificar y clasificar las masas de agua superficiales). A continuación se indica el número de masas de cada grupo presentes en la cuenca, según el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (PHT en adelante) 2009-2015 (CHT, 2014):

- Masa de agua natural (191 masas de agua en la cuenca del Tajo).
- Masa de agua artificial como una masa de agua superficial creada por la actividad humana (1 masa de agua en la cuenca del Tajo).
- Masa de agua muy modificada como masa de agua superficial que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, ha experimentado un cambio sustancial en su naturaleza (58 masas de agua en la cuenca del Tajo).



CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS



Rio Almonte

NORMATIVA PARA LA EVALUACION DEL ESTADO DE LAS MASAS

El **estado de las masas de agua superficiales**, tal y como se ha comentado en la introducción, responde a la expresión general del estado de la masa, determinado por el peor valor de su **estado ecológico** y de su **estado químico** (IPH y RD 817/2015).

La normativa que ha sido aplicada para la evaluación del estado de las masas de agua ha sufrido modificaciones durante el periodo de estudio que abarca este informe (Tabla 3). De este modo, encontramos que para los años 2012, 2013 y 2014 se ha aplicado lo establecido en la IPH, mientras que para el año 2015 se ha aplicado lo establecido en el RD 817/2015. Los protocolos de muestreo, preparación e identificación de los organismos indicadores también han sufrido cambios durante los años 2013-2015.

Tabla 3. Protocolos y normativa para la evaluación del estado ecológico, condiciones de referencia y categorías de calidad fisicoquímica y biológica

ESTADO ECOLÓGICO				ANEXO V DMA. ECOSTAT C.E. IPH	
				RD 817/2015	
CONDICIONES DE REFERENCIA				IPH	
				Borrador de Interpolación 5.2. (Dirección general del Agua, MARM)	
				RD 817/2015	
TIPOLOGÍA DE MASAS				IPH	
INDICADORES	BIOLÓGICOS	MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS IBMWP	MUESTREOS Y LABORATORIO	Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. ML-Rv-I-2011	
				Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. ML-Rv-I-2013	
			CÁLCULO DE MÉTRICAS	Protocolo de cálculo del índice IBMWP. IBMWP-2011	
				Protocolo de cálculo del índice IBMWP. IBMWP-2013	
		FITOBENTOS IPS	MUESTREOS Y LABORATORIO	Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. ML-R-D-2011	
				Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. ML-R-D-2013	
			CÁLCULO DE MÉTRICAS	UNE-EN 14407:2005	
				Protocolo de cálculo del índice de poluosensibilidad específica. IPS-2013	
		MACRÓFITOS IBMR	MUESTREOS Y LABORATORIO	Protocolo de muestreo y laboratorio de macrófitos en ríos. ML-R-M-2015	
			CÁLCULO DE MÉTRICAS	IBMR. Protocolo de cálculo del índice biológico de macrófitos en ríos de España. IBMR- 2015	
	FISICOQUÍMICOS			IPH	
				RD 817/2015	
ESTADO QUÍMICO			RD 60/2011		
			RD 817/2015		

Las casillas en amarillo muestran la normativa o protocolo vigente en la actualidad.

EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO Y CONDICIONES DE REFERENCIA

Conforme a las definiciones normativas establecidas en el Anexo V de la DMA, el estado ecológico de las masas de agua superficiales se clasifica como *muy bueno*, *bueno*, *moderado*, *deficiente* o *malo*. En este sentido, se define el estado ecológico *muy bueno* cuando los resultados de los indicadores biológicos reflejan los valores normalmente asociados a condiciones inalteradas y no muestran indicios de distorsión, o de mostrarlos, éstos son de escasa importancia. También es necesario que no existan alteraciones antropogénicas de los valores de los indicadores de calidad fisicoquímica e hidromorfológica, o que existan alteraciones pero de muy escasa importancia. De esta forma, la evaluación del estado viene determinada por la comparación de los valores de los diferentes indicadores registrados en las masas de agua, con los valores de los indicadores en condiciones inalteradas o condiciones de referencia (CR).

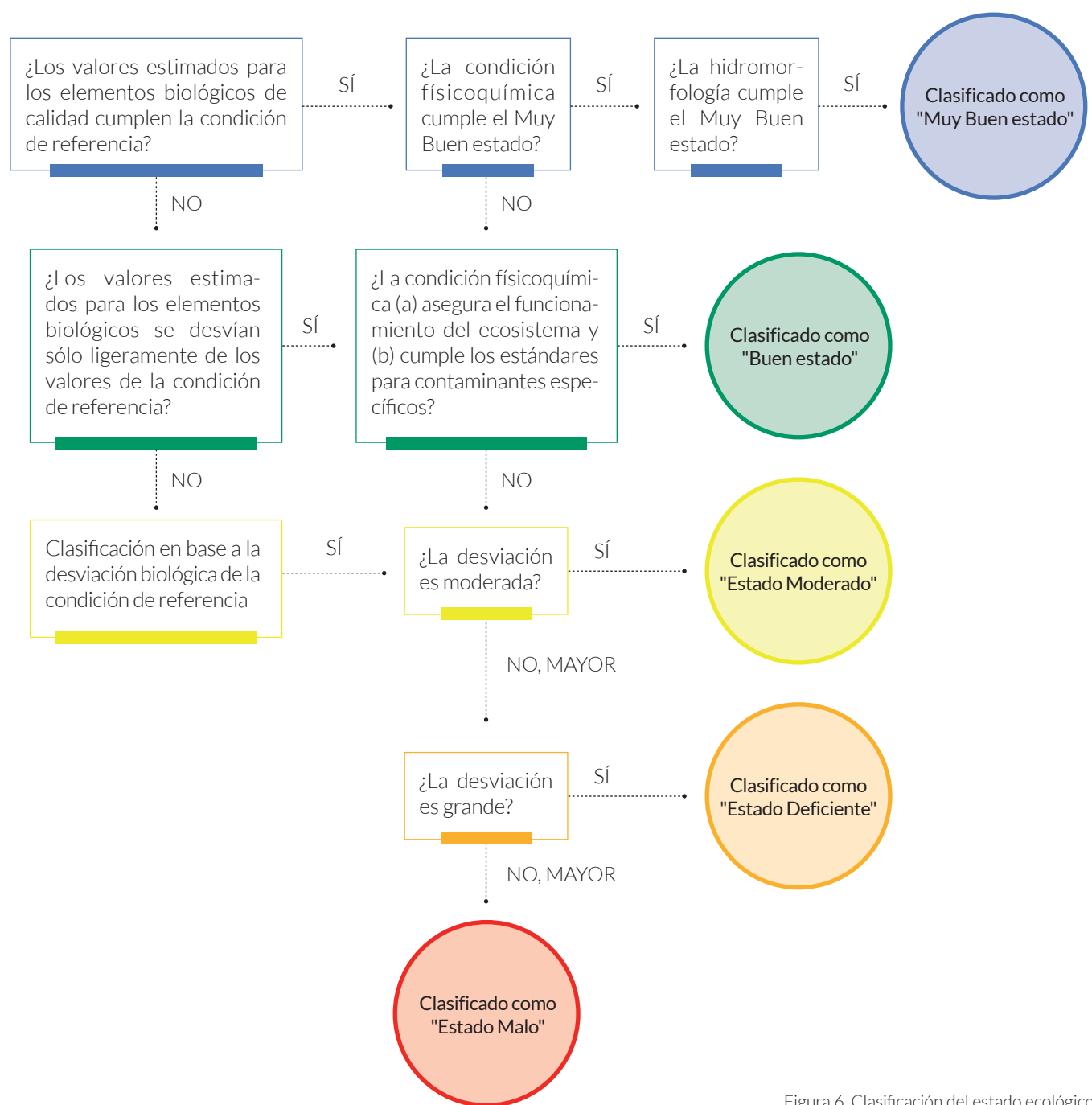


Figura 6. Clasificación del estado ecológico (Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive 2005)

Una estación de referencia es aquella que tiene valores físicoquímicos, hidromorfológicos y biológicos correspondientes a las estaciones no perturbadas o con escasa alteración y que, además, deben tener concentraciones de contaminantes cercanas a cero o al menos indetectables (Owen *et al.*, 2001). En último caso si las perturbaciones humanas hacen imposible el establecimiento de CR (como por ejemplo en masas de agua artificiales o muy modificadas) se establece lo que se conoce en la DMA como Máximo Potencial Ecológico, correspondiente a la calidad ecológica mejor que se le puede asignar a una misma tipología.

Para la clasificación del estado ecológico han de tenerse en cuenta los resultados obtenidos al analizar la calidad ecológica de los parámetros biológicos, físicoquímicos e hidromorfológicos.

Una vez obtenidos los resultados de todos los indicadores, se calcula la relación de calidad ecológica (RCE) o *Ecological quality ratio* (EQR) dividiendo el valor del indicador en CR por el valor obtenido en el muestreo.

En este sentido se seleccionará el valor más restrictivo obtenido de los diferentes elementos de calidad de cada grupo de parámetros según el criterio *one out, all out*, que se aplica a nivel de elementos de calidad. Una vez definido este estado se determina el estado ecológico final de la masa de agua (Figura 6), según el esquema desarrollado por el Grupo de trabajo de la Comisión Europea (*Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive* 2005).

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, la legislación de referencia ha ido variando durante el periodo evaluado. Hasta el 2014 se han utilizado las CR incluidas en la IPH (Anexo III). Este anexo, sin embargo, solo define condiciones para 6 de las 10 tipologías localizadas en la cuenca del Tajo para los indicadores biológicos, hidromorfológicos y algunos físicoquímicos (O₂ disuelto, conductividad y pH). Las cuatro tipologías sin CR en la IPH son: R-T13, R-T15, R-T16 y R-T17.

En esos casos, se han seguido los siguientes criterios a la hora de fijar los límites de cambio de clase de los índices y métricas utilizados:

- **Índices de calidad biológica (IBMWP, IPS):** se ha considerado y utilizado en el cálculo del estado ecológico de todas las tipologías las incorporaciones y modificaciones de las CR incluidas en el **Borrador de Interpolación del IBMWP e IPS v.5.2** de mayo 2009 para los indicadores macroinvertebrados y diatomeas, respecto a los presentados en la IPH. Por lo tanto, para el cálculo de la calidad biológica solamente se han utilizado los índices de macroinvertebrados y diatomeas y se ha descartado el uso de los índices de macrófitos, por no tener establecido un criterio oficial para el establecimiento de las clases de calidad en función de las tipologías de las masas de agua.
- **Índices de calidad físicoquímica.** Para las tipologías que no disponen de CR para los parámetros físicoquímicos, así como para algunos indicadores físicoquímicos que no tienen definidas las CR según la tipología en el Anexo III de la IPH, se han utilizado los valores de referencia tomados de la **Tabla 11** del mismo documento (Tabla 4).

Tabla 4. Valores de referencia para los parámetros fisicoquímicos que no disponen de condiciones de referencia (IPH)

Elemento	Indicador	Límite bueno-moderado
Condiciones de oxigenación	O ₂ disuelto (mg/l)	5,00
	Saturación de O ₂	60%-120%
	DBO ₅ (mg/l)	6,00
Estado acidificación	pH	6-9
Nutrientes	Nitratos (mg/l)	25
	Amonio (mg/l)	1
	Fósforo total (mg/l)	0,4

- **Índices de calidad hidromorfológica (IHF y QBR).** Para las tipologías que no disponen de CR para los parámetros hidromorfológicos en el Anexo III de la IPH se ha utilizado la escala de valoración original correspondiente a cada índice (Tabla 5).

Tabla 5. Indicadores hidromorfológicos sin CR en la IPH, valoración original del índice IHF (Pardo *et al.*, 2002) y QBR (Munné *et al.*, 1998)

Calidad	IHF	QBR
Muy buena	≥ 90	≥ 95
Buena	70 - 90	75 - 90
Moderada	35 - 70	55 - 70
Deficiente		30 - 50
Mala	≤ 35	≤ 25

A partir de septiembre de 2015, con la aprobación del RD 817/2015, quedan desarrolladas las CR para todas las tipologías, otorgando así un criterio más preciso a la hora de establecer el estado de las masas de agua. Otros cambios destacables con respecto a la IPH afectan a determinados indicadores, que con el nuevo RD ya no se consideran para la valoración del estado ecológico (como el IHF, DBO₅, conductividad o el Fósforo total, que se sustituye por los Fosfatos), o las modificaciones en algunos de los valores de CR establecidos previamente.

En el caso de las masas de agua superficiales de la categoría río identificadas como artificiales o muy modificadas, el hecho de lograr las CR de una masa inalterada se presenta como algo prácticamente inalcanzable, por lo que para estos casos se ha definido el denominado “potencial ecológico”. Según define el RD 817/2015 un buen potencial ecológico es el estado de una masa de agua muy modificada o artificial cuyos indicadores de los elementos de calidad biológicos muestran leves cambios en comparación con los valores correspondientes al tipo de masa más estrechamente comparable.

Los indicadores hidromorfológicos son coherentes con la consecución de dichos valores y los indicadores químicos y fisicoquímicos se encuentran dentro de los rangos de valores que garantizan el funcionamiento del ecosistema y la consecución de los valores de los indicadores biológicos especificados anteriormente. Además, las concentraciones de los contaminantes específicos cumplen las NCA pertinentes.

Debido a que la IPH no define ningún criterio para el cálculo del potencial ecológico en ríos muy modificados o artificiales, la CHT estableció en el Plan Hidrológico del ciclo 2009-2015 (CHT, 2014) el siguiente criterio a seguir: **descender el nivel de exigencia en un escalón** respecto a las masas naturales, de modo que el límite entre el potencial *máximo* y *bueno* será aquel comprendido entre el estado *bueno* y *moderado* de las **masas naturales**, estableciendo los valores de CR en el Anexo III de la Normativa del PHT. Por lo tanto para este

informe, durante los años 2013 y 2014 las masas de agua muy modificadas se han clasificado aplicando dicho criterio, menos restrictivo.

En el año 2015 entró en vigor el RD 817/2015, en el que tampoco se hace distinción entre los límites de cambio de clase entre masas de agua de distinta naturaleza (natural, artificial o muy modificada), así que en este caso se han clasificado todas en referencia a los límites de cambio de clase establecidos para las masas naturales.

En la Tabla 6 se detallan las CR según el IPH y el RD para las distintas tipologías de las masas de agua y para los elementos de calidad biológica, fisicoquímica e hidromorfológica.

Tabla 6. CR y límites de cambio de clase según IPH 2008 y el RD 817/2015 para las distintas tipologías de las masas de agua y para los elementos de calidad biológica, fisicoquímica e hidromorfológica. MB/B: Muy bueno/Bueno; B/Mo: Bueno/Moderado; Mo/D: Moderado/Deficiente; D/Ma: Deficiente/Malo

Indicador	Límite	Tipología																			
		1		5		8		11		12		13		15		16		17		24	
		IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD
IPS	CR	13	16	14,9	15,9	13	15,1	16,5	18,5	17	18	13	17,7	16,4	17,7	15,4	16,4	13	12,9	16	15,9
	MB/B	0,94	0,90	0,76	0,92	0,90	0,83	0,98	0,94	0,94	0,91	0,90	1,00	0,92	0,98	0,92	0,97	0,90	0,90	0,92	0,91
	B/Mo	0,70	0,68	0,57	0,69	0,68	0,62	0,74	0,71	0,70	0,68	0,68	0,75	0,69	0,73	0,69	0,73	0,68	0,67	0,69	0,68
	Mo/D	0,47	0,45	0,38	0,46	0,45	0,42	0,49	0,47	0,47	0,46	0,45	0,50	0,46	0,49	0,46	0,49	0,45	0,45	0,46	0,45
	D/MA	0,23	0,23	0,19	0,23	0,23	0,21	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,25	0,23	0,24	0,23	0,24	0,23	0,22	0,23	0,23
IBMWP	CR	75	124	90	123	171	159	180	193	150	186	75	89	110	172	101	136	75	107	210	207
	MB/B	0,78	0,88	0,88	0,89	0,79	0,62	0,78	0,82	0,89	0,82	0,78	0,93	0,83	0,69	0,82	0,86	0,78	0,79	0,85	0,90
	B/Mo	0,48	0,53	0,54	0,54	0,48	0,38	0,48	0,50	0,54	0,50	0,48	0,57	0,51	0,42	0,50	0,52	0,48	0,48	0,52	0,55
	Mo/D	0,28	0,31	0,32	0,32	0,28	0,22	0,28	0,30	0,32	0,30	0,28	0,34	0,30	0,24	0,30	0,31	0,28	0,28	0,31	0,32
	D/MA	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,09	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,15	0,12	0,10	0,12	0,13	0,12	0,15	0,13	0,14
IBMR	CR	-	10,8	-	10	-	11	-	11,1	-	12,1	-	-	-	9,3	-	9,9	-	10,4	-	12,1
	MB/B	-	0,94	-	0,90	-	0,73	-	0,91	-	0,83	-	-	-	0,91	-	0,95	-	1	-	0,96
	B/Mo	-	0,70	-	0,68	-	0,55	-	0,68	-	0,62	-	-	-	0,68	-	0,71	-	0,75	-	0,72
	Mo/D	-	0,47	-	0,45	-	0,36	-	0,45	-	0,41	-	-	-	0,45	-	0,48	-	0,50	-	0,48
	D/MA	-	0,23	-	0,23	-	0,18	-	0,23	-	0,21	-	-	-	0,23	-	0,24	-	0,25	-	0,24
O ₂ Saturación (%)	MB/B	-	70-100	-	70-100	-	70-100	-	70-100	-	70-100	-	70-100	-	70-100	-	70-100	-	70-100	-	70-100
	B/Mo	IPH Ta-bla 11	60-120	IPH Ta-bla 11	60-120	IPH Ta-bla 11	60-120	IPH Ta-bla 11	60-120	IPH Ta-bla 11	60-120	IPH Ta-bla 11	60-120	IPH Ta-bla 11	60-120	IPH Ta-bla 11	60-120	IPH Ta-bla 11	60-120	IPH Ta-bla 11	60-120
O ₂ Disuelto (mg/l)	CR	8,8	-	10,2	-	9	-	10	-	9,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MB/B	7,5	-	8,6	-	7,6	-	8,5	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B/Mo	6,6	5	7,6	5	6,7	5	7,5	5	7,2	5	IPH Ta-bla 11	5	IPH Ta-bla 11	5	IPH Ta-bla 11	5	IPH Ta-bla 11	5	IPH Ta-bla 11	5

Continuación de la Tabla 6

Indicador	Límite	Tipología																			
		1		5		8		11		12		13		15		16		17		24	
		IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD	IPH	RD
Conductividad (µS/Cm)	CR	160	-	900	-	200	-	80	-	510	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MB/B	<320	-	550-1400	-	<400	-	<250	-	300-1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B/Mo	<600	-	400-2200	-	<500	-	<500	-	250-1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	CR	7,7	-	8,4	-	7,9	-	8,1	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MB/B	6,9-8,5	6-8,4	7,6-9	6,5-8,7	7,1-8,7	6,5-8,7	7,3-9	6,5-8,7	7,4-9	6,5-8,7	-	6,5-8,7	-	6,5-8,7	-	6,5-8,7	-	6,5-8,7	-	6-8,4
	B/Mo	6,2-9	5,5-9	6,7-9	6,0-9,0	6,3-9	6,0-9,0	6,5-9	6,0-9,0	6,5-9	6,0-9,0	IPH Tabla 11	6,0-9,0	IPH Tabla 11	6,0-9,0	IPH Tabla 11	6,0-9,0	IPH Tabla 11	6,0-9,0	IPH Tabla 11	5,5-9
Amonio	MB/B	-	0,3	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,3	-	0,2
	B/Mo	IPH Tabla 11	1	IPH Tabla 11	0,6	IPH Tabla 11	0,6	IPH Tabla 11	0,6	IPH Tabla 11	0,6	IPH Tabla 11	0,6	IPH Tabla 11	0,6	IPH Tabla 11	0,6	IPH Tabla 11	1	IPH Tabla 11	0,6
Fosfatos	MB/B	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,4	-	0,4	-	0,2	-	0,2	-	0,2
	B/Mo	-	0,4	-	0,4	-	0,4	-	0,4	-	0,4	-	0,5	-	0,5	-	0,4	-	0,4	-	0,4
Nitratos	MB/B	-	10	-	20	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10
	B/Mo	IPH Tabla 11	25	IPH Tabla 11	25	IPH Tabla 11	25	IPH Tabla 11	25	IPH Tabla 11	25	IPH Tabla 11	25	IPH Tabla 11	25	IPH Tabla 11	25	IPH Tabla 11	25	IPH Tabla 11	25
Fósforo Total	B/Mo	IPH Tabla 11	-	IPH Tabla 11	-	IPH Tabla 11	-	IPH Tabla 11	-	IPH Tabla 11	-	IPH Tabla 11	-	IPH Tabla 11	-	IPH Tabla 11	-	IPH Tabla 11	-	IPH Tabla 11	-
IHF	CR	61,5	-	-	-	73	-	72	-	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	-
	MB/B	0,91	-	Índice	-	0,93	-	0,92	-	0,81	-	Índice	-	Índice	-	Índice	-	Índice	-	0,78	-
QBR	CREF	80	80	-	58	100	95	87,5	90	85	88	-	60	-	100	-	85	-	80	80	70
	MB/B	0,81	0,81 25	Índice	0,8 62	0,79	0,7 36	0,89	0,8 88	0,82	0,7 95	Índice	0,8 33	Índice	0,8 00	Índice	0,8 57	Índice	0,8 75	0,88	0,8 57

EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO

Según la DMA la evaluación del estado químico se corresponde con la medición del cumplimiento de las NCA establecidas para los contaminantes presentes en una masa de agua (sustancias prioritarias y otros contaminantes), lo que se traduce en el cumplimiento del Anexo I del RD 60/2011 y del Anexo IV del RD 817/2015 para el periodo evaluado (en este caso del 2012-2015).

Así, el estado químico es evaluado en base a las NCA aplicables a las concentraciones de sustancias prioritarias en las aguas superficiales y biota, clasificándose como “bueno” o como “no alcanza el buen estado químico” en función de los resultados procedentes de las matrices de estudio.

Para la matriz agua, y durante el periodo estudiado, se han valorado los resultados en función de las NCA existentes en la legislación para las siguientes sustancias:

- Alacloro
- Antraceno
- Atrazina
- Benceno
- Cadmio y sus compuestos
- Clorfenvinfós
- Cloroalcanos
- Clorpirifós (Clorpirifós- etilo)
- Compuestos de tributilestaño (Cation de tributilestaño)
- 1, 2-Dicloroetano
- DDT total
- Diclorometano
- Difeniléteres bromados
- Diurón
- Endosulfán
- Fluoranteno
- Ftalato de di(2-etilhexilo) (DEHP)
- HAP: Benzo(a)pireno, Benzo(b) Fluoranteno, Benzo(k) Fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno e Indeno (1,2,3-cd) pireno
- Hexaclorobenceno
- Hexaclorobutadieno

- Hexaclorociclohexano
- Isoproturón
- Mercurio y sus compuestos
- Naftaleno
- Níquel y sus compuestos
- Nonilfenoles (4-Nonilfenol)
- Octilfenoles:
- ((4-(1,1',3,3' - tetrametilbutil)-fenol))
- p,p'-DDT
- Pentaclorobenceno
- Pentaclorofenol
- Plaguicidas de tipo ciclodieno (Aldrina, Dieldrina, Endrina, Isodrina)
- Plomo y sus compuestos
- Simazina
- Tetracloroetileno
- Tetracloruro de carbono
- Triclorobencenos
- Tricloroetileno
- Triclorometano
- Trifluralina

En cuanto a la evaluación de la matriz biota, se ha hecho en función a las NCA existentes para Mercurio y sus compuestos, Hexaclorobutadieno y Hexaclorobenceno.

Los valores de NCA, metodología, resultados y todo lo referente a la valoración del estado químico se exponen en el último apartado del informe, de Red de sustancias peligrosas y evaluación del estado químico.



Figura 7. Cabecera del río Tago en Peralejos de las Truchas, Guadalajara

RED DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO

RED DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

Los programas de seguimiento de las masas de agua constituyen un conjunto de actividades encaminadas a obtener una visión general coherente y completa del estado y calidad de las aguas. Éstos pueden comprender una serie de subprogramas de seguimiento o control. Dentro de cada uno es necesario disponer de estaciones o puntos de muestreo a partir de los cuales podremos evaluar el estado de la masa de agua.

De los programas de seguimiento previstos en el RD 817/2015, los aplicados en la Demarcación del Tajo son los siguientes:



Arroyo de los Huecos

- **Programa de control de vigilancia.** Tiene por objeto obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Está integrado por:

Subprograma de seguimiento del estado general de las aguas, que permite realizar la evaluación del estado general de las aguas superficiales y de los cambios o tendencias que experimentan estas masas de agua a largo plazo como consecuencia de la actividad antropogénica muy extendida.

Subprograma de referencia que permite evaluar las tendencias a largo plazo en el estado de las masas de agua debidas a cambios en las condiciones naturales, así como establecer condiciones de referencia (CR) para cada tipo de masa de agua.

- **Programa de control operativo.** Tiene por objeto determinar el estado de las masas de agua en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales, así como evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.

En el siguiente apartado se especifican cuántas estaciones se muestrearon cada año dentro de cada uno de los programas de control.

Y en la Tabla 7 se incluye, para cada tipo de programa, un esquema sobre las frecuencias mínimas de muestreo exigidas para cada elemento de calidad.

Tabla 7. Frecuencias mínimas de muestreo para los programas de control de vigilancia y operativo (RD 817/2015)

Elementos de calidad		Control de vigilancia	Control operativo
		Frecuencias mínimas de muestreo*	Frecuencias mínimas de muestreo
Biológicos	Macroinvertebrados	1	1 año
	Otra flora acuática: Macrófitos	1	3 años
	Otra flora acuática: Diatomeas	1	1 año
Hidromorfológicos	Continuidad	1	6 años
	Régimen hidrológico	continuo	continuo
	Morfología	1	6 años
Químicos y fisicoquímicos generales	Condiciones térmicas	4	3 meses
	Oxigenación	4	3 meses
	Salinidad	4	3 meses
	Estado de nutrientes	4	3 meses
	Estado de acidificación	4	3 meses
Sustancias individuales	Sustancias prioritarias	12	1 mes
	Contaminantes específicos	4	3 meses

*Frecuencias anuales

CAMPAÑAS DE MUESTREO

La red de control del estado ecológico en ríos en la cuenca del Tajo se diseñó durante el año 2006, tomando como punto de partida la distribución de estaciones de la antigua Red Integrada de Calidad de las Aguas (ICA), y ampliando esta Red con el fin de disponer de puntos de control biológico en todas las masas de agua definidas. La Red actual, Red CEMAS (Control del Estado de las Masas de Agua Superficial) cuenta con 258 puntos de muestreo (Figura 8), y aporta información biológica, fisicoquímica e hidromorfológica de cada una de las masas de la cuenca para la evaluación de su estado. y en la Tabla 9 el número de estaciones muestreadas por tipologías. Todas las campañas biológicas se realizaron en primavera, siendo este período el óptimo teniendo en cuenta las recomendaciones incluidas en los distintos protocolos oficiales de muestreo aprobados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Tabla 9 el número de estaciones muestreadas por tipologías. Todas las campañas biológicas se realizaron en primavera, siendo este periodo el óptimo teniendo en cuenta las recomendaciones incluidas en los distintos protocolos oficiales de muestreo aprobados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Tabla 8. Periodos de muestreo, número de estaciones de control operativo, vigilancia y de referencia

Campaña	Fecha inicio	Fecha fin	Nº de estaciones	Operativas	Vigilancia	Referencia
2013	22/abril	14/junio	146	104	16	26
2014	21/abril	26/junio	158	104	28	26
2015	20/abril	01/julio	258	104	128	26

Tabla 9. Estaciones de muestreo clasificadas por tipología y naturaleza (natural, muy modificada y artificial)

Tipología	Naturaleza de la masa		
	Natural	Muy modificada	Artificial
R-T01	33	9	-
R-T05	1	3	-
R-T08	29	1	-
R-T11	38	11	-
R-T12	53	3	-
R-T13	4	0	-
R-T15	9	17	-
R-T16	7	6	-
R-T17	0	7	-
R-T24	26	0	-
-	-	-	1

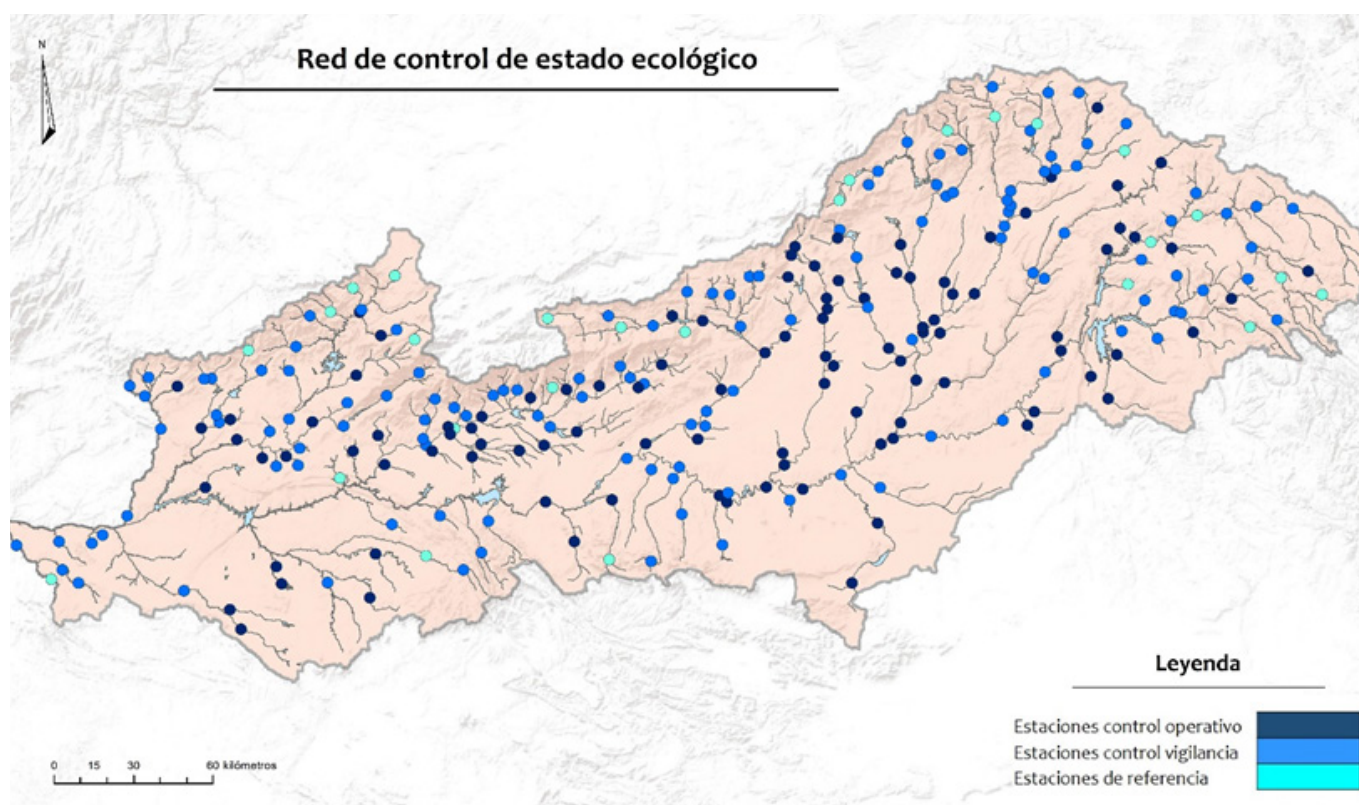


Figura 8. Estaciones de control operativo, vigilancia y de referencia pertenecientes a la red de control de estado ecológico de las masas de agua categoría ríos en la Demarcación Hidrográfica del Tago



Figura 9. Río Alagón en Sotoserrano, Salamanca

ÍNDICES DE CALIDAD. PROTOCOLOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS.

Para el estudio de los diferentes indicadores biológicos utilizados para establecer el estado/potencial ecológico de las masas de agua se han tomado como referencia los protocolos de muestreo y laboratorio para fauna bentónica de invertebrados, macrófitos y diatomeas desarrollados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). Estos protocolos son de obligada aplicación en la explotación de las redes de control del estado/potencial ecológico. Durante el periodo que engloba este informe, se produjeron una serie de actualizaciones, ya detalladas en la Tabla 3. Cabe comentar que para tener una visión más desarrollada y detallada se recomienda consultar dichos protocolos, siendo lo presentado a continuación un resumen esquematizado de la metodología aplicada.



Río Tozo

INDICADORES BIOLÓGICOS

MACROINVERTEBRADOS (IBMWP)

APLICABILIDAD

Los macroinvertebrados son un grupo de invertebrados de un tamaño relativamente grande (visible al ojo humano), no inferior a 0,5 mm. Comprenden principalmente artrópodos (insectos, arácnidos y crustáceos) junto a oligoquetos, hirudíneos y moluscos y con menor frecuencia, celentéreos, briozoos o platelmintos.

En la actualidad son los organismos más ampliamente usados como indicadores biológicos (Resh *et al.*, 1995; Smith *et al.*, 2005) por diversas circunstancias, entre las que destacan:

- Tener una amplia distribución (geográfica y en diferentes tipos de ambientes).
- Una gran riqueza de especies con gran diversidad de respuestas a los gradientes ambientales, y una taxonomía bien conocida.
- La sensibilidad bien conocida de muchos taxones a diferentes tipos de contaminación.
- Poder ser muestreados de forma sencilla y económica.

El protocolo de aplicación es el **Protocolo ML-Rv-I-2013 de muestreo y laboratorio para la fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables**, que está orientado a la obtención de datos de composición

y abundancia de macroinvertebrados bentónicos en masas de agua de categoría río, que permita la clasificación del estado ecológico y el cumplimiento de la normativa de referencia. En los siguientes apartados se resume la metodología contenida en el referido protocolo. Un esquema del procedimiento se recoge en la Figura 13.

SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO

El punto de muestreo comprende un tramo de 100 metros representativo de las características de la masa, donde se refleje la variabilidad natural de elementos físicos y estructurales. Se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Integrar la secuencia de rápidos-lentos dominantes.
- Reflejar la morfología fluvial, la composición del hábitat y la cobertura de la vegetación característica de la masa.
- Evitar las zonas inmediatas a puentes, vados o azudes.
- Seleccionar tramos accesibles y vadeables.

Una vez seleccionado el tramo se ha procedido a identificar los diferentes tipos de hábitats teniendo en cuenta las zonas lólicas o aguas rápidas y las leníticas o aguas lentas:

Sustratos duros: rocas, piedras y gravas predominantes en zonas de rápidos. Dominante en la mayoría de los cursos altos y menos habituales en los cursos bajos.

Detritos vegetales: hojarasca, troncos de diferente calibre. Los detritos y otros restos vegetales que han permanecido sumergidos durante un tiempo relativamente largo proporcionan una excelente colonización.

Orillas vegetadas: bancos sumergidos, con raíces y plantas emergentes asociadas a ellos.

Macrófitos sumergidos: son estacionales y pueden no estar presentes en todos los cauces, particularmente en los de tramo alto.

Arena y otros sedimentos: Generalmente en zonas de baja corriente y asociados a las orillas, aunque puede ser el predominante en algunos cauces.



Figura 10. Muestreo de invertebrados bentónicos en ríos vadeables

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

Una vez identificados los tipos de hábitat y el área ocupada por cada uno de ellos, se procederá a repartir las unidades de muestreo (kicks) que se van a realizar entre los distintos hábitats presentes en el tramo (Figura 10). Como regla general se realizarán 20 unidades de muestreo. La distribución de las unidades de muestreo en los 5 tipos de hábitats se realizará de forma proporcional al área ocupada por cada uno en la estación de muestreo, de manera que a cada unidad de muestreo le corresponda el 5% de la superficie de cobertura de un hábitat. Los hábitats con representación superior al 5% son dominantes y los inferiores al 5% son minoritarios. En el caso de hábitats minoritarios el ajuste se realizará mediante la combinación de fracciones de unidades de muestreo (p.e. 0,5 para un hábitat representado por una cobertura entre 2-3%). En cada unidad de muestreo se lleva a cabo la remoción del sustrato situado en el medio metro delante de la boca de la red, la cual tiene una base de 0,25 m. El área final muestreada resultante de las veinte unidades de muestreo será aproximadamente de 2,5 m².

Durante el primer reconocimiento del tramo, se recoge y se toma nota de la presencia de taxones esquivos (aquellos que se mueven por la superficie y que huyen cuando detectan movimientos en la lámina de agua). Es el caso de las familias Gerridae, Hydrometridae, Gyrinidae o Veliidae.

CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Las muestras tomadas se conservan en botes de polietileno de cierre hermético utilizando como sustancia conservante alcohol etílico al 96%, hasta conseguir una concentración final del 70% v/v.

PRETRATAMIENTO DE LA MUESTRA E IDENTIFICACIÓN

Lavado y tamizado de la muestra: La muestra tomada en campo se vierte sobre 3 tamices de (5 mm, 1 mm y 0,5 mm) y se lavan con abundante agua. De esta manera se consigue separar los diferentes organismos de los restos de sustrato y obtener una clasificación de la muestra por fracciones en los tamices.

Identificación: Cada una de las fracciones obtenidas (gruesa, fina y media) se examina de manera individual en una lupa binocular siguiendo la clave para la

identificación de elementos de calidad biológicos elaborada por la Dirección General del Agua (ID-TAX). De cada una de ellas se extraen todos los individuos para su identificación taxonómica y conteo (Figura 11) y se elabora un informe de ensayo (Figura 12).

- **Fracción gruesa:** Se extraen, identifican y cuentan todos los individuos existentes en la fracción gruesa. El material extraído se guarda en un vial con alcohol etílico al 70%, con la referencia del punto de muestreo, fecha e indicando fracción G. Esta se homogeniza en una bandeja y se subdivide en 2 o 4 fracciones, de las cuales se inspecciona 1 o 2, asegurando una cuenta mínima de 100 individuos, e inspeccionando posteriormente las otras fracciones de visu para ver si hay taxones no contabilizados en la submuestra analizada. En este caso se indicará G.x siendo 1/x la porción analizada de la fracción gruesa.
- **Fracción media:** Se realiza el submuestreo de la fracción media; para ello se homogeniza y divide la muestra en partes iguales. Se extrae después una porción de la muestra (ej. 1/8), asegurándose que los taxones en la fracción tengan la misma proporción que en la totalidad de la muestra y que contenga al menos 100 invertebrados (siguiendo a Wrona *et al.*, 1982). En el

caso de que el número no llegue a 100, hay que coger una segunda o posteriores submuestras enteras, hasta que se alcance, al menos, el número de 100. Posteriormente el resto de la muestra se deposita en una bandeja grande y se extraen los taxones nuevos para completar el listado taxonómico. La fracción analizada se conserva en alcohol etílico etiquetada M•a, siendo 1/a la porción analizada del total de la fracción media (Si la fracción analizada representa 1/8 del total de la muestra, a=8).

- **Fracción fina:** Para realizar el submuestreo hay que separar primero el material inorgánico (arenillas) del orgánico mediante una elutriación. Luego se procede a la homogeneización de la parte que contiene los macroinvertebrados llevándolos a un litro de agua utilizando el submuestreador descrito por Wrona *et al.* (1982). Una vez homogeneizada la muestra, se extraen 2 o 3 subunidades de 50 ml (cada una representa el 1/20 del total) mediante una pipeta de 50 ml, y depositándolas en placas Petri. Deberá submuestrearse un número de subunidades con las que se obtenga una cantidad de individuos igual o superior a 100, para que la submuestra sea representativa de la muestra (Wrona *et al.*, 1982).



Figura 11. Lavado y tamizado de una muestra de macroinvertebrados



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

Informe de Ensayo de laboratorio
Composición y abundancia de fauna bentónica
de invertebrados para el cálculo del índice IBMWP 2013
(MAGRAMA 2013)

Informe de Ensayo nº

MI_0443021_20150610_CT300

DATOS DEL SOLICITANTE				
CLIENTE: CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO				
DIRECCIÓN POSTAL: Avda. Portugal 81. 28071. Madrid. España.				

DATOS DE LA MUESTRA				
Código muestra:	MI_0443021_20150610_CT300	Fecha de muestreo:	10 / 06 / 2015	
Lugar:	VALDEPEÑAS DE LA SIERRA - LOZOYA	Fecha recepción de la muestra:	17/06/2015	

DATOS ANALÍTICOS				
PARÁMETRO	UNIDADES	ENSAYO	MÉTODO ANALÍTICO	FECHA ANÁLISIS
Macroinv. Cuantitativo	nº ind.	Identificación y Recuento	ML-Rv-I-2013	19/02/2016
Índice IBMWP	-	Cálculo del índice IBMWP	IBMWP-2013	

RESULTADOS. IDENTIFICACIÓN Y RECuento

Parte analizada de cada una de las fracciones de la muestra (tanto por 1):

Fracción Gruesa: Fracción Media: Fracción Fina:

ID TAXON	GRUPO	TAXON	ABUNDANCIA FRACCIÓN (nº ind)			ABUNDANCIA TOTAL (nº ind)	ESQUIVO CAMPO
			GRUESA	MEDIA	FINA		
2005	Coleoptera	Elmidae		4	22	26	No
2041	Coleoptera	Hydraenidae			1	1	No
1607	Diptera	Chironomidae	1	4	11	16	No
5691	Diptera	Pediciidae	1	2		3	No
1610	Ephemeroptera	Baetidae	2	10	7	19	No
1614	Ephemeroptera	Heptageniidae	12	57	2	71	No
5673	Ephemeroptera	Potamanthidae		1		1	No
1824	Ephemeroptera	Siphonuridae	1			1	No
1972	Heteroptera	Corixidae			2	2	No
4648	Heteroptera	Gerris sp.	2			2	No
1624	Mollusca	Hydrobiidae		4		4	No
4037	Plecoptera	Chloroperlidae	2	22		24	No
5601	Plecoptera	Leuctridae		3	4	7	No
5412	Plecoptera	Pertodidae	1			1	No
3123	Trichoptera	Glossosomatidae			5	5	No
1628	Trichoptera	Hydropsychidae	1	3		4	No

RESULTADOS. ÍNDICES Y MÉTRICAS

Código muestra: MI_0443021_20150610_CT300

IBMWP:	98
Nº de Taxones identificados:	16
Nº de Taxones (que puntúan en IBMWP):	15

Figura 12. Informe de ensayo donde se detallan los taxones encontrados, el número total de especies y el valor del índice IBMWP de una muestra de macroinvertebrados

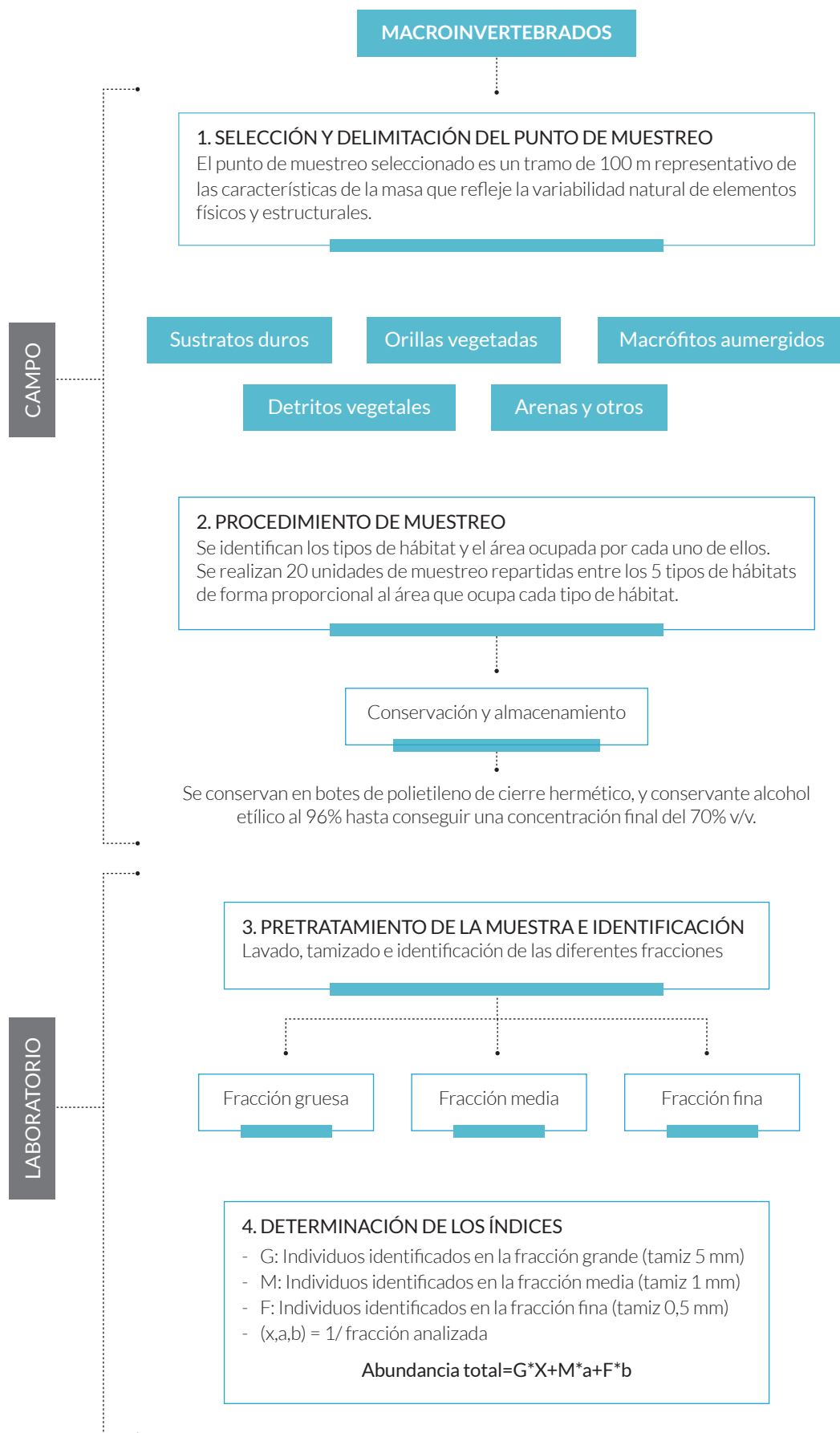


Figura 13. Esquema del procedimiento de muestreo, pretratamiento y cálculo del índice IBMWP de una muestra de macroinvertebrados

DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES

El **IBMWP** (Iberian Biomonitoring Working Party) es un índice basado en la tolerancia a la contaminación orgánica (Alba-Tercedor *et al.*, 2002). Este índice aporta un valor de tolerancia a cada una de las diferentes familias y grupos taxonómicos identificados, que oscila desde 1 (organismos más tolerantes) hasta 10 (organismos más sensibles). Así el resultado del IBMWP será el sumatorio de las puntuaciones de aquellos individuos identificados, independientemente de su abundancia.

De forma paralela se calcula la abundancia total de macroinvertebrados en el tramo de acuerdo al siguiente procedimiento:

Abundancia total=G*X+M*a+F*b

Siendo:

- G: Individuos identificados en la fracción grande (tamiz 5 mm)
- M: Individuos identificados en la fracción media (tamiz 1 mm)
- F: Individuos identificados en la fracción fina (tamiz 0,5 mm)
- (x,a,b) = 1/ fracción analizada

FLORA ACUÁTICA: MACRÓFITOS (IBMR, IVAM, IM)

APLICABILIDAD

Los macrófitos designan un grupo funcional de vegetales muy heterogéneo desde el punto de vista sistemático y evolutivo, que es considerado elemento clave en las cadenas tróficas de los ecosistemas acuáticos. Este grupo abarca grupos tan distintos como plantas vasculares acuáticas, briófitos, carófitos y algas filamentosas (Figura 14).

Los macrófitos fluviales integran los cambios en la calidad del agua a medio plazo, en comparación con las diatomeas bentónicas que son de respuesta muy rápida (Aguiar *et al.*, 2014). Constituyen un sustrato, refugio y/o el recurso alimenticio directo para muchas especies (Butcher, 1933) y son sensibles a las perturbaciones antropogénicas (Lacoul & Freedman, 2006; Arnau *et al.*, 2015).

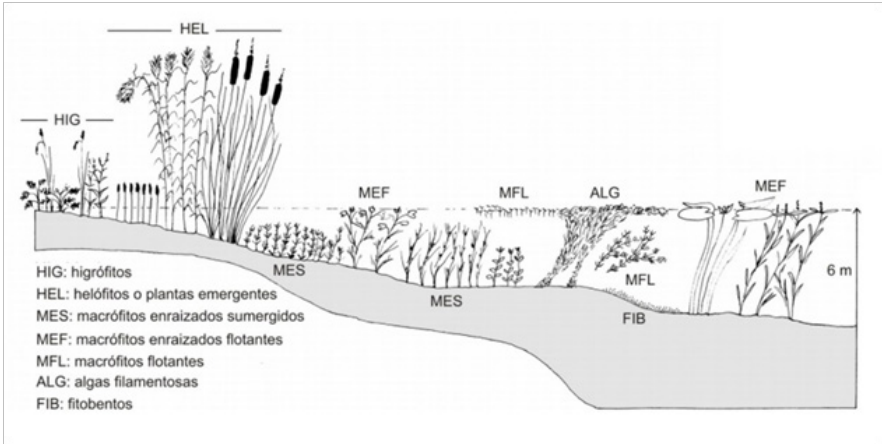


Figura 14. Esquema de la distribución de los diferentes macrófitos en un ecosistema acuático. Tomado de ID-TAX Flora acuática: Macrófitos (Cirujano *et al.*, 2012)

Hasta el año 2015 los macrófitos se cuantificaban utilizando el Índice de Vegetación Acuática Macroscópica (IVAM) (Moreno Alcaraz *et al.*, 2006) y el Índice de Macrófitos (IM) (Suarez *et al.*, 2005). Sin embargo, estos índices no poseen CR ni límites de cambio de clase de estado adaptados a las distintas tipologías, y por ello no computaban para el cálculo del estado ecológico.

En 2015 entró en vigor el **Protocolo ML-R-M-2015 de muestreo y laboratorio de macrófitos en ríos**. Este protocolo es aplicable para el cálculo, entre otros, del índice IBMR, para el que el RD 817/2015 sí establece CR y límites de cambio de clase de estado. Por tanto, es el utilizado para el cálculo de la calidad biológica para macrófitos en ríos. Este índice está orientado a la obtención de datos de composición, abundancia y cobertura de macrófitos en ríos, y sus contenidos principales se desarrollan a continuación. Un esquema del procedimiento se presenta en la Figura 17.

SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO

El punto de muestreo seleccionado ha sido un tramo de 100 m representativo de las características físicas y estructurales de la masa de agua. Se ha procurado que el tramo incluya los hábitats característicos de la masa, evitando infraestructuras que pudieran modificar la estructura del sustrato, régimen del caudal y grado de sombra.

El muestreo se ha llevado a cabo tanto en la zona de cauce inundada la mayor parte del año como en la zona del cauce inundable en crecidas ordinarias.



Figura 15. Técnicos realizando el muestreo de macrófitos

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

Los grupos de macrófitos que se consideran son: macroalgas, briófitos (musgos y hepáticas), pteridófitos, angiospermas y otros grupos como líquenes acuáticos, etc. Es necesario una identificación a nivel específico en el caso de fanerógamas, musgos y algunas macroalgas, y a nivel de género en el caso de la mayoría de las macroalgas. Los géneros de macroalgas que deben identificarse hasta el nivel de especie son: *Chara*, *Didymosphenia*, *Hydrodictyon*, *Nitella*, *Stigeoclonium* y *Tolypella*.

Se realizará un muestreo semicuantitativo que permita obtener el listado de los taxones más relevantes en el tramo y una estimación aproximada de su abundancia a partir de datos de porcentaje de cobertura para cada una de las especies de macrófitos presentes en el tramo (Figura 15).

Se tomarán datos relativos a:

- Rango de cobertura (en porcentaje) de cada taxón en el tramo.

- Rango de cobertura total (en porcentaje) de macrófitos en el tramo, que no podrá superar el 100%.
- Superficie del tramo de muestreo que no es colonizable por macrófitos, expresado en porcentaje.

Las muestras de macroalgas y briófitos suelen presentar más de un taxón por lo que, a efectos de la cobertura, el valor estimado en el campo se asigna a la especie más abundante en la muestra y al resto de los taxones se les asigna simplemente el valor de presencia más bajo posible (<0,1%).

La técnica de muestreo utilizada se ha adaptado dependiendo de las características del río (vadeable, no vadeable):

- **Ríos vadeables:** Se recorre el tramo de muestreo en zig-zag (de una orilla a otra) remontando siempre la corriente de aguas abajo a aguas arriba. En ríos anchos (>10 m) vadeables además será necesario recorrer ambas orillas. En el curso del recorrido se identifican "in situ" los diferentes taxones y se estima

su rango de cobertura en el tramo. En el caso de que no se puede identificar con certeza algún taxón, se recogen ejemplares lo más completos posible para su identificación en laboratorio.

- **Ríos no vadeables:** El muestreo en ríos no vadeables se realizará desde la orilla o embarcación, en función de la navegabilidad del tramo de muestreo seleccionado.

En ríos no navegables, el muestreo se realizará desde la orilla en puntos separados entre sí 5 m, siendo la franja de muestreo de aproximadamente unos 2 m.

En ríos navegables, el muestreo se realizará desde una embarcación. La navegación podrá ser en zig-zag o bien mediante el recorrido de una orilla y posteriormente la otra. Se extraerán los macrófitos con poteras y dragas cada 5 m.

CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO

La conservación va a depender del tipo de macrófito que se quiera recoger y fijar de forma permanente para su identificación en laboratorio:

- Macroalgas y plantas vasculares de pequeño tamaño: formaldehído 4% v/v.
- Briófitos: se dejan secar y se guardan en sobres de papel.
- Plantas vasculares de tamaño grande: Se conservan prensadas en papel secante (3-5 días) y se guardan en pliegos de papel blanco.

PRETRATAMIENTO DE LA MUESTRA E IDENTIFICACIÓN

La identificación de los taxones se realizará mediante la observación de características morfológicas, utilizando una lupa binocular o microscopio óptico y siguiendo guías apropiadas de identificación al nivel requerido. Como referencia principal se utilizará el catálogo y claves de identificación de organismos del grupo macrófitos utilizados como elementos de calidad biológicos en las redes de control del estado ecológico elaborada por la Dirección General del Agua (ID-TAX, 2012). Dependiendo de las características de los diferentes taxones tomados en campo, las muestras de macrófitos han sido limpiadas o preparadas de un modo u otro. A continuación, se muestra de forma resumida el tratamiento previo y el material utilizado para la identificación de los diferentes taxones.

Para la identificación de macroalgas es recomendable la realización de preparaciones microscópicas y el uso de reactivos:

- Ácido acético o clorhídrico según convenga, para eliminar los carbonatos de las algas incrustantes o las incrustaciones que diversos grupos algales pueden presentar y que dificultan la identificación (por ejemplo, Caráceas).
- Azul de metileno y carmín acético para teñir estructuras celulares.

En caso de realizar preparaciones microscópicas de macroalgas, se montarán en gelatina glicerizada o en un medio apropiado, y se sellarán con laca de uñas.

DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES

Para el estudio de la abundancia de las especies de macrófitos presentes en el río se ha utilizado el **Protocolo IBMR-2015**. La puntuación del índice IBMR se obtiene a partir de la fórmula de Zelinka y Marvan (1961) que se muestra a continuación:

$$IBMR = \frac{\sum_{i=1}^n Ei \times Ki \times Csi}{\sum_{i=1}^n Ei \times Ki}$$

Siendo:

- Ki: Abundancia de taxones
- Csi: Valores de sensibilidad respecto a la eutrofia
- Ei: Indicación de la estenoicidad

Estos valores están asignados a cada uno de los 51 taxones considerados por este índice. Para la obtención de los valores indicadores de la estenoicidad y de sensibilidad se ha utilizado el Anexo I del Protocolo IBMR-2015. Finalmente se extrae un informe de ensayo con los taxones encontrados y el valor del índice IBMR (Figura 16).

Informe de Ensayo nº

MF_0147010_20150701_CL

DATOS DEL SOLICITANTE

CLIENTE: CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO
DIRECCIÓN POSTAL: Avda. Portugal 81. 28071. Madrid. España.

DATOS DE LA MUESTRA

Código muestra: MF_0147010_20150701_CL **Fecha recepción de la muestra:** 02/07/2015
Lugar: VEGA DE CODORNO - CUERVO **Fecha de muestreo:** 01 / 07 / 2015

DATOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	UNIDADES	ENSAYO	MÉTODO ANALÍTICO	Fecha inicio análisis:
Macrófitos semicuant.	Escala abu. IBMR	Estima abu. campo/Identificación	ML-R-M-2015/IBMR-2015	10/09/2015
IBMR	-	Cálculo del índice IBMR	IBMR-2015	Fecha fin análisis: 16/10/2015

RESULTADOS. IDENTIFICACIÓN Y COBERTURA

ID TAXON	TAXON	ABUNDANCIA (IBMR)	ABUNDANCIA (IM)	ABUNDANCIA (IVAM)
32026	<i>Ranunculus repens</i>	7,5	25	25
373	<i>Veronica</i>	7,5	0,5	0,5
936	<i>Nostoc</i>	7,5	0,5	0,5
960	<i>Phormidium</i>	35	25	25
2248	<i>Vaucheria</i>	0,05	0,5	0,5
3112	<i>Mentha longifolia</i>	0,5	0,5	0,5
3144	<i>Rorippa</i>	7,5	25	25
3184	<i>Berula erecta</i>	35	25	25
8401	<i>Fontinalis hypnoides</i>	0,5	0,5	0,5

RESULTADOS. ÍNDICES Y MÉTRICAS

Código muestra: MF_0147010_20150701_CL

Nº Tax. identificados:	9	Nº Tax. (IBMR):	3	IBMR: 11,25
		Nº Tax. (IM):	6	IM: 34,00
		Nº Tax. (IVAM):	8	IVAM: 5,64

OBSERVACIONES:

REFERENCIA PROYECTO:

14_040_JS_2015

Página 1 de 2

Figura 16. Informe de taxonomía donde se detallan los taxones encontrados, el número total de especies y los valores de los índices utilizados para macrófitos

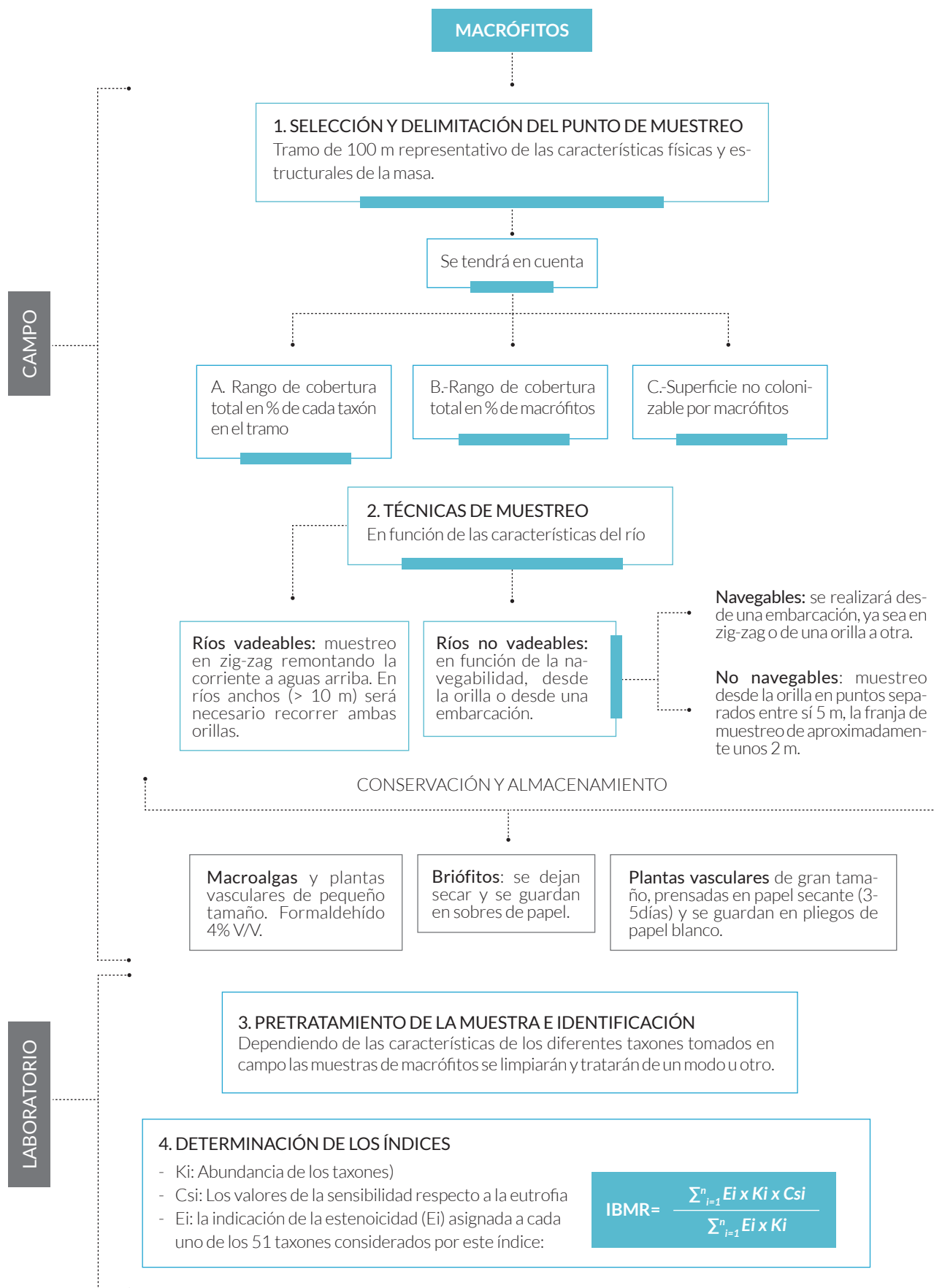


Figura 17. Esquema del procedimiento de muestreo, pretratamiento y cálculo del índice IBMR de una muestra de macrófitos

FLORA ACUÁTICA: DIATOMEAS (IPS)

APLICABILIDAD

Las diatomeas son microalgas que presentan una gran biodiversidad y ocupan un amplio rango de hábitats en todos los ecosistemas acuáticos. Para la determinación del estado ecológico se van a valorar las diatomeas bentónicas, es decir, aquellas que colonizan diferentes sustratos sumergidos y forman parte del fitobentos. Suelen desarrollarse sobre superficies duras donde forman comunidades muy variadas en función de las condiciones del río, así como del sustrato que en él se encuentre. Son organismos muy sensibles a variaciones en las condiciones fisicoquímicas del agua y, por tanto, reflejan de manera integrada episodios de contaminación o perturbación (nutrientes, salinidad, pH o turbidez).

El protocolo utilizado de muestreo y laboratorio de diatomeas en ríos (**Protocolo ML-R-D-2013**) está orientado a la obtención de datos de composición y abundancia de diatomeas. La Figura 21 presenta un esquema del procedimiento de muestreo y tratamiento de las muestras de diatomeas.

piado coincide con las superficies duras naturales móviles (rocas, piedras y cantos rodados) (Figura 18). Este tipo de sustrato es el más idóneo y debe tener un tamaño mínimo de 10 x 10 cm y encontrarse en zonas sumergidas de agua corriente. Se intenta evitar una serie de características que no se consideran lugares óptimos para desarrollo de este indicador, siempre y cuando no sean características propias de la masa:

- Zonas sombreadas
- Zonas emergidas
- Zonas debajo de puentes
- Orillas, pozas o tramos de escasa corriente

En caso de no existir superficies duras naturales, se pueden muestrear otro tipo de superficies, como superficies verticales de infraestructuras artificiales o vegetación acuática. Se hará una descripción detallada del lugar de muestreo: localización, anchura, profundidad, tipo de sustrato, grado de sombra y otros datos de interés ecológico, que se incluirán a la entrega de los resultados.

SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO

El punto de muestreo seleccionado es un tramo de 10 metros representativo de la variabilidad natural de elementos físicos y estructurales de la masa de agua. De forma general, la preferencia a la hora de seleccionar el sustrato apro-

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

El procedimiento para la toma de muestra depende del tipo de sustrato encontrado en el tramo. En la Figura 21 se especifica el tipo de muestreo realizado según el sustrato.



Figura 18. Metodología para el muestreo de diatomeas bentónicas en ríos vadeables

CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Las muestras tomadas se conservan en botes de polietileno utilizando como sustancia conservante formaldehído al 4% v/v tamponado.

PRETRATAMIENTO DE LA MUESTRA E IDENTIFICACIÓN

Pretratamiento y limpieza de diatomeas bentónicas. Una vez sedimentado el contenido de las muestras se retira el sobrenadante de la muestra. Cada muestra se homogeniza por agitación y se recoge una pequeña alícuota (2 a 5 ml) en un tubo de ensayo. Se añade peróxido de hidrógeno a la muestra calentando la mezcla durante el tiempo suficiente para producir la oxidación completa de la materia orgánica. Además, se añaden unas gotas de ácido clorhídrico para eliminar posibles restos de carbonato cálcico. El producto de estas reacciones se lava con agua destilada y se deja sedimentar durante al menos 24 horas, tras las cuales se retira el sobrenadante para añadir de nuevo agua destilada. Este proceso se repite al menos tres veces para asegurar que se eliminan por completo los reactivos.

Obtención de preparaciones permanentes. La suspensión de las diatomeas en agua destilada se homogeneiza y se transfiere a un cubreobjetos redondo mediante una pipeta Pasteur. Los cubreobjetos se dejan secar y evaporar a temperatura ambiente. Para fijar definitivamente la preparación se utiliza Naphrax® como resina de montaje (índice de refracción: 1,7).

Identificación: El objetivo del análisis es evaluar la composición específica y

la abundancia relativa de taxones presentes en la muestra. La unidad básica de recuento es el número de valvas. Los datos de abundancia de taxones se obtuvieron tras identificar y contar un mínimo de 400 valvas en microscopio óptico (Figura 19).

DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES

Para el estudio de la abundancia de las especies de diatomeas presentes en el río se ha utilizado el índice de polusensibilidad específica (IPS) desarrollado por Coste (Cemagref, 1982). Aunque existen más de una veintena de índices para el estudio del fitobentos como bioindicador de calidad, el IPS es uno de los más utilizados en ausencia de otro que ofrezca mejores características o esté descrito especialmente para el territorio en estudio (Kelly *et al.*, 1995).

Para el cálculo del índice se ha aplicado el **Protocolo IPS-2013**. El IPS se calcula sobre la base de las medias ponderadas de los valores de sensibilidad de la especie (S_j), valores de tolerancia de la especie (V_j) y abundancia relativa de cada especie (A_j).

$$IPS = 4,75 * \frac{\sum A_j S_j V_j}{\sum A_j V_j} - 3,75$$

Para la obtención de los valores indicadores de la contaminación y de sensibilidad se ha utilizado el tesoro taxonómico para la clasificación del estado ecológico de las masas de agua continentales (TAXAGUA, 2013). Finalmente se elabora un informe de ensayo con los taxones encontrados, valores de diversidad y con el cálculo de los índices de diatomeas (Figura 20).



Figura 19. Preparación permanente de diatomeas e identificación al microscopio

Informe de Ensayo nº

FB_0142010_20150630_CT

DATOS DEL SOLICITANTE				
CLIENTE:	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO			
DIRECCIÓN POSTAL:	Av. Portugal 81. 28071 Madrid			
DATOS DE LA MUESTRA				
Código muestra:	FB_0142010_20150630_CT	Fecha de recepción de muestra:	01/07/2015	
Lugar:	ALBENDEA - ESCABAS	Fecha de muestreo:	30 / 06 / 2015	
DATOS ANALÍTICOS				
PARÁMETRO	UNIDADES	ENSAYO	MÉTODO ANALÍTICO	Fecha inicio análisis:
Fitobentos Cuantitativo	Valvas	Identificación y Recuento	ML-R-D-2013	13/04/2016
Abundancia Relativa	Tanto por mil (‰)	Cálculo de la abundancia relativa	ML-R-D-2013	Fecha fin análisis:
Índice IPS	-	Cálculo del índice IPS	IPS-2013	13/04/2016

RESULTADOS. IDENTIFICACIÓN Y RECuento

ID TAXON	TAXÓN	OBSERVACIÓN#	Nº VALVAS	ABUNDANCIA (tanto por mil)
17616	<i>Achnanthydium catenatum</i> (Bily & Marvan) Lange-Bertalot		20	49,4
5955	<i>Achnanthydium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot		8	19,8
17630	<i>Achnanthydium exilis</i> (Kütz.)Round & Buk (=A.leiblinii Ag. 1832 ?)	PRESENCIA		0
5950	<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kütz.) Czarniecki		115	284
17672	<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi		70	172,8
18984	<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg		28	69,1
19706	<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg		8	19,8
5990	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg		8	19,8
5991	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg		7	17,3
20078	<i>Craticula buderi</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	PRESENCIA		0
2343	<i>Cyclotella distinguenda</i> var. <i>distinguenda</i>		3	7,4
18924	<i>Cymbella excisa</i> Kützing var. <i>excisa</i>		3	7,4
7885	<i>Cymbella excisiformis</i> Krammer var. <i>excisiformis</i>		7	17,3
6043	<i>Denticula kuetzingii</i> Grunow	PRESENCIA		0
6052	<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing		60	148,1
6054	<i>Diatoma vulgare</i> Bory 1824		3	7,4
42065	<i>Diploneis separanda</i> Lange-Bertalot		1	2,5
6080	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	PRESENCIA		0
38085	<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer		3	7,4
42144	<i>Epithemia frickei</i> Krammer	PRESENCIA		0
1893	<i>Fragilaria gracilis</i> Østrup		21	51,9
6123	<i>Fragilaria nanana</i> Lange-Bertalot		1	2,5
22525	<i>Fragilaria rumpens</i> (Kütz.) Carlson		9	22,2
30	<i>GOMPHONEMA</i> C.G. Ehrenberg		2	4,9
6154	<i>Gomphonema minutum</i> (Ag.) Agardh	PRESENCIA		0
23091	<i>Gomphonema occultum</i> Reichardt & Lange-Bertalot		1	2,5
6155	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson		8	19,8
2472	<i>Navicula radiosa</i> Kützing	PRESENCIA		0
6279	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow		1	2,5
6305	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith		10	24,7
36225	<i>Sellaphora stroemii</i> (Hustedt) Mann	PRESENCIA		0
781	<i>STAUROSIRA</i> (C.G. Ehrenberg) D.M. Williams & F.E. Round	PRESENCIA		0
2089	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch.) Compère		8	19,8

(#) Observación: (1) CF; (2) AFF; (3) TERATOGENICO

RESULTADOS. ÍNDICES Y MÉTRICAS

Código muestra:	FB_0142010_20150630_CT				
Nº total de valvas:	405	Nº de taxones:	33	Diversidad:	3,41
				Equitatividad:	0,68
IPS:	16,4	IBD:	20	CEE:	16,2

Figura 20. Informe de ensayo donde se detallan los taxones encontrados, el número total de especies, el valor de diversidad de Shannon-Weaver y de equitatividad y los valores de los índices de diatomeas

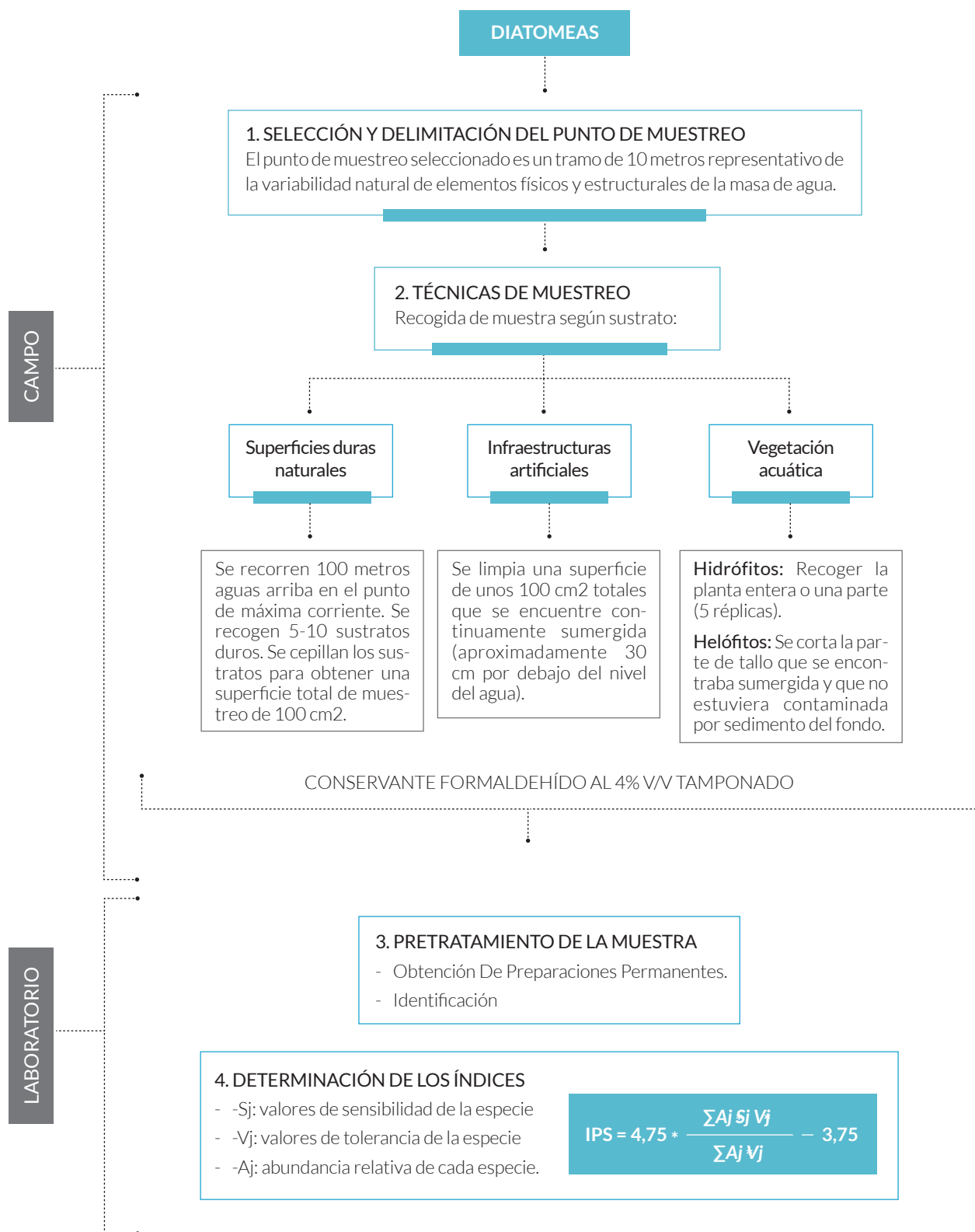


Figura 21. Esquema del procedimiento de muestreo, pretratamiento y cálculo del índice IPS de una muestra de diatomeas

INDICADORES FISICOQUÍMICOS

El Anexo V de la DMA, así como el RD 817/2015 especifica los principales elementos de calidad químicos y fisicoquímicos que deben ser considerados para evaluar el estado/potencial ecológico de cada masa de agua.

Se deben tener en cuenta tanto las **condiciones fisicoquímicas generales como los contaminantes específicos**. Las condiciones fisicoquímicas generales se encuentran en la Tabla 6, y los contaminantes específicos en la Tabla 10. En lo que respecta a las condiciones fisicoquímicas generales, como ya se ha comentado, estas han sufrido cambios con la entrada en vigor del RD 817/2015, con respecto a lo establecido en la IPH.

En cuanto a los contaminantes específicos, se consideran como tales, a efectos de cálculo del estado ecológico, aquellas sustancias preferentes incluidas en el Anexo II del RD 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas (posteriormente incluidas en el Anexo V del RD 817/2015).

Tabla 10. Contaminantes específicos

Indicadores	
Contaminantes Específicos (sustancias preferentes)	Clorobenceno
	Diclorobenceno (suma isómeros orto, meta, para)
	Etilbenceno
	Metolaclo
	Terbutilazina
	Tolueno
	1, 1, 1-tricloroetano
	Xileno (suma isómeros orto, meta, para)
	Cianuros totales
	Fluoruros
	Arsénico total
	Cobre disuelto
	Cromo total disuelto
	Cromo VI
	Selenio disuelto
	Zinc total

Previamente a la toma de muestras se realizan las medidas “in situ” de los indicadores fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológicos (según RD 817/2015):

- Oxígeno disuelto (mg/l)
- Saturación de oxígeno disuelto (%)
- Temperatura (°C)
- pH (unidades de pH)
- Conductividad (µS/cm)

Se realiza, además, toma de muestras de agua para el análisis a posteriori de los siguientes parámetros en laboratorio (RD 817/2015):

- Amonio (mg NH4/l)
- Fosfatos (mg PO4/l)
- Nitratos (mg NO3/l)

Todos los puntos de control biológico tienen asociado un punto de control fisicoquímico. En general, para estos puntos se dispone de datos trimestrales de las condiciones fisicoquímicas generales, tal y como establece la DMA, y el resultado que se evalúa es el promedio anual de estos datos.

En cuanto a las sustancias preferentes, dependiendo del programa de seguimiento en el que esté incluida la masa de agua (vigilancia, operativo,...), y de las presiones e impactos que ésta soporte, se analizarán estas sustancias o no.

Para el periodo que abarca este informe se dispone de información de 65 puntos de control que pertenecen a la Red de Sustancias Peligrosas. Las frecuencias de muestreo y el número de contaminantes analizados en estos puntos son mayores, aunque esta información se desarrolla en apartados posteriores.



Figura 22. Recogida y conservación de muestras de agua para evaluar la calidad fisicoquímica

INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE HÁBITAT FLUVIAL: IHF

El **índice de evaluación de hábitat fluvial** (Pardo *et al.*, 1998) valora la capacidad que tiene el hábitat físico para albergar una fauna determinada. A una mayor heterogeneidad y diversidad de estructuras físicas del hábitat le corresponde una mayor diversidad de las comunidades biológicas que lo ocupan.

Los aspectos físicos que valora el IHF dependen en gran medida de la hidrología y el sustrato existente (Tabla 11, Figura 23).

El IHF evalúa concretamente la presencia de 7 parámetros diferentes que hacen referencia al hábitat fluvial:

- Composición del sustrato y medida de las partículas (máx. 20 puntos).
- Regímenes de velocidad/profundidad (máx. 10 puntos).
- Inclusión rápidos – sedimentación pozas (máx. 10 puntos).
- Frecuencia de rápidos (máx. 10 puntos).
- Porcentaje de sombra en el cauce (máx. 10 puntos).
- Elementos de heterogeneidad (máx. 10 puntos).
- Cobertura y diversidad de la vegetación acuática (máx. 30 puntos).

La puntuación máxima de cada apartado es independiente y la suma de todos ellos nos da el valor del índice IHF, con un máximo de 100 puntos. Cuanto mayor sea la puntuación mayor será la heterogeneidad o diversidad de hábitats.

Tabla 11. Consideraciones previas a la aplicación del índice IHF

Pasos a seguir	Observaciones	
1	Selecciona el área de observación El tramo del río evaluado deberá tener una longitud suficiente (unos 100 m) para proporcionar al observador la información necesaria para cubrir los siete bloques de los que consta el índice.	Será aplicado durante periodos en los que el caudal sea bajo, de manera que el sustrato y las características del canal puedan verse con facilidad. No evaluar el hábitat inmediatamente después de una crecida.
2	Independencia de los bloques a analizar Los siete bloques en los que se basa el IHF son independientes y la puntuación de cada uno de ellos no puede ser superior a la que se indica al final de la hoja de campo.	En cada bloque se valorará únicamente la presencia de cada uno de los parámetros indicados, no su ausencia.
3	Puntuación final La puntuación final será el resultado de la suma de los siete bloques y por tanto nunca puede ser superior a 100.	

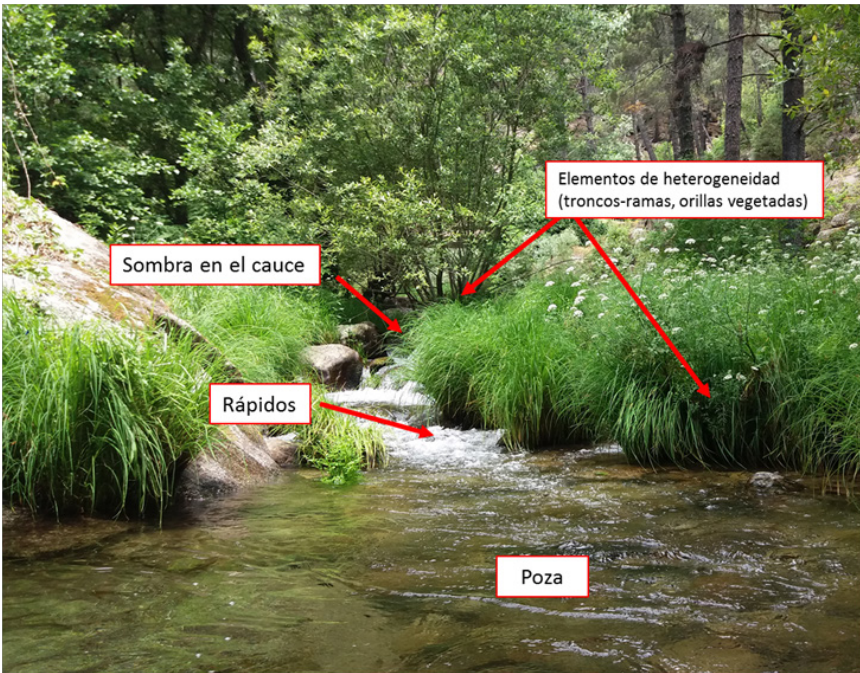


Figura 23. Ejemplo de algunos de los siete parámetros a evaluar para el cálculo del IHF

En el caso de aquellas tipologías analizadas sin CR para el IHF, se ha utilizado la escala de rangos de calidad del propio índice. Dicha escala permite distinguir entre 4 niveles de calidad, estableciéndose el valor de 70 como medida del cumplimiento de buen estado (Tabla 12).

Tabla 12. Niveles de calidad para el índice IHF

Nivel calidad	Valor IHF	Color
Muy buena	> 90	Azul
Buena	$70 \leq X \leq 90$	Verde
Moderada	$35 < X < 70$	Amarillo
Mala	≤ 35	Rojo

ÍNDICE DE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA: QBR

El **QBR** (Munné *et al.*, 1998) es un índice que integra aspectos biológicos y morfológicos del lecho del río y su zona inundable y los utiliza para evaluar la calidad ambiental de las riberas.

Se estructura en cuatro bloques independientes, cada uno de los cuales valora diferentes componentes y atributos del sistema:

- Grado de cubierta vegetal de las riberas.
- Estructura vertical de la vegetación.
- Calidad y diversidad de la cubierta vegetal.
- Grado de naturalidad del canal fluvial.

Cada bloque recibe una puntuación entre 0 y 25, y con la suma de la calificación de los cuatro bloques se obtiene la puntuación final del índice. En la puntuación del QBR suman todos los elementos que aportan cierta calidad al ecosistema de ribera, y resta todo aquello que supone un distanciamiento respecto a las condiciones naturales. El QBR es pues, una medida de las diferencias existentes entre el estado real de las riberas y su estado potencial, de modo que el nivel de calidad es máximo sólo cuando las riberas evaluadas no presentan alteraciones debidas a la actividad humana (Figura 24).

Al igual que en el caso del IHF, cuando la tipología analizada no presenta CR para el QBR, se ha utilizado la escala de rangos de calidad del propio índice (Tabla 13).



Figura 24. Ejemplo de nivel de calidad de QBR muy buena (foto izquierda) y calidad mala (foto derecha)

Tabla 13. Niveles de calidad para el índice QBR

Nivel Calidad	Valor QBR	Color
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	≥ 95	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 - 90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad moderada	55 - 70	Amarillo
Alteración fuerte, calidad deficiente	30 - 50	Naranja
Degradación extrema, calidad mala	≤ 25	Rojo



Figura 25. Río Arbillas en Arenas de San Pedro, Ávila

RESULTADOS

CALIDAD BIOLÓGICA

En este apartado se presentan los resultados de todos los índices biológicos calculados a lo largo del periodo 2013-2015. Debido a que no todos los índices se han calculado en los tres años de estudio, la siguiente tabla indica el número de estaciones muestreadas por año y los índices calculados en cada caso (Tabla 14).



Ejemplares Orden Odonata. Río Ayuela

Tabla 14. Detalle de las estaciones muestreadas en cada campaña (2013, 2014 y 2015) y los índices biológicos calculados en cada una

Año	Índices					Observaciones
	Invertebrados		Macrófitos		Diatomeas	
	IBMWP	IBMR	IVAM	IM	IPS	
2013	143	–	51	51	143	3 puntos secos
2014	156	–	51	51	156	2 puntos secos
2015	251	157	157	157	250	7 puntos secos

MACROINVERTEBRADOS

A lo largo de las campañas de muestreo se han identificado un total de 109, 108 y 144 taxones de invertebrados, correspondientes a las campañas de 2013, 2014 y 2015 respectivamente. A continuación se muestra el listado taxonómico correspondiente a los taxones de macroinvertebrados identificados de forma más frecuente en las tres campañas (Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17).

Tabla 15. Especies de macroinvertebrados encontradas de manera más frecuente en la campaña 2013. ID-TAXON: código asociado a cada taxón según el Tesoro Taxonómico para la Clasificación de Estado Ecológico de Aguas Continentales (TAXAGUA)

2013						
Rango	ID Taxon	Grupo	Taxón	Puntuación IBMWP	Nº de estaciones con presencia	% de presencia
100-50%	1607	Diptera	Chironomidae	2	121	85
	1610	Ephemeroptera	Baetidae	4	118	83
	2473	Diptera	Simuliidae	5	115	80
	39168	Oligochaeta	Oligochaeta	1	86	60
50-25%	1628	Trichoptera	Hydropsychidae	5	60	42
	137	Coleoptera	Dytiscidae	3	60	42
	5749	Ephemeroptera	Ephemerellidae	7	54	38
	2005	Coleoptera	Elmidae	5	49	34
	4648	Heteroptera	Gerris sp.	3	41	29
	2323	Crustacea	<i>Procambarus clarkii</i>	-	41	29
	5412	Plecoptera	Perlodidae	10	40	28
	1614	Ephemeroptera	Heptageniidae	10	38	27
	2399	Trichoptera	<i>Rhyacophila</i> sp.	7	38	27
	2061	Odonata	Gomphidae	8	38	27
	2031	Ephemeroptera	Leptohlebiidae	10	36	25

Tabla 16. Especies de macroinvertebrados encontradas de manera más frecuente en la campaña 2014

2014						
Rango	ID Taxon	Grupo	Taxón	Puntuación IBMWP	Nº de estaciones con presencia	% de presencia
100-50%	1607	Diptera	Chironomidae	2	145	93
	1610	Ephemeroptera	Baetidae	4	135	87
	2473	Diptera	Simuliidae	5	113	72
	137	Coleoptera	Dytiscidae	3	100	64
	4648	Heteroptera	Gerris sp.	3	96	62
	2005	Coleoptera	Elmidae	5	95	61
	1628	Trichoptera	Hydropsychidae	5	90	58
50-25%	39168	Oligochaeta	Oligochaeta	1	70	45
	5749	Ephemeroptera	Ephemerellidae	7	61	39
	3440	Ephemeroptera	Caenidae	4	57	37
	2181	Mollusca	Physidae	3	52	33
	2031	Ephemeroptera	Leptohlebiidae	10	51	33
	5186	Coleoptera	Hydrophilidae	3	48	31
	2323	Crustacea	<i>Procambarus clarkii</i>	-	47	30
	1614	Ephemeroptera	Heptageniidae	10	46	29
	2399	Trichoptera	<i>Rhyacophila</i> sp.	7	45	29
	39442	Acariforme	Acariforme	4	42	27
	5412	Plecoptera	Perlodidae	10	41	26

Tabla 17. Especies de macroinvertebrados encontradas de manera más frecuente en la campaña 2015

2015						
Rango	ID Taxon	Grupo	Taxón	Puntuación IBMWP	Nº de estaciones con presencia	% de presencia
100-50%	1607	Diptera	Chironomidae	2	143	100
	1610	Ephemeroptera	Baetidae	4	128	90
	2473	Diptera	Simuliidae	5	109	76
	39168	Oligochaeta	Oligochaeta	1	109	76
	1628	Trichoptera	Hydropsychidae	5	78	55
	3440	Ephemeroptera	Caenidae	4	77	54
	137	Coleoptera	Dytiscidae	3	73	51
	3855	Crustacea	Ostracoda	3	71	50

Continuación de la Tabla 17

2015						
Rango	ID Taxon	Grupo	Taxón	Puntuación IBMWP	Nº de estaciones con presencia	% de presencia
50-25%	2181	Mollusca	Physidae	3	65	45
	2005	Coleoptera	Elmidae	5	65	45
	2095	Mollusca	Ancylidae	6	55	38
	39442	Acariforme	Acariforme	4	55	38
	4648	Heteroptera	Gerris sp.	3	54	38
	5749	Ephemeroptera	Ephemerellidae	7	50	35
	133	Diptera	Tipulidae	5	46	32
	5186	Coleoptera	Hydrophilidae	3	46	32
	2323	Crustacea	<i>Procambarus clarkii</i>	-	43	30
	5987	Coleoptera	Helophoridae	5	43	30
	5601	Plecoptera	Leuctridae	10	42	29
	2031	Ephemeroptera	Leptohlebiidae	10	40	28
	4130	Diptera	Ceratopogonidae	4	38	27
	1614	Ephemeroptera	Heptageniidae	10	38	27

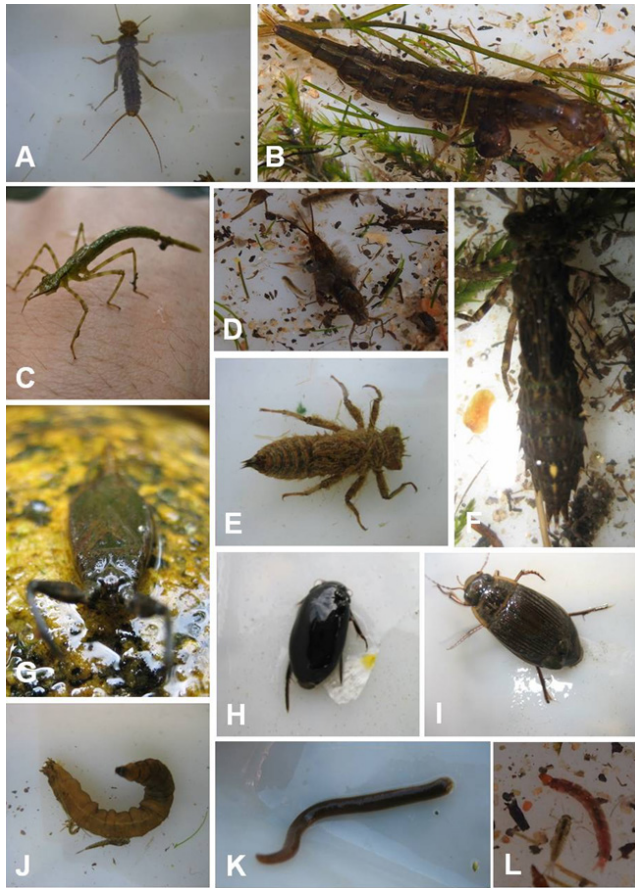


Figura 26. Algunas de las familias de macroinvertebrados encontradas en las campañas de muestreo 2013-2015 (A: Perlodidae; B: Larva de Dytiscidae; C: Calopterygidae; D: Siphonuridae; E: Cordulegasteridae; F: Aeshnidae; G: Nepidae; H: Dytiscidae; I: Adulto de Dytiscidae; J: Tipulidae; K: Erpobdellidae; L: Chironomidae)

Como se puede observar los taxones más abundantes son aquellos taxones generalistas con bajos requerimientos ecológicos, tolerantes a la presencia de materia orgánica y por lo tanto con una baja puntuación del índice IBMWP (Alba-Tercedor et al., 2002; Perez Bilbao et al., 2013). La familia Chironomidae se encuentra presente en un 85% - 100% de las estaciones muestreadas en las tres campañas, de igual modo, las familias Baetidae, Simuliidae y Dytiscidae representan taxones cosmopolitas y tienen elevados porcentajes de presencia, comprendidos entre el 83% y el 42% en las tres campañas de muestreo.

Los taxones con porcentajes de presencia comprendidos entre el 30% y el 60% son taxones con unos requerimientos ecológicos intermedios y con una relativa tolerancia a altos niveles de materia orgánica, como Ephemerellidae.

Por último, los taxones más exigentes, y por lo tanto con la valencia ecológica más elevada (IBMWP=10), se encuentran en un porcentaje reducido de estaciones de muestreo. Claro ejemplo de ello son la familia Perlodidae, perteneciente al orden Plecoptera, y las dos familias de efemerópteros (Leptohlebiidae y Heptageniidae), no encontrándose ninguna presente en más del 35% de las estaciones.

La Figura 26 muestra algunas de las familias encontradas de manera más frecuente en las tres campañas de muestreo.

La diversidad (medida como el número total de taxones por muestra) de los macro-invertebrados de la cuenca del Tajo varía considerablemente a lo largo de las estaciones muestreadas. En la campaña de muestreo de 2015, que es donde mayor número de estaciones se han muestreado, encontramos una media de diversidad de 20 especies, con estaciones que van desde las 5 hasta las 42 especies. La diversidad en los macroinvertebrados está directamente relacionada con el valor del índice IBMWP, donde encontramos que, a mayor número de taxones, mayor valor del índice (Figura 27).

Las diversidades más altas (38-42 especies) se han observado en estaciones que forman parte de la Red de Referencia, como por ejemplo en río Tajo en Orea (punto TA54001B01), río Tajo en Peralejos de las Truchas (punto TA53901B01) o el río Escabas en Poyatos (estación TA56301B03).

En contraposición, y como cabría esperar, los valores de diversidad más bajos se observan en puntos de la Red Operativa, como el Arroyo Salado en Barajas de Melo (punto TA60702B02) y arroyo de Guatén en Yeles (punto TA63002B01). En estos puntos de control biológico solo se ha constatado la presencia de 2 taxones en cada muestra (campaña del 2013), siendo los más abundantes aquellos individuos pertenecientes a la familia Chironomidae (Figura 28).

Se han identificado 2 taxones de macroinvertebrados considerados como especies exóticas invasoras, según el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo nacional de especies exóticas invasoras. Se trata de dos especies de crustáceos: *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) y *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) (Figura 29).

La incidencia del cangrejo americano (*Procambarus clarkii*) muestra un ligero incremento entre 2013 y 2014. En 2015 la incidencia es bastante mayor (de 47 puntos con presencia a 60) aunque esto puede ser debido a que el número de estaciones muestreadas ha sido también mayor en 2015 (146, 158 y 258 estaciones muestreadas en los años 2013, 2014 y 2015 respectivamente). El cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) también muestra un ligero aumento en el número de estaciones en las que aparece (Figura 30).

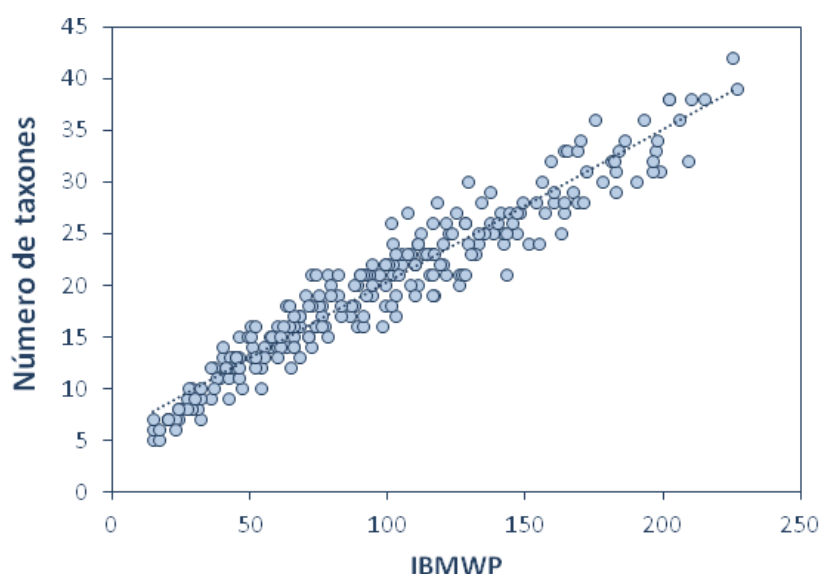


Figura 27. Relación entre el número de taxones encontrados en cada estación y el valor del índice IBMWP en la cuenca del Tajo (coeficiente de correlación de Pearson $r=0,96$; $p<0,0001$). Datos de la campaña 2015 (251 estaciones muestreadas)



Figura 28. Lecho del arroyo Guatén (Yeles) con una elevada concentración de individuos de la familia Chironomidae



Figura 29. Macroinvertebrados considerados como invasores detectados en diferentes estaciones de control en las tres campañas de muestreo 2013, 2014 y 2015. A: Cangrejo americano (*Procambarus clarkii*); B: Cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*).

Ambas especies ejercen una competencia muy elevada por los recursos y el espacio, desplazando de esta manera al cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*, Lereboullet 1858), no constatándose su presencia en ninguna estación.

FLORA ACUÁTICA: MACRÓFITOS

En las campañas de muestreo de 2013 y 2014 se han identificado un total de 37 taxones de macrófitos. Durante estos dos años se muestrearon 51 estaciones para el cálculo del índice IVAM e IM, aunque ninguno de ellos computa para el cálculo del estado ecológico.

En la campaña 2015, donde ya se empezó a aplicar el índice IBMR, se han muestreado 157 estaciones, y se han encontrado 102 taxones. A continuación, se muestra el listado taxonómico correspondiente a los taxones de macrófitos identificados de forma más frecuente durante los tres años muestreados (Tabla 18, Tabla 19, Tabla 20).

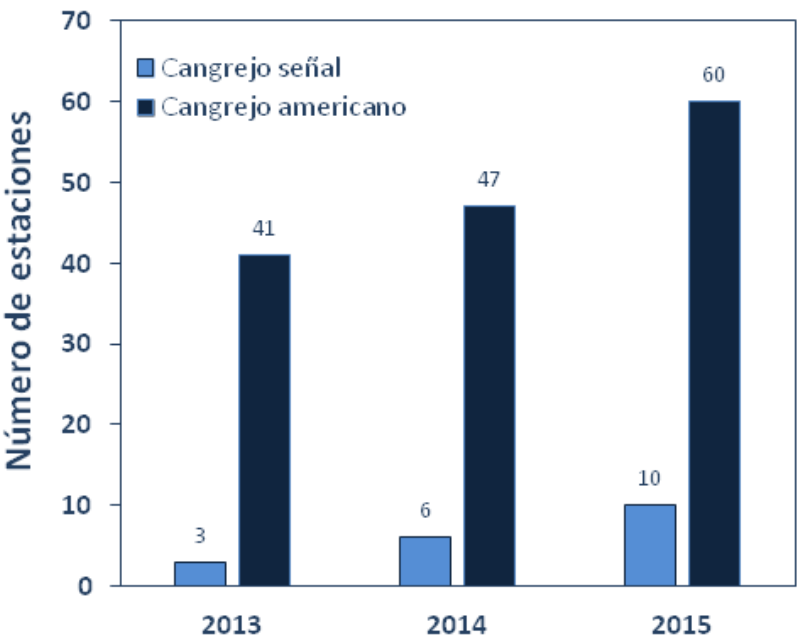


Figura 30. Número de estaciones con presencia del cangrejo señal y el cangrejo americano en la cuenca del río Tajo durante los años 2013, 2014 y 2015

Tabla 18. Especies de macrófitos encontradas de manera más frecuente en la campaña 2013

2013				
Rango	ID Taxon	Taxón	Nº de estaciones con presencia	% de presencia
100-50%	177	Bryophyta (Musgos)	38	75
	3039	Apium	27	53
50-25%	159	Hepatophyta (Hepáticas)	24	47

Tabla 19. Especies de macrófitos encontradas de manera más frecuente en la campaña 2014

2014				
Rango	ID Taxon	Taxón	Nº de estaciones con presencia	% de presencia
100-50%	177	Bryophyta (Musgos)	37	73
	3039	Apium	30	59
50-25%	373	Veronica	24	47
	159	Hepatophyta (Hepáticas)	22	43
	9090	Lemanea	15	29
	3143	Ranunculus	14	27
	960	Phormidium	13	25

Tabla 20. Especies de macrófitos encontradas de manera más frecuente en la campaña 2015

2015					
Rango	ID Taxon	Taxón	Nº de estaciones con presencia	% de presencia	Csi*
100-50%	3040	<i>Apium nodiflorum</i>	76	47	10
50-25%	159	Hepatophyta (Hepáticas)	24	47	26
	40826	<i>Ranunculus peltatus</i> ssp. <i>pseudofluitans</i>	37	23	11
	373	<i>Veronica</i>	37	23	-
	9090	<i>Lemanea</i>	33	20	15
	3009	<i>Cladophora</i>	32	20	6
	3184	<i>Berula erecta</i>	31	19	-
	3131	<i>Phragmites australis</i>	27	17	-
	214	<i>Carex</i>	24	15	-

* Csi: Valores de sensibilidad respecto a la eutrofia

En las tablas anteriores se puede observar como los filos de Musgos y Hepáticas son dos de los taxones más comunes encontrados en las campañas 2013 y 2014, con una presencia de más del 70% y 40% respectivamente. Ambos grupos están compuestos por un gran número de taxones, los cuales (especialmente en el caso de los musgos) se pueden encontrar prácticamente en todos los cauces donde exista un mínimo de cobertura arbórea. Debido a que en 2015 se calculó un índice distinto (IBMR) donde es necesario identificar los macrófitos a nivel de especie o subespecie, estos grupos genéricos no pudieron ser contabilizados en la campaña de 2015. Los géneros *Apium*, *Veronica* y *Ranunculus* son las fanerógamas con más presencia, teniendo estos taxones una sensibilidad intermedia a la contaminación orgánica.

Las algas filamentosas más representativas en el conjunto de las estaciones son en su mayoría taxones poco tolerantes a altas concentraciones de fosfato y amonio, ejemplo de ello son los géneros *Rhizoclonium* y *Oedogonium*, pertenecientes a la división Chlorophyta. Entre las algas mejor representadas propias de medios oligotróficos destacan el género *Phormidium*, perteneciente a la división Cyanophyta, y el género de alga roja *Lemanea*. El alga Xantophyceae cuya presencia ha sido constatada en más estaciones ha sido el género *Vaucheria*, mientras que el género más representativo dentro de las Characeae ha sido el género *Chara*. La Figura 31 muestra algunos de los taxones de macrófitos más frecuentemente encontrados en las tres campañas de muestreo.

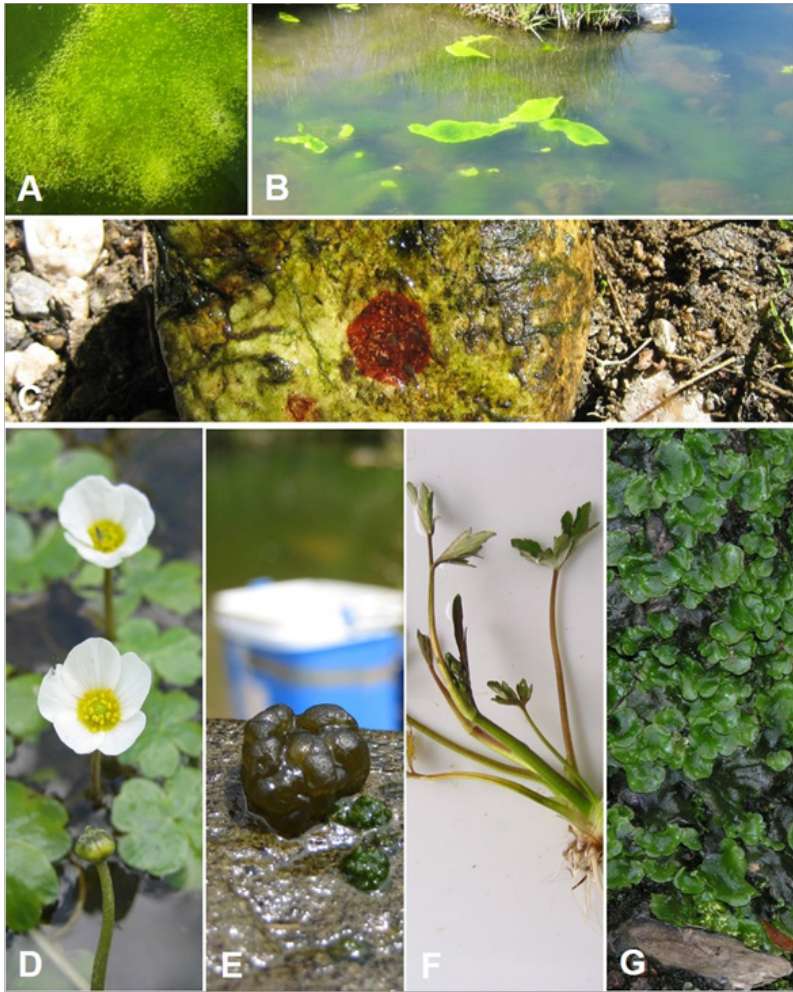


Figura 31. Algunos de los macrófitos encontradas en las campañas de muestreo 2013-2015. (A-B: *Spyrogyra* sp.; C: *Hildenbrandia* sp.; D: *Ranunculus* sp.; E: *Nostoc* sp.; F: *Apium* sp.; G: Hepáticas)

La diversidad (medida como el número total de taxones por muestra) de los macrófitos de la cuenca del Tajo varía considerablemente a lo largo de las estaciones muestreadas. En la campaña de muestreo de 2015, que es donde mayor número de estaciones se han muestreado, encontramos una media de diversidad de 5 especies, con estaciones que van desde 1 hasta 15 especies. Estudios científicos prueban la relación entre la diversidad de los macrófitos con el estado trófico de la masa de agua (Engelhardt & Ritchie, 2001). El aumento de polución orgánica, por ejemplo, favorece el crecimiento de algas y especies flotadoras como las del género *Lemna*. En estas circunstancias, la visibilidad se ve gravemente reducida, afectando negativamente la diversidad de los macrófitos sumergidos. Estas especies de macrófitos constituyen a su vez el hábitat indispensable para los macroinvertebrados.

A pesar de la sensibilidad de los macrófitos al estado trófico del agua, no se ha encontrado una relación directa entre el número de taxones y el índice IBMR. Esto puede deberse a que solo 51 especies poseen valores de indicación y sensibilidad para este índice, por lo que muchas especies encontradas no computan para su cálculo. Además, el grupo macrófitos constituye un grupo muy diverso de organismos no relacionados filogenéticamente, como las algas y las plantas vasculares. Estos grupos poseen requerimientos ecológicos muy distintos. Sí se puede apreciar, en los datos obtenidos en la campaña 2015, la relación positiva que existe entre la diversidad de macrófitos y de especies de macroinvertebrados, en concordancia con diversos estudios (Whatley *et al.*, 2014) (Figura 32).

Entre las estaciones con mayor diversidad de macrófitos encontramos el río Escabas en Poyatos (TA56301B03), el río Tajo en Peñalén (TA51401B05) o el río Guadiela en Albendea (TA56301B05), las tres con un estado ecológico bueno o muy bueno. Como representantes de las estaciones con menor diversidad de macrófitos, encontramos el río Algodor en Aranjuez (TA62908B01) o el río Tajo en la Puebla de Montalbán (TA65608B02) donde encontramos un estado ecológico moderado.

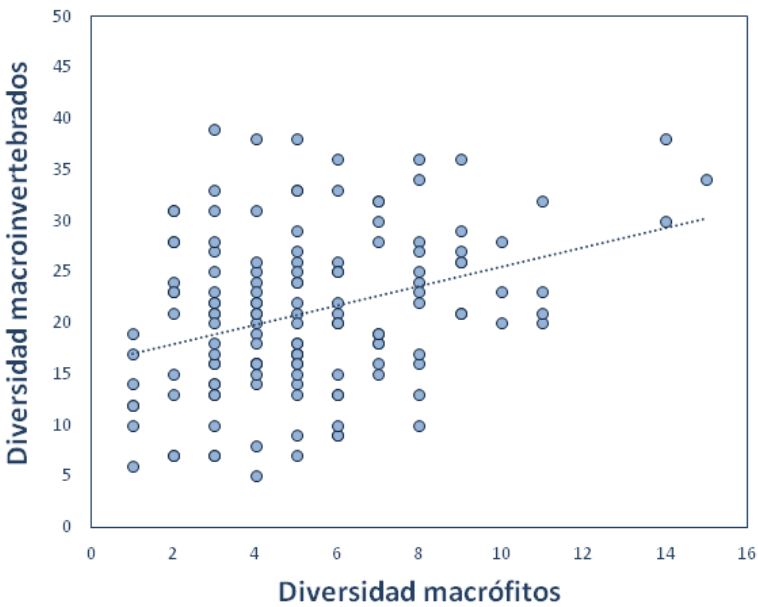


Figura 32. Relación entre la diversidad de macrófitos y macroinvertebrados en la cuenca del Tajo. Coeficiente de correlación de Pearson $r=0,34$; $p < 0,05$. Datos de la campaña 2015 (157 estaciones muestreadas)

De acuerdo al Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, durante los trabajos de muestreo se ha encontrado la especie invasora helecho de agua (*Azolla filiculoides*). Esta planta acuática es de origen americano y habita aguas dulces estancadas o de escaso flujo. Gracias a su reproducción vegetativa y su rápido crecimiento tapizante supone un importante peligro para la fauna y flora autóctona (Vera

García *et al.*, 2009). Este crecimiento denso impide el paso de la luz, mientras que reduce los niveles de oxígeno en el agua al descomponerse en invierno. Su asociación con algas cianofíceas del género *Anabaena*, además, contribuye a la eutrofización de las aguas en las que habita (Sanz Elorza *et al.*, 2004). La Tabla 21 muestra las estaciones y el año donde se ha encontrado *Azolla filiculoides*.

Tabla 21. Estaciones donde se han encontrado la especie invasora *Azolla filiculoides* en cada año muestreado

Año	Estación	Nombre
2013	TA62509B03	Navalmoral de la Mata - Santa María
2014	TA59810B10	Villar de Plasencia - La Oliva
	TA60502B04	Aranjuez 1 - Tajo
	TA70314B01	Cáceres 1 - Salor
	TA70414B03	Cáceres - Ayuela
	TA60109B04	Parrillas - Tiétar
2015	TA67614B02	Cáceres 2 - Salor

Además, se prestó especial atención a la hora de detectar tres especies en los cauces y los márgenes fluviales. Éstas fueron: el ailanto, también conocido como árbol del cielo o zumaque falso (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle); la falsa acacia, también llamada robinia, acacia blanca o acacia bastarda (*Robinia pseudoacacia* L.) y la mimosa, también llamada acacia o acacia francesa (*Acacia dealbata* Link) (Figura 33). De estas tres, el ailanto y la mimosa se encuentran actualmente incluidos en el Catálogo español de especies exóticas invasoras. Además de las anteriormente mencionadas también pudo detectarse la caña silvestre (*Arundo donax* L.), nombrada también como cañavera o bardiza. No se ha observado ninguna tendencia, ni de aumento o disminución de la presencia de estas especies en los ríos muestreados durante los años 2013-2015.

FLORA ACUÁTICA: DIATOMEAS

A lo largo de las campañas de muestreo se han identificado un total de 348, 346 y 496 taxones de diatomeas bentónicas correspondientes a las campañas de 2013, 2014 y de 2015 respectivamente. A continuación, se muestra el listado taxonómico correspondiente a los taxones de diatomeas identificados de forma más frecuente durante los tres años muestreados. Debido a que el listado de las especies con una aparición de entre el 100%-25% es muy extensa y muy similar en los tres años, se presenta sólo una tabla que contiene las especies más frecuentes encontradas en las tres campañas de muestreo (Tabla 22).

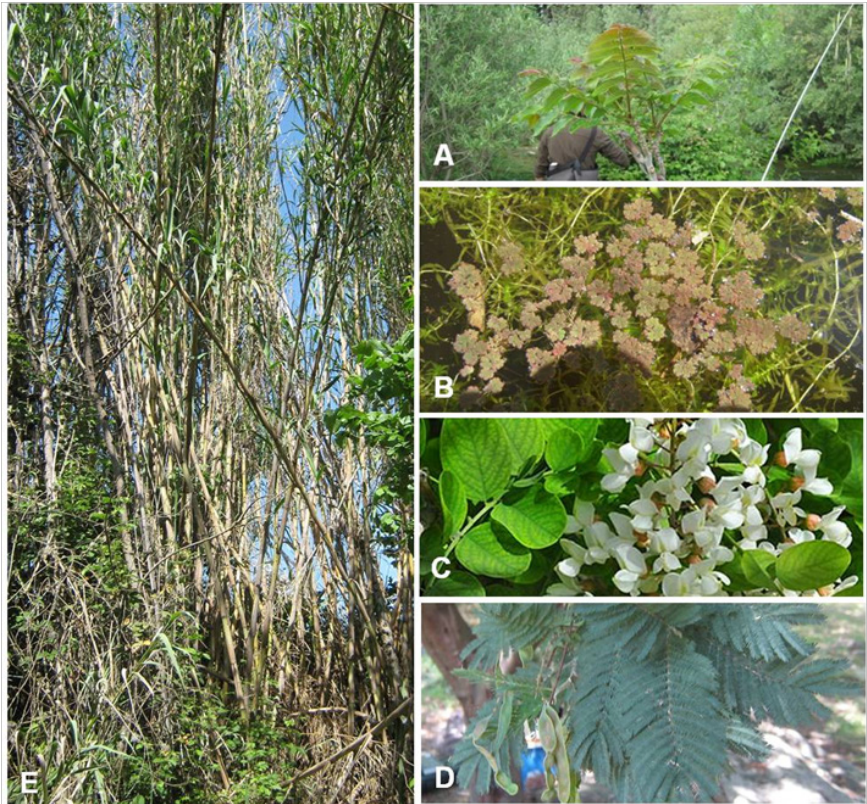


Figura 33. Flora invasora detectada en los cauces y las riberas de la cuenca del Tajo. A: Ailanto en el río Alberche en Aldea del Fresno; B: Azolla en el Arroyo de Santa María en Navalmoral de la Mata; C: Falsa acacia; D: Mimosa en la Rivera de Gata en Villasbuenas de Gata; E: Caña en el arroyo Ecim en Torrejón de Ardoz

Tabla 22. Especies de diatomeas encontradas de manera más frecuente en las tres campañas: 2013, 2014 y 2015

Rango	ID_Taxon	Taxón		% de presencia
100-50%	6355	Planothidium frequentissimum	Mo	79
	2092	Eolimna minima	Mo	74
	5950	Achnanthes minutissimum	Mb	72
	18984	Cocconeis euglypta	Mo	68
	31	Gomphonema parvulum	D	66
	19706	Cocconeis lineata	B	60
	5968	Amphora pediculus	B	59
	6305	Nitzschia palea	Ma	59
	24859	Navicula cryptotenella	B	58
	6222	Navicula gregaria	D	57
	24194	Mayamaea permissa	D	56
	2316	Melosira varians	B	54
	2089	Ulnaria ulna	Mo	53
	6356	Planothidium lanceolatum	B	52
	761	Nitzschia frustulum	D	52

Continuación de la Tabla 22

Rango	ID_Taxon	Taxón		% de presencia
50-25%	2342	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	D	48
	2180	<i>Eolimna subminuscula</i>	D	48
	22612	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	Mo	47
	17672	<i>Achnanthyidium pyrenaicum</i>	Mb	44
	6284	<i>Nitzschia fonticola</i>	Mo	42
	6274	<i>Nitzschia amphibia</i>	D	42
	6279	<i>Nitzschia dissipata</i>	B	42
	5969	<i>Amphora veneta</i>	B	40
	6221	<i>Navicula cryptocephala</i>	Mo	39
	6374	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	B	39
	6251	<i>Navicula veneta</i>	Ma	38
	30514	<i>Sellaphora seminulum</i>	Ma	38
	6080	<i>Encyonema silesiacum</i>	Mb	37
	6277	<i>Nitzschia capitellata</i>	Ma	37
	22531	<i>Fistulifera saprophila</i>	D	36
	6223	<i>Navicula lanceolata</i>	Mo	36
	6301	<i>Nitzschia linearis</i>	Mo	36
	6249	<i>Navicula tripunctata</i>	B	35
	30576	<i>Staurosira venter</i>	B	34
	5955	<i>Achnanthyidium eutrophilum</i>	Mo	34
	6372	<i>Reimeria sinuata</i>	B	34
	6172	<i>Gomphonema pumilum</i>	Mb	33
	5990	<i>Cocconeis pediculus</i>	B	32
	6298	<i>Nitzschia inconspicua</i>	D	32
	763	<i>Nitzschia paleacea</i>	D	32
	6077	<i>Encyonema minutum</i>	B	31
	749	<i>Gomphonema parvulum</i> for.saprophilum	D	29
	5991	<i>Cocconeis placentula</i>	B	26
	6254	<i>Navicula cryptotenelloides</i>	Mo	26
	26398	<i>Nitzschia palea</i> var.debilis	Mo	26
	6378	<i>Sellaphora pupula</i>	D	26
	2082	<i>Ulnaria acus</i>	B	26
	19910	<i>Cocconeis pseudolineata</i>	Mb	26
	2472	<i>Navicula radiosa</i>	Mb	25
	6315	<i>Achnanthyidium exiguum</i>	Mo	25

Asociados a cada uno se encuentran los valores de sensibilidad a la contaminación de cada taxón. Mb: Muy buena; B: Buena; Mo: Moderada; D: Deficiente; Ma: Mala; según Blanco et al. (2011)

De los taxones encontrados de forma más frecuente (con una presencia superior al 50%) se puede observar que más del 60% se corresponden con especies asociadas a un valor de sensibilidad inferior a buena. De entre éstos, se podría destacar los taxones *Planothidium frequentissimum* y *Eolimna minima*. Ambas se consideran especies cosmopolitas y son fácilmente encontradas en un amplio rango de ecosistemas, aunque generalmente se caracterizan por ser capaces de tolerar niveles críticos de contaminación (Taylor *et al.*, 2007). Por otro lado, en este grupo hay que destacar la presencia del taxón *Achnanthis minutissimum*, que se diferencia de las anteriores por ser una especie cosmopolita de aguas bien oxigenadas y sensible a la contaminación orgánica (Bey & Ector, 2013).

Para los taxones presentes a lo largo de la cuenca en un rango menor (50% - 25%) se calcula que un 50% pertenece a los valores de sensibilidad buena o superior. Aquí predominan especies como *Cocconeis pseudolineata*, *Hamphora veneta*, *Reimeria sinuata*, *Gomphonema pumilum* y *Nitzschia dissipata*. Por lo general son especies que preferentemente viven bajo condiciones que van de mesoeutróficas a eutróficas (ID-TAX, 2012). Dentro de este grupo, tanto *Encyonema silesiacum* y *Cocconeis pseudolineata* son taxones representativos de ecosistemas medianamente mineralizados y bien oxigenados, con poca materia orgánica y que toleran medianamente concentraciones de nutrientes (Bey & Ector, 2013). La Figura 34 muestra algunos de los taxones de diatomeas encontrados de manera más frecuente en las 3 campañas de muestreo.

La diversidad (medida como el número total de taxones por muestra) de las diatomeas de la cuenca del Tajo varía considerablemente a lo largo de las estaciones muestreadas. En la campaña de muestreo de 2015, que es donde mayor número de estaciones se han muestreado, encontramos una media de diversidad de 35 especies por estación muestreada, con estaciones que van desde las 14 hasta las 77 especies.

De forma general se ha observado que los valores máximos de diversidad coinciden con valores de IPS que hacen referencia a condiciones mesotróficas ($9 > \text{IPS} > 13$) (Figura 35). Son numerosos los trabajos en donde se investiga la relación entre diversidad y productividad de los ecosistemas. Por ejemplo, Connell (1978) planteó una hipótesis donde explicaba que la diversidad presenta su máximo bajo una intensidad de perturbación intermedia. Si bien es un concepto difícil de generalizar para distintos organismos

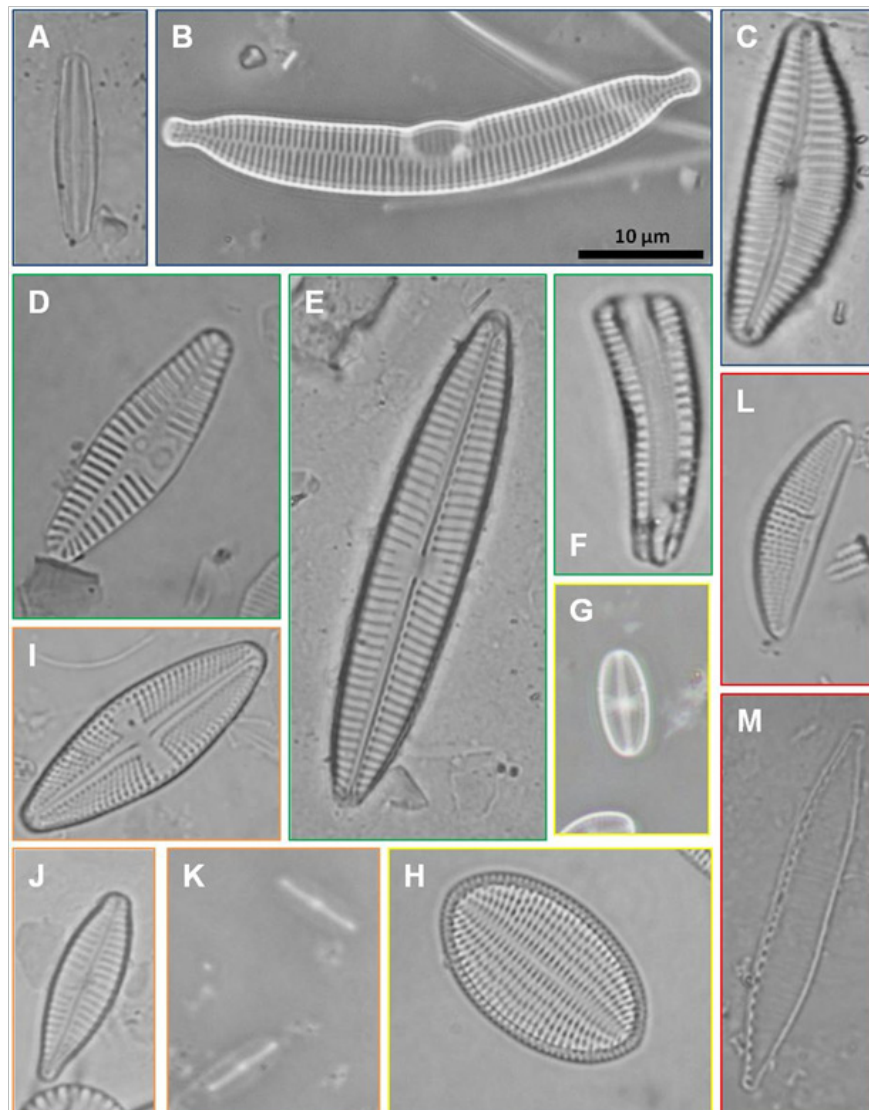


Figura 34. Algunas de las diatomeas más frecuentes de las campañas de muestreo realizadas durante los años 2013-2015. (A: *Achnanthis minutissimum* (Kützinger) Czarnecki; B: *Fragilaria arcus* (Ehrenberg) Cleve; C: *Cymbella excisa* Kützinger; D: *Planothidium lanceolatum* (Brebisson ex Kützinger) Lange-Bertalot; E: *Navicula tripunctata* (O.F.Müller) Bory; F: *Rhoicosphenia abbreviata* (C.Agardh) Lange-Bertalot; G: *Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot; H: *Cocconeis euglypta* Ehrenberg; I: *Luticola goeppertiana* (Bleisch in Rabenhorst) D.G. Mann; J: *Gomphonema parvulum* (Kützinger); K: *Mayamaea perinitis* (Hustedt) Bruder & Medlin; L: *Hamphora veneta* Kützinger; M: *Nitzschia capitellata* Hustedt in A.Schmidt & al.). Los colores de los recuadros hacen referencia a los valores de sensibilidad a la contaminación asociados a cada taxón aplicados en la Tabla 22

y ecosistemas, esta tendencia también se encuentra entre el valor del IPS (que nos indica grado de polución orgánica y eutrofización) y la diversidad local de las diatomeas en la cuenca del Tajo. Es importante tener en cuenta que esta medida de diversidad se refiere al número de taxones encontrados por muestra (donde se cuantifican 400 valvas muestreadas en una superficie de 100 cm², en una extensión de unos pocos metros). A pesar de esta correspondencia, se sabe que la relación diversidad-productividad es compleja y distintos factores pueden afectar los resultados de la diversidad, y, por tanto, a dicha relación. Estos factores

pueden ser desde aspectos técnicos del muestreo (número de individuos identificados, escala del muestreo local o regional), hasta otros factores ecológicos, tales como la dispersión de los organismos o competencias entre especies (Soininen, 2009; Goldenberg Vilar *et al.*, 2014).

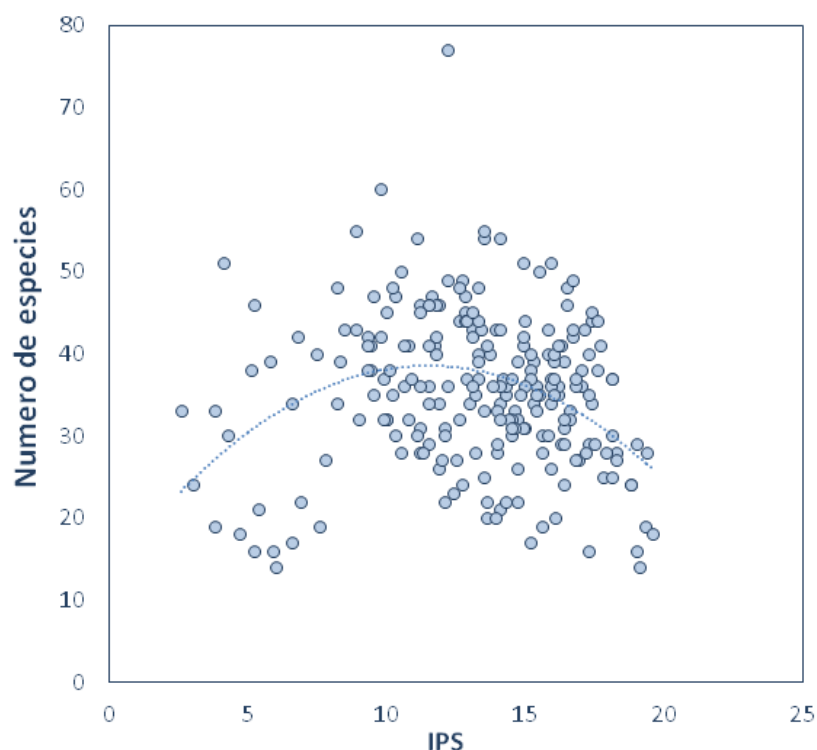


Figura 35. Relación entre el número de taxones encontrados por muestra y el valor del índice IPS en la cuenca del Tajo. Coeficiente de correlación polinómica de grado 2, $r = 0,35$. Datos de la campaña 2015 (251 estaciones muestreadas)

En la campaña 2015, las muestras del río Tajo en Noblejas (punto TA60602B01 - Red de Vigilancia), del Arroyo del Torcón en San Martín de Montalbán (punto TA68408B02 - Red de Vigilancia) o del Arroyo Carcaboso en Talayuela (punto TA60009B98 - Red Operativa), presentan los valores más altos de diversidad (77, 60 y 55 especies por muestra respectivamente) y un IPS igual a 12,2; 9,8 y 8,9 respectivamente. En las dos primeras las condiciones generales de nutrientes se encuentran por encima de los límites para el estado *bueno*, aunque en condiciones mesotróficas (Fosfato $> 0,02$ mg/l) (Dodds & Smith, 2016), mientras que el punto del Arroyo Carcaboso presenta unas concentraciones de nutrientes más altas, encontrándose en un estado *peor que bueno* (datos de la campaña 2015).

Con respecto al Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, durante los muestreos de 2015 se ha encontrado la especie *Didymosphenia geminata*, comúnmente llamada moco de roca, en el río Aceña en Santa María de la Alameda (punto biológico TA53207B01) (Figura 36).

Originariamente se trata de una especie de regiones templado-frías a frías y de aguas oligotróficas, sin embargo, como invasora se ha podido encontrar en aguas más cálidas y ricas en nutrientes, incluso en aguas eutrofizadas (Lanza & Ector, 2008).

Las proliferaciones de *D. geminata* presentan una extensión espacial grande, pudiendo cubrir prácticamente casi todos los sustratos bentónicos disponibles, formando masas gelatinosas de hasta varios centímetros de grosor y hasta 20 km de longitud (Spaulding *et al.* 2005). En España, las zonas más afectadas corresponden con los ríos Duero y Ebro (Catálogo Español de especies exóticas invasoras, 2013). Esta capa de mucílago puede cubrir hasta el 100% de la superficie de los cauces de los ríos en algunas localidades, impidiendo el crecimiento de otras algas importantes como fuente alimenticia de invertebrados acuáticos (Spaulding *et al.* 2005). En cauces de ríos muy afectados por *D. geminata* las poblaciones de invertebrados disminuyen, los macrófitos son desplazados y eliminados, y los peces están ausentes (Brown, 2008; Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, 2013).



Figura 36. Diatomea invasora *Didymosphenia geminata* encontrada en el río Aceña en Santa María de la Alameda en la campaña 2015



Calopteryx virgo

ÍNDICES DE CALIDAD BIOLÓGICA: IBMWP, IBMR, IPS

En este apartado se muestran los resultados de los índices biológicos utilizados que computan para el cálculo del estado ecológico de las masas de agua durante las campañas de muestreo 2013, 2014 y 2015.

Los resultados se presentan en diagramas de cajas y bigotes, donde se puede visualizar la distribución de los datos. En el diagrama se pueden observar los valores máximos y mínimos (las líneas que se extienden desde la caja), los cuartiles Q1 (25% de los datos) y Q3 (75% de los datos) y la mediana (Figura 37).

Se consideran atípicos los valores inferiores a $Q1 - 1.5 \text{ RIC}$ (rango intercuartílico, la diferencia entre entre Q3 y Q1) o superiores a $Q3 + 1.5 \text{ RIC}$.

Se consideran valores extremos los valores inferiores $Q1 - 3 \text{ RIC}$ o superiores a $Q3 + 3 \text{ RIC}$.

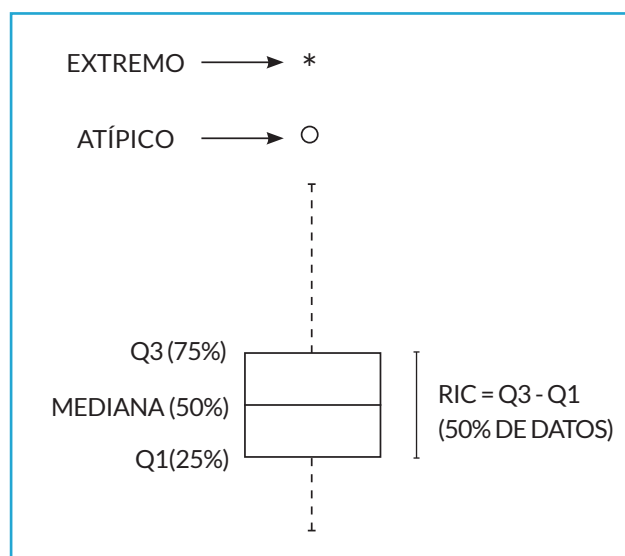


Figura 37. Esquema con los datos que se visualizan en el diagrama de cajas y bigotes

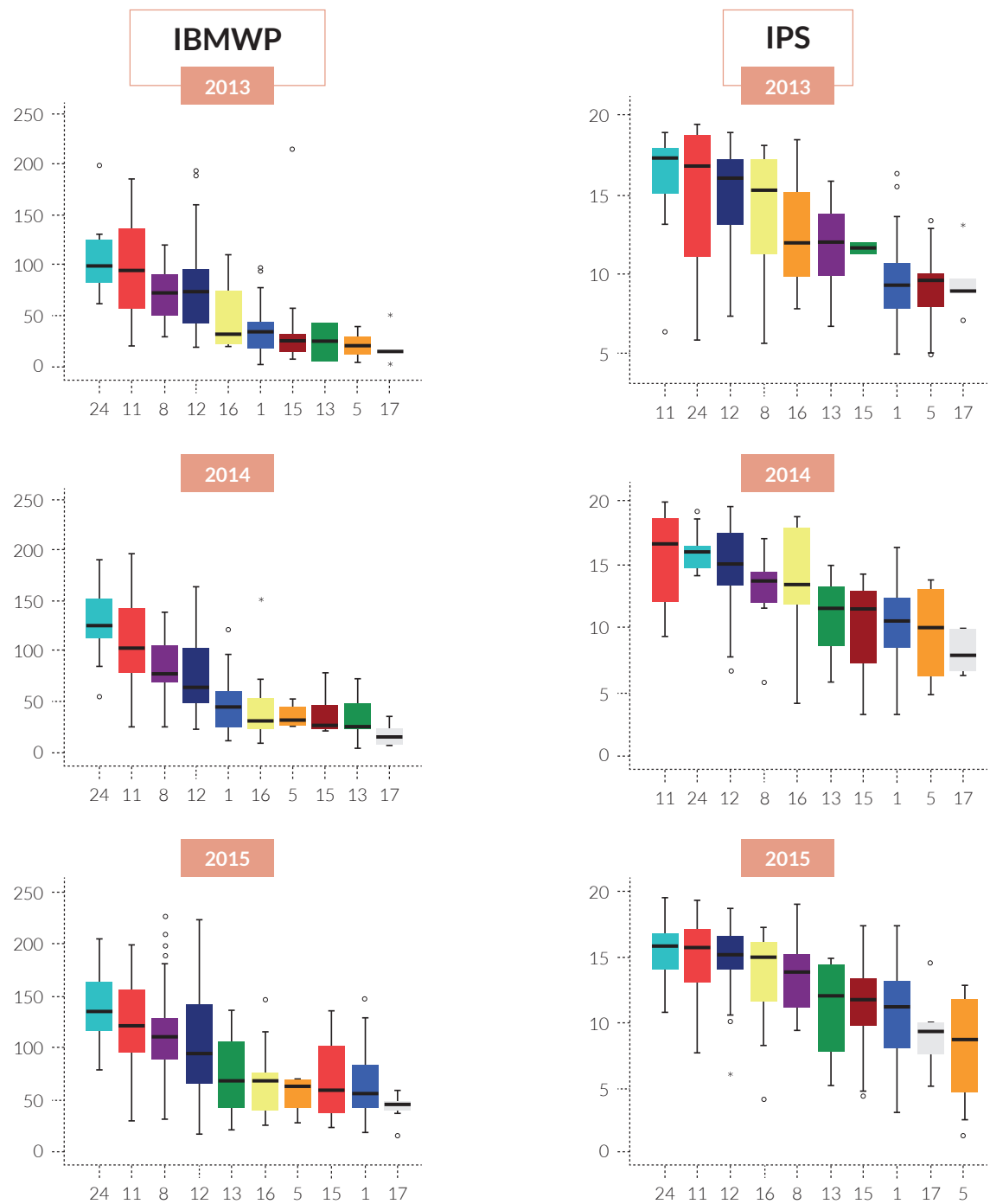


Figura 38. Diagrama de cajas y bigotes con los resultados de los índices IBMWP e IPS obtenidos para las distintas tipologías en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Se representan las distintas tipologías en orden descendente por el valor de la mediana

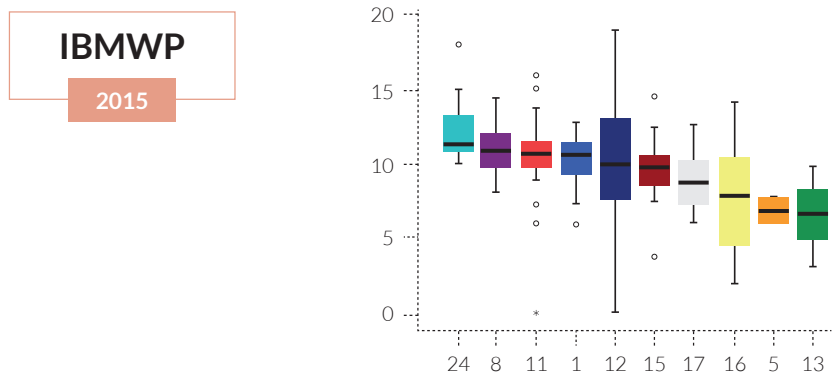


Figura 39. Diagrama de cajas y bigotes con los resultados del índice IBMWP obtenidos para las distintas tipologías en la campaña 2015. Se representan las distintas tipologías en orden descendente por el valor de la mediana

En estos gráficos se observa que, en general, los tres índices muestran tendencias similares respecto a las distintas tipologías (Figura 38, Figura 39). Se observa que las tipologías referentes a los ríos de montaña, como las Gargantas de Gredos-Béjar (R-T24), los Ríos de montaña y baja montaña mediterránea silíceo (R-T11 y R-T08) o los Ríos de montaña mediterránea calcárea (R-T12) presentan los niveles de los índices biológicos más elevados. A su vez, los ríos con los valores más bajos de los índices biológicos se corresponden con los grandes ejes de la cuenca del Tajo, zonas bajas que reciben la afluencia de varios ríos y que tienden a estar eutrofizados. Estos son los Grandes ejes en ambiente mediterráneo (R-T17), los Ríos manchegos (R-T05) o los Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (R-T15).

Los tres índices de calidad biológica, que incluyen el IBMWP (macroinvertebrados), el IBMR (macrófitos) y el IPS (diatomeas) se utilizan para calcular el valor general de calidad biológica, como se observa en la Figura 40.

El estado de calidad biológica muy buena se encuentra en un 11-13% de las estaciones muestreadas. Las masas con calidad biológica buena han ido incrementando a lo largo de los tres años muestreados (23%, 32% y 39% respectivamente), en detrimento de las estaciones con calidad biológica moderada o deficiente, que han disminuido.

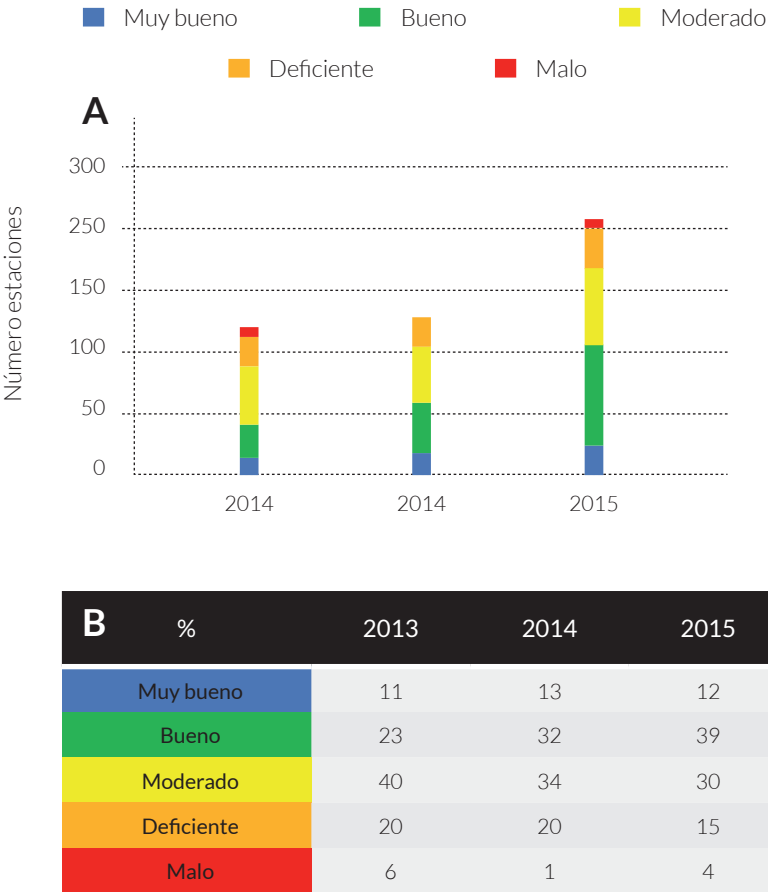


Figura 40. Calidad biológica calculada a partir de los índices IBMWP, IBMR e IPS para las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Panel A: gráfico con valores absolutos por estaciones muestreadas. Panel B: tabla con resultados en porcentajes

CALIDAD FISICOQUÍMICA

En este apartado se muestran los resultados de los parámetros fisicoquímicos medidos durante las campañas de muestreo 2013, 2014 y 2015. La Tabla 23 se realizó a partir de las medias anuales de todos los parámetros fisicoquímicos de cada estación durante los años 2013, 2014 y 2015 y no a partir de los datos brutos mensuales. La tabla 23, por tanto, nos refleja la media de los datos fisicoquímicos anuales por tipología incluyendo los 3 años en una única matriz de datos. Los máximos y mínimos se refieren a variaciones entre los 3 años y no a variaciones mensuales de estos parámetros.

Tabla 23. Parámetros fisicoquímicos medidos durante las tres campañas de muestreo: 2013, 2014 y 2015

Tipología		Oxígeno (mg/l)	Oxígeno (% sat)	pH	Nitratos (mg/l)	Amonio (mg/l)	Fósforo total (mg/l)	Fosfatos (mg/l)
R-T01	máx.	8,6	88,8	7,6	5,73	3,21	0,58	1,42
	mín.	3,6	38,5	6,4	0,50	0,02	0,02	0,03
	media	11,2	127,7	8,6	27,50	63,75	2,33	7,75
R-T05	máx.	7,7	79,0	7,8	17,10	5,38	1,03	2,12
	mín.	0,8	8,8	7,5	2,50	0,05	0,05	0,24
	media	9,4	96,9	8,1	38,20	21,53	3,11	5,67

Continuación de la Tabla 23

Tipología		Oxígeno (mg/l)	Oxígeno (% sat)	pH	Nitratos (mg/l)	Amonio (mg/l)	Fósforo total (mg/l)	Fosfatos (mg/l)
R-T08	máx.	9,4	90,5	7,6	5,46	0,28	0,26	0,78
	mín.	6,0	60,3	6,2	0,50	0,02	0,03	0,05
	media	11,9	130,4	8,7	74,33	4,68	1,58	6,12
R-T11	máx.	9,3	85,5	7,4	4,60	0,22	0,24	0,53
	mín.	3,1	0,0	6,5	0,50	0,02	0,03	0,05
	media	11,3	112,2	8,6	42,58	4,61	2,19	6,03
R-T12	máx.	9,7	95,3	8,0	10,58	0,29	0,20	0,39
	mín.	6,6	74,8	7,2	1,21	0,04	0,03	0,05
	media	14,2	156,5	8,5	56,25	3,93	1,35	3,84
R-T13	máx.	8,9	75,9	8,0	12,16	1,17	0,09	0,37
	mín.	6,2	7,8	7,5	2,60	0,05	0,05	0,11
	media	10,5	102,8	8,2	26,75	5,60	0,15	0,88
R-T15	máx.	8,3	85,1	7,4	7,70	3,48	0,41	0,60
	mín.	5,0	55,1	5,9	1,17	0,03	0,04	0,09
	media	11,0	104,3	8,4	43,68	27,28	1,45	2,17
R-T16	máx.	8,4	86,0	8,0	7,96	1,26	0,22	0,34
	mín.	4,7	51,8	7,5	1,25	0,05	0,04	0,05
	media	12,1	124,2	8,2	25,63	9,90	0,62	0,87
R-T17	máx.	8,5	89,8	8,0	20,59	2,15	0,40	0,87
	mín.	5,6	60,9	7,6	13,71	0,14	0,27	0,46
	media	14,7	165,1	9,4	29,21	6,20	0,52	1,61
R-T24	máx.	9,4	92,6	6,9	2,39	0,09	0,09	0,39
	mín.	5,5	60,0	5,7	0,50	0,02	0,03	0,03
	media	12,6	124,7	8,0	6,82	0,60	0,46	1,02

Con la entrada en vigor del RD 817/2015, se produjeron cambios respecto a los parámetros fisicoquímicos a evaluar. Por este motivo, los datos de fósforo total incluyen los años 2013 y 2014 y los datos de fosfatos incluyen sólo el año 2015. Del mismo modo, no se han incluido los valores de conductividad y DBO5 ya que no son considerados en la nueva normativa (Tabla 23). A continuación, se presentan gráficamente los resultados de los parámetros de nutrientes: nitratos, amonio, fósforo total y fosfatos obtenidos en las tres campañas y divididos en las distintas tipologías:

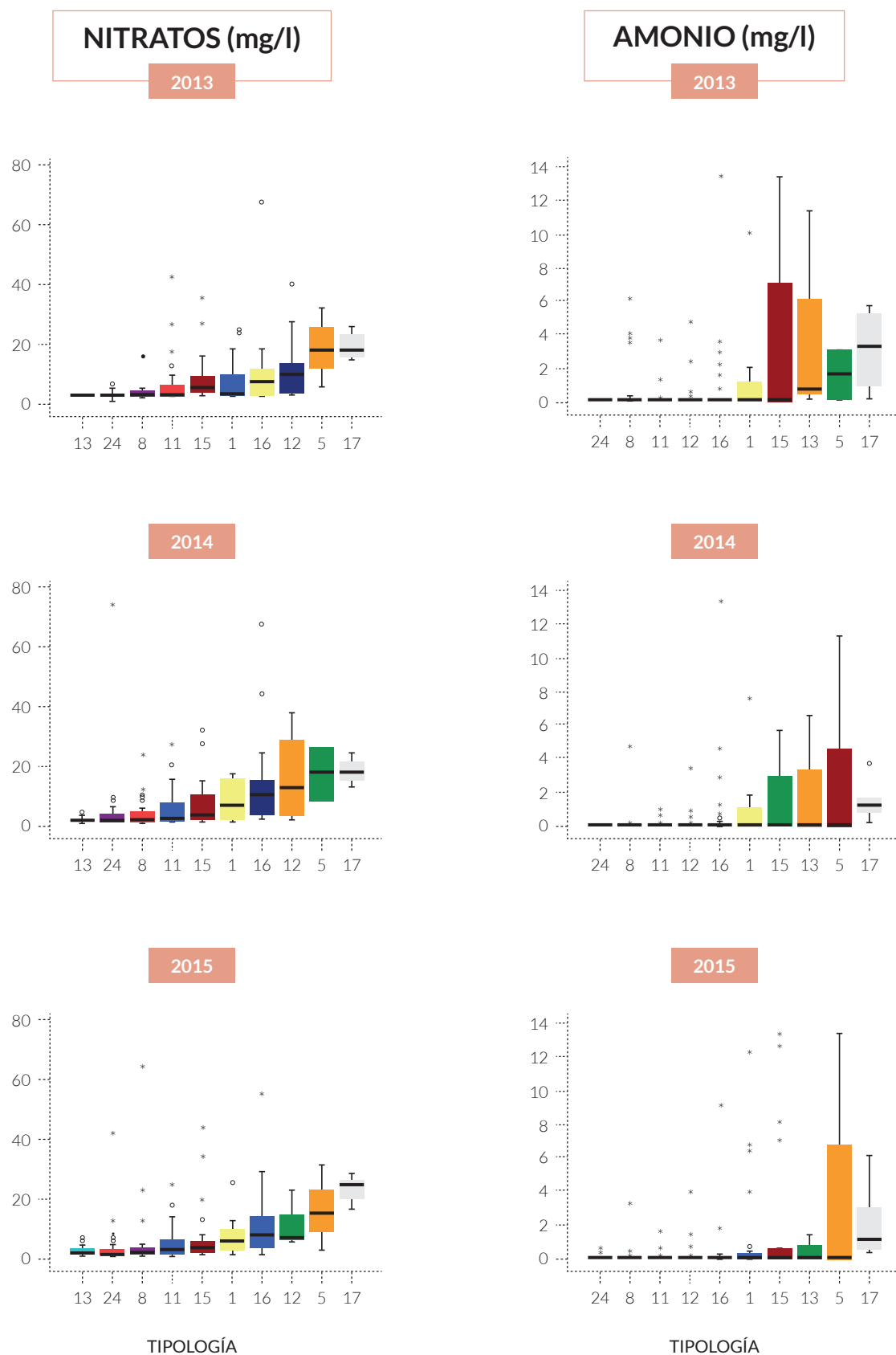


Figura 41. Diagrama de cajas y bigotes con los valores medios anuales de nitratos y amonio obtenidos para las distintas tipologías en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Se representan las distintas tipologías en orden ascendente por el valor de la mediana

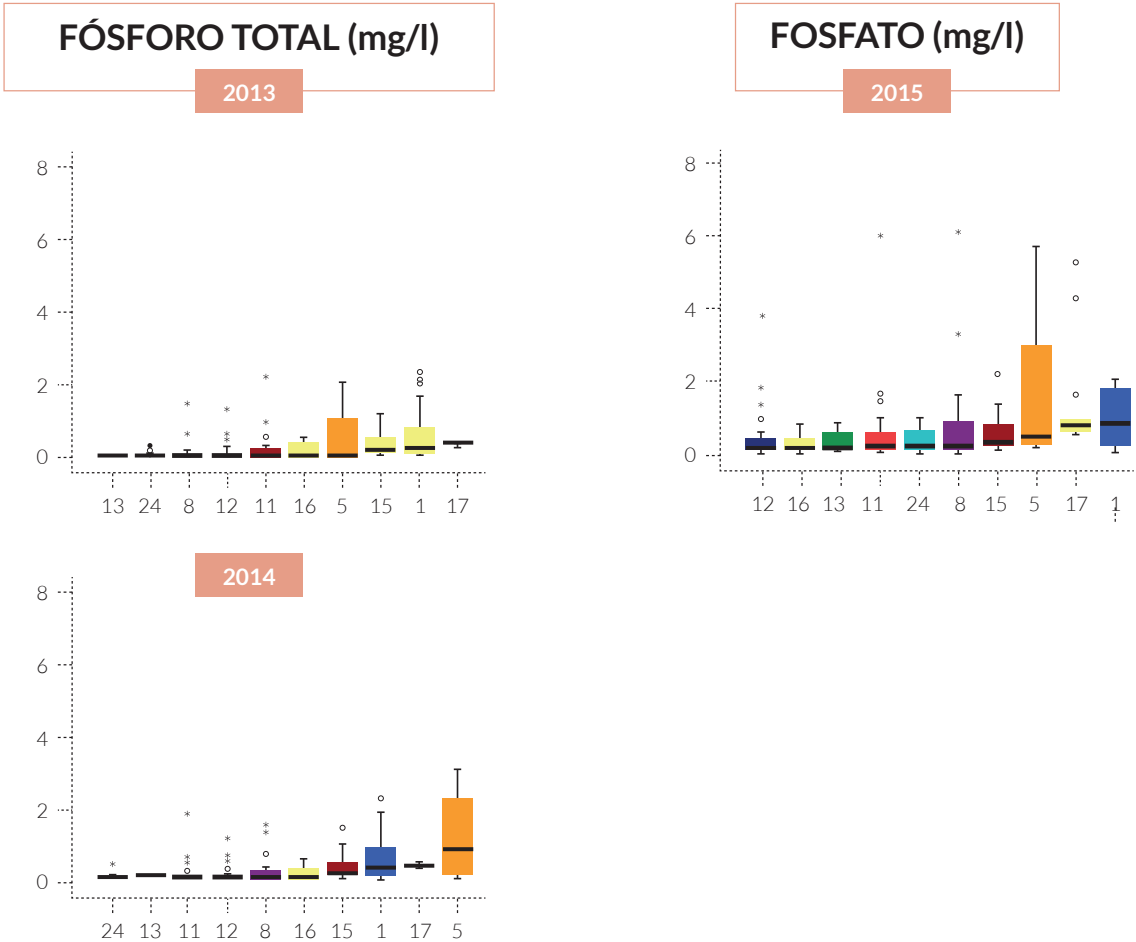


Figura 42. Diagrama de cajas y bigotes con los valores medios anuales de fósforo total (para los años 2013 y 2014) y de fosfato (para el año 2015) obtenidos para las distintas tipologías en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Se representan las distintas tipologías en orden ascendente por el valor de la mediana

Algunos valores extremos de amonio han sido eliminados del gráfico para permitir su correcta visualización (Figura 41). Estos valores extremos se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24. Valores extremos (> 15 mg/l de amonio) encontrados durante los tres años de muestreo

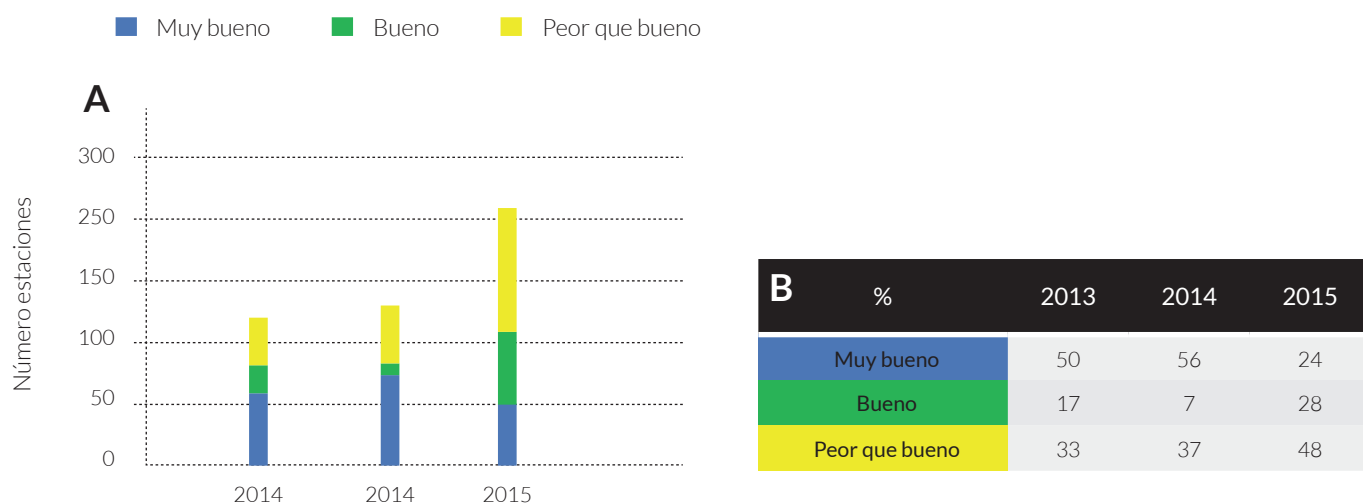
Tipología	Punto	Nombre masa de agua	2013	2014	2015
R-T01	TA60307B06	Arroyo de Marigarcía hasta Río Alberche	16,4	-	20,9
R-T01	TA67813B04	Río Guadiloba desde Arroyo de la Rivera hasta Embalse de Alcántara	16,6	17,0	15,9
R-T01	TA58106B02	Arroyo del Soto	48,2	63,7	57,4
R-T05	TA68608B02	Río Algodor desde Arroyo Bracea hasta Embalse Finisterre	-	21,5	-
R-T15	TA55905B03	Río Manzanares a su paso por Madrid	27,3	20,2	19,5

De entre las estaciones en las que se ha evaluado el estado ecológico en el periodo de estudio, y éste ha resultado peor que bueno, hay 3 que presentan incumplimientos por sustancias preferentes, como se detalla en la siguiente tabla:

Tipología	Punto	Nombre masa de agua	2013	2014	2015
R-T05	TA63002B01	Arroyo Guatén y Arroyo de Gansarinos	Selenio	Selenio	Selenio
R-T13	TA63008B02	Arroyo Martín Román hasta confluencia con Río Tajo	-	Fluoruros	Fluoruros
R-T12	TA56201B06	Arroyo de la Vega hasta Embalse Buendía	-	-	Fluoruros

4 y 6) . Esto significa que algunas estaciones (alrededor del 5%) que en los años 2013 y 2014 obtenían una calidad buena, no la obtendrían en el año 2015.

Otro de los cambios fundamentales en la normativa en cuanto a las condiciones fisicoquímicas ha sido modificar el indicador de Fósforo total (años 2013-2014) por el de los Fosfatos (2015), manteniendo el mismo valor de CR para casi la mayoría de las tipologías (de 0,4 mg/l). Este cambio de unidades para el fósforo (de mg P/l a mg PO₄/l) implica que el límite para el cumplimiento del buen estado queda dividido entre 3 (concretamente 3,066), lo que hace que muchas masas que con los límites anteriores cumplirían el buen estado se encuentren en estado moderado en base a los nuevos límites del RD 817/2015.



/ 66 /

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA

En este apartado se muestran los resultados de los índices hidromorfológicos, **IHF** y **QBR**, que computan para el cálculo del estado ecológico de las masas de agua durante las campañas de muestreo 2013, 2014 y 2015 (en el año 2015 también se ha valorado el IHF, aunque ya no se tenga en cuenta para la evaluación del estado ecológico desde la entrada en vigor del RD 817/2015) (Figura 44).

Se observa que, como en el caso de los índices de calidad biológica, las tipologías asociadas con ríos de montaña ofrecen los valores más altos de estos índices; como las Gargantas de Gredos-Béjar (R-T24) o los Ríos de montaña mediterránea silíceo y los Ríos de baja montaña mediterránea silíceo (R-T11 y R-T08). También se encuentran con valores altos o intermedios las tipologías referentes a los ríos mineralizados (R-T15 y R-T16). Por el contrario, se encuentran con los valores más bajos nuevamente, las tipologías referentes a los Grandes ejes

en ambiente mediterráneo (R-T17), los Ríos manchegos (R-T05) y los Ríos mediterráneos muy mineralizados (R-T13) (Figura 44).

Se observan valores similares de estos dos índices durante los tres años muestreados, sin destacar ninguna tendencia significativa de mejora o empeoramiento. Sin embargo, sí puede observarse un ligero empeoramiento en el índice IHF en las tipologías de Gargantas de Gredos-Béjar y en los Ríos de baja montaña mediterránea silíceo. En cuanto al QBR, se pueden observar valores mínimos más bajos en 2015 respecto a 2013 en prácticamente todas las tipologías.

Los índices de calidad hidromorfológica (IHF y QBR) se han combinado para calcular el estado hidromorfológico para los años 2013 y 2014 (según se detalla en la IPH). En el año 2015, sólo se utilizó el QBR para el cálculo del estado hidromorfológico, ya que el IHF no está inclui-

do en el RD 817/2015. Como se veía en el esquema de evaluación del estado de la Figura 6, los resultados de los índices hidromorfológicos sirven únicamente para discriminar el estado de las estaciones entre *muy bueno* o *peor que muy bueno*.

En general, se puede observar que la calidad hidromorfológica presenta en el año 2015 mejores resultados, con un mayor porcentaje de estaciones con calidad muy buena (42%), en comparación con los años 2013 (33%) y 2014 (28%) (Figura 45). Esta diferencia se debe probablemente al mayor número de estaciones muestreadas en el año 2015, así como al cambio de criterio de evaluación hidromorfológica que entró en vigor con el RD 817/2015.



Muestreo de diatomeas bentónicas. Substrato duro

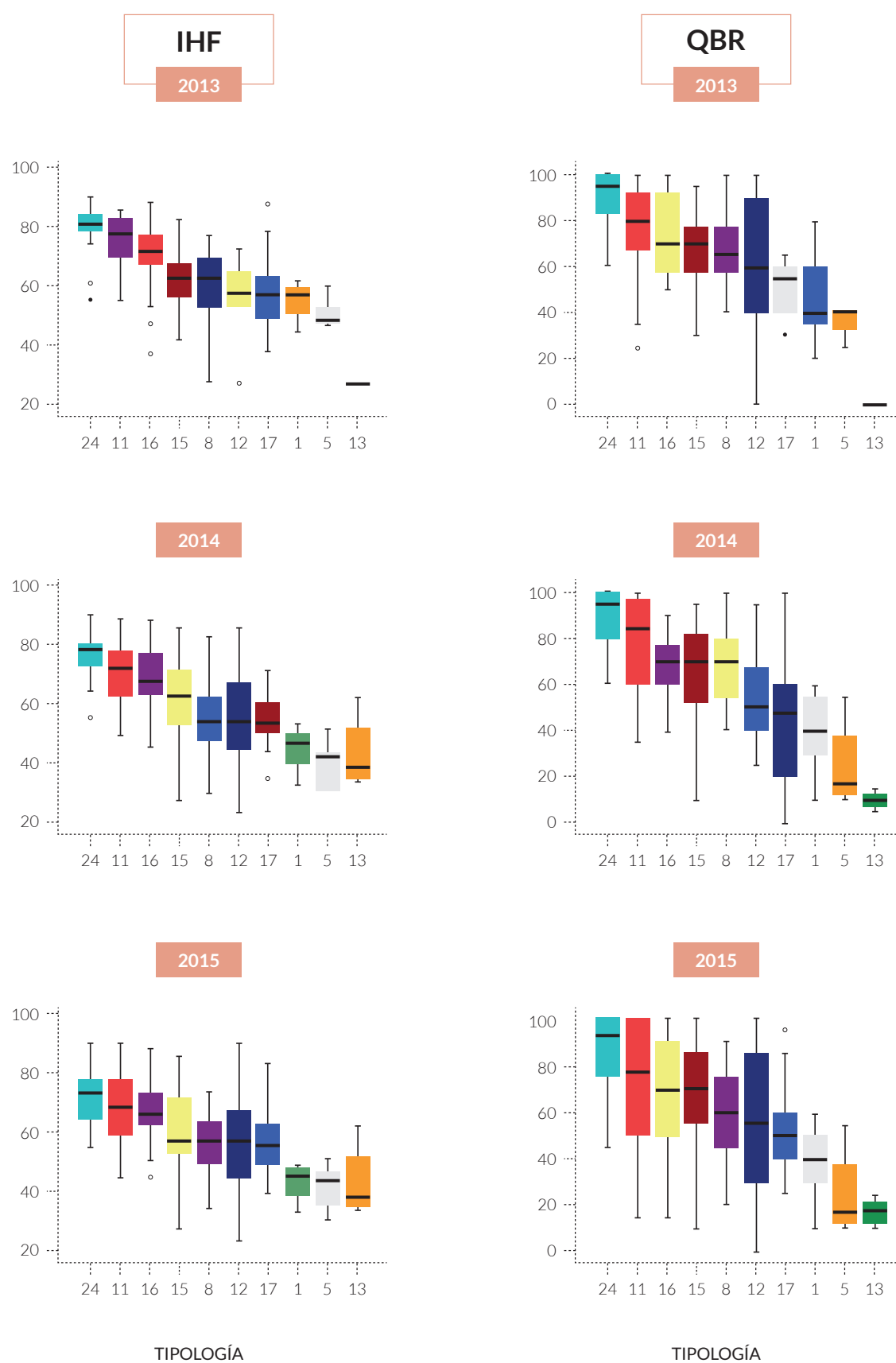


Figura 44. Diagrama de cajas y bigotes con los resultados de los índices IHF y QBR obtenidos para las distintas tipologías en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015)

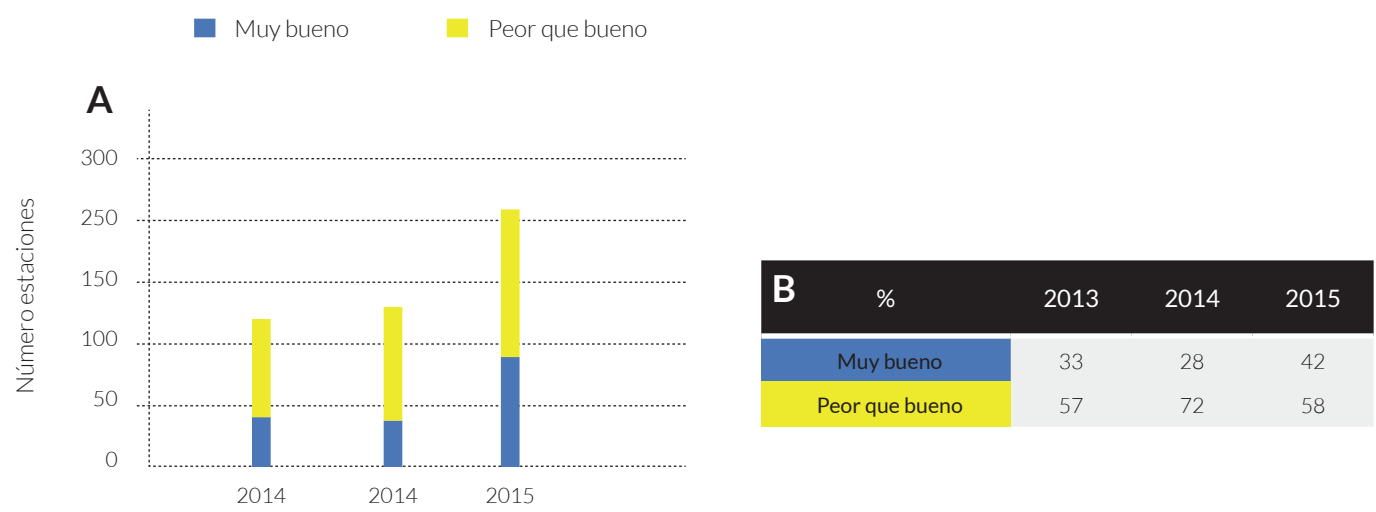


Figura 45. Calidad hidromorfológica calculada a partir de los índices IHF y QBR para las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015). Panel A: gráfico con valores absolutos por estaciones muestreadas. Panel B: tabla con resultados en porcentajes



Figura 46 . Río Guadiloba, Cáceres



ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA

A continuación se muestran los resultados del estado ecológico en los tres años muestreados (Figura 47 a Figura 51). El estado ecológico se ha evaluado aplicando los límites de cambio de clase de los indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos aprobados en la IPH (para los años 2013 y 2014) y en el RD 817/2015 (para el año 2015), según los criterios de evaluación del estado presentados en apartados anteriores este informe.

Como conclusiones generales se puede decir que el estado ecológico de las estaciones muestreadas de la cuenca del Tajo no presenta grandes cambios a lo largo de los tres años estudiados. Las estaciones con estado ecológico muy bueno y bueno constituyen alrededor de un 3% y un 30% respectivamente del total de estaciones muestreadas. Entre un 40% y un 20% estarían las estaciones con estado ecológico moderado y deficiente, mientras que las de estado ecológico malo se encuentran en un 1% - 6% del total (Figura 48).



Figura 47. Estado ecológico calculado a partir de la calidad biológica, fisicoquímica e hidromorfológica en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015) para las distintas tipologías

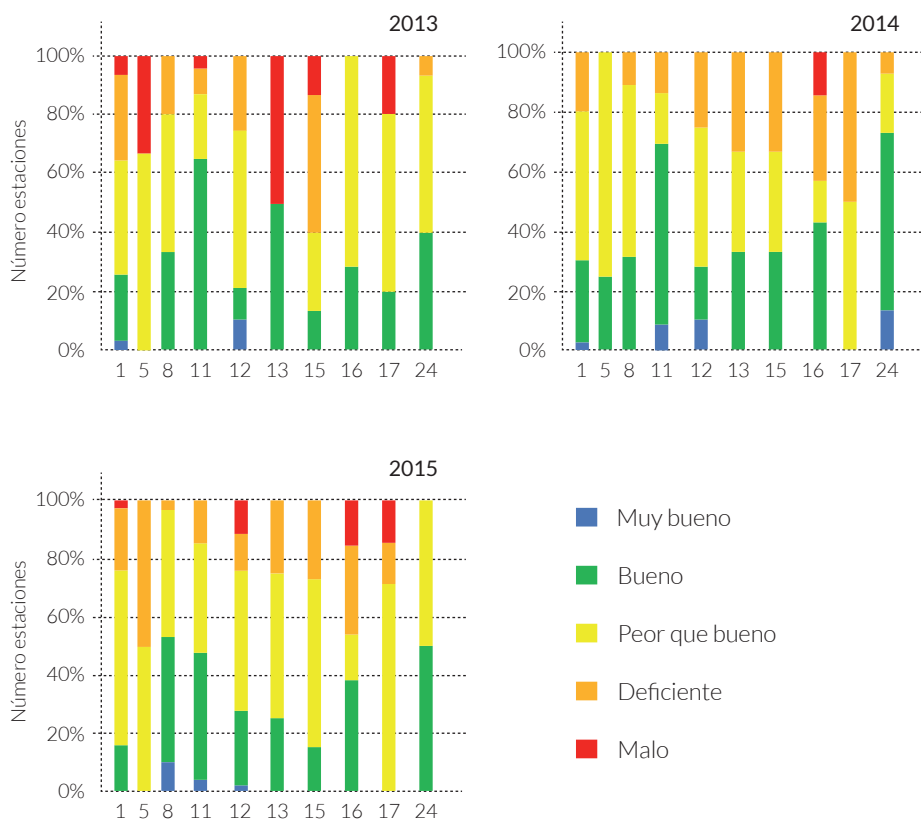


Figura 48. Estado ecológico expresado en porcentaje calculado a partir de la calidad biológica, físico-química e hidromorfológica en las tres campañas de muestreo (2013, 2014 y 2015) para las distintas tipologías

Si diferenciamos entre las masas de agua natural y muy modificada, en los tres años muestreados se observa que más del 50% de las masas naturales presentan un estado peor que bueno. En cuanto a las masas muy modificadas este porcentaje asciende a más del 75% (Tabla 26).

El porcentaje más elevado de estaciones con un estado peor que bueno en 2015 en las masas muy modificadas parece ser debido al cambio de normativa: en 2015 se han aplicado los límites de clase contenidos en el RD 817/2015, más restrictivos que los de la IPH.

Como se ha comentado, hay que destacar que ni la IPH ni el RD 817/2015 fijan criterios específicos para las masas de agua muy modificadas o artificiales. Y los criterios de evaluación aplicados para las masas de esta naturaleza han cambiado durante los años de estudio: en 2015 se han usado los mismos que para masas naturales, mientras que en 2013 y 2014 se aplicó un criterio propio recogido en el Plan Hidrológico del Tajo de 2014 (*"criterio del escalón"*), lo que tiene una influencia directa en los resultados finales obtenidos.

Tabla 26. Porcentaje de masas de agua naturales y muy modificadas que presentan un estado ecológico peor que bueno en los tres años muestreados

Año	Estado peor que bueno	
	Naturales	Muy modificadas
2013	65%	84%
2014	56%	75%
2015	60%	91%

Si se comparan de forma general los resultados de los años considerados en este informe con el estado ecológico de años anteriores, se advierte un empeoramiento del estado ecológico. El resultado es similar comparando todas las masas de agua o sólo las naturales (Tabla 27 y Tabla 28). El cambio normativo con la entrada en vigor del RD 817/2015 justificaría en parte estos resultados. Otro aspecto a tener en cuenta es que en las campañas de 2013 y 2014, previas a la entrada en vigor del RD, donde ya se aprecia un aumento del porcentaje de estaciones con estado ecológico Peor que bueno, han sido campañas donde la mayor parte de las estaciones muestreadas pertenecen a la Red Operativa, es decir, aquellas con mayor riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales, lo que explicaría los peores resultados en estos dos años (ver Tabla 8). En este sentido, mientras que en 2013 y 2014 el porcentaje de estaciones de control operativo con respecto al total de las controladas está entre el 71 y 66% respectivamente, en 2015 es del 40%.

Tabla 27. Comparativa de los porcentajes de masas de agua categoría río (tanto masas naturales como muy modificadas) que presentan estado ecológico bueno o mejor y peor que bueno entre los años 2007-2015 (Datos 2007-2010 extraídos del informe Evaluación del Estado Ecológico y químico de las masas de agua categoría río 2007-2011, CHT)

Año	Número estaciones	Bueno o mejor	Peor que bueno
2015	258	33%	67%
2014	158	40%	60%
2013	146	31%	69%
2010	258	57%	43%
2009	258	60%	40%
2008	247	59%	41%
2007	170	54%	46%

Nota: El número de estaciones reflejadas en la tabla son el número total de estaciones planificadas para cada campaña. El número real de estaciones muestreadas es algo menor en las campañas en las que hubo alguna estación seca

Tabla 28. Comparativa de los porcentajes de masas naturales de agua categoría río que presentan estado ecológico bueno o mejor y peor que bueno entre los años 2007-2015 (Datos 2007-2010 extraídos del informe Evaluación del Estado Ecológico y químico de las masas de agua categoría río 2007-2011, CHT)

Año	Número estaciones	Bueno o mejor	Peor que bueno
2015	258	40%	60%
2014	158	44%	56%
2013	146	35%	65%
2010	258	61%	39%
2009	258	64%	36%
2008	247	66%	34%
2007	170	60%	40%

Nota: El número de estaciones reflejadas en la tabla son el número total de estaciones planificadas para cada campaña. El número real de estaciones muestreadas es algo menor en las campañas en las que hubo alguna estación seca

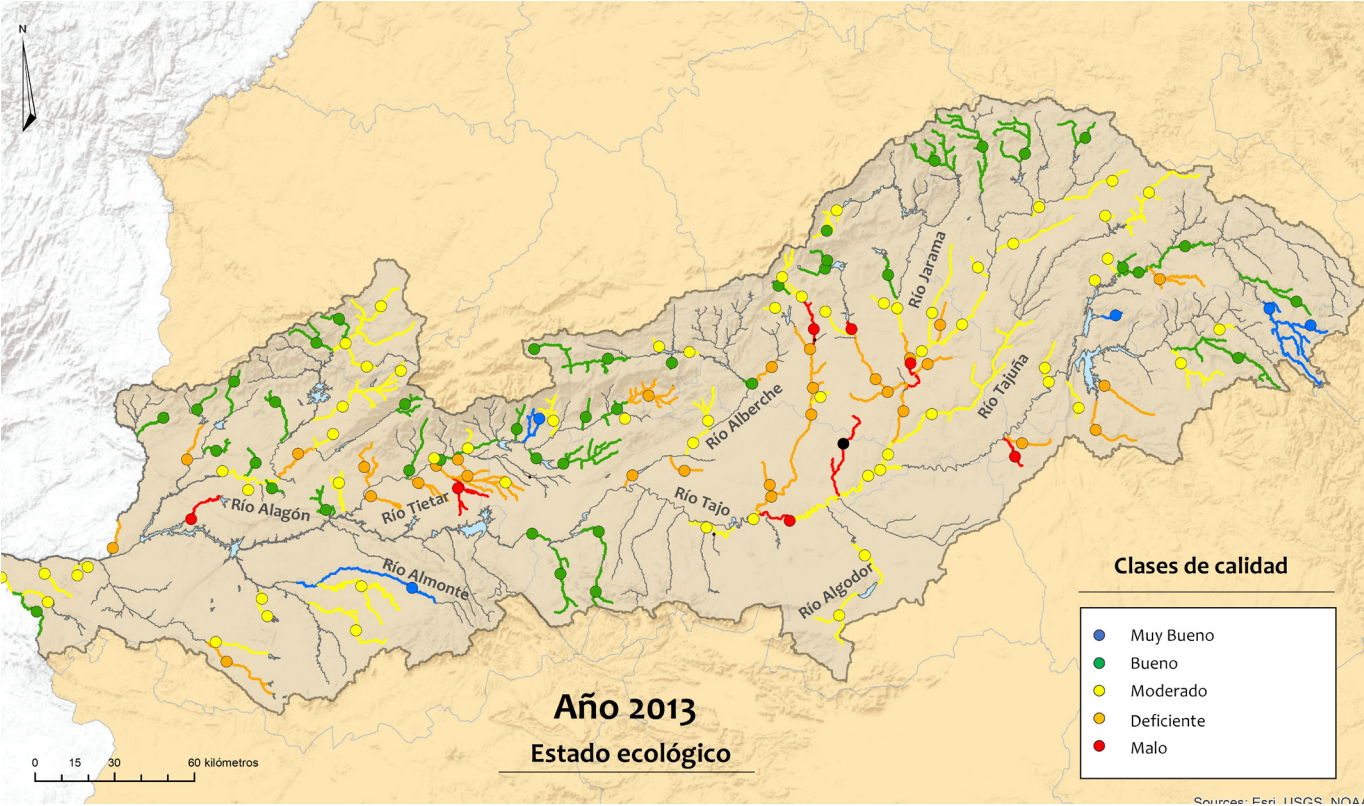


Figura 49. Estado ecológico de las masas de agua categoría río de la Demarcación Hidrográfica del Tago en el año 2013. Las estaciones con incumplimiento en sustancias preferentes se señalizan en negro (estación TA63002B01 - Arroyo Guatén en Yeles)

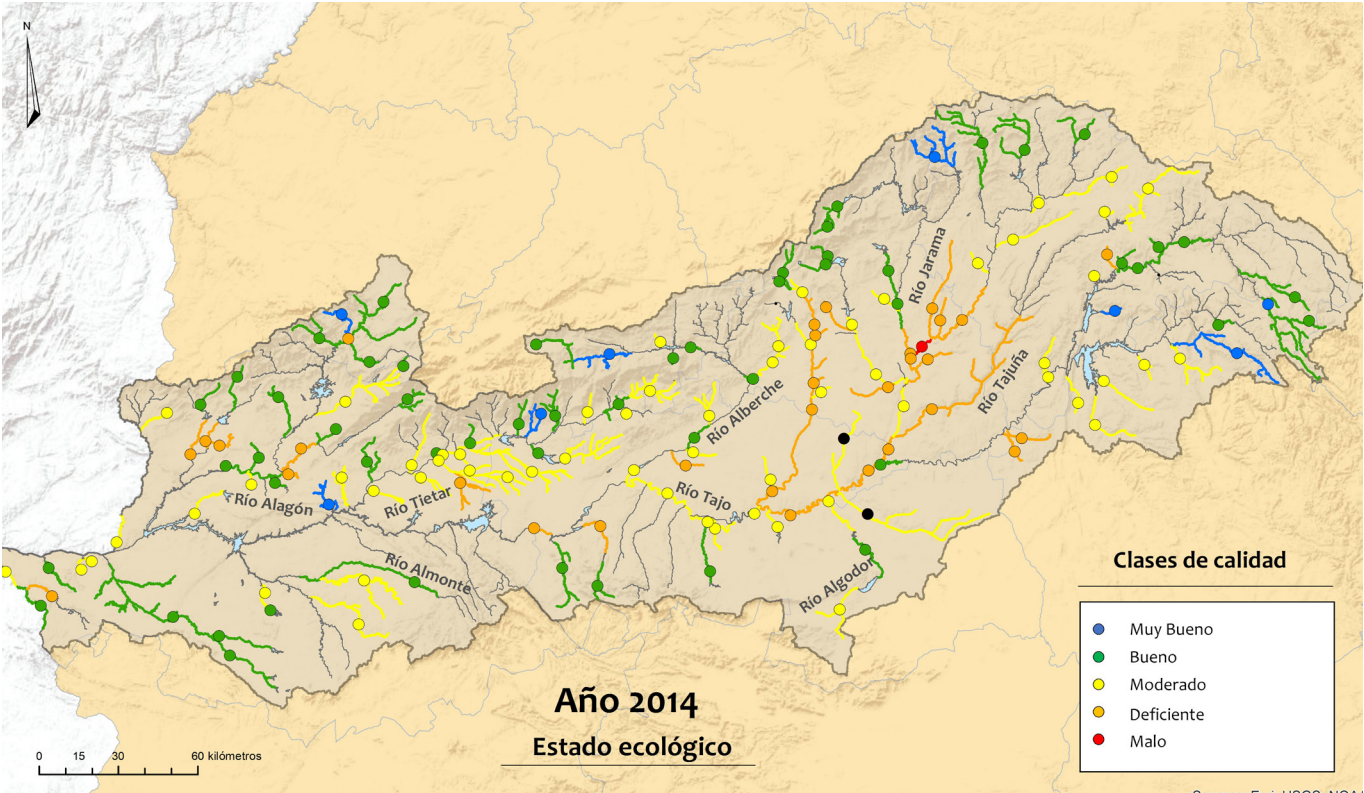


Figura 50. Estado ecológico de las masas de agua categoría río de la Demarcación Hidrográfica del Tago en el año 2014. Las estaciones con incumplimiento en sustancias preferentes se señalizan en negro (estación TA63002B01 - Arroyo Guatén en Yeles y TA63008B02 - Arroyo Martinromán en Villasequilla)

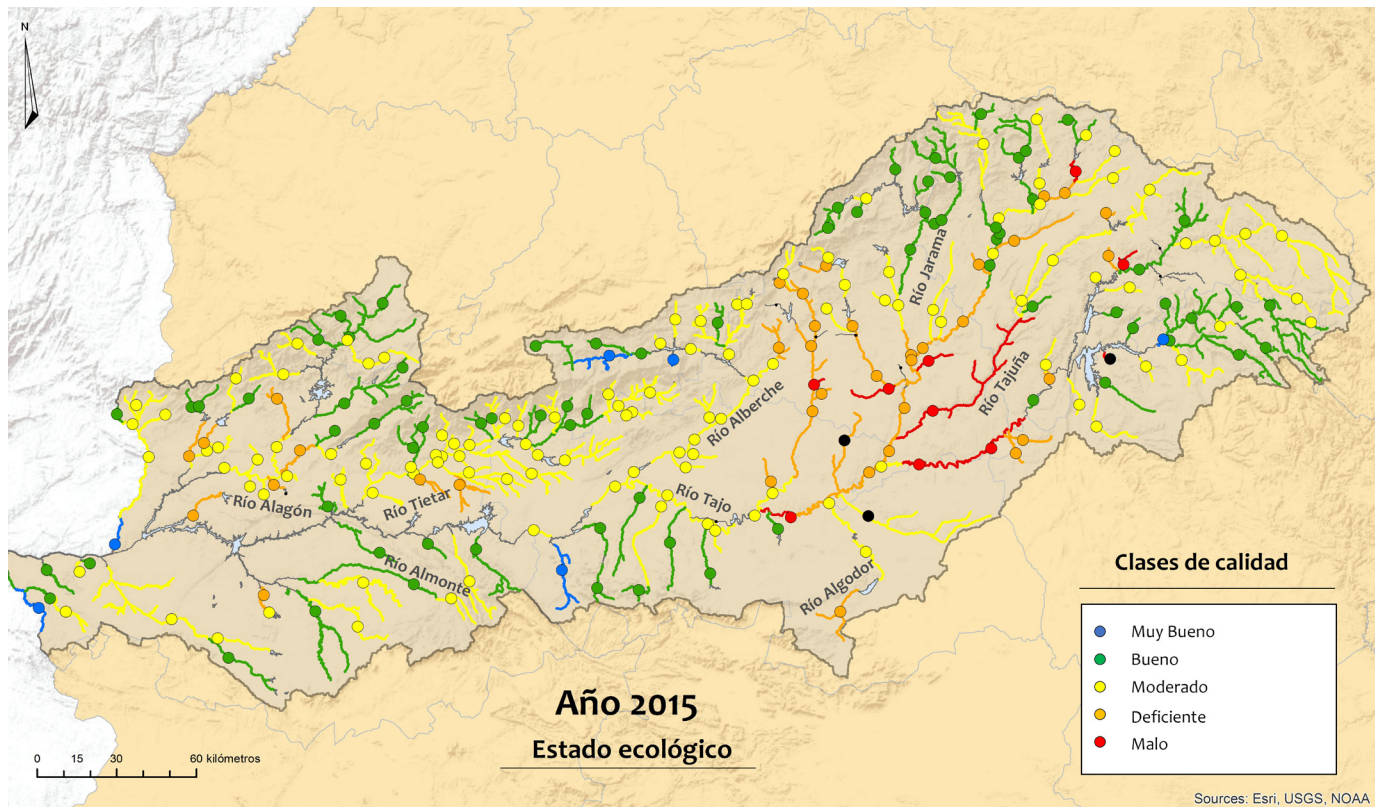


Figura 51. Estado ecológico de las masas de agua categoría río de la Demarcación Hidrográfica del Tajo en el año 2015. Las estaciones con incumplimiento en sustancias preferentes se señalizan en negro (estación TA63002B01 - Arroyo Guatén en Yebes, TA63008B02 - Arroyo Martinromán en Villasequilla, y TA56201B06 - Arroyo de la Vega en Cañaveruelas)



Figura 52. Río Tajo en Huertahernando, Guadalajara

EJE RÍO TAJO

El río Tajo es el más largo de la Península Ibérica y el tercero en superficie de cuenca. Discurre de este a oeste, atravesando España y Portugal y dividiendo la Meseta entre la norte y la sur. La capital española (Madrid) se localiza en el eje Tajo, por lo que es uno de los ejes de la cuenca que mayor presión poblacional soporta, con lo que eso implica en términos de contaminación y detracciones (González *et al.*, 2015). En el eje del Tajo es muy importante también la producción hidroeléctrica, incluyendo la refrigeración de dos grandes centrales nucleares (Trillo y Almaraz), con los impactos negativos que estos usos conllevan sobre el estado de los ecosistemas acuáticos (González *et al.*, 2015). Por estos motivos, las masas de agua asociadas al eje Tajo son más susceptibles de presentar un estado ecológico peor que bueno y por ello se van a analizar con más detalle a continuación.

El tramo estudiado para analizar el eje del río Tajo comienza en su cabecera (Peralejos de las Truchas) y finaliza en Puente del Arzobispo, en la provincia de Toledo. Este tramo cuenta con 17 estaciones de muestreo, las cuales se encuentran en 17 masas de agua diferentes. Éstas pertenecen a 3 tipologías: Ríos de montaña mediterránea calcárea (R-T12), Ríos mediterráneo-continentales mineralizados (R-T16) y Grandes ejes en ambiente mediterráneo (R-T17).

Los datos de estado ecológico del eje del Tajo indican cierta variabilidad a lo largo de los tres años muestreados, como se observa en la Figura 53. El color azul indica estado ecológico *Muy bueno*, el verde indica *Bueno*, el amarillo *Moderado*, el naranja *Deficiente* y el rojo indica un estado *Malo*.

En la zona del Alto Tajo se encuentra que el estado *Muy bueno* de Peralejos de las Truchas de los años 2013 y 2014 pasa a ser *Bueno* en 2015. En Huertahernando, a unos 50 km aguas abajo del punto biológico de Peralejos, el estado pasa de *Bueno* en 2013 y 2014 a *Moderado* en el año 2015. En ambos casos el resultado es consecuencia de las concentraciones de fósforo total y fosfatos. El fósforo total, computable para el estado ecológico según la IPH, está por debajo del límite de 0,4 mg/l, tanto en 2013 como 2014. En 2015, con la entrada en vigor del RD 817/2015, el fósforo total se sustituye por los fosfatos, y en este caso las concentraciones son algo superiores (0,38 mg/l en Peralejos y 0,44 mg/l en Huertahernando), lo que condiciona la calidad fisicoquímica final en estos puntos. El resto de los indicadores fisicoquímicos, biológicos y QBR siguen reflejando un estado *Bueno* o *Muy bueno* en estas estaciones de cabecera del río Tajo en el año 2015.

También es notable la presencia de tres estaciones con estado ecológico *Malo*: en Fuentidueña de Tajo, Noblejas y Toledo. Estos resultados se deben a unos valores muy bajos del índice IBMWP (Toledo, valor de 4 en 2013 y valor de 15 en el 2015) y del índice IBMR (Fuentidueña de Tajo y Noblejas en el año 2015, ambos con un valor de 2). Los indicadores fisicoquímicos en estas estaciones, sin embargo, revelan un estado *Bueno* o *Muy bueno*, excepto los parámetros de nutrientes en la estación de Toledo (en 2013 y 2015) que reflejan un estado *Moderado*.

Estos resultados reflejan las presiones más significativas a las que está sometido el eje del Tajo, que tienen su mayor influencia en su tramo medio: los vertidos de aguas residuales de Madrid, la dedicación de la cabecera del Tajo a las demandas de otras cuencas y la retención de afluentes del sistema central para abastecimiento de la Comunidad de Madrid (Iribas & Saavedra, 2013).

En la estación de Puente del Arzobispo se observa también cierta variabilidad en los resultados de estado ecológico. En 2014 se observa un empeoramiento, debido a que el índice IBMWP registra ese año un valor de 12 (que con el RD 817/2015 sería calidad *Mala*, en lugar de *Deficiente*). En 2015 el valor de los índices IBMWP (45), IPS (8,3) y de fosfatos (0,95 mg/l), son los responsables de un estado ecológico *Moderado* en esta estación.

Es importante destacar también la escasa vegetación ribereña en el tramo medio del río Tajo, lo que queda reflejado en los resultados del índice QBR, donde más del 60% de las estaciones presenta un QBR *Peor que muy bueno* en los 3 años muestreados. El efecto de estas presiones, por tanto, se hace muy patente a su paso por la provincia de Toledo y la capital, como podemos ver en los resultados del estado ecológico.

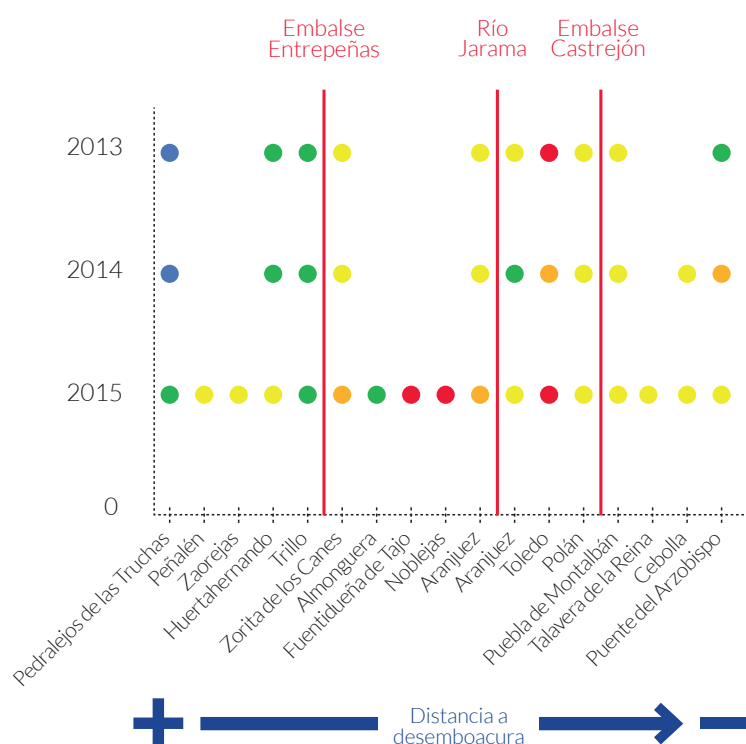


Figura 53. Estado ecológico de las estaciones muestreadas en el Eje Tajo en 2013, 2014 y 2015. Se detallan la presencia de embalses y la confluencia con el río Jarama

RED DE SUSTANCIAS PELIGROSAS Y EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO



Río Francia

Las concentraciones de contaminantes químicos que se encuentran en las aguas de los ríos han aumentado significativamente a lo largo de los últimas décadas, en gran parte por el aumento de la industrialización e intensificación agrícola (Verdonschot, 2013). Según el Inventario Europeo de Sustancias Químicas Comerciales actualmente existen 100.204 sustancias químicas disponibles en el comercio. Y dependiendo de sus propiedades, modos y extensión de uso, muchos de estos pueden llegar al medio ambiente acuático (Guillén *et al.*, 2012). Entre ellos se encuentran las sustancias peligrosas.

Un compuesto químico se considera como **sustancia peligrosa** si es “PBT”. Estas siglas responden a un contaminante *Persistente* (capacidad de las sustancias de permanecer durante un periodo largo de tiempo en el medio ambiente), *Bioacumulable* (con tendencia a acumularse en los tejidos animales), y *Tóxico* (con posibilidad de provocar efectos negativos en el ecosistema).

Por lo tanto es importante evaluar la concentración de contaminantes tanto en el agua como en la biota y sedimentos. Estos últimos actúan como sumideros de contaminantes, y su estimación es significativa para controlar la evolución de las concentraciones de contaminantes a lo largo del tiempo (Veses *et al.*, 2014).

Pero ni todos los contaminantes cumplen con el criterio de ser PBT, ni todos los compuestos químicos medibles tienen que ser monitorizados. Es preciso identificar y tratar las emisiones de la forma más eficaz en términos económicos y ambientales. Para ello es necesario priorizar o clasificar para asignar esfuerzos de monitoreo a los compuestos objetivo relevantes (Guillén *et al.*, 2012).

La normativa europea enfoca los esfuerzos de asignación de prioridades en cuanto a los compuestos objetivo a controlar en listas de contaminantes específicos. La **Directiva 76/464/CEE, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad**, lo hizo en su día distinguiendo dos categorías: la Lista I (sustancias peligrosas) y la Lista II (sustancias con un efecto perjudicial sobre el medio acuático). En la **Directiva 2006/11/CE, relativa a la contaminación causada por determi-**

nadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático, se propusieron las nuevas listas (I y II), siendo en la **Directiva 2008/105/CE, concerniente a las normas de calidad ambiental (NCA) en el ámbito de la política de aguas**, donde se establecieron los valores de NCA.

En nuestro país, el **Real Decreto 60/2011 sobre las NCA en el ámbito de la política de aguas**, traspuso los aspectos contenidos en la Directiva 2008/105/CE, e incorporó los requisitos técnicos sobre análisis químicos y del seguimiento del estado de las aguas, establecidos en la Directiva 2009/90/CE. De esta manera se incorporaron a nuestro reglamento las NCA de contaminantes para las sustancias prioritarias y otros contaminantes y sustancias preferentes en aguas y biota.

Ya más recientemente, el **Real Decreto 817/2015, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las NCA**, establece las NCA de las sustancias prioritarias y preferentes para clasificar el estado de las masas de agua, además de definir el procedimiento para el cálculo de estas normas para los contaminantes específicos. Asimismo, posibilita a los órganos competentes a que puedan aplicar una matriz o taxón de biota distintos a los especificados en la norma, con respecto a cualquiera de las sustancias indicadas.

La **Red de Control de las Sustancias Peligrosas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo** se creó para controlar las sustancias de las Listas I y II al amparo de la Directiva 2006/11/CE. En la actualidad tiene como objetivo principal la protección contra la contaminación de los cursos de agua. Para ello es primordial la obtención de información que permita garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos en la normativa vigente y la toma de decisiones para asegurar el buen estado químico de las masas de agua.

En este apartado se pretenden dar a conocer los objetivos de la Red de Sustancias Peligrosas, así como las estaciones que la componen y las masas de agua que controla; resumir los trabajos realizados en los años **2012, 2013, 2014 y 2015** durante la explotación de la Red y presentar el resultado final del estado químico de las masas de agua controladas durante este periodo de tiempo.

RED DE CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

La Red tiene los siguientes objetivos:

- Obtener información para conocer la clasificación del estado de las masas en riesgo de no cumplir sus objetivos medioambientales, y de aquellas en las que se han implantado programas de medidas. Más concretamente:
 - » Conocer el estado químico a través de los parámetros que influyen en él (sustancias prioritarias y otros contaminantes).
 - » Obtener Información acerca de los parámetros que influyen en el estado ecológico de las masas de agua superficiales (sustancias preferentes).
- Realizar el estudio de tendencias para las concentraciones de contaminantes, según los parámetros recogidos en la legislación, para las matrices agua, sedimento y biota.
- Obtener información para el diseño eficiente y efectivo de futuros programas de control, así como el seguimiento y evaluación de los cambios que se produzcan en el estado de las masas de agua.

Por lo tanto, la Red está en continua revisión y modificación en función de los resultados, y las estaciones de control han variado a lo largo del tiempo. Desde el año 2007 hasta el 2011 la Red de Control de Sustancias Peligrosas estaba constituida por 12 puntos de control. En el 2011 la Red se amplió a 44 puntos de control, que controlaban a 43 masas de agua distribuidas a lo largo de la cuenca hidrográfica del Tajo. A partir del 2013 cuenta con 65 puntos de control, que, tal y como se ha comentado con anterioridad, controlan a 61 masas de agua. Esta ampliación ha seguido unos criterios, entre los que se encuentran:

- Mantener los puntos de la anterior red y dar continuidad a su serie histórica.
- Seleccionar aquellos puntos con concentraciones de plaguicidas significativas o elevadas, en base a un screening de plaguicidas realizado en el año 2009 en toda la cuenca.

- Tener en cuenta aquellos puntos de la red de control del estado químico de las masas de agua subterránea con presencia de plaguicidas, seleccionando aquellos puntos de aguas superficiales más cercanos que puedan estar relacionados con aquellos.

ESTACIONES DE CONTROL Y FRECUENCIAS DE MUESTREO

Los cambios realizados en la Red han ido más allá del número de puntos de control monitorizados, modificándose también, a lo largo de este tiempo, las frecuencias y las matrices de muestreo.

En síntesis, y con referencia al periodo de estudio, en el 2012 las frecuencias de muestreo en los 44 puntos de control ha sido trimestral para la única matriz muestreada, matriz agua. Durante el periodo 2013-2015, de los 65 puntos de control establecidos, 20 han tenido una frecuencia de muestreo **mensual**, aquellos considerados que controlan zonas con mayor presión antrópica. En éstas, la frecuencia de muestreo en la matriz agua es mensual, realizándose además muestreos semestrales en **matriz sedimento y matriz biota**. A finales del 2015 hubo un pequeño cambio: el punto 223: Cebolla – Tajo se pasó a frecuencia de muestreo mensual, lo que supuso también el control trimestral en matriz biota y sedimento. En los 45 puntos restantes (44 a partir de finales del 2015), los análisis se han aplicado solo a la matriz agua, con una frecuencia **trimestral**.

En la Tabla 29 se resumen las masas de agua y puntos de control, indicando las frecuencias de muestreo para la matriz agua a lo largo de los años de estudio. En la Figura 54 y la Figura 55 se representa la distribución de los puntos de control en la cuenca del Tajo.

Tabla 29. Puntos de muestreo y frecuencia de análisis en la matriz agua según los años de estudio. Se indica la masa de agua controlada por cada uno

Masa de agua		Punto de control		Coordenadas UTM (ETRS89 HUSO 30)		Frecuencia muestreo	
Código	Nombre	Código	Nombre	X	Y	2012	2013-2014- 2015
ES030MSPF0101021	R. Tajo en Aranjuez	21	Aranjuez 1 - Tajo	452.121	4.432.818	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0201010	R. Tajuña desde R. Ungria hasta R. Jarama	28	Titulcia - Tajuña	451.093	4.442.459	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0301010	R. Henares desde R. Torote hasta R. Jarama	34	Alcalá - Henares	464.245	4.478.886	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0302010	R. Henares desde Arroyo del Sotillo hasta R. Torote	32	Alovera - Henares	480.380	4.491.411	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0316011	R. Sorbe desde E. de Beleña hasta R. Henares	43	Humanes - Sorbe	488.067	4.521.530	-	Mensual
ES030MSPF0401010	R. Guadarrama desde Bargas hasta R. Tajo	73	Bargas - Guadarrama	411.552	4.427.537	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0402010	R. Guadarrama desde R. Aulencia hasta Bargas	72	Batres - Guadarrama	419.528	4.452.602	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0407021	A. de los Combos	315	Arroyomolinos - Los Combos	422.948	4.459.183	-	Trimestral
ES030MSPF0408021	A. del Soto	314	Móstoles - Soto	420.112	4.462.639	-	Trimestral
ES030MSPF0416021	R. Jarama desde R. Tajuña hasta R. Tajo	51	Aranjuez - Jarama	448.137	4.437.335	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0417021	R. Jarama desde E. del Rey hasta R. Tajuña	204	San Martín de la Vega - Jarama	454.124	4.453.743	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0418020	E. del Rey	50	E. Presa del Rey - Jarama	453.893	4.461.089	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0419010	R. Jarama desde R. Henares hasta E. del Rey	49	Mejorada - Jarama	456.764	4.471.760	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0420021	R. Jarama desde A. Valdebebas hasta R. Henares	48	San Fernando de Henares - Jarama	455.252	4.476.230	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0427021	R. Manzanares a su paso por Madrid	66	Villaverde - Manzanares	442.123	4.467.982	-	Trimestral
		67	Rivas Vaciamadrid - Manzanares	455.321	4.463.530	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0434021	A. del Culebro	69	Getafe - Culebro	449.199	4.461.632	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0438020	E. Navacerrada	68	E. Navacerrada - Navacerrada	415.227	4.507.659	-	Trimestral
ES030MSPF0439010	A. de Pantueña hasta el R. Jarama	319	Loeches - Pantueña	463.115	4.471.543	-	Trimestral
ES030MSPF0441021	R. Guadalix desde E. El Vellón hasta R. Jarama	60	San Agustín de Guadalix - Guadalix	448.302	4.505.053	-	Trimestral
ES030MSPF0442020	E. El Vellón/Pedrezuela	59	E. El Vellón - Guadalix	447.248	4.512.079	-	Trimestral
ES030MSPF0445020	E. El Villar	57	E. El Villar - Lozoya	452.603	4.533.156	-	Trimestral
ES030MSPF0502020	E. Cazalegas	84	E. Cazalegas - Alberche	356.305	4.431.532	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0507020	E. Picadas	81	E. Picadas 1 - Alberche	393.785	4.465.886	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0515010	A. de Marigarcía hasta R. Alberche	289	Santa Olalla - Marigarcía	371.730	4.431.435	-	Mensual
ES030MSPF0518010	R. Perales hasta R. Alberche	89	Aldea del Fresno - Perales	397.721	4.464.692	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0601020	E. Azután	97	E. Azután - Tajo	321.245	4.404.998	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0602021	R. Tajo desde R. Alberche hasta la cola del E. Azután	95	Talavera de la Reina - Tajo	344.988	4.424.190	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0603021	R. Tajo en la confluencia con el R. Alberche	223	Cebolla - Tajo	364.743	4.420.877	Trimestral	Trimestral*
ES030MSPF0604021	R. Tajo aguas abajo del E. Castrejón	222	Puebla de Montalbán - Tajo	379.981	4.410.031	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0605020	E. Castrejón	94	E. Castrejón - Tajo	389.081	4.409.960	Trimestral	Trimestral

Continuación de la Tabla 29

Masa de agua		Punto de control		Coordenadas UTM (ETRS89 HUSO 30)		Frecuencia muestreo	
Código	Nombre	Código	Nombre	X	Y	2012	2013-2014- 2015
ES030MSPF0606021	R. Tajo desde confluencia del Guadarrama hasta E. Castrejón	93	Polán - Tajo	397.617	4.413.244	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0608021	R. Tajo desde Jarama hasta Toledo	22	Aranjuez 2 - Tajo	443.484	4.432.071	Trimestral	Mensual
		92	Toledo 1 - Tajo	413.267	4.413.772	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0614010	R. Pusa desde E. Pusa	228	Malpica de Tajo - Pusa	362.497	4.416.620	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0621020	E. Guajaraz	101	E. Guajaraz - Guajaraz	407.199	4.405.962	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0622021	R. Algodor desde E. del Castro hasta R. Tajo	99	Aranjuez - Algodor	425.719	4.417.955	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0625020	E. Finisterre	100	E. Finisterre - Algodor	443.984	4.389.301		Trimestral
ES030MSPF0627010	A. Martín Román hasta confluencia con R. Tajo	98	Villasequilla - Martínromán	437.555	4.414.545	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0628021	A. de Guatén y A. de Gansarinos	24	Villaseca - Guatén	429.046	4.423.151	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0630030	E. La Portiña	106	E. Portiña - Portiña	342.738	4.428.999	-	Trimestral
ES030MSPF0702021	R. Tiétar desde A. Sta. María hasta E. Torrejón-Tiétar	109	Talayuela 1 - Tiétar	276.945	4.433.529	-	Mensual
		110	Malpartida de Plasencia - Tiétar	251.941	4.424.292	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0703021	R. Tiétar desde E. Rosarito hasta A. Sta. María	232	Jarandilla- Tiétar	279.914	4.435.481	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0716010	A. Sta. María desde A. de Fresnedoso hasta R. Tiétar	239	Talayuela - Santa María	278.335	4.433.319	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0717010	A. de Toril y afluentes hasta Ayto. de Santa María	238	Navalmoral de la Mata - Santa María	286.531	4.424.837	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0729020	E. Navalcán	112	E. Navalcán - Guadyerbas	317.331	4.435.292	-	Trimestral
ES030MSPF0805021	R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata hasta R. Arrago	135	Moraleja - Gata	184.535	4.435.848	-	Trimestral
ES030MSPF0806020	E. Rivera de Gata	134	E. Rivera de Gata - Gata	190.684	4.449.088	-	Trimestral
ES030MSPF0901010	R. Alagón desde R. Jerte hasta E. Alcántara	121	Coria - Alagón	198.695	4.431.481	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0902021	R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	120	Montehermoso 1 - Alagón	219.292	4.441.900	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0907010	A. Grande hasta R. Alagón	278	Morcillo - Grande	210.348	4.434.425	-	Trimestral
ES030MSPF0913010	R. Jerte desde Gta. Oliva hasta R. Alagón	161	Carcaboso 1 - Jerte	226.285	4.437.778	Trimestral	Mensual
ES030MSPF0915020	E. Jerte	126	E. Plasencia - Jerte	240.663	4.438.741	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0920010	R. Ambroz y otros hasta E. Valdeobispo	124	Zarza de Granadilla - Ambroz	243.997	4.456.015	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF0925010	R. Cuerpo de Hombre a su paso por Béjar	122	Béjar - Cuerpo de Hombre	262.651	4.474.493	Trimestral	Mensual
ES030MSPF1001020	E. Cedillo	153	E. Cedillo - Tajo	110.595	4.400.310	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF1002020	E. Alcántara II	145	E. Jose María Oriol - Almonte	215.938	4.387.303	-	Trimestral
ES030MSPF1003020	E. Torrejón Tajo	139	E. Torrejón Presa - Tajo	244.449	4.413.528	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF1005021	R. Tajo desde E. Azután hasta E. Valdecañas	255	Puente del Arzobispo - Tajo	314.311	4.407.809	-	Trimestral
ES030MSPF1013020	E. Portaje	146	E. Portaje - Fresnedosa	197.238	4.421.767	-	Mensual
ES030MSPF1023011	R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	264	Cáceres - Salor	195.303	4.366.975	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF1037010	R. Tozo desde Gta. Charco de las Carretas hasta R. Almonte	261	Trujillo - Tozo	250.194	4.388.065	Trimestral	Trimestral
ES030MSPF1040020	E. Guadiloba	151	E. Guadiloba - Guadiloba	216.635	4.375.872	Trimestral	Trimestral
Fuera de masa	Fuera de masa	275	Gerindote - Barcience	394.691	4.419.583	-	Trimestral

* Punto de control trimestral, que pasa a ser mensual desde agosto de 2015

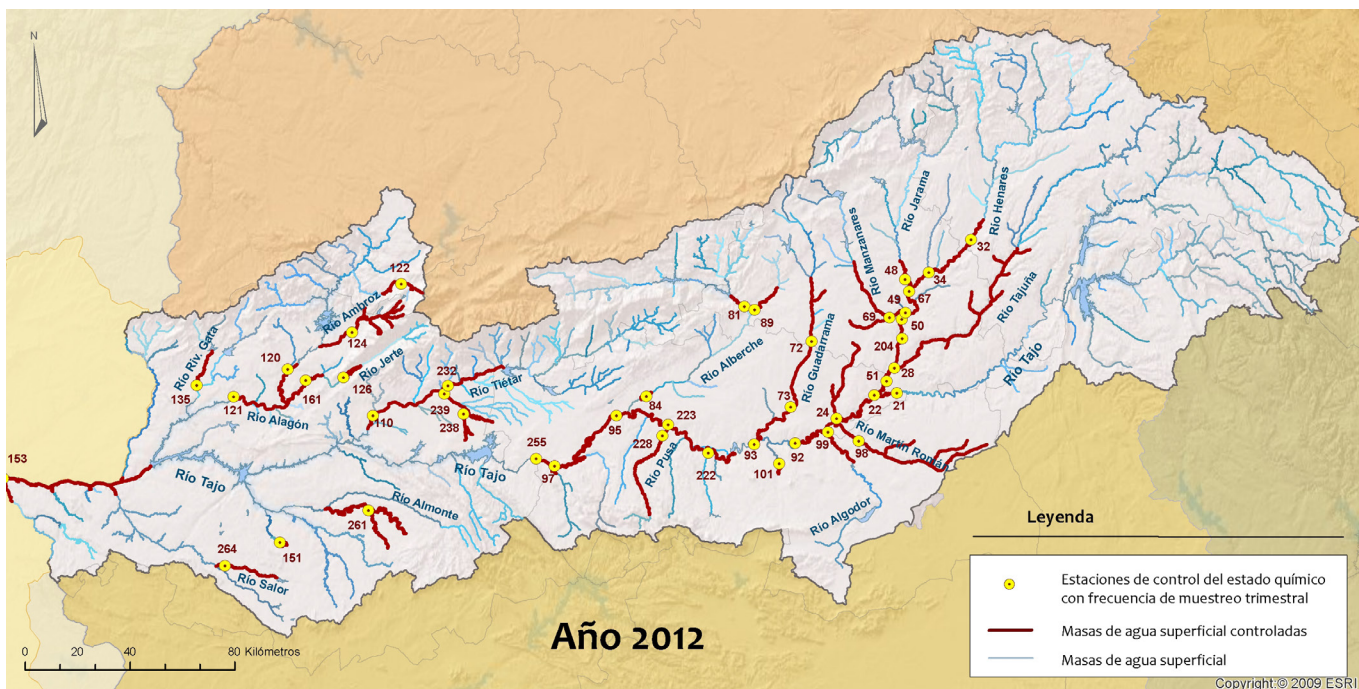


Figura 54. Ubicación de las estaciones de control de sustancias peligrosas en el año 2012

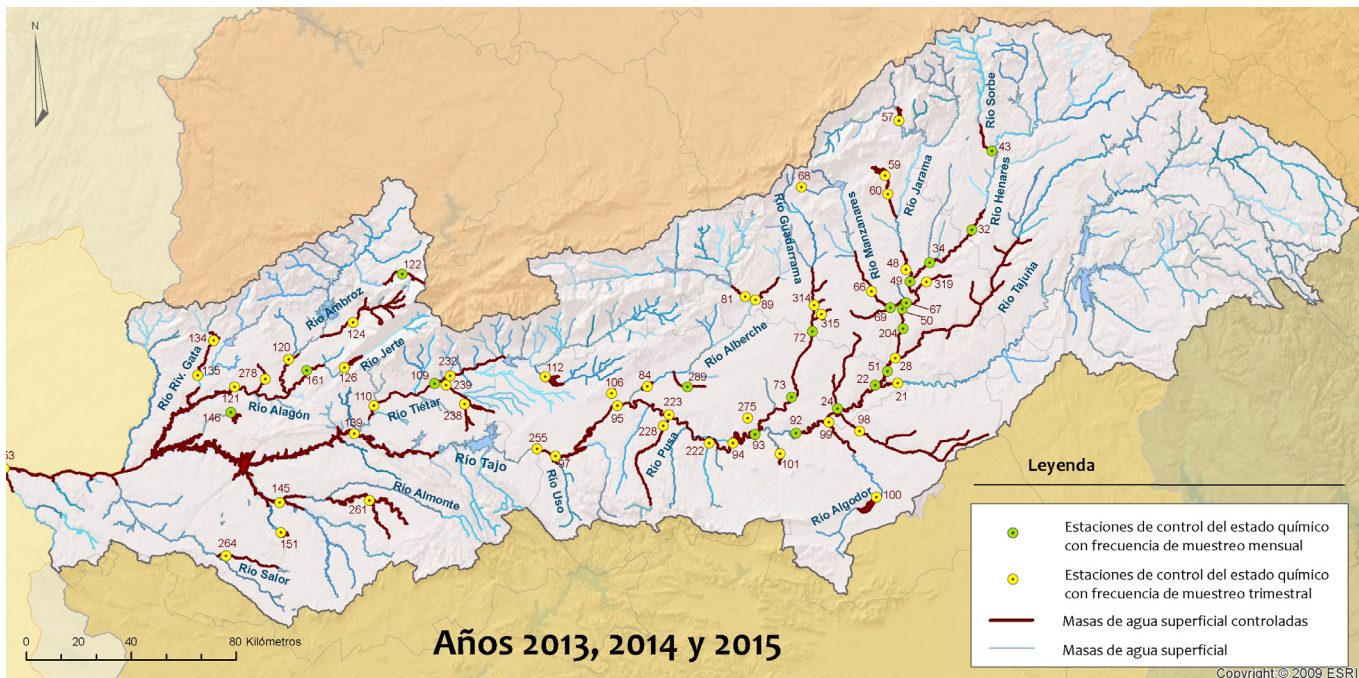


Figura 55. Ubicación de las estaciones de control de sustancias peligrosas en los años 2013, 2014 y 2015

PARÁMETROS ANALIZADOS

Los perfiles analíticos realizados y, por tanto, los parámetros analizados a lo largo de los años vienen definidos por la presión que soporta cada masa de agua, y que se refleja en los resultados de cada punto de control.

Tal y como se especificó en el anterior apartado, existe una diferencia entre el año 2012 y el periodo 2013-2015. En el año 2012 se analizaron los parámetros tan solo para la matriz agua. Además, algunos parámetros analizados han sido diferentes.

En las Tabla 30 Tabla 31 se resumen los parámetros medidos para agua (años 2012-2015), sedimento y biota (años 2013-2015) respectivamente.

Tabla 30. Parámetros medidos en la matriz agua

Tipos de determinaciones		Parámetros año 2012	Parámetros años 2013-2014-2015
Determinaciones “in situ”		Caudal, Conductividad eléctrica a 20° C, Temperatura del agua, pH, Oxígeno disuelto	Conductividad eléctrica a 20° C, Temperatura del agua, pH, Oxígeno disuelto
Metales		Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio	Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Calcio, Cobre, Cromo, Magnesio, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc
Contaminantes orgánicos	Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles	1,2-Dicloroetano 1,3-Diclorobenceno, 1,1,1-Tricloroetano, 1,4-Diclorobenceno, 1,2,3-Triclorobenceno, 1,2,4-Triclorobenceno, 1,3,5-Triclorobenceno, Benceno, Clorobenceno, Cloroformo (tricolorometano), Diclorometano, Etilbenceno, Hexaclorobutadieno, Naftaleno, Percloroetileno, Tetracloruro de carbono, Tolueno, Tricloroetileno, Xilenos (o-xileno, m+p-xileno)	1,2-Dicloroetano, 1,3-Diclorobenceno, 1,2,3-Diclorobenceno, 1,1,1-Tricloroetano, 1,4-Diclorobenceno, 1,2,3-Triclorobenceno, 1,2,4-Triclorobenceno, 1,3,5-Triclorobenceno, Benceno, Clorobenceno, Cloroformo (tricolorometano), Diclorometano, Etilbenceno, Hexaclorobutadieno, Naftaleno Tetracloroetano (Tetracloroetileno), Tetracloruro de carbono, Tolueno, Triclorobenceno, Trihalometanos, Tricloroetano (Tricloroetileno), Xilenos (m+p-xileno, o-xileno)
	Plaguicidas	Hexaclorociclohexanos, DDTs y metabolitos, Pentaclorofenol, Aldrín, Endrín, Dieldrín, Isodrín, Hexaclorobenceno, Atrazina, Simazina, Molinato, Terbutilazina, Metolacloro, Alacloro, Clorpirifos, Clorfenvinfos, Diurón, Isoproturón, Trifluralina, Glifosato, Fenilureas, Terbutrina, Trietazina, Prometrina y Ametrina, Bifenilos Policlorados (PCBs)	Hexaclorociclohexanos, DDTs y metabolitos, Pentaclorofenol, Aldrín, Endrín, Dieldrín, Isodrín, Hexaclorobenceno, Atrazina, Simazina, Molinato, Terbutilazina, Metolacloro, Alacloro, Clorpirifos, Clorfenvinfos, Diurón, Isoproturón, Trifluralina, Glifosato, Fenilureas, Terbutrina, Trietazina, Prometrina y Ametrina
	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)	Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(b) fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a) pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Pireno	Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(b) fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a) pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Pireno
Otros compuestos		Cianuros, fluoruros y fenoles	Cianuros, fluoruros y fenoles

Tabla 31. Parámetros medidos en las matrices sedimento y biota

Tipos de determinaciones		Parámetros años 2013-2014-2015
Plaguicidas	Alaclor, Aldrín, Dieldrín, Endrín, Isodrín, Endosulfán I, Endosulfán II, Endosulfán sulfato, a-HCH, b-HCH, d-HCH, Lindano, Atrazina, Simazina, Terbutilazina, Clorfeninfos, Clorpirifós, Diurón, Isoproturón, Metolaclor, o,p'-DDD, o,p'-DDE, o,p'-DDT, p,p'-DDD, p,p'-DDE, p,p'-DDT, Trifluralín	
Organoclorados	Hexaclorobenceno, Pentaclorobenceno, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2,3-Triclorobenceno, 1,2,4-Triclorobenceno, 1,3,5-Triclorobenceno, 1,2-Diclorobenceno, 1,3-Diclorobenceno, 1,4-Diclorobenceno, 1,2-Dicloroetano, Cloroalcanos (C10-C13), Clorobenceno, Hexaclorobutadieno, Pentaclorofenol, Tetracloroetano, Tetracloruro de carbono, Tricloroetano (tricloroetileno)	
Constituyentes inorgánicos no metálicos	Cianuros totales, Fluoruros	
Compuestos aromáticos	Benceno, Tolueno, Etilbenceno, DEHP, Xilenos (o-xileno, m,p-xileno)	
Trihalometanos	Cloroformo, Diclorometano	
Hidrocarburos poliaromáticos	Naftaleno	
Bromodifeniléteres	2,4,4'-Tribromodifenil éter (PBDE 28) 2,2',4,4',5,5'-Hexabromodifenil éter (PBDE 153) 2,2',4,4',5,6'-Hexabromodifenil éter (PBDE 154) 2,2',4,4',5-Pentabromodifenil éter (PBDE 99) 2,2',4,4',6-Pentabromodifenil éter (PBDE 100) 2,2',4,4'-Tetrabromodifenil éter (PBDE 47)	
Hidrocarburos poliaromáticos	Antraceno, Benzo-(g,h,i)-perileno, Benzo-a-pireno, Benzo-b-fluoranteno, Benzo-k-fluoranteno, Indeno-(1,2,3-c,d)-pireno, Fluoranteno	
Metales y metaloides	Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Cobre, Cromo, Cromo VI, Estaño, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc	
Organoestánnicos	Monobutilestaño, Dibutilestaño, Tributilestaño	
Detergentes	4-n-nonilfenol, 4-tert-octilfenol, Nonilfenol, Nonilfenoles ramificados	



METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRAS Y ANALÍTICA

Teniendo en cuenta que tanto las matrices como los parámetros a evaluar son diversos, han sido muchos los materiales y métodos utilizados. A continuación se resumen algunos de ellos, explicando la problemática existente tan solo en aquellos casos en los que se reflejen en los resultados (por ejemplo, debido a la no existencia de muestreos).

METODOLOGÍA DE MUESTREO

A continuación se resumen los principales criterios a tener en cuenta para la preparación, ejecución de la toma de muestra y transporte de las muestras según el tipo de matriz. También la metodología empleada en los presentes estudios.

De entrada, los materiales básicos y necesarios para campo son los equipos de medida de parámetros "in situ", cámara de fotos, GPS, materiales diversos del laboratorio para la toma de muestras (entre ellos neveras refrigeradas), además de formatos de registro de información, como fichas de campo y cadena de custodia.

MATRIZ AGUA



- Los envases y volúmenes empleados para contener la muestra se eligen en función de las determinaciones a realizar
- Los envases se enjuagan con la propia agua del cauce antes de la toma de muestra
- La muestra se toma en una zona representativa del río, a aproximadamente 2/3 del fondo del cauce
- Algunos de los parámetros (pH, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto) se determinan "in situ" por personal cualificado con el uso de equipos portátiles
- Para aquellos parámetros que precisen ser transportados, se velará por la adecuada conservación de la muestra hasta el momento de su análisis

MATRIZ SEDIMENTO



- Las herramientas empleadas para recoger el sedimento varían en función de las características del tramo a muestrear (altura de la lámina de agua, velocidad y consistencia del sustrato), desde herramienta tipo espátula y pistón, hasta dragas Van Veen
- Con carácter general, se toma la muestra contra corriente, para evitar la perturbación de los sedimentos que se van a muestrear, evitando así lugares con corrientes, o con material vegetal grueso
- El material y los recipientes empleados deben de estar limpios y, una vez tomada la muestra, convenientemente etiquetados y cerrados con el fin de evitar la pérdida de humedad

MATRIZ BIOTA



- En estos estudios el método de captura empleado ha sido el de pesca eléctrica. Mediante esta técnica se intenta obtener peces de las especies consideradas como bioindicadoras en cada uno de los puntos muestreados
- Se ha realizado una campaña en primavera y otra en otoño
- Una vez capturados se identifican debidamente con una etiqueta, donde se indica el código de la muestra, código del punto de control y la fecha y hora de la recogida
- En general, no fue posible realizar la pesca o capturar individuos en todos los puntos de muestreo, debido a los inconvenientes del propio método:
 - » Es necesario que los tramos sean vadeables, y en algunos casos no lo fueron
 - » La conductividad del agua incide sobre la transmisión eléctrica, y por lo tanto, sobre la eficacia del método, y en muchos casos no ha sido posible obtener capturas debido a bajas conductividades
 - » Puede haber capturas, pero estas no ser válidas (especie no bioindicadora, individuos con baja biomasa, insuficiente para los análisis...)

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Las muestras tomadas han sido analizadas siguiendo criterios establecidos en normas homologadas. Las técnicas han sido seleccionadas con el fin de que los límites de cuantificación sean inferiores a la NCA establecida en las normas del RD 60/2011 y del RD 817/2015. En algunas ocasiones se ha aumentado el límite de cuantificación con respecto a la norma como consecuencia del propio tratamiento de la muestra.



Río Erjas

VALORACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO



El estado químico se define en el RD 817/2015 como una *expresión de la calidad de las aguas superficiales que refleja el grado de cumplimiento de las NCA de las **sustancias prioritarias y otros contaminantes** del anexo IV de este real decreto.*

Por lo tanto, y según la legislación aplicable, la valoración del estado químico se ha realizado en base a las NCA aplicables a las concentraciones de sustancias prioritarias en las aguas superficiales y biota, clasificándose, en función de sus resultados, como **Bueno** o como **No alcanza el buen estado químico.**

SISTEMA DE VALORACIÓN

El estado químico de acuerdo con la DMA se corresponde con el cumplimiento de las NCA establecidas para los contaminantes presentes en una masa de agua (sustancias prioritarias y otros contaminantes), lo que se traduce en el cumplimiento del Anexo I del RD 60/2011 y el Anexo IV del RD 817/2015.

En estas normas las NCA se expresan en medias anuales (NCA-MA) y en concentraciones máximas admisibles (NCA-CMA) para la matriz agua. En el caso de la matriz biota, se establecen las NCA máximas.

Según el marco legislativo de referencia para la valoración de estado químico de las masas de aguas continentales superficiales, una masa de agua se clasificará en Buen estado químico si en cualquiera de los puntos de control utilizados para representar su calidad se cumplen las siguientes condiciones en los parámetros descritos con anterioridad:

- La media aritmética de las concentraciones medidas en cada punto de control representativo de la masa de agua en diferentes momentos a lo largo del año no excede el valor de la NCA expresada como valor medio anual
- La concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa de agua a lo largo del año no excede el valor de la NCA expresada como concentración máxima admisible

Para el cálculo de valores medios de los indicadores fisicoquímicos se han utilizado los criterios definidos en estas normas, según lo recogido en la sección de **Especificaciones técnicas de los análisis químicos**, en el Anexo V del RD 60/2011 y en el apartado C del Anexo III del RD 817/2015.

NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL APLICADAS

Las NCA en la actualidad se comprueban en la matriz agua para 43 compuestos prioritarios, entre los que se encuentran tres clases de sustancias diferentes resumidas en la Tabla 32. En la matriz biota se comprueba para 3 sustancias peligrosas prioritarias.

Tabla 32. Clases de sustancias dentro de la lista de sustancias prioritarias y otros contaminantes para la evaluación dentro del periodo de estudio 2012-2015

Clase de sustancia	Número de sustancias
Otro contaminante	6
Peligrosa prioritaria	19
Prioritaria	18
Total general	43

A lo largo del periodo de estudio se modificó el sistema de evaluación, al entrar en vigor el RD 817/2015. Por lo tanto, para los años 2012, 2013 y 2014 se han seguido las NCA del RD 60/2011, y para el 2015 las del RD 817/2015. Como se puede observar, la diferencia entre los parámetros con NCA para los años objeto de estudio entre ambos no difiere mucho, básicamente se recogen las mismas sustancias.

En cuanto a los cambios introducidos en las NCA dentro del RD 817/2015, se han modificado los límites para la MA de los difeniléteres bromados; y la CMA para el hexaclorobenceno, mercurio y sus compuestos y para los compuestos de tributilestano (catión de tributilestano). En la Tabla 33 se muestran estas diferencias, resaltadas en negrita.

Tabla 33. NCA para la valoración del estado químico (sustancias prioritarias y otros contaminantes)

Sustancia	Clase de sustancia	NCA biota	RD 60/2011		RD 817/2015	
			NCA-MA aguas	NCA-MA aguas	NCA-MA aguas	NCA-MA aguas
Alacloro	Prioritaria		0,3	0,7	0,3	0,7
Antraceno	Peligrosa prioritaria		0,1	0,4	0,1	0,4
Atrazina	Prioritaria		0,6	2	0,6	2
Benceno	Prioritaria		10	50	10	50
Difeniléteres bromados	Peligrosa prioritaria		0,001	No aplicable	0,0005	No aplicable
Cadmio y sus compuestos (*)	Peligrosa prioritaria		≤ 0,08 (Clase 1)	≤ 0,45 (Clase 1)	≤ 0,08 (Clase 1)	≤ 0,45 (Clase 1)
			0,08 (Clase 2)	0,45 (Clase 2)	0,08 (Clase 2)	0,45 (Clase 2)
			0,09 (Clase 3)	0,6 (Clase 3)	0,09 (Clase 3)	0,6 (Clase 3)
			0,15 (Clase 4)	0,9 (Clase 4)	0,15 (Clase 4)	0,9 (Clase 4)
			0,25 (Clase 5)	1,5 (Clase 5)	0,25 (Clase 5)	1,5 (Clase 5)
Tetracloruro de carbono	Otro contaminante		12	No aplicable	12	No aplicable
Cloroalcanos	Peligrosa prioritaria		0,4	1,4	0,4	1,4
Clorfenvinfós	Prioritaria		0,1	0,3	0,1	0,3
Clorpirifós (Clorpirifós- etilo)	Prioritaria		0,03	0,1	0,03	0,1
Plaguicidas de tipo ciclodieno: Aldrina Dieldrina Endrina Isodrina	Otro contaminante		$\Sigma = 0,01$	No aplicable	$\Sigma = 0,01$	No aplicable
DDT total	Otro contaminante		0,025	No aplicable	0,025	No aplicable
p,p'-DDT	Otro contaminante		0,01	No aplicable	0,01	No aplicable
1, 2-Dicloroetano	Prioritaria		10	No aplicable	10	No aplicable
Diclorometano	Prioritaria		20	No aplicable	20	No aplicable
Ftalato de di(2-etilhexilo) (DEHP)	Peligrosa prioritaria		1,3	No aplicable	1,3	No aplicable
Diurón	Prioritaria		0,2	1,8	0,2	1,8
Endosulfán	Peligrosa prioritaria		0,005	0	0,005	0,01
Fluoranteno	Prioritaria		0,1	1	0,1	1
Hexaclorobenceno	Peligrosa prioritaria	10	0,01	0,1		0,05
Hexaclorobutadieno	Peligrosa prioritaria	55	0,1	0,6		0,6
Hexaclorociclohexano	Peligrosa prioritaria		0,02	0,04	0,02	0,04
Isoproturón	Prioritaria		0,3	1	0,3	1
Plomo y sus compuestos	Prioritaria		7,2	No aplicable	7,2	No aplicable

Continuación de la Tabla 33

Sustancia	Clase de sustancia	NCA biota	RD 60/2011		RD 817/2015	
			NCA-MA aguas	NCA-MA aguas	NCA-MA aguas	NCA-MA aguas
Mercurio y sus compuestos	Peligrosa prioritaria	20	0,05	0,1		0,07
Naftaleno	Prioritaria		2,4	No aplicable	2,4	No aplicable
Níquel y sus compuestos	Prioritaria		20	No aplicable	20	No aplicable
Nonilfenoles (4-Nonilfenol)	Peligrosa prioritaria		0,3	2	0,3	2
Octilfenoles ((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol))	Prioritaria		0,1	No aplicable	0,1	No aplicable
Pentaclorobenceno	Peligrosa prioritaria		0,007	No aplicable	0,007	No aplicable
Pentaclorofenol	Prioritaria		0,4	1	0,4	1
HAP:	Peligrosa prioritaria		No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable
Benzo(a)pireno	Peligrosa prioritaria		0,05	0,1	0	0,1
Benzo(b) Fluoranteno	Peligrosa prioritaria		$\Sigma = 0,03$	No aplicable	$\Sigma = 0,03$	
Benzo(g,h,i)perileno	Peligrosa prioritaria		$\Sigma = 0,002$	No aplicable	$\Sigma = 0,002$	No aplicable
Indeno (1,2,3-cd) pireno	Peligrosa prioritaria					
Simazina	Prioritaria		1	4	1	4
Tetracloroetileno	Otro contaminante		10	No aplicable	10	No aplicable
Tricloroetileno	Otro contaminante		10	No aplicable	10	No aplicable
Compuestos de tributilestaño (Cation de tributilestaño)	Peligrosa prioritaria		0,0002	0,0002	0,0002	0,0015
Triclorobencenos	Prioritaria		0,4	No aplicable	0,4	No aplicable
Triclorometano	Prioritaria		2,5	No aplicable	2,5	No aplicable
Trifluralina	Peligrosa prioritaria		0,03	No aplicable	0,03	No aplicable

MA: Media anual, CMA: Concentración máxima admisible. UNIDADES: µg/l para las NCA-MA y NCA-CMA en aguas, y µg/kg de peso húmedo para NCA en biota

(*) Los valores de las NCA del Cadmio y sus compuestos varían en función de la dureza del agua con arreglo a las cinco categorías (clase 1: <40 mg CaCO₃/l, clase 2: de 40 a <50 mg CaCO₃/l, clase 3: de 50 a <100 mg CaCO₃/l, clase 4: de 100 a <200 mg CaCO₃/l, y clase 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l)

RESULTADOS



Arroyo de Santa María

Inicialmente, se ha obtenido un diagnóstico del estado químico para cada uno de los puntos de control situados en cada masa de agua, en función del cumplimiento/incumplimiento de las NCA en agua y/o biota. A lo largo de este apartado se resumen los incumplimientos obtenidos por punto de control según las NCA de cada una de las matrices.

Finalmente, se ha obtenido el diagnóstico del estado químico por masa de agua. En aquellas masas de agua en las que haya varios puntos de control, y coexistan puntos en buen estado químico y puntos que no alcanzan el bueno, ha prevalecido el del punto más restrictivo, resultando la calificación de la masa de agua como *No alcanza el buen estado químico*.

Para la **matriz agua**, en la Tabla 34 se resumen los parámetros cuyas concentraciones han incumplido las NCA para sustancias prioritarias y otros contaminantes, entre paréntesis se indica el parámetro/parámetros que incumple la NCA.

Durante el periodo de evaluación, de 65 puntos de control evaluados, hay 11 que han incumplido en algún momento a lo largo del periodo de estudio. Estas corresponden a 10 masas de agua diferentes, ya que uno de los puntos (275: Gerindote – Barcience) está fuera de masa de agua. El punto 24: Villaseca – Guatén, correspondiente a la masa de agua ES030MSPF0628021 denominada A. de Guatén y A. de Gansarinos, es el único que ha incumplido todos los años del periodo de estudio.

En general, el año en el que menos masas de agua han incumplido las NCA ha sido el 2012, con 2 solamente, debido, entre otras posibles causas, a que ha sido el año en el que se evaluaron menos puntos de control; y el año en el que ha habido más incumplimientos ha sido el 2015, con 7 masas de agua. Los años 2013 y 2014 han incumplido 3 masas de agua.

Tabla 34. Resultado de los incumplimientos medios anuales para las NCA en el periodo de estudio

Código masa de agua	Punto de control		Incumplimientos NCA sustancias prioritarias y otros contaminantes. Matriz agua			
	Nombre	Código	2012	2013	2014	2015
ES030MSPF0420021	San Fernando de Henares - Jarama	48	Cumple	Incumple (MA y CMA Endosulfán)	Cumple	Cumple
ES030MSPF0434021	Getafe - Culebro	69	Incumple (MA Níquel)	Incumple (MA Níquel)	Incumple (MA Níquel)	Cumple
ES030MSPF0601020	E. Azután - Tajo	97	Cumple	Cumple	Cumple	Incumple (CMA Cadmio)
ES030MSPF0603021	Cebolla - Tajo	223	Cumple	Cumple	Cumple	Incumple (MA Naftaleno, MA Triclorobencenos y CMA Hexaclo-robotadieno)
ES030MSPF0627010	Villasequilla- Martinromán	98	Cumple	Cumple	Cumple	Incumple (MA y CMA Clorpirifos)

Continuación de la Tabla 34

Código masa de agua	Punto de control		Incumplimientos NCA sustancias prioritarias y otros contaminantes. Matriz agua			
	Nombre	Código	2012	2013	2014	2015
ES030MSPF0628021	Villaseca - Guatén	24	Incumple (MA Níquel)	Incumple (MA Níquel)	Incumple (MA Níquel)	Incumple (MA Níquel)
ES030MSPF0703021	Jarandilla- Tiétar	232	Cumple	Cumple	Incumple (MA Benzo-(g,h,i)-pérideno (µg/l) + Indeno-(1,2,3-c,d)-píreno)	Cumple
ES030MSPF0716010	Talayuela- Santa María	239	Cumple	Cumple	Cumple	Incumple (MA y CMA Cadmio)
ES030MSPF0925010	Béjar - Cuerpo de Hombre	122	Cumple	Cumple	Cumple	Incumple (MA y CMA Cadmio)
ES030MSPF1005021	Puente del Arzobispo - Tajo	255	Cumple	Cumple	Cumple	Incumple (MA y CMA Cadmio)
Fuera de masa	Gerindote - Barciencia	275	-	Cumple	Incumple (MA y CMA Hexacloro-ciclohexanos)	Cumple

MA: Media anual, CMA: Concentración máxima admisible
 “-” Indica que ese punto de control no se evaluó durante ese año

En cuanto a la **matriz biota**, durante los años 2013 y 2014 había 20 puntos para muestrear y 21 en el 2015, debido a que el punto 223: Cebolla – Tajo se pasó a frecuencia de muestreo mensual durante ese año.

En la Tabla 35 se resumen los resultados obtenidos, destacando los incumplimientos. Entre paréntesis se indica el parámetro/parámetros que incumple la NCA (fundamentalmente mercurio). En algunos puntos no ha sido posible muestrear o tomar muestra, y en la tabla se especifica según haya sido el caso.

En los años 2013 y 2014 la superación de los resultados de mercurio en el pool del animal entero frente a la NCA establecida en la norma da lugar a que 13 puntos que controlan a 13 masas de agua diferentes se valoren como que no alcanzan el buen estado químico.

En el 2015 fue la superación de los resultados de mercurio y hexaclorobenceno lo que dio lugar a que 13 de las masas controladas se calificaran como que no alcanzan el buen estado químico.

Tabla 35. Resultados obtenidos según las estaciones para la matriz biota en aquellas estaciones en las que se realiza análisis de esta matriz

Código masa de agua	Punto de control		Cumplimientos/incumplimientos NCA biota		
	Nombre	Código	2012	2013	2015
ES030MSPF0301010	Alcalá - Henares	34	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)
ES030MSPF0302010	Alovera - Henares	32	No vadeable	Incumple (Mercurio)	No vadeable
ES030MSPF0316011	Humanes - Sorbe	43	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)
ES030MSPF0402010	Batres - Guadarrama	72	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)
ES030MSPF0416021	Aranjuez - Jarama	51	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)
ES030MSPF0417021	San Martín de la Vega - Jarama	204	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)
ES030MSPF0418020	E. Presa del Rey - Jarama	50	Cumple	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)

Continuación de la Tabla 35

Código masa de agua	Punto de control		Cumplimientos/incumplimientos NCA biota		
	Nombre	Código	2012	2013	2015
ES030MSPF0419010	Mejorada - Jarama	49	Cumple	No vadeable	No vadeable
ES030MSPF0427021	Rivas Vaciamadrid - Manzanares	67	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	No vadeable
ES030MSPF0434021	Getafe - Culebro	69	Sin capturas	No vadeable	Sin capturas
ES030MSPF0515010	Santa Olalla - Marigarcía	289	Sin capturas	Sin capturas	Sin capturas
ES030MSPF0603021	Cebolla - Tajo	223	No analizado (estación frecuencia trimestral)	No analizado (estación frecuencia trimestral)	Incumple (Mercurio)
ES030MSPF0606021	Polán - Tajo	93	Incumple (Mercurio)	No vadeable	No vadeable
ES030MSPF0608021	Aranjuez 2 - Tajo	22	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Hexaclorobenceno y mercurio)
ES030MSPF0608021	Toledo 1 - Tajo	92	No vadeable	No vadeable	No vadeable
ES030MSPF0628021	Villaseca - Guatén	24	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Hexaclorobenceno y mercurio)
ES030MSPF0702021	Talayuela 1 - Tiétar	109	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)
ES030MSPF0913010	Carcaboso 1 - Jerte	161	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)
ES030MSPF0925010	Béjar - Cuerpo de Hombre	122	Sin capturas	Sin capturas	Sin capturas
ES030MSPF1013020	E. Portaje - Fresnedosa	146	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)	Incumple (Mercurio)

Finalmente, se evaluó el **estado químico** de las masas de agua en función de los resultados anteriores. Los resultados se recogen en la **Tabla 36**.

Tabla 36. Resultado de la evaluación del estado químico por masas de agua

Masa de agua		Estado químico			
Código	Nombre	2012	2013	2014	2015
ES030MSPF0101021	R. Tajo en Aranjuez	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0201010	R. Tajuña desde R. Ungria hasta R. Jarama	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0301010	R. Henares desde R. Torote hasta R. Jarama	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF0302010	R. Henares desde Arroyo del Sotillo hasta R. Torote	Bueno	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	Bueno
ES030MSPF0316011	R. Sorbe desde E. de Beleña hasta R. Henares	-	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF0401010	R. Guadarrama desde Bargas hasta R. Tajo	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF0402010	R. Guadarrama desde R. Aulencia hasta Bargas	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)

Masa de agua		Estado químico			
Código	Nombre	2012	2013	2014	2015
ES030MSPF0407021	A. de los Combos	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0408021	A. del Soto	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0416021	R. Jarama desde R. Tajuña hasta R. Tajo	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF0417021	R. Jarama desde E. del Rey hasta R. Tajuña	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF0418020	E. del Rey	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF0419010	R. Jarama desde R. Henares hasta E. del Rey	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0420021	R. Jarama desde A. Valdebebas hasta R. Henares	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)	Bueno	Bueno
ES030MSPF0427021	R. Manzanares a su paso por Madrid	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	Bueno
ES030MSPF0434021	A. del Culebro	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)	Bueno
ES030MSPF0438020	E. Navacerrada	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0439010	A. de Pantueña hasta el R. Jarama	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0441021	R. Guadalix desde E. El Vellón hasta R. Jarama	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0442020	E. El Vellón/Pedrezuela	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0445020	E. El Villar	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0502020	E. Cazalegas	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0507020	E. Picadas	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0515010	A. de Marigarcía hasta R. Alberche	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0518010	R. Perales hasta R. Alberche	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0601020	E. Azután	Bueno	Bueno	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)
ES030MSPF0602021	R. Tajo desde R. Alberche hasta la cola del E. Azután	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0603021	R. Tajo en la confluencia con el R. Alberche	Bueno	Bueno	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (AGUA y BIOTA)
ES030MSPF0604021	R. Tajo aguas abajo del E. Castrejón	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0605020	E. Castrejón	-	Bueno	Bueno	Bueno

Continuación de la Tabla 36

Masa de agua		Estado químico			
Código	Nombre	2012	2013	2014	2015
ES030MSPF0606021	R. Tajo desde confluencia del Guadarrama hasta E. Castrejón	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	Bueno	Bueno
ES030MSPF0608021	R. Tajo desde Jarama hasta Toledo	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF0614010	R. Pusa desde E. Pusa	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0621020	E. Guajaraz	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0622021	R. Algodor desde E. del Castro hasta R. Tajo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0625020	E. Finisterre	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0627010	A. Martín Román hasta confluencia con R. Tajo	Bueno	Bueno	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)
ES030MSPF0628021	A. de Guatén y A. de Gansarinos	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)	No se alcanza el buen estado químico (AGUA y BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (AGUA y BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (AGUA y BIOTA)
ES030MSPF0630030	E. La Portiña	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0702021	R. Tiétar desde A. Sta. María hasta E. Torrejón-Tiétar	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF0703021	R. Tiétar desde E. Rosarito hasta A. Sta. María	Bueno	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)	Bueno
ES030MSPF0716010	A. Sta. María desde A. de Fresnedoso hasta R. Tiétar	Bueno	Bueno	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)
ES030MSPF0717010	A. de Toril y afluentes hasta Ayo. de Santa María	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0729020	E. Navalcán	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0805021	R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata hasta R. Árrago	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0806020	E. Rivera de Gata	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0901010	R. Alagón desde R. Jerte hasta E. Alcántara	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0902021	R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0907010	A. Grande hasta R. Alagón	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0913010	R. Jerte desde Gta. Oliva hasta R. Alagón.	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF0915020	E. Jerte	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0920010	R. Ambroz y otros hasta E. Valdeobispo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF0925010	R. Cuerpo de Hombre a su paso por Béjar	Bueno	Bueno	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)

Continuación de la Tabla 36

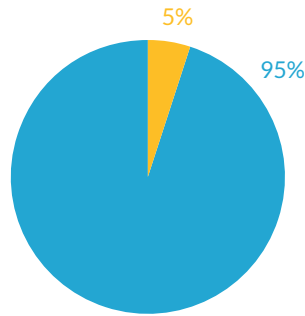
Masa de agua		Estado químico			
Código	Nombre	2012	2013	2014	2015
ES030MSPF1001020	E. Cedillo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF1002020	E. Alcántara II	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF1003020	E. Torrejón Tajo	-	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF1005021	R. Tajo desde E. Azután hasta E. Valdecañas	Bueno	Bueno	Bueno	No se alcanza el buen estado químico (AGUA)
ES030MSPF1013020	E. Portaje	-	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)	No se alcanza el buen estado químico (BIOTA)
ES030MSPF1023011	R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF1037010	R. Tozo desde Gta. Charco de las Carretas hasta R. Almonte	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES030MSPF1040020	E. Guadiloba	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

“-” Indica que la masa de agua no se evaluó para el estado químico durante ese año

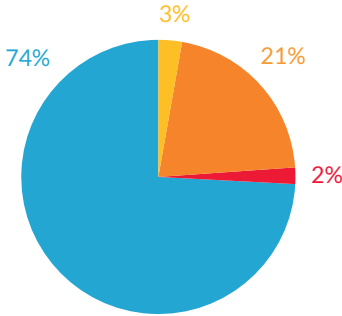
Tal y como se indica, en el año 2012 tan solo 2 masas de agua no alcanzaron el buen estado químico, sin embargo, este número aumenta el resto de los años: en el 2013 y 2014 incumplieron 16 masas y en el 2015, 18 masas, lo que representa el 5% (2012), el 26% (2013 y 2014) y el 30% (2015) sobre las masas de agua evaluadas. Se reincide en señalar que en el año 2012 se controlaron menos masas de agua, además de no realizarse el estudio de la biota, motivos por los cuales existe tanta diferencia en el número de incumplimientos entre el 2012 y el resto de años del periodo de estudio.

En la Figura 56 se representan estos porcentajes, indicando aquellos incumplimientos por agua, por biota o por ambas.

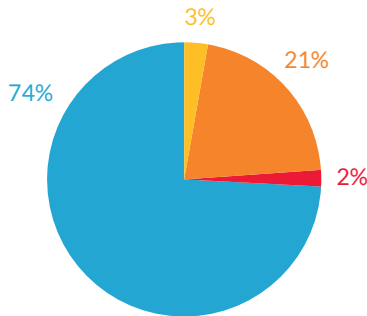
Estado químico 2012



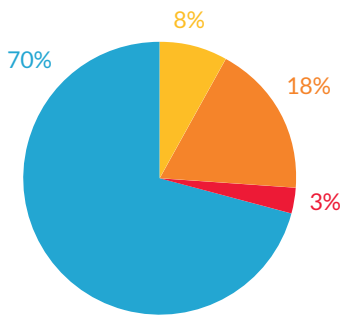
Estado químico 2014



Estado químico 2013



Estado químico 2015



- Bueno
- No alcanza el buen estado químico (BIOTA)
- No alcanza el buen estado químico (AGUA)
- No alcanza el buen estado químico (AGUA Y BIOTA)

Figura 56. Evolución del estado químico entre 2012 y 2015 sobre el total de las masas de agua evaluadas

En los planos que se exponen a continuación (Figuras 57-60), se muestra la distribución de las masas de agua que *No alcanzan el buen estado químico* y los parámetros responsables.



Figura 57. Resultados del estado químico en el año 2012

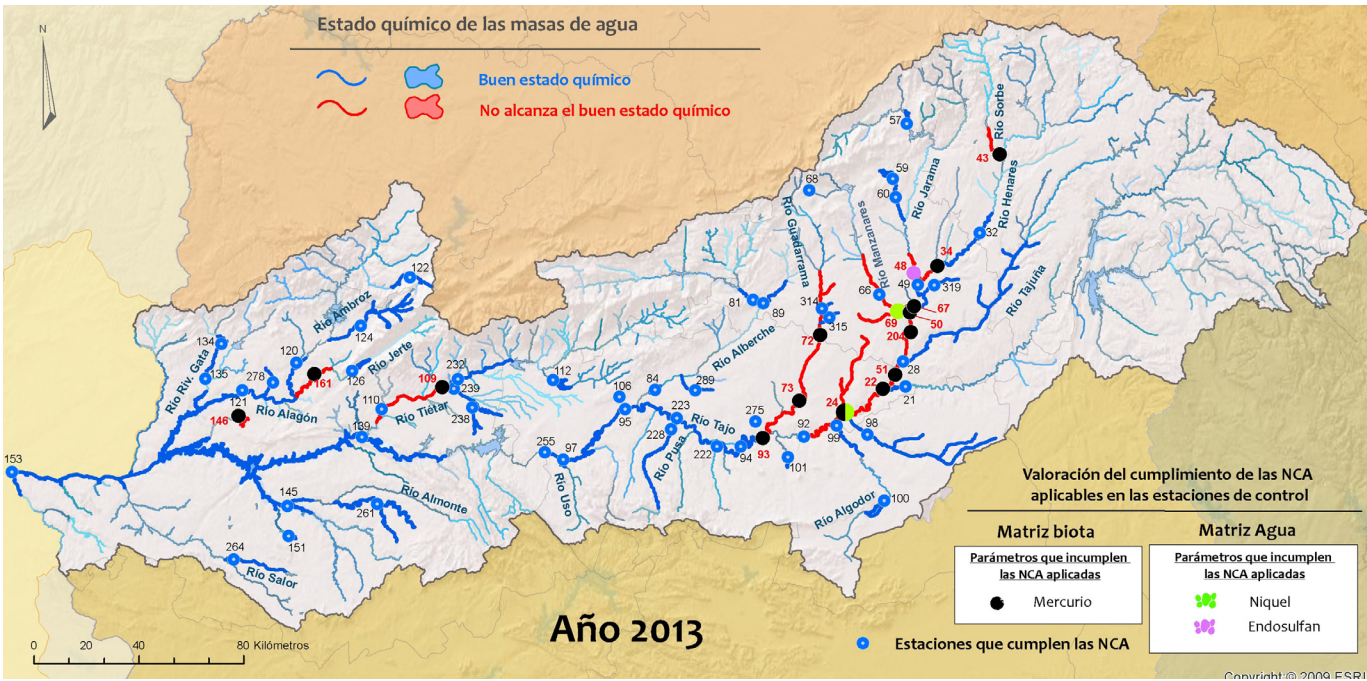


Figura 58. Resultados del estado químico en el año 2013

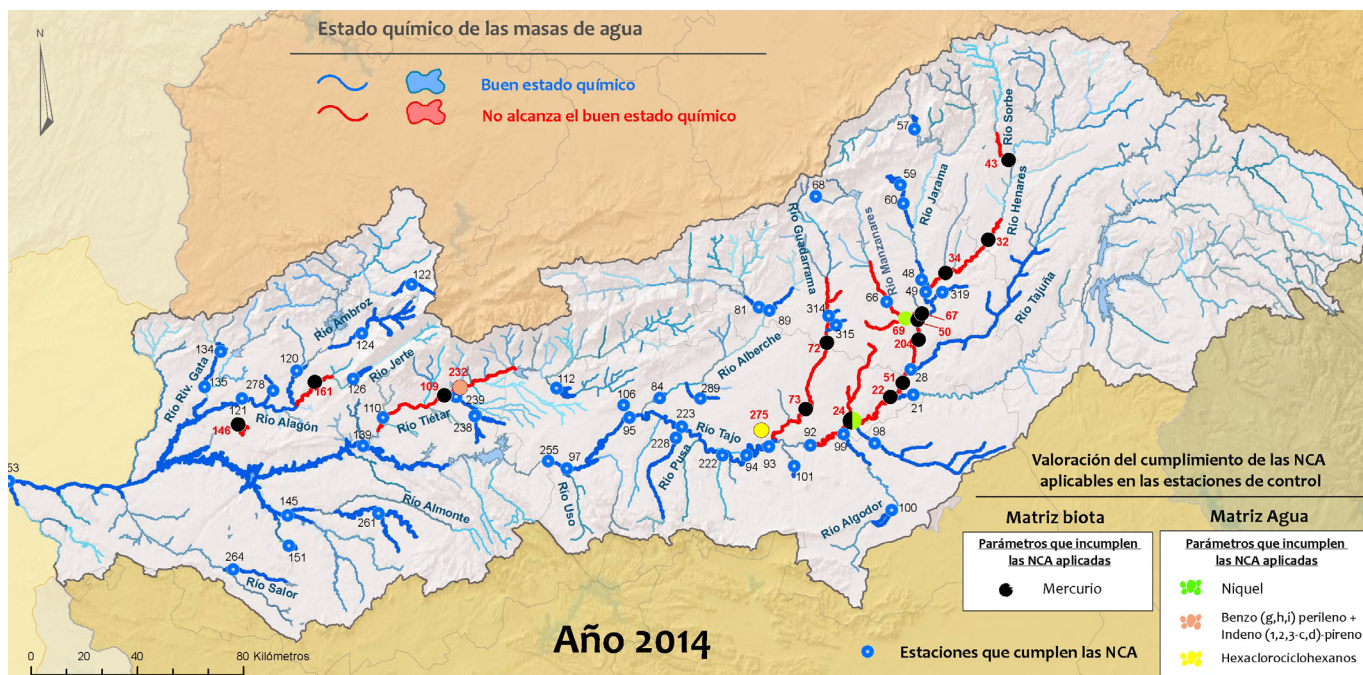


Figura 59. Resultados del estado químico en el año 2014

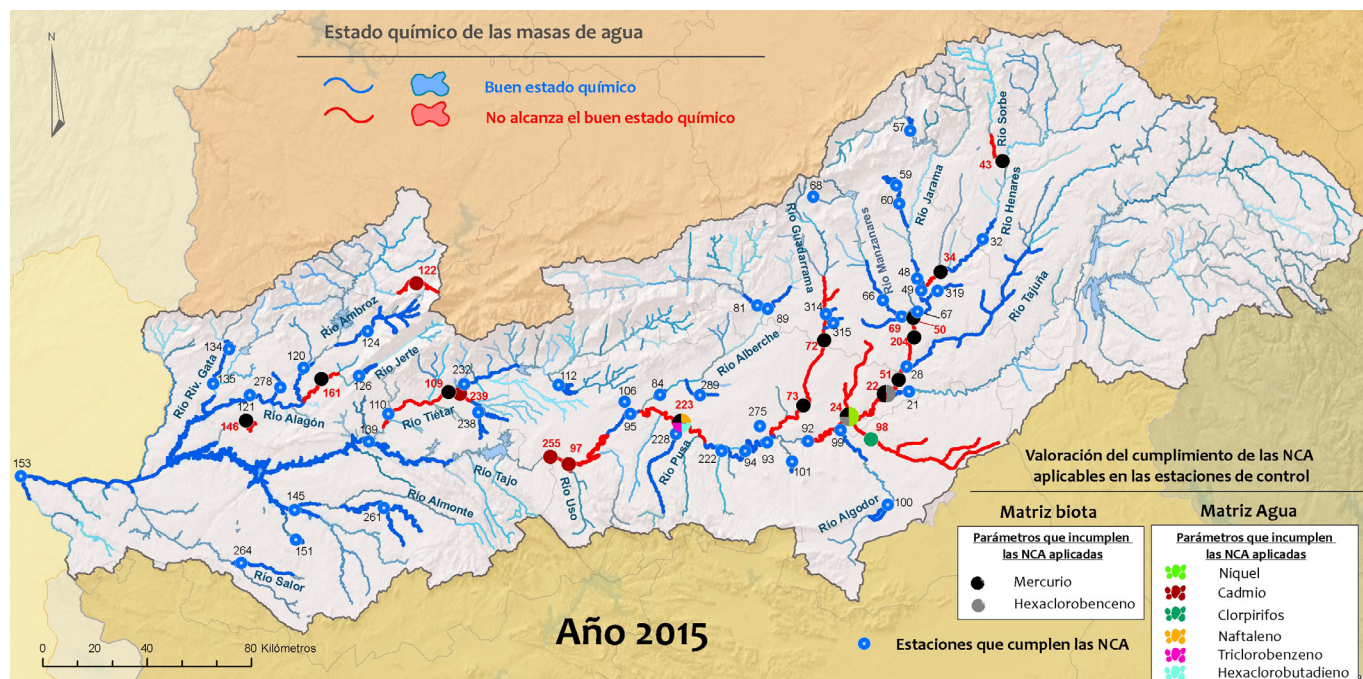


Figura 60. Resultados del estado químico en el año 2015

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: ORIGEN DE LOS CONTAMINANTES

En este apartado se ha intentado relacionar el posible origen de los contaminantes con las presiones puntuales y difusas en cada masa de agua, mediante la evaluación del **IMPRESS** (Análisis de Presiones e Impactos y Evaluación del Riesgo en masas de agua superficial); y definir de alguna manera las posibles fuentes de las sustancias que originaron los incumplimientos. Pero existen dos grandes inconvenientes para la correcta interpretación, que se resumen a continuación.

Por un lado, las presiones y las particularidades de cada cauce. Si bien, existe una excepción, la masa de agua ES-030MSPF0316011 (cuyo estado ecológico es **Bueno**, y sin embargo incumple el estado químico) la mayoría de los casos que incumplen son masas cuyo estado ecológico es igual o está por debajo del **Moderado**. Son masas de agua que, en general, sufren diversas presiones, muchas se encuentran ya en la parte baja de las cuencas, o parte media en el

caso del eje del Tajo. Por lo tanto, al unirse la contaminación acumulada de diferentes afluentes y las particularidades de cada uno de los cauces (caudales bajos, tramos ya muy modificados con baja resiliencia, etc.) no es posible relacionar el incumplimiento con una única causa. Un ejemplo claro son los tramos del río Henares, Jarama, embalse de Presa del Rey, río Manzanares, río Tajo y Guadarrama, que pertenecen en su mayoría al sistema Jarama-Guadarrama, y, según el PHT (CHT, 2014), soporta el 76% de toda la demanda urbana de la demarcación, lo que se refleja en varios indicadores de calidad, no solo en el estado químico. La suma de las presiones debidas a la gran regulación de caudales, a vertidos de aguas residuales urbanas e industriales, resulta un volumen de vertido residual superior a los caudales circulantes en algunos casos, lo que dificulta en gran medida los procesos de autodepuración en el cauce, y por consiguiente imposibilita el cumplimiento de las NCA.

Por otro lado, están los diversos factores que pueden afectar a la manera en que se refleja la contaminación en el cauce, siendo muy complejo el identificar el foco del mismo. Los factores se suman e interactúan entre ellos, influyendo en la contaminación de diversas maneras. Es el caso del incumplimiento del mercurio en la matriz biota, que no se ha podido establecer hasta el momento una relación clara y directa entre presión y los incumplimientos de este parámetro en la mayoría de las masas de agua.

A continuación, se presenta un resumen en tablas de las posibles causas de los incumplimientos registrados en las masas de agua evaluadas a lo largo de este estudio.

Fuentes de los contaminantes - Incumplimiento estado químico en Biota

Mercurio

El mercurio (Hg) y sus componentes tienen muchas aplicaciones industriales (fabricación de papel y pinturas), agrícolas (presente en fungicidas), y es componente de gran cantidad de objetos (pilas, termómetros, etc.). La fuente principal de Hg en el medio ambiente es de origen antropogénico (60-80%) siendo las actividades más comunes de emisiones de Hg la quema de combustibles fósiles (principalmente carbón), procesos de producción industriales y la incineración de residuos (Nanos y Rodríguez, 2012). Por lo tanto, la mayoría de las acumulaciones de Hg en agua se asocia con partículas orgánicas que provienen de deposiciones atmosféricas, pero también pueden provenir de partículas o lixiviación de suelos contaminados.

Los peces tienen dos vías de absorción de mercurio: a través de las branquias (bioconcentración), y a través de su dieta (bioacumulación). Esta última es la mayor vía de entrada (Herger, 2016).

Pruebas realizadas en aguas del sureste de España (Cabrera *et al.*, 2007) relacionaron la contaminación localizada por Hg con varios factores, entre los que se encuentran usos de productos fitosanitarios, vertidos no controlados de industrias locales o vertederos incontrolados. Estudios realizados en suelos, en la cuenca del Duero (Nanos y Rodríguez, 2012), evidenciaron que, pese a no estar intensamente industrializada, hay zonas con elevadas cantidades de mercurio. En este caso la contaminación por Hg no fue posible vincularla a tratamientos agrícolas del suelo, y una parte de ella se relacionó con partículas de ceniza emitidas a la atmósfera por centrales eléctricas de carbón, o sistemas de calefacción. Datos interesantes provenientes del estudio es que el Hg puede permanecer en la atmósfera entre 1 y 2 años antes de su deposición y que el radio de la fuente contaminante al punto de deposición tiene una media de 20 km.

Hexaclorobenceno

Las principales fuentes artificiales de producción de hexaclorobenceno (HCB) tienen lugar en las industrias químicas y metalúrgicas, que generan este compuesto en los procesos de combustión de varios tipos de combustibles (PRTR, 2017). Otra fuente puede ser la incineración de residuos.

Ha sido empleado extensamente como fungicida en los cultivos del cereal, ya prohibido en la UE desde 1988. Actualmente el HCB se encuentra en aplicaciones como ignífugo y plastificante, aditivo de conservantes para la madera y en la síntesis de diferentes compuestos orgánicos clorados.

Masa de agua e incumplimiento Biota*	Presiones en la zona relacionadas con el incumplimiento:
R. Sorbe desde E. de Beleña hasta R. Henares (ES030MSPF0316011) Mercurio	No existen relaciones directas entre las presiones de la zona y la superación por mercurio en biota. Puede deberse a la deposición de éste en la materia orgánica (posiblemente por plantas eléctricas de carbón o calefacción cuyos focos se encuentran alejados) ingerida por los peces.
Río Henares desde Arroyo del Sotillo hasta Río Torote (ES030MSPF0302010) Mercurio	Existen dos vertederos controlados en la actualidad, y un antiguo vertedero en la zona de Torrejón de Ardoz que pueden almacenar productos y dar lugar a una contaminación por deposición/lixiviación de mercurio. También pueden influir en la contaminación los polígonos industriales de la zona, y la deposición de mercurio atmosférico por fuentes lejanas de incineración de carbón.
Río Henares desde Río Torote hasta Río Jarama (ES030MSPF0301010) Mercurio	Existen presiones difusas, tales como un antiguo vertedero en las inmediaciones, y la presión por vertederos y polígonos industriales próximos a la masa de agua ubicada inmediatamente aguas arriba.
R. Manzanares a su paso por Madrid (ES030MSPF0427021) Mercurio	Según recoge el PHT (CHT, 2014), el río Manzanares soporta la mayor presión antrópica procedente de las depuradoras de Madrid y su zona metropolitana. Puntualmente se han detectado episodios de contaminación por sustancias peligrosas. En las inmediaciones se encuentra una planta incineradora de basuras y un centro de reciclaje y eliminación de residuos de construcción y demolición, que pueden guardar relación con la bioacumulación de mercurio en la biota.
E. del Rey (ES030MSPF0418020) Mercurio	Tal y como indica el PHT (CHT, 2014) el deterioro de la calidad del río Jarama se ve incrementado tras la confluencia con el río Manzanares, que ocurre en este embalse. Como presiones destacables: los volúmenes altos de carga procedente del área metropolitana, la contaminación por la confluencia de los anteriores cauces y los regadíos ubicados en el tramo final del río Jarama.
R. Jarama desde E. del Rey hasta R. Tajuña (ES030MSPF0417021) Mercurio	Además de recoger las aguas de cauces ya con esta problemática, en esta masa hay un vertedero controlado de residuos urbanos y una planta de biometanización y compostaje.
R. Jarama desde R. Tajuña hasta R. Tajo (ES030MSPF0416021) Mercurio	De nuevo, las presiones puntuales de vertidos (EDARES), vertidos industriales tratados o de origen difuso por cultivos fundamentalmente de regadío, no justifican directamente la presencia del mercurio en peces. Por lo tanto, puede ser debido a la carga contaminante de aguas arriba y a la deposición atmosférica de este contaminante en la materia orgánica ingerida por los peces.
A. de Guatén y A. de Gansarinos (ES030MSPF0628021) Mercurio y Hexaclorobenceno	En el entorno existen polígonos industriales donde tienen cabida una gran variedad de procesos en los que se puede utilizar el hexaclorobenceno: desde conservante de la madera, fabricación de tensoactivos y agentes de superficie...
R. Tajo desde Jarama hasta Toledo (ES030MSPF0608021) Mercurio y Hexaclorobenceno	Sin embargo, no se encuentra una causa directa del incumplimiento del mercurio, si bien puede ser utilizado en alguno de los procesos industriales de la zona, o transportado a través de kilómetros de los focos de incineración de carbón.
R. Tajo desde Jarama hasta Toledo (ES030MSPF0608021) Mercurio y Hexaclorobenceno	En la zona existen vertidos procedentes de polígonos industriales donde pueden producirse trabajos en los que el hexaclorobenceno intervenga. En cuanto al mercurio, no se encuentra una causa directa de su incumplimiento, pero esta masa de agua está aguas abajo de las anteriores, lo que puede influir en su bioacumulación, sumando a esto la posibilidad de provenir de focos de incineración de carbón.
R. Guadarrama desde R. Aulencia hasta Bargas (ES030MSPF0402010) Mercurio	Las presiones específicas a las que se encuentra sometida esta masa de agua son debidas fundamentalmente a gasolineras, vertidos de tipo urbano y cultivos fundamentalmente de secano. Presiones que no explican directamente el impacto del mercurio en la biota.
R. Guadarrama desde Bargas hasta R. Tajo (ES030MSPF0401010) Mercurio	Además de las presiones de la masa situada aguas arriba, hay también existencia de explotaciones ganaderas y matadero de aves, siendo estos últimos minoritarios. Usos que no se relacionan directamente con la presencia del mercurio en los peces.
R. Tajo desde confluencia del Guadarrama hasta E. Castrejón (ES030MSPF0606021) Mercurio	Esta masa sufre las consecuencias de las presiones a las que se encuentran sometidas las masas situadas aguas arriba. Existe también un vertedero en las inmediaciones, que podría tener cierta influencia.

Masa de agua e incumplimiento Biota*	Presiones en la zona relacionadas con el incumplimiento:
R. Tajo en la confluencia con el R. Alberche (ES030MSPF0603021) Mercurio	Entre las presiones con las que cuenta este punto se encuentra un polígono industrial con diversas industrias (aluminios, bodegas, y varios núcleos de población. Existe un centro de tratamiento de residuos, pero se encuentra alejado del punto de control, por lo que se considera que no existe una relación directa entre éste y la presencia de mercurio en peces.
R. Tiétar desde A. Sta. María hasta E. Torrejón - Tiétar (ES030MSPF0702021) Mercurio	Entorno de cultivos en regadío que no explican este incumplimiento, a no ser por tratamiento por fungicidas de los cultivos, pero de difícil relación directa debido a la gran cantidad de fungicidas existentes en el mercado sin mercurio. La relación más probable es la posible contaminación por lixiviación en este entorno con presiones de vertederos controlados y/o ilegales que existen en la zona.
R. Jerte desde Gta. Oliva hasta R. Alagón (ES030MSPF0913010) Mercurio	Entorno sometido a presiones reducidas frente a otros entornos. La acumulación de mercurio en biota, como en otros casos, puede deberse en cierta medida a la presencia de vertederos que existen en la zona.
E. Portaje (ES030MSPF1013020) Mercurio	Zona de cultivos y con explotaciones ganaderas que no explica la presencia de mercurio en los organismos acuáticos.

(*) En negrita se resalta el incumplimiento de la NCA en biota

Fuentes de los contaminantes - Incumplimiento estado químico en agua	
Endosulfán	Se incorpora al medio como resultado de su uso, fabricación y transporte como pesticida organoclorado (control de plagas agrícolas). Las principales fuentes de contaminación se localizarán en las cosechas agrícolas. Al tratarse de un compuesto de síntesis industrial no se conocen fuentes naturales de contaminación (PRTR, 2017).
Clorpirifós	Es un compuesto de origen antropogénico, un pesticida organofosforado. Esta sustancia se ha utilizado principalmente como aerosol para combatir plagas agrícolas y parásitos del ganado.
Níquel	Se utiliza en la fabricación de acero inoxidable, en aleaciones (para la industria química y electrónica), para la fabricación de baterías recargables, en procesos de acuñación de monedas y para recubrimientos metálicos (PRTR, 2017). Su presencia se relaciona con la fabricación en la industria cerámica, en la carpintería metálica, mantenimiento y reparación de vehículos a motor, reciclaje de chatarra, de desechos metálicos o no metálicos. También puede estar presente en fertilizantes (Nanos y Rodríguez, 2012).
Cadmio	El cadmio, además de su origen natural en las rocas, se puede liberar a la atmósfera durante la quema de combustibles fósiles, incendios forestales y combustión de residuos urbanos (PRTR, 2017).
Tricloro-bencenos	Estos compuestos han sido utilizados fundamentalmente como intermediarios químicos para la producción de herbicidas, aunque también se usaron como dieléctricos, como agentes desengrasantes y formando parte de petróleos sintéticos y lubricantes (PRTR, 2017).
Hexacloro-butadieno	Fue usado principalmente como un agente químico, en la recuperación de cloro y en la fabricación de lubricantes y compuestos de goma. En algunas partes del mundo se emplea como fumigante agrícola. Actualmente, el principal foco de contaminación a nivel industrial son los procesos de fabricación de productos químicos, en los que se genera como un subproducto no deseado (PRTR, 2017).
Naftaleno	Se puede incorporar al medio ambiente a través de uso industrial, uso de la madera, uso doméstico, el tabaco o a través de combustibles fósiles. La fuente de naftaleno más abundante es la quema de maderas y combustibles fósiles. Los vertidos de esta sustancia al suelo y al agua se deben fundamentalmente a derramamientos durante el almacenamiento o el transporte de los combustibles fósiles (PRTR, 2017).
Suma benzo-(g,h,i)-perileno e indeno (1,2,3-c,d)-pireno	El benzo (g,h,i)perileno puede aparecer en el medio ambiente mediante procesos de combustión incompletos de materia orgánica (humo de los cigarrillos, combustibles fósiles, etc.) (PRTR, 2017). El indeno [1,2,3-cd] pireno se encuentra principalmente en los humos de escape de motores diésel o gasolina, humo de cigarrillos, alquitrán de hulla y brea, hollín y asfalto. Ambos, al ser HAPs, pueden aparecer en la aplicación de procesos de secado de alimentos como el pimentón (UE, 2015). Pueden entrar a las aguas a través de las descargas de las plantas industriales y las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Masa de agua e incumplimiento agua*	Presiones en la zona relacionadas con el incumplimiento:
R. Jarama desde A. Valdebebas hasta R. Henares (ES030MSPF0420021) Endosulfán	El incumplimiento se explica por su posible uso en los cultivos de la zona. Si bien también existen otras presiones estas son por zonas urbanas y vertidos industriales.
A. del Culebro (ES030MSPF0434021) Níquel	Este afluente del río Manzanares está presionado por su cercanía a Madrid. Las presiones destacables son por el uso del terreno: urbano, cultivos,... por lo que hay grandes vertidos de efluentes (EDAR de entidad significativa), y polígonos industriales en la zona. También existe presión por contaminación de suelos debido a la fabricación de asfalto. Es de señalar que, en su composición, el asfalto lleva níquel, si bien la cantidad es de bajas proporciones, por lo que este incumplimiento y la contaminación del suelo no tienen por qué estar relacionados.
E. Azután (ES030MSPF0601020) Cadmio	Las presiones de la zona son ganaderas y de cultivos de secano y regadío, por lo que la presencia de cadmio en el medio puede ser consecuencia del uso de fertilizantes.
R. Tajo en la confluencia con el R. Alberche (ES030MSPF0603021) Naftaleno, Triclorobenceno, Hexaclorobutadieno	Las presiones difusas corresponden a cultivos de regadío y de secano, los cuales pueden guardar relación con la utilidad del triclorobenceno como herbicida, o el hexaclorobutadieno como fumigante. Otras presiones puntuales son la existencia de un polígono industrial y una bodega próximos.
A. Martín Román hasta confluencia con R. Tajo (ES030MSPF0627010) Clorpirifós	Existen zonas de cultivo de regadío próximas al río, por lo que la presencia de los clorpirifós puede tener su origen en escorrentías de tierras agrícolas, por aplicación directa y por lixiviación de suelos con aplicaciones de este compuesto como pesticida.
A. de Guatén y A. de Gansarinos (ES030MSPF0628021) Níquel	Tal y como se explica en el PHT (CHT, 2014) existe una presión notable de vertidos, siendo los vertidos de origen industrial y los polígonos dispersos en la zona los que mayor relación pueden guardar con el incumplimiento.
R. Tiétar desde E. Rosarito hasta A. Sta. María (ES030MSPF0703021) Suma Benzo-(g,h,i)-perileno e Indeno (1,2,3-c,d)-pireno	Zona de presiones difusas ganadera y cultivos de secano y regadío. La Vega del Tiétar es una zona de producción de tabaco y de pimentón, y existen secaderos en las inmediaciones. Cerca del punto de control hay una zona industrial con secaderos, que es el uso que más directamente se puede relacionar con la presencia de HAP's.
A. Sta. María desde A. de Fresnedoso hasta R. Tiétar (ES030MSPF0716010) Cadmio	Existencia de presiones difusas por cultivos. La presencia de lixiviados procedentes de vertederos podrían explicar la superación del límite del cadmio en el agua superficial, ya que hay uno ubicado aguas arriba. En cuanto a su relación con temas de fertilizantes parece improbable, ya que ha ocurrido en un momento puntual, el mes de noviembre, y hay pocos cultivos en la zona que se fertilicen ese mes.
R. Cuerpo de Hombre a su paso por Béjar (ES030MSPF0925010) Cadmio	El incumplimiento de la media ocurre debido a dos meses (noviembre y diciembre), y no se encuentra una relación directa con las presiones existentes. El uso del suelo es, básicamente, forestal (dehesas), praderas y matorral en zonas abandonadas y con contados cultivos de secano y regadío. La estación de control se encuentra a 300 metros aguas abajo de la EDAR de Béjar, pero en el pueblo no existen usos ligados a la emisión de cadmio. Existen presiones difusas por ganadería, y antigua zona textil, pero que no se relacionan con los episodios de contaminación.
R. Tajo desde E. Azután hasta E. Valdecañas (ES030MSPF1005021) Cadmio	En este caso también se ha medido en un día puntual en noviembre. El incumplimiento puede guardar relación con los vertidos urbanos o industriales de la zona.

(*) En negrita se resalta el incumplimiento de la NCA en aguas



BIBLIOGRAFÍA

AENOR 2009. Recopilación de Normas UNE. Medio Ambiente. 4ª edición: Calidad del Agua. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

Aguiar, F. C., Segurado, P., Urbanič G., Cambra, J., Chauvin, C., Ciadamidaro, S. & Minciardi, M. R. 2014. Comparability of river quality assessment using macrophytes: a multi-step procedure to overcome biogeographical differences. *Science of the Total Environment*, 476, 757-767.

Alba-Tercedor, J.; Jaime-Cuellar, P.; Álvarez, M.; Avilés, J.; Bonada, N.; Casas, J.; Mellado, A.; Ortega, M.; Pardo, I.; Prat, N.; Rieradevall, M.; Robles, S.; Sáinz-Cantero, C.E.; Sánchez-Ortega, A.; Suárez, M.L.; Toro, M.; Vidal-Abarca, M.R.; Vivas, S. and Zamora-Muñoz, C. 2002. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP). *Limnetica*, 21(3-4): 175-185.

Bey, M.Y. and Ector, L. 2013. Atlas des diatomées de la région Rhône-Alpes. Tomo I. Diatomées centrées y monorradiales. 175 pp.

Blanco, S., Álvarez-Blanco, I., Cejudo-Figueiras, C., & Bécares, E. 2011. Guía de las diatomas de la cuenca del Duero. *Valladolid, Confederación Hidrográfica del Duero*.

Boletín Oficial del Estado. 2001. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Boletín Oficial del Estado. 2006. Instrucción Técnica Complementaria sobre determinaciones químicas y microbiológicas para el análisis de las aguas (ITC-MMA.EECC-1/06).

Boletín Oficial del Estado. 2007. Real Decreto 125/2007, de 3 de febrero de 2007, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. BOE nº 30: 5118-5120.

Boletín Oficial del Estado. 2008. Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica, BOE nº 229: 38472- 38582.

Boletín Oficial del Estado. 2011. Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

Boletín Oficial del Estado. 2015. Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Butcher, R. W. 1933. Studies on the Ecology of Rivers: I. On the Distribution of

Macrophytic Vegetation in the Rivers of Britain. *Journal of Ecology*, 21: 58-91.

Cabrera-Vique, C., Ruiz-López, M. D., Javier, F. (2007). Mercurio en aguas del sureste de España: posibles fuentes de contaminación. *Ars Pharm* 2007; 48 (1): 37-53.

Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras – Algas. 2013. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Cirujano, S., Meco, A. & K. Cezón, 2012. ID-TAX Flora acuática: Macrófitos. MARGRAMA, Madrid.

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). 2005. Guidance document nº 13: Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential.

Confederación Hidrográfica del Tajo. 2012. Evaluación del estado ecológico y químico de las masas de agua. Categoría ríos (2007-2011).

Confederación Hidrográfica del Tajo. 2014. Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (ciclo de planificación 2009-2015). Aprobado mediante Real Decreto 270/2014, de 11 de abril.

Confederación Hidrográfica del Tajo. 2015. Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del tajo (ciclo de planificación 2015-2021). Aprobado, mediante Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.

Connell J.H. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*. 199: 710-723.

Coste, M. in CEMAGREF. 1982. Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q. E. Lyon-A. F. Bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Dirección General del Agua de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2009. Borrador de Informe sobre la Interpolación del IBMWP e IPS en los tipos de masas de agua en los que no se dispone de información de estaciones de referencia. Versión 5.2.

Dirección General del Agua de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2012. Id-Tax. Catálogo y claves de identificación de organismos fitobentónicos utilizados como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico. 441 pp.

Dodds, W. K., & Smith, V. H. 2016. Nitrogen, phosphorus, and eutrophication in streams. *Inland Waters*, 6(2), 155-164.

Engelhardt, K. A., & Ritchie, M. E. 2001. Effects of macrophyte species richness on wetland ecosystem functioning and services. *Nature*, 411(6838), 687-689.

Flor-Arnau, N., Real, M., González, G., Sánchez, J. C., Moreno, J. L., Solà, C., & Munné, A. 2015. Índice de Macrófitos Fluviales (IMF), una nueva herramienta para evaluar el estado ecológico de los ríos mediterráneos. *Limnetica*, 34(1), 95-114.

Goldenberg Vilar, A., Dam, H., Loon, E. E., Vonk, J. A., Der Geest, H. G., & Admiraal, W. 2014. Eutrophication decreases distance decay of similarity in diatom communities. *Freshwater biology*, 59(7), 1522-1531.

González, E. S. M., Iribas, B. L., Hernández-Mora, N., & Bernad, M. S. G. (2015). La gestión insostenible del río Tajo. *Biblio 3W*, 20(1.133).

Guillén, D., Ginebreda, A., Farré, M., Darbra, R.M., Petrovic, M., Gros, M., Barceló, D. 2012. Prioritization of chemicals in the aquatic environment based on risk assessment: Analytical, modeling and regulatory perspective, *Science of The Total Environment*, Volume 440, 1 December 2012, Pages 236-252

Herger, L.G. (2016). Assessment of mercury in fish tissue from Pacific Northwest lakes. Report Number EPA-910-R-16-003. U.S. Environmental Protection Agency, Region 10, Seattle, Washington.

Iribas, B. L., & Saavedra, A. C. 2013. El río Tajo, lecciones del pasado para un futuro mejor.

Kelly, M. G., Penny, C. J., & Whitton, B. A. 1995. Comparative performance of benthic diatom indices used to assess river water quality. *Hydrobiologia*, 302(3), 179-188.

Lanza, S. B., & Éctor, L. 2008. *Didymosphenia geminata* (Bacillariophyta, Gomphonemataceae), una amenaza para nuestros ríos. Cuadernos de Biodiversidad.

Lacoul, P. & B. Freedman. 2006. Environmental Influences on Aquatic Plants in Freshwater Ecosystems. *Environmental Review*, 14: 89-136.

López-Doval, J., Castro-Català, N., Andrés-Doménech, I., Blasco, J., Ginebreda, A., Muñoz, I. 2012. Analysis of monitoring programmes and their suitability for ecotoxicological risk assessment in four Spanish basins, *Science of The Total Environment*, Volume 440, Pages 194-203.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2011. Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. Código: ML-Rv-I-2011.

Ministerio de Agricultura, Alimentación

- y Medio Ambiente. 2013. Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. Código: ML-Rv-I-2013.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2011. Protocolo de cálculo del índice IBMWP. Código: IB-MWP-2011.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013. Protocolo de cálculo del índice IBMWP. Código: IB-MWP-2013.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2011. Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. Código: ML-R-D-2011.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013. Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. Código: ML-R-D-2013.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013. Protocolo del cálculo del índice de polusensibilidad específica. Código: IPS-2013.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Protocolo del cálculo del índice biológico de macrófitos en ríos de España. Código: IBMR-2015.
- Moreno Alcaraz, J.L., Navarro, C., De las Heras, J. 2006. Propuesta de un Índice de vegetación acuática (IVAM) para la evaluación del estado trófico de los ríos de Castilla-La Mancha: Comparación con otros índices bióticos. *Limnetica*, 25 (3): 821-838.
- Munné, A.; Solà, C. & Prat, N. 1998. QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del Agua*, 175: 20-37.
- Munné, A., Tirapu, L., Sola, C., Olivella, L., Vilanova, M., Ginebreda, A., & Prat, N. 2012. Comparing chemical and ecological status in Catalan rivers: analysis of river quality status following the Water Framework Directive. In *Emerging and Priority Pollutants in Rivers* (pp. 243-265). Springer Berlin Heidelberg.
- Muñoz I, Sabater S. 2014. Integrating chemical and biological status assessment: assembling lines of evidence for the evaluation of river ecosystem risk. *Acta biol. Colomb.* 19(1):25-34.
- Nanos, N., Rodríguez, J.A. (2012) Multiscale analysis of heavy metal contents in soils: Spatial variability in the Duero river basin (Spain). *Geoderma*, 189-190, 554-562.
- Ojeda, A. O., Naverac, V. A., Ferrer, D. B., Puyo, P. B., Bea, E. D., Granado, D & Fabre, M. S. 2015. Geografía y restauración fluvial. Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación: 1785-1792.
- Owen, R., W. Duncan & P. Pollard. 2001. Definition and establishment of reference conditions. Resumen reunión REF-COND. Ispra.
- Pardo, I., Álvarez, M., Moreno, J. L., Vivas, S., Bonada, N., Alba-Tercedor, J., Jaimez, P., Moya, G., Prat, N., Robles, N., Toro, M., Vidal-Abarca, M. R. 2002. El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. *Limnetica* 21, num. 3-4.
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. 2000. Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Pérez-Bilbao, A, Benetti, C. J & Garrido, J. 2013. Estudio de la calidad del agua del río Fúria (NO. España) mediante el uso de macroinvertebrados acuáticos. *Nova Acta Científica Compostelana*, 20, 1-9.
- PRTR (2017). Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes del Ministerio de Medio Ambiente, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente <http://www.prtr-es.es/>
- Resh, V. H., Norris, R. H., & Barbour, M. T. 1995. Design and implementation of rapid assessment approaches for water resource monitoring using benthic macroinvertebrates. *Austral Ecology*, 20-1, 108-121.
- Sanz Elorza, M., Dana, E.D. & Sobrino E. 2004. Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España. Direcc. Gral. Para la Biodiversidad. Madrid.
- Smith, A. J., Bode, R. W., & Kleppel, G. S. (2007). A nutrient biotic index (NBI) for use with benthic macroinvertebrate communities. *Ecological Indicators*, 7(2), 371-386.
- Soininen J. 2009. Is diatom diversity driven by productivity in boreal streams? *Diatom Research*, 24: 197-207.
- Spaulding, S.A., M.R. Gretz, D. Beeson & K. Hermann. 2005. Expansion in ecological and geographical range of *Didymosphenia geminata*. - 18th North American Diatomist Symposium, Mobile, Alabama.
- Suárez, M., Mellado, A., Sánchez-Montoya, M., & Vidal-Abarca, M. 2005. Propuesta de un índice de macrófitos (IM) para evaluar la calidad ecológica de los ríos de la cuenca del Segura. *Limnetica*, 24(3-4), 305-318.
- Toro, M., Robles, S., Avilés, J., Nuño, C., Vivas, S., Bonada, N., Prat, N., Alba-Tercedor, J., Casas, J., Guerrero, C., Jaimez-Cuellar, P., Moreno, J.L., Moya, G., Ramón, G., Suárez, M.L., Vidal-Abarca, M.R., Álvarez, M. & Pardo, I. 2002. Calidad de las aguas de los ríos mediterráneos del proyecto GUADALMED. Características físico-químicas. *Limnetica*, 21(3-4), 63-75.
- Taylor, J.C.; Harding, W.R. and Archibald, C.G.M. 2007. An illustrated guide to some common diatom species from South Africa. Water Research Commission Report TT 282/07. 200 pp.
- UE 2015. REGLAMENTO (UE) 2015/1933 DE LA COMISIÓN de 27 de octubre de 2015 que modifica el Reglamento (CE) no 1881/2006 por lo que respecta al contenido máximo de hidrocarburos aromáticos policíclicos en la fibra de cacao, las chips de plátano, los complementos alimenticios, las hierbas secas y las especias secas.
- UNE-EN 14407:2005. Calidad del agua. Guía para la identificación, recuento e interpretación de muestras de diatomeas bentónicas de río.
- Vera García, P., & Monrós, J. S. 2009. Sobre una nueva presencia de *Azolla filiculoides* en el litoral valenciano. *Flora Montiberica*, (43), 8-9.
- Veses, O., Mosteo, R., Ormad, M. P., & Ovelheiro, J. L. (2014). Freshwater sediment quality in Spain. *Environmental earth sciences*, 72(8), 2917-2929.
- Whatley, M.H., van Loon E.E., van Dam H., Vonk J.A., van der Geest H.G. and Admiraal W. 2014. Macrophyte loss drives decadal change in benthic invertebrates in peatland drainage ditches. *Freshwater Biology* 59, 114-126.
- Wrona, F. J., Culp, J. M., & Davies, R. W. 1982. Macroinvertebrate subsampling: a simplified apparatus and approach. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 39(7), 1051-1054.
- Zelinka, M. & P. Marvan. 1961. Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. *Archiv für Hydrobiologie*, 57:389-407.



Rio Viejas

ANEXO

Tabla A1. Datos de calidad biológica, fisicoquímica (FQ), hidromorfológica (HMF) y de estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2013. Las estaciones con incumplimiento en sustancias preferentes se señalan con un asterisco en la columna del Estado/Potencial ecológico.

Tabla A2. Datos de calidad biológica, fisicoquímica (FQ), hidromorfológica (HMF) y de estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2014. Las estaciones con incumplimiento en sustancias preferentes se señalan con un asterisco en la columna del Estado/Potencial ecológico.

Tabla A3. Datos de calidad biológica, fisicoquímica (FQ), hidromorfológica (HMF) y de estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2015. Las estaciones con incumplimiento en sustancias preferentes se señalan con un asterisco en la columna del Estado/Potencial ecológico.

TABLA A1: AÑO 2013										
Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo- logía IPH	Natura- leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA45904B01	TA12088	ES030MSPF0318010	Huerce - Sorbe	05/06/2013	11	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA45905B02	TA12101	ES030MSPF0426010	Cardoso de la Sierra - Jarama	05/06/2013	11	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA46004B05	TA12087A	ES030MSPF0322010	Villares de Jadraque - Bornova	05/06/2013	11	Natural	Muy buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA46104B05	TA12081A	ES030MSPF0329010	Sigüenza - Salado	05/06/2013	13	Natural	Buena	Muy buena	Mala	Bueno
TA48405B01	TA12102A	ES030MSPF0450010	Alameda del Valle - Lozoya	28/05/2013	11	Natural	Moderada	Buena	Moderada	Moderado
TA48405B09	TA12102B	ES030MSPF0450010	Rascafría - Lozoya	29/05/2013	11	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA48604B07	TA12090	ES030MSPF0307010	Jadraque 2 - Henares	06/06/2013	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA48703B02	TA03NM02	ES030MSPF0207010	El Sotillo - Regachal	06/06/2013	12	Natural	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado
TA48704B01	TA12084	ES030MSPF0326010	Sauca - Dulce	06/06/2013	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA48803B01	TA12076	ES030MSPF0204010	Luzaga - Tajuña	06/06/2013	12	Natural	Muy buena	Peor que buena	Moderada	Moderado
TA50805B01	TA05NM05	ES030MSPF0432010	Manzanares El Real - Manzanares	29/05/2013	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA50805B05	TA12104	ES030MSPF0437021	El Boalo - Navacerrada	28/05/2013	11	Muy Modificada	Buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA50806B04	TA12119	ES030MSPF0405010	Guadarrama - Guadarrama	28/05/2013	11	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA50905B02	TA12108	ES030MSPF0441021	San Agustín de Guadalix - Guadalix	06/05/2013	11	Muy Modificada	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA51004B01	TA04NM04	ES030MSPF0313010	Marchamalo - Dueñas	13/06/2013	12	Natural	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado
TA51104B01	TA12097	ES030MSPF0315010	Hita - Badiel	06/06/2013	12	Natural	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado
TA51201B03	TA12047	ES030MSPF0111010	Trillo 1 - Tajo	11/06/2013	16	Natural	Muy buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA51201B04	TA12052	ES030MSPF0123010	Cifuentes - Sotoca de Tajo	11/06/2013	12	Natural	Buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA51201B05	TA12053	ES030MSPF0122010	Cifuentes - Cifuentes	11/06/2013	12	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA51201B06	TA01NM01	ES030MSPF0121010	Cifuentes - Grande	11/06/2013	12	Natural	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado
TA51301B03	TA12050	ES030MSPF0124010	Arbeteta - Villanueva	12/06/2013	12	Natural	Deficiente	Muy buena	Muy buena	Deficiente
TA51401B03	TA12041	ES030MSPF0129010	Checa - Cabrillas	12/06/2013	12	Natural	Buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA51401B06	TA12045	ES030MSPF0112010	Huertahernando - Tajo	14/06/2013	16	Natural	Muy buena	Muy buena	Buena	Bueno

TABLA A1: AÑO 2013											
Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico	
TA53305B01	TA12113	ES030MSPF0436010	Las Rozas de Madrid - Trofas	13/05/2013	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado	
TA53306B04	TA12120	ES030MSPF0412010	El Escorial - Aulencia	24/05/2013	11	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado	
TA53306B05	TA13244	ES030MSPF0404021	Collado Villalba - Guadarrama	28/05/2013	11	Muy Modificada	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado	
TA53306B06	TA12118	ES030MSPF0414011	Guadarrama - Guatel II	28/05/2013	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno	
TA53306B07	TA12121	ES030MSPF0403010	Las Rozas de Madrid - Guadarrama	13/05/2013	11	Natural	Mala	Peor que buena	Mode-rada	Malo	
TA53405B01	TA12112	ES030MSPF0428021	Madrid/ El Pardo - Manzanares	07/05/2013	15	Muy modi-ficada	Mala	Muy buena	Mode-rada	Malo	
TA53405B03	TA12117	ES030MSPF0421021	San Sebastián de Los Reyes - Jarama	06/05/2013	15	Muy modi-ficada	Buena	Peor que buena	Buena	Moderado	
TA53405B06	TA13259	ES030MSPF0440021	Tres Cantos - Viñuelas	06/05/2013	1	Muy modi-ficada	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado	
TA53504B04	TA12094	ES030MSPF0302010	Los Santos - Henares	14/05/2013	16	Natural	Moderada	Muy buena	Mode-rada	Moderado	
TA53504B07	TA04NM05	ES030MSPF0312010	Camarma de Esteruelas - Camarmilla	15/05/2013	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente	
TA53701B03	TA12066	ES030MSPF0119010	Pareja - Ompoveda	11/06/2013	12	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno	
TA53901B01	TA12040A	ES030MSPF0115010	Peralejos de Las Truchas - Tajo	12/06/2013	12	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno	
TA53901B03	TA01NM04	ES030MSPF0145011	Cañizares - Cuervo	13/06/2013	12	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado	
TA54001B01	TA12040B	ES030MSPF0115010	Orea - Hoz Seca	12/06/2013	12	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno	
TA55210B01	TA12193	ES030MSPF0923010	Ladrillar - Ladrillar	24/05/2013	11	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno	
TA55210B02	TA12192A	ES030MSPF0906010	Sotoserrano - Alagón	23/05/2013	24	Natural	Moderada	Muy buena	Mode-rada	Moderado	
TA55210B06	TA12190	ES030MSPF0924010	Montemayor del Río - Cuerpo De Hombre	23/05/2013	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado	
TA55210B10	TA12192B	ES030MSPF0906010	Monleón - Alagón	23/05/2013	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado	
TA55210B11	TA12186B	ES030MSPF0927010	Mogarráz - Francia	23/05/2013	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno	
TA55310B02	TA10NM17	ES030MSPF0926010	Candelario - Cuerpo de Hombre	24/05/2013	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado	
TA55507B01	TA12126	ES030MSPF0514010	San Martín de la Vega del Alberche - Alberche	17/05/2013	11	Natural	Buena	Buena	Mode-rada	Bueno	
TA55607B06	TA12130	ES030MSPF0527010	El Barraco - Iruelas	17/05/2013	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno	
TA55607B07	TA07NM01	ES030MSPF0528010	El Barraco - Arrejondo	17/05/2013	11	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado	
TA55607B08	TA12128	ES030MSPF0513010	Navatalgordo - Alberche	17/05/2013	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno	
TA55608B08	TA08NM03	ES030MSPF0619010	Puebla de Montalbán - Cuevas	07/05/2013	8	Natural	Seco	Seco	Seco	Seco	

TABLA A1: AÑO 2013

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA55707B13	TA13237	ES030MSPF0509021	El Tiemblo - Alberche	17/05/2013	15	Muy modi-ficada	Moderada	Muy buena	Mode-rada	Moderado
TA55806B01	TA12122	ES030MSPF0409021	Villanueva de la Cañada - Aulencia	10/05/2013	11	Muy modi-ficada	Deficiente	Buena	Mode-rada	Deficiente
TA55806B02	TA13249	ES030MSPF0413021	Majadahonda - Plantío	10/05/2013	1	Muy modi-ficada	Seco	Seco	Seco	Seco
TA55905B03	TA13242	ES030MSPF0427021	Villaverde - Manzanares	09/05/2013	15	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA55905B04	TA12109	ES030MSPF0420021	San Fernando de Henares - Jarama	15/05/2013	15	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA56004B02	TA12096	ES030MSPF0301010	San Fernando de Henares - Henares	15/05/2013	16	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA56004B03	TA12095	ES030MSPF0311010	Daganzo - Torote	15/05/2013	12	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA56005B01	TA12110	ES030MSPF0419010	Mejorada - Jarama	15/05/2013	15	Natural	Mala	Peor que buena	Mode-rada	Malo
TA56005B02	TA05NM04	ES030MSPF0439010	Loeches - Pantueña	14/05/2013	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA56102B01	TA02NM01	ES030MSPF0118010	Pastrana - Vega	07/06/2013	12	Natural	Moderada	Buena	Mode-rada	Moderado
TA56301B03	TA12058	ES030MSPF0143010	Poyatos - Escabas	13/06/2013	12	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA56301B04	TA12059	ES030MSPF0144010	Villaconejos - Trabaque	13/06/2013	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA57311B01	TA11NM05	ES030MSPF0804010	Descargamaría - Arrago	22/05/2013	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA57311B05	TA11NM02	ES030MSPF0807010	Villasbuenas de Gata - Gata	22/05/2013	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA57410B04	TA10NM03	ES030MSPF0919010	Santa Cruz de Paniagua - Bronco	22/05/2013	1	Natural	Buena	Buena	Mode-rada	Bueno
TA57510B03	TA12195	ES030MSPF0920010	Zarza de Granadilla - Ambroz	23/05/2013	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA57610B01	TA10NM01	ES030MSPF0917010	Jerte - Jerte	20/05/2013	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA57809B03	TA12168	ES030MSPF0731010	Arenas de San Pedro - Arenal	27/05/2013	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA57809B04	TA12169	ES030MSPF0727010	Arenas de San Pedro - Arbillas	27/05/2013	24	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA57809B05	TA12159	ES030MSPF0733010	Lanzahíta - Lanzahíta	27/05/2013	24	Natural	Buena	Muy buena	Mode-rada	Bueno
TA57908B01	TA12158	ES030MSPF0708010	La Adrada - Tiétar	20/05/2013	8	Natural	Deficiente	Peor que buena	Muy buena	Deficiente
TA57909B03	TA12187	ES030MSPF0736010	Almendral de la Cañada - Aliseda	20/05/2013	8	Natural	Moderada	Buena	Mode-rada	Moderado
TA57909B05	TA12188	ES030MSPF0707010	Sartajada - Tiétar	20/05/2013	8	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA58007B03	TA12136	ES030MSPF0518010	Villanueva de Perales - Perales	16/05/2013	8	Natural	Deficiente	Peor que buena	Muy buena	Deficiente
TA58007B13	TA12138	ES030MSPF0506021	Aldea del Fresno - Alberche	14/05/2013	15	Muy modi-ficada	Buena	Muy buena	Buena	Bueno
TA58007B14	TA12139	ES030MSPF0517010	Escalona - Tordillos	16/05/2013	8	Natural	Moderada	Muy buena	Mode-rada	Moderado
TA58106B01	TA12125	ES030MSPF0402010	Batres - Guadarrama	08/05/2013	15	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente

TABLA A1: AÑO 2013

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA58106B02	TA13248	ES030MSPF0408021	Móstoles - Soto	10/05/2013	1	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Moderada	Deficiente
TA58106B03	TA13255	ES030MSPF0407021	Arroyomolinos - Los Combos	10/05/2013	1	Muy modi-ficada	Moderada	Peor que buena	Moderada	Moderado
TA58205B01	TA13262	ES030MSPF0434021	Getafe - Culebro	14/05/2013	12	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Moderada	Deficiente
TA58205B04	TA12114	ES030MSPF0417021	San Martín de la Vega - Jarama	16/05/2013	15	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Deficiente	Deficiente
TA58402B04	TA12070	ES030MSPF0107021	Zorita de los Canes - Tajo	07/06/2013	16	Muy modi-ficada	Moderada	Muy buena	Mala	Moderado
TA58501B01	TA12219	ES030MSPF0137010	Huete - Mayor	10/06/2013	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Moderada	Deficiente
TA58501B02	TA12061	ES030MSPF0138010	Villalba del Rey - Guadamejud	10/06/2013	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Moderada	Deficiente
TA58501B03	TA01NM02	ES030MSPF0136010	Valle de Altomira - Jabalera	07/06/2013	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Moderada	Moderado
TA59611B04	TA12218	ES030MSPF0805021	Moraleja - Gata	22/05/2013	11	Muy modi-ficada	Deficiente	Buena	Muy buena	Deficiente
TA59611B07	TA11NM01	ES030MSPF0809010	Calzadilla - Patana	21/05/2013	1	Natural	Buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA59612B01	TA12220	ES030MSPF1010010	Villamiel - Trevejana	22/05/2013	11	Natural	Buena	Buena	Moderada	Bueno
TA59710B07	TA12198	ES030MSPF0913010	Carcaboso - Jerte	21/05/2013	15	Natural	Deficiente	Muy buena	Buena	Deficiente
TA59710B08	TA10NM10	ES030MSPF0907010	Morcillo - Grande	21/05/2013	1	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA59809B01	TA12183	ES030MSPF0711010	Gargüera - Gargüera	29/04/2013	24	Natural	Deficiente	Muy buena	Muy buena	Deficiente
TA59810B10	TA10NM05	ES030MSPF0918010	Villar de Plasencia - La Oliva	21/05/2013	1	Natural	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado
TA59909B09	TA12174	ES030MSPF0716010	Talayuela - Santa María	30/04/2013	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Moderada	Deficiente
TA59909B10	TA12178	ES030MSPF0703021	Jarandilla - Tiétar	30/04/2013	15	Muy modi-ficada	Muy buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA59909B12	TA09NM08B	ES030MSPF0712010	Jaraiz de la Vera - Jaranda	30/04/2013	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA59909B76	TA09NM04	ES030MSPF0715010	Cuacos de Yuste - Monte	30/04/2013	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA60009B09	TA12181	ES030MSPF0722010	Villanueva de la Vera 1 - Guallamino	01/05/2013	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA60009B98	TA09NM01	ES030MSPF0721010	Talayuela - Carcaboso	01/05/2013	1	Natural	Deficiente	Buena	Moderada	Deficiente
TA60009B99	TA12167	ES030MSPF0726010	Candeleda - Sta María	27/05/2013	24	Natural	Buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA60109B05	TA12165	ES030MSPF0730010	Velada - Guad- yerbas	02/05/2013	1	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA60109B06	TA12166	ES030MSPF0728011	Oropesa - Guad- yerbas	02/05/2013	1	Natural	Buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA60207B11	TA12144	ES030MSPF0501021	Cazalegas - Alberche	03/05/2013	15	Muy modi-ficada	Deficiente	Muy buena	Deficiente	Deficiente
TA60307B06	TA12143	ES030MSPF0515010	Santa Olalla - Marigarcía	03/05/2013	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Moderada	Deficiente
TA60307B07	TA12140	ES030MSPF0504021	Nombela - Alberche	16/05/2013	15	Muy modi-ficada	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado

TABLA A1: AÑO 2013

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo- logía IPH	Natura- leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA60502B01	TA12150	ES030MSPF0608021	Aranjuez 2 - Tajo	09/05/2013	17	Muy modi- ficada	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA60502B04	TA13245	ES030MSPF0101021	Aranjuez 1 - Tajo	09/05/2013	16	Muy modi- ficada	Moderada	Muy buena	Defi- ciente	Moderado
TA60503B05	TA12079	ES030MSPF0201010	Mor ata - Tajuña	16/05/2013	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA60505B03	TA12115	ES030MSPF0416021	Aranjuez - Jarama	09/05/2013	16	Muy modi- ficada	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA60702B02	TA12073	ES030MSPF0116010	Belinchón - Salado	07/06/2013	13	Natural	Mala	Peor que buena	Mala	Malo
TA60702B03	TA12074	ES030MSPF0117010	Barajas de Melo - Calvache	07/06/2013	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA62110B05	TA12199	ES030MSPF0901010	Coria - Alagón	21/05/2013	15	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA62210B02	TA10NM09	ES030MSPF0908010	Torrejoncillo - Ecim	26/04/2013	1	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA62210B09	TA10NM07	ES030MSPF0910010	Riolobos - Boquerón	26/04/2013	1	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA62309B04	TA12185	ES030MSPF0710010	Toril - Porquerizo	29/04/2013	1	Natural	Deficiente	Buena	Mode- rada	Deficiente
TA62309B06	TA09NM07	ES030MSPF0709010	Malpartida de Plasencia 1 - Calzones	29/04/2013	1	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA62312B05	TA12NM08	ES030MSPF1017010	Serradilla - Barbaón	29/04/2013	1	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA62409B01	TA12177	ES030MSPF0714010	Casatejada - Casas	30/04/2013	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA62509B01	TA12175A	ES030MSPF0718010	Rosalejo - Parrilla	01/05/2013	1	Natural	Deficiente	Muy buena	Mode- rada	Deficiente
TA62509B02	TA12175B	ES030MSPF0718010	Calzada de Oropesa - Mugía	01/05/2013	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA62509B03	TA12176	ES030MSPF0717010	Navalmoral de la Mata - Santa María	01/05/2013	1	Natural	Mala	Peor que buena	Mode- rada	Malo
TA62609B01	TA12182	ES030MSPF0723010	Oropesa - Viejo de Alcañizo	02/05/2013	1	Natural	Seco	Seco	Seco	Seco
TA62808B01	TA12149	ES030MSPF0606021	Polán - Tajo	07/05/2013	17	Muy Mo- dificada	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA62906B04	TA12123	ES030MSPF0401010	Bargas - Guadarrama	07/05/2013	15	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA62906B06	TA12124	ES030MSPF0406010	Villamiel de Toledo - Renales	07/05/2013	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA62908B05	TA13246	ES030MSPF0607021	Toledo 2 - Tajo	08/05/2013	17	Muy Mo- dificada	Mala	Peor que buena	Mode- rada	Malo
TA63002B01	TA13243	ES030MSPF0628021	Yeles - Guatén	08/05/2013	5	Muy Mo- dificada	Mala	Peor que buena	Mala	Malo*
TA64812B06	TA12NM15	ES030MSPF1006010	Alcántara 2 - Erjas	25/04/2013	8	Natural	Deficiente	Muy buena	Mode- rada	Deficiente
TA64912B01	TA12206	ES030MSPF1012021	Acehuche - Fresnedosa	26/04/2013	1	Muy Mo- dificada	Mala	Muy buena	Mode- rada	Malo
TA65213B01	TA12212	ES030MSPF1035010	Deleitosa - Almonte	22/04/2013	1	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA65408B01	TA12154	ES030MSPF0610011	Alcaudete de la Jara - Gévalo	02/05/2013	8	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA65412B01	TA12203	ES030MSPF1005021	Puente del Arzobispo - Tajo	02/05/2013	17	Muy Mo- dificada	Muy buena	Muy buena	Defi- ciente	Bueno

TABLA A1: AÑO 2013

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA65608B02	TA12155	ES030MSPF0604021	Puebla de Montalbán - Tajo	03/05/2013	17	Muy Modificada	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado
TA65808B01	TA12147	ES030MSPF0624021	Mora - Algodor	08/05/2013	5	Muy Modificada	Moderada	Peor que buena	Deficiente	Moderado
TA67514B04	TA14NM01	ES030MSPF1032010	Santiago de Alcántara - Aurela	25/04/2013	8	Natural	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado
TA67514B05	TA12217	ES030MSPF1030010	Valencia de Alcántara 2 - Alburrel	24/04/2013	8	Natural	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado
TA67514B06	TA14NM10	ES030MSPF1028010	Cedillo - Séver	24/04/2013	8	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA67614B03	TA14NM03	ES030MSPF1033010	Carbajo - Carbajo	25/04/2013	8	Natural	Moderada	Muy buena	Moderada	Moderado
TA67614B04	TA14NM04	ES030MSPF1034010	Membrío - Calatrucha	25/04/2013	8	Natural	Moderada	Peor que buena	Moderada	Moderado
TA67813B04	TA12211	ES030MSPF1014021	Cáceres 2 - Guadiloba	23/04/2013	1	Muy modificada	Moderada	Peor que buena	Moderada	Moderado
TA67913B03	TA12207	ES030MSPF1037010	Trujillo - Tozo	22/04/2013	1	Natural	Moderada	Buena	Moderada	Moderado
TA68208B01	TA12157	ES030MSPF0609010	La Estrella - Uso	02/05/2013	8	Natural	Buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA68208B02	TA08NM02	ES030MSPF0612010	Robledo del Mazo - Gévalo	03/05/2013	8	Natural	Buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA68608B02	TA12146	ES030MSPF0626010	Consuegra - Algodor	08/05/2013	5	Natural	Moderada	Muy buena	Deficiente	Moderado
TA70114B02	TA12216	ES030MSPF1029010	Valencia de Alcántara - Séver	24/04/2013	8	Natural	Buena	Muy buena	Moderada	Bueno
TA70314B01	TA12213	ES030MSPF1023011	Cáceres 1 - Salor	23/04/2013	1	Natural	Moderada	Buena	Moderada	Moderado
TA70412B01	TA12210	ES030MSPF1015021	Cáceres 1 - Guadiloba	23/04/2013	1	Muy modificada	Moderada	Peor que buena	Moderada	Moderado
TA70414B03	TA12214	ES030MSPF1025010	Cáceres - Ayuela	23/04/2013	1	Natural	Deficiente	Muy buena	Moderada	Deficiente
TA70513B01	TA12208	ES030MSPF1039010	Trujillo - Magasca	22/04/2013	1	Natural	Buena	Peor que buena	Moderada	Moderado

TABLA A2: AÑO 2014

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo- logía IPH	Natura- leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA45904B01	TA12088	ES030MSPF0318010	Huerce - Sorbe	06/06/2014	11	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA45905B02	TA12101	ES030MSPF0426010	Cardoso de la Sierra - Jarama	06/06/2014	11	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA46004B05	TA12087A	ES030MSPF0322010	Villares de Jadraque - Bornova	06/06/2014	11	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA46104B05	TA12081A	ES030MSPF0329010	Sigüenza - Salado	06/06/2014	13	Natural	Muy buena	Muy buena	Mala	Bueno
TA48405B01	TA12102A	ES030MSPF0450010	Alameda del Valle - Lozoya	05/06/2014	11	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA48405B09	TA12102B	ES030MSPF0450010	Rascafría - Lozoya	06/06/2014	11	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA48604B07	TA12090	ES030MSPF0307010	Jadraque 2 - Henares	05/06/2014	12	Natural	Moderada	Buena	Mode- rada	Moderado
TA48703B02	TA03NM02	ES030MSPF0207010	El Sotillo - Regachal	25/06/2014	12	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA48704B01	TA12084	ES030MSPF0326010	Sauca - Dulce	06/06/2014	12	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA48803B01	TA12076	ES030MSPF0204010	Luzaga - Tajuña	25/06/2014	12	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA50805B01	TA05NM05	ES030MSPF0432010	Manzanares El Real - Manzanares	15/05/2014	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA50805B05	TA12104	ES030MSPF0437021	El Boalo - Navacerrada	15/05/2014	11	Muy modi- ficada	Buena	Buena	Mode- rada	Bueno
TA50806B04	TA12119	ES030MSPF0405010	Guadarrama - Guadarrama	02/06/2014	11	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA50905B02	TA12108	ES030MSPF0441021	San Agustín de Guadalix - Guadalix	29/04/2014	11	Muy modi- ficada	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA51004B01	TA04NM04	ES030MSPF0313010	Marchamalo - Dueñas	19/05/2014	12	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA51104B01	TA12097	ES030MSPF0315010	Hita - Badiel	05/06/2014	12	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA51201B03	TA12047	ES030MSPF0111010	Trillo 1 - Tajo	24/06/2014	16	Natural	Buena	Muy buena	Buena	Bueno
TA51201B04	TA12052	ES030MSPF0123010	Cifuentes - Sotoca de Tajo	25/06/2014	12	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA51201B05	TA12053	ES030MSPF0122010	Cifuentes - Cifuentes	25/06/2014	12	Natural	Deficiente	Muy buena	Mode- rada	Deficiente
TA51201B06	TA01NM01	ES030MSPF0121010	Cifuentes - Grande	25/06/2014	12	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA51301B03	TA12050	ES030MSPF0124010	Arbeteta - Villanueva	24/06/2014	12	Natural	Seco	Seco	Seco	Seco
TA51301B05	TA12048	ES030MSPF0125010	Ocentejo - La Hoz	25/06/2014	12	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA51401B03	TA12041	ES030MSPF0129010	Checa - Cabrillas	24/06/2014	12	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA51401B06	TA12045	ES030MSPF0112010	Huertahernando - Tajo	24/06/2014	16	Natural	Muy buena	Muy buena	Buena	Bueno
TA53305B01	TA12113	ES030MSPF0436010	Las Rozas de Madrid - Trofas	30/04/2014	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA53306B04	TA12120	ES030MSPF0412010	El Escorial - Aulencia	02/06/2014	11	Natural	Seco	Seco	Seco	Seco
TA53306B05	TA13244	ES030MSPF0404021	Collado Villalba - Guadarrama	02/06/2014	11	Muy modi- ficada	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA53306B06	TA12118	ES030MSPF0414011	Guadarrama - Guatel II	02/06/2014	11	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno

TABLA A2: AÑO 2014

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo- logía IPH	Natura- leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA53306B07	TA12121	ES030MSPF0403010	Las Rozas de Madrid - Guadarrama	30/04/2014	11	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA53405B01	TA12112	ES030MSPF0428021	Madrid/ El Pardo - Manzanares	21/05/2014	15	Muy modi- ficada	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA53405B03	TA12117	ES030MSPF0421021	San Sebastián de Los Reyes - Jarama	20/05/2014	15	Muy modi- ficada	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA53405B06	TA13259	ES030MSPF0440021	Tres Cantos - Viñuelas	29/04/2014	1	Muy modi- ficada	Muy buena	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA53504B04	TA12094	ES030MSPF0302010	Los Santos - Henares	19/05/2014	16	Natural	Deficiente	Muy buena	Mode- rada	Deficiente
TA53504B07	TA04NM05	ES030MSPF0312010	Camarma de Estueruelas - Camarmilla	20/05/2014	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA53701B03	TA12066	ES030MSPF0119010	Pareja - Ompoveda	24/06/2014	12	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA53901B01	TA12040A	ES030MSPF0115010	Peralejos de Las Truchas - Tajo	23/06/2014	12	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA53901B03	TA01NM04	ES030MSPF0145011	Cañizares - Cuervo	23/06/2014	12	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA54001B01	TA12040B	ES030MSPF0115010	Orea - Hoz Seca	24/06/2014	12	Natural	Muy buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA55210B01	TA12193	ES030MSPF0923010	Ladrillar - Ladrillar	28/05/2014	11	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA55210B02	TA12192A	ES030MSPF0906010	Sotoserrano - Alagón	29/05/2014	24	Natural	Deficiente	Muy buena	Muy buena	Deficiente
TA55210B06	TA12190	ES030MSPF0924010	Montemayor del Río - Cuerpo de Hombre	29/05/2014	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA55210B10	TA12192B	ES030MSPF0906010	Monleón - Alagón	28/05/2014	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA55210B11	TA12186B	ES030MSPF0927010	Mogarraz - Francia	28/05/2014	24	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA55310B02	TA10NM17	ES030MSPF0926010	Candelario - Cuerpo de Hombre	29/05/2014	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA55507B01	TA12126	ES030MSPF0514010	San Martín de la Vega del Alberche - Alberche	22/05/2014	11	Natural	Muy buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA55607B06	TA12130	ES030MSPF0527010	El Barraco - Iruelas	23/05/2014	11	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA55607B07	TA07NM01	ES030MSPF0528010	El Barraco - Arrejondo	23/05/2014	11	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA55607B08	TA12128	ES030MSPF0513010	Navatalgordo - Alberche	22/05/2014	11	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA55608B08	TA08NM03	ES030MSPF0619010	Puebla de Montalbán - Cuevas	28/04/2014	8	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA55707B13	TA13237	ES030MSPF0509021	El Tiemblo - Alberche	23/05/2014	15	Muy Mo- dificada	Muy buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA55806B01	TA12122	ES030MSPF0409021	Villanueva de la Cañada - Aulencia	21/05/2014	11	Muy modi- ficada	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA55806B02	TA13249	ES030MSPF0413021	Majadahonda - Plantío	21/05/2014	1	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA55807B01	TA07NM02	ES030MSPF0519010	Navalagamella - Perales	21/05/2014	8	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado

TABLA A2: AÑO 2014

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo- logía IPH	Natura- leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA55905B03	TA13242	ES030MSPF0427021	Villaverde - Manzanares	14/05/2014	15	Muy modi- ficada	Moderada	Peor que buena	Mala	Moderado
TA55905B04	TA12109	ES030MSPF0420021	San Fernando de Henares - Jarama	14/05/2014	15	Muy modi- ficada	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA56004B02	TA12096	ES030MSPF0301010	San Fernando de Henares - Henares	14/05/2014	16	Natural	Mala	Peor que buena	Deficien- te	Malo
TA56004B03	TA12095	ES030MSPF0311010	Daganzo - Torote	20/05/2014	12	Natural	Deficiente	Muy buena	Mode- rada	Deficiente
TA56005B01	TA12110	ES030MSPF0419010	Mejorada - Jarama	14/05/2014	15	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mala	Deficiente
TA56005B02	TA05NM04	ES030MSPF0439010	Loeches - Pantueña	14/05/2014	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA56102B01	TA02NM01	ES030MSPF0118010	Pastrana - Vega	26/06/2014	12	Natural	Moderada	Buena	Mode- rada	Moderado
TA56301B03	TA12058	ES030MSPF0143010	Poyatos - Escabas	23/06/2014	12	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA56301B04	TA12059	ES030MSPF0144010	Villaconejos - Trabaque	23/06/2014	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA56301B06	TA12063	ES030MSPF0141010	Canalejas del Arroyo - Merdanchel	23/06/2014	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA57311B01	TA11NM05	ES030MSPF0804010	Descargamaria - Arrago	27/05/2014	11	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA57311B05	TA11NM02	ES030MSPF0807010	Villasbuenas de Gata - Gata	27/05/2014	11	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA57410B04	TA10NM03	ES030MSPF0919010	Santa Cruz de Paniagua - Bronco	28/05/2014	1	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA57510B03	TA12195	ES030MSPF0920010	Zarza de Granadilla - Ambroz	28/05/2014	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA57610B01	TA10NM01	ES030MSPF0917010	Jerte - Jerte	26/05/2014	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA57809B03	TA12168	ES030MSPF0731010	Arenas de San Pedro - Arenal	03/06/2014	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA57809B04	TA12169	ES030MSPF0727010	Arenas de San Pedro - Arbillas	03/06/2014	24	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA57809B05	TA12159	ES030MSPF0733010	Lanzahíta - Lanzahíta	03/06/2014	24	Natural	Buena	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA57908B01	TA12158	ES030MSPF0708010	La Adrada - Tiétar	22/05/2014	8	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA57909B03	TA12187	ES030MSPF0736010	Almendral de la Cañada - Aliseda	22/05/2014	8	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA57909B05	TA12188	ES030MSPF0707010	Sartajada - Tiétar	22/05/2014	8	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA58007B03	TA12136	ES030MSPF0518010	Villanueva de Perales - Pe- rales	21/05/2014	8	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA58007B13	TA12138	ES030MSPF0506021	Aldea del Fresno - Alberche	21/05/2014	15	Muy modi- ficada	Muy buena	Muy buena	Buena	Bueno
TA58007B14	TA12139	ES030MSPF0517010	Escalona - Tordillos	23/05/2014	8	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA58106B01	TA12125	ES030MSPF0402010	Batres - Guadarrama	13/05/2014	15	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente
TA58106B02	TA13248	ES030MSPF0408021	Móstoles - Soto	13/05/2014	1	Muy modi- ficada	Deficiente	Peor que buena	Mode- rada	Deficiente

TABLA A2: AÑO 2014

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA58106B03	TA13255	ES030MSPF0407021	Arroyomolinos - Los Combos	13/05/2014	1	Muy modi-ficada	Buena	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA58205B01	TA13262	ES030MSPF0434021	Getafe - Culebro	14/05/2014	12	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA58205B04	TA12114	ES030MSPF0417021	San Martín de la Vega - Jarama	14/05/2014	15	Muy modi-ficada	Moderada	Peor que buena	Defi-ciente	Moderado
TA58402B04	TA12070	ES030MSPF0107021	Zorita de los Canes - Tajo	26/06/2014	16	Muy modi-ficada	Moderada	Muy buena	Mala	Moderado
TA58501B01	TA12219	ES030MSPF0137010	Huete - Mayor	04/06/2014	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA58501B02	TA12061	ES030MSPF0138010	Villalba del Rey - Guadamejud	04/06/2014	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA58501B03	TA01NM02	ES030MSPF0136010	Valle de Altomira - Jabalera	04/06/2014	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA59611B04	TA12218	ES030MSPF0805021	Moraleja - Gata	27/05/2014	11	Muy modi-ficada	Deficiente	Muy buena	Muy buena	Deficiente
TA59611B07	TA11NM01	ES030MSPF0809010	Calzadilla - Patana	27/05/2014	1	Natural	Deficiente	Muy buena	Mode-rada	Deficiente
TA59611B08	TA11NM06	ES030MSPF0802021	Moraleja - Arrago	27/05/2014	11	Natural	Deficiente	Buena	Mode-rada	Deficiente
TA59612B01	TA12220	ES030MSPF1010010	Villamiel - Trevejana	27/05/2014	11	Natural	Moderada	Buena	Mode-rada	Moderado
TA59710B07	TA12198	ES030MSPF0913010	Carcaboso - Jerte	26/05/2014	15	Natural	Deficiente	Muy buena	Defi-ciente	Deficiente
TA59710B08	TA10NM10	ES030MSPF0907010	Morcillo - Grande	26/05/2014	1	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA59809B01	TA12183	ES030MSPF0711010	Gargüera - Gargüera	22/04/2014	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA59810B10	TA10NM05	ES030MSPF0918010	Villar de Plasencia - La Oliva	26/05/2014	1	Natural	Buena	Muy buena	Mode-rada	Bueno
TA59909B09	TA12174	ES030MSPF0716010	Talayuela - Santa María	22/04/2014	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA59909B10	TA12178	ES030MSPF0703021	Jarandilla - Tiétar	22/04/2014	15	Muy modi-ficada	Moderada	Muy buena	Mode-rada	Moderado
TA59909B12	TA09NM08B	ES030MSPF0712010	Jaraiz de La Vera - Jaranda	22/04/2014	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA59909B76	TA09NM04	ES030MSPF0715010	Cuacos de Yuste - Monte	22/04/2014	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA60009B09	TA12181	ES030MSPF0722010	Villanueva de La Vera 1 - Guallamino	23/04/2014	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA60009B98	TA09NM01	ES030MSPF0721010	Talayuela - Carcaboso	23/04/2014	1	Natural	Moderada	Muy buena	Mode-rada	Moderado
TA60009B99	TA12167	ES030MSPF0726010	Candeleda - Sta María	03/06/2014	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA60109B05	TA12165	ES030MSPF0730010	Velada - Guadyerbos	24/04/2014	1	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA60109B06	TA12166	ES030MSPF0728011	Oropesa - Guadyerbos	24/04/2014	1	Natural	Muy buena	Muy buena	Mode-rada	Bueno
TA60207B11	TA12144	ES030MSPF0501021	Cazalegas - Alberche	25/04/2014	15	Muy modi-ficada	Moderada	Muy buena	Defi-ciente	Moderado
TA60307B05	TA12141	ES030MSPF0516010	Hormigos - Molinillo	28/04/2014	1	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado

TABLA A2: AÑO 2014

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA60307B06	TA12143	ES030MSPF0515010	Santa Olalla - Marigarcía	25/04/2014	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA60307B07	TA12140	ES030MSPF0504021	Nombela - Alberche	23/05/2014	15	Muy modi-ficada	Buena	Muy buena	Mode-rada	Bueno
TA60502B01	TA12150	ES030MSPF0608021	Aranjuez 2 - Tajo	13/05/2014	17	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Defi-ciente	Deficiente
TA60502B04	TA13245	ES030MSPF0101021	Aranjuez 1 - Tajo	13/05/2014	16	Muy modi-ficada	Buena	Muy buena	Defi-ciente	Bueno
TA60503B05	TA12079	ES030MSPF0201010	Morata - Tajuña	14/05/2014	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA60505B03	TA12115	ES030MSPF0416021	Aranjuez - Jarama	13/05/2014	16	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA60702B02	TA12073	ES030MSPF0116010	Belinchón - Salado	03/06/2014	13	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mala	Deficiente
TA60702B03	TA12074	ES030MSPF0117010	Barajas de Melo - Calvache	04/06/2014	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA62110B05	TA12199	ES030MSPF0901010	Coria - Alagón	26/05/2014	15	Natural	Buena	Muy buena	Mode-rada	Bueno
TA62210B02	TA10NM09	ES030MSPF0908010	Torrejoncillo - Ecim	09/05/2014	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA62210B03	TA10NM06	ES030MSPF0912010	Galisteo - Las Monjas	09/05/2014	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Muy buena	Deficiente
TA62210B09	TA10NM07	ES030MSPF0910010	Riolobos - Boquerón	09/05/2014	1	Natural	Buena	Muy buena	Mode-rada	Bueno
TA62309B04	TA12185	ES030MSPF0710010	Toril - Porquerizo	21/04/2014	1	Natural	Moderada	Muy buena	Mode-rada	Moderado
TA62309B06	TA09NM07	ES030MSPF0709010	Malpartida de Plasencia 1 - Calzones	21/04/2014	1	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA62312B05	TA12NM08	ES030MSPF1017010	Serradilla - Barbaón	21/04/2014	1	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA62409B01	TA12177	ES030MSPF0714010	Casatejada - Casas	22/04/2014	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA62509B01	TA12175A	ES030MSPF0718010	Rosalejo - Parrilla	23/04/2014	1	Natural	Buena	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA62509B02	TA12175B	ES030MSPF0718010	Calzada de Oropesa - Mugía	23/04/2014	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA62509B03	TA12176	ES030MSPF0717010	Navalmoral de la Mata - Santa María	23/04/2014	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA62609B01	TA12182	ES030MSPF0723010	Oropesa - Viejo de Alcañizo	24/04/2014	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA62708B08	TA12156	ES030MSPF0603021	Cebolla - Tajo	28/04/2014	17	Muy modi-ficada	Buena	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA62808B01	TA12149	ES030MSPF0606021	Polán - Tajo	29/04/2014	17	Muy modi-ficada	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA62906B04	TA12123	ES030MSPF0401010	Bargas - Guadarrama	12/05/2014	15	Natural	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente
TA62906B06	TA12124	ES030MSPF0406010	Villamiel de Toledo - Renales	29/04/2014	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado
TA62908B01	TA12148	ES030MSPF0622021	Aranjuez - Algodor	12/05/2014	5	Muy modi-ficada	Moderada	Peor que buena	Mala	Moderado
TA62908B05	TA13246	ES030MSPF0607021	Toledo 2 - Tajo	12/05/2014	17	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Mala	Deficiente

TABLA A2: AÑO 2014

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo- logía IPH	Natura- leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA63002B01	TA13243	ES030MSPF0628021	Yeles - Guatén	13/05/2014	5	Muy modi- ficada	Moderada	Peor que buena	Mala	Moderado*
TA63008B02	TA12145	ES030MSPF0627010	Villasequilla - Martinromán	12/05/2014	13	Natural	Moderada	Peor que buena	Mala	Moderado*
TA64812B06	TA12NM15	ES030MSPF1006010	Alcántara 2 - Erjas	08/05/2014	8	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA64912B01	TA12206	ES030MSPF1012021	Acehuche - Fresnedosa	08/05/2014	1	Muy modi- ficada	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA65213B01	TA12212	ES030MSPF1035010	Deleitosa - Almonte	05/05/2014	1	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA65408B01	TA12154	ES030MSPF0610011	Alcaudete de la Jara - Gévalo	24/04/2014	8	Natural	Deficiente	Muy buena	Mode- rada	Deficiente
TA65412B01	TA12203	ES030MSPF1005021	Puente del Arzobispo - Tajo	24/04/2014	17	Muy modi- ficada	Deficiente	Muy buena	Mala	Deficiente
TA65608B02	TA12155	ES030MSPF0604021	Puebla de Mont- albán - Tajo	28/04/2014	17	Muy modi- ficada	Moderada	Peor que buena	Defi- ciente	Moderado
TA65708B02	TA12151	ES030MSPF0620021	Guadamur - Guajaraz	12/05/2014	8	Muy modi- ficada	Buena	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA65808B01	TA12147	ES030MSPF0624021	Mora - Algodor	12/05/2014	5	Muy modi- ficada	Buena	Buena	Mode- rada	Bueno
TA67514B04	TA14NM01	ES030MSPF1032010	Santiago de Alcántara - Aurela	07/05/2014	8	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA67514B05	TA12217	ES030MSPF1030010	Valencia de Al- cántara 2 - Al- burrel	06/05/2014	8	Natural	Deficiente	Muy buena	Mode- rada	Deficiente
TA67514B06	TA14NM10	ES030MSPF1028010	Cedillo - Séver	07/05/2014	8	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA67614B02	TA12215	ES030MSPF1022010	Cáceres 2 - Salor	07/05/2014	1	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA67614B03	TA14NM03	ES030MSPF1033010	Carbajo - Carbajo	07/05/2014	8	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA67614B04	TA14NM04	ES030MSPF1034010	Membrio - Calatrucha	08/05/2014	8	Natural	Moderada	Muy buena	Mode- rada	Moderado
TA67813B04	TA12211	ES030MSPF1014021	Cáceres 2 - Guadiloba	06/05/2014	1	Muy modi- ficada	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA67913B03	TA12207	ES030MSPF1037010	Trujillo - Tozo	05/05/2014	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Mode- rada	Moderado
TA68208B01	TA12157	ES030MSPF0609010	La Estrella - Uso	25/04/2014	8	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA68208B02	TA08NM02	ES030MSPF0612010	Robledo del Mazo - Gévalo	25/04/2014	8	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA68408B02	TA12152	ES030MSPF0617011	San Martín de Montalbán - Torcón	28/04/2014	8	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA68608B02	TA12146	ES030MSPF0626010	Consuegra - Algodor	12/05/2014	5	Natural	Buena	Peor que buena	Mala	Moderado
TA70114B02	TA12216	ES030MSPF1029010	Valencia de Al- cántara - Séver	07/05/2014	8	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA70314B01	TA12213	ES030MSPF1023011	Cáceres 1 - Salor	06/05/2014	1	Natural	Buena	Buena	Mode- rada	Bueno
TA70412B01	TA12210	ES030MSPF1015021	Cáceres 1 - Guadiloba	05/05/2014	1	Muy modi- ficada	Muy buena	Buena	Mode- rada	Bueno
TA70414B03	TA12214	ES030MSPF1025010	Cáceres - Ayuela	06/05/2014	1	Natural	Buena	Muy buena	Mode- rada	Bueno
TA70513B01	TA12208	ES030MSPF1039010	Trujillo - Magasca	05/05/2014	1	Natural	Buena	Peor que buena	Mode- rada	Moderado

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturaleza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA43204B01	TA04NM06	ES030MSPF0319010	Galve de Sorbe - Dehesa	10/06/2015	12	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA43304B01	TA12086	ES030MSPF0325010	La Miñosa - Cañamares	10/06/2015	12	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA43404B01	TA12081B	ES030MSPF0329010	Cincovillas - Cercadillo	10/06/2015	13	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA45805B01	TA05NM11	ES030MSPF0452010	Madarcos - Madarquillos	10/06/2015	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA45904B01	TA12088	ES030MSPF0318010	Huerce - Sorbe	11/06/2015	11	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA45905B02	TA12101	ES030MSPF0426010	Cardoso de la Sierra - Jarama	10/06/2015	11	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA45905B03	TA05NM12	ES030MSPF0451010	Puebla de la Sierra - Puebla	10/06/2015	11	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA45905B04	TA05NM10	ES030MSPF0454010	Campillo De Ranas - Valloseras	10/06/2015	11	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA46004B04	TA12087B	ES030MSPF0322010	Villares de Jadraque - Riatillo	11/06/2015	11	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA46004B05	TA12087A	ES030MSPF0322010	Villares de Jadraque - Bornova	11/06/2015	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA46104B01	TA12082	ES030MSPF0327021	Viana de Jadraque - Salado	11/06/2015	12	Muy modificado	Mala	Buena	Peor que muy buena	Malo
TA46104B02	TA12080	ES030MSPF0310010	Sigüenza - Henares	10/06/2015	12	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA46104B05	TA12081A	ES030MSPF0329010	Sigüenza - Salado	10/06/2015	13	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA48405B01	TA12102A	ES030MSPF0450010	Alameda del Valle - Lozoya	16/06/2015	11	Natural	Buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA48405B07	TA12103	ES030MSPF0448021	Lozoya - Lozoya	16/06/2015	11	Muy modificado	Moderada	Buena	Muy buena	Moderado
TA48405B08	TA05NM01	ES030MSPF0453010	Canencia - Canencia	16/06/2015	11	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA48405B09	TA12102B	ES030MSPF0450010	Rascafría - Lozoya	16/06/2015	11	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA48505B03	TA12107	ES030MSPF0422021	Talamanca - Jarama	11/05/2015	15	Muy modificado	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA48505B05	TA12105	ES030MSPF0424021	Valdepeñas de La Sierra - Jarama	22/06/2015	11	Muy modificado	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA48505B06	TA12116	ES030MSPF0443021	Valdepeñas de La Sierra - Lozoya	10/06/2015	11	Muy modificado	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA48505B07	TA12106	ES030MSPF0423021	Uceda - Jarama	22/06/2015	11	Muy Modificado	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA48604B01	TA12093	ES030MSPF0316011	Humanes - Sorbe	15/06/2015	11	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturaleza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA48604B03	TA12083	ES030MSPF0308010	Jirueque - Henares	12/06/2015	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Muy buena	Deficiente
TA48604B04	TA12098	ES030MSPF0305010	Alarilla - Henares	15/06/2015	16	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA48604B05	TA12091	ES030MSPF0320011	Membrillera - Bornova	12/06/2015	12	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA48604B06	TA12092	ES030MSPF0306010	Humanes - Henares	15/06/2015	12	Natural	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA48604B07	TA12090	ES030MSPF0307010	Jadraque 2 - Henares	12/06/2015	12	Natural	Moderada	Buena	Muy buena	Moderado
TA48703B02	TA03NM02	ES030MSPF0207010	El Sotillo - Regachal	23/06/2015	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA48704B01	TA12084	ES030MSPF0326010	Sauca - Dulce	11/06/2015	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA48704B02	TA12085	ES030MSPF0309021	Villaseca de Henares - Henares	12/06/2015	12	Muy modificado	Deficiente	Muy buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA48801B02	TA12046	ES030MSPF0126010	Riba de Saelices - Linares	23/06/2015	12	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA48803B01	TA12076	ES030MSPF0204010	Luzaga - Tajuña	23/06/2015	12	Natural	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA50805B01	TA05NM05	ES030MSPF0432010	Manzanares El Real - Manzanares	09/06/2015	11	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA50805B05	TA12104	ES030MSPF0437021	El Boalo - Navacerrada	09/06/2015	11	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA50806B04	TA12119	ES030MSPF0405010	Guadarrama - Guadarrama	09/06/2015	11	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA50905B02	TA12108	ES030MSPF0441021	San Agustín De Guadalix - Guadalix	11/05/2015	11	Muy modificada	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA51004B01	TA04NM04	ES030MSPF0313010	Marchamalo - Dueñas	15/06/2015	12	Natural	Deficiente	Buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA51104B01	TA12097	ES030MSPF0315010	Hita - Badiel	12/06/2015	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA51104B02	TA12100	ES030MSPF0303010	Fontanar - Henares	15/06/2015	16	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA51104B03	TA12099	ES030MSPF0304010	Heras de Ayuso - Henares	15/06/2015	16	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA51104B04	TA04NM03	ES030MSPF0314010	Yunquera de Henares - Majanar	15/06/2015	12	Natural	Moderada	Buena	Muy buena	Moderado
TA51201B03	TA12047	ES030MSPF0111010	Trillo 1 - Tajo	24/06/2015	16	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA51201B04	TA12052	ES030MSPF0123010	Cifuentes - Sotoca de Tajo	24/06/2015	12	Natural	Mala	Muy buena	Peor que muy buena	Malo
TA51201B05	TA12053	ES030MSPF0122010	Cifuentes - Cifuentes	25/06/2015	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA51201B06	TA01NM01	ES030MSPF0121010	Cifuentes - Grande	25/06/2015	12	Natural	Moderada	Muy buena	Peor que muy buena	Moderado

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturalidad	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA51301B03	TA12050	ES030MSPF0124010	Arbeteta - Villanueva	24/06/2015	12	Natural	Seco	Seco	Seco	Seco
TA51301B05	TA12048	ES030MSPF0125010	Ocentejo - La Hoz	24/06/2015	12	Natural	Seco	Seco	Seco	Seco
TA51401B02	TA12044	ES030MSPF0127010	Corduente - Gallo	23/06/2015	12	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA51401B03	TA12041	ES030MSPF0129010	Checa - Cabrillas	01/07/2015	12	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA51401B04	TA01NM05	ES030MSPF0113010	Zaorejas - Tajo	23/06/2015	12	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA51401B05	TA12042	ES030MSPF0114010	Peñalén - Tajo	30/06/2015	12	Natural	Muy buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA51401B06	TA12045	ES030MSPF0112010	Huertahernando - Tajo	24/06/2015	16	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA51501B01	TA12043	ES030MSPF0128010	Castilnuevo - Gallo	23/06/2015	12	Natural	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA53107B01	TA12129	ES030MSPF0526010	San Bartolomé de Pinares - Gaznata	21/05/2015	11	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA53207B01	TA12132	ES030MSPF0522011	Sta María de La Alameda - Aceña	22/05/2015	11	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA53305B01	TA12113	ES030MSPF0436010	Las Rozas de Madrid - Trofas	13/05/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA53306B04	TA12120	ES030MSPF0412010	El Escorial - Aulencia	17/06/2015	11	Natural	Seco	Seco	Seco	Seco
TA53306B05	TA13244	ES030MSPF0404021	Collado Villalba - Guadarrama	09/06/2015	11	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Muy buena	Deficiente
TA53306B06	TA12118	ES030MSPF0414011	Guadarrama - Guatel II	09/06/2015	11	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA53306B07	TA12121	ES030MSPF0403010	Las Rozas de Madrid - Guadarrama	13/05/2015	11	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA53405B01	TA12112	ES030MSPF0428021	Madrid/ El Pardo - Manzanares	05/06/2015	15	Muy modificada	Deficiente	Buena	Muy buena	Deficiente
TA53405B03	TA12117	ES030MSPF0421021	San Sebastián de Los Reyes - Jarama	11/05/2015	15	Muy modificada	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA53405B04	TA12111	ES030MSPF0430021	Colmenar Viejo - Manzanares	05/06/2015	11	Muy modificado	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA53405B06	TA13259	ES030MSPF0440021	Tres Cantos - Viñuelas	05/06/2015	1	Muy modificada	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA53504B03	TA12089	ES030MSPF0323011	Jadraque - Cañamares	11/06/2015	12	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA53504B04	TA12094	ES030MSPF0302010	Los Santos - Henares	14/05/2015	16	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA53504B07	TA04NM05	ES030MSPF0312010	Camarma de Esteruelas - Camarmilla	14/05/2015	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA53603B01	TA12077	ES030MSPF0205010	Horche - Ungria	22/06/2015	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturalidad	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA53603B02	TA12078	ES030MSPF0202011	Romanones - Tajuña	22/06/2015	12	Natural	Moderada	Muy buena	Peor que muy buena	Moderado
TA53603B03	TA03NM01	ES030MSPF0206010	Romanones - San Andrés	22/06/2015	12	Natural	Buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA53701B01	TA12064	ES030MSPF0140010	Salmeroncillos de Abajo - Garigay	29/06/2015	12	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA53701B02	TA12065	ES030MSPF0120010	Trillo - La Solana	24/06/2015	12	Natural	Moderada	Buena	Muy buena	Moderado
TA53701B03	TA12066	ES030MSPF0119010	Pareja - Ompolveda	25/06/2015	12	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA53801B01	TA12055	ES030MSPF0134010	Cañizares - Guadiela	30/06/2015	12	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA53901B01	TA12040A	ES030MSPF0115010	Peralejos de Las Truchas - Tajo	01/07/2015	12	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA53901B03	TA01NM04	ES030MSPF0145011	Cañizares - Cuervo	30/06/2015	12	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA53901B06	TA12054	ES030MSPF0135010	Beteta - Guadiela	30/06/2015	12	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA54001B01	TA12040B	ES030MSPF0115010	Orea - Hoz Seca	01/07/2015	12	Natural	Muy buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA55110B01	TA12191	ES030MSPF0922010	Nuñomoral 1 - Hurdano	19/06/2015	11	Natural	Moderada	Muy buena	Peor que muy buena	Moderado
TA55210B01	TA12193	ES030MSPF0923010	Ladrillar - Ladrillar	18/06/2015	11	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA55210B02	TA12192A	ES030MSPF0906010	Sotoserrano - Alagón	18/06/2015	24	Natural	Moderada	Buena	Muy buena	Moderado
TA55210B06	TA12190	ES030MSPF0924010	Montemayor Del Río - Cuerpo de Hombre	18/06/2015	24	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA55210B09	TA12186A	ES030MSPF0927010	Sotoserrano - Francia	18/06/2015	24	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA55210B10	TA12192B	ES030MSPF0906010	Monleón - Alagón	19/06/2015	24	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA55210B11	TA12186B	ES030MSPF0927010	Mogarráz - Francia	19/06/2015	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA55310B02	TA10NM17	ES030MSPF0926010	Candelario - Cuerpo de Hombre	18/06/2015	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA55310B04	TA10NM18	ES030MSPF0925010	Montemayor del Río 2 - Cuerpo de Hombre	18/06/2015	24	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA55507B01	TA12126	ES030MSPF0514010	San Martín de la Vega del Alberche - Alberche	20/05/2015	11	Natural	Buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA55507B02	TA12127	ES030MSPF0529010	Navalacruz - Navalacruz	20/05/2015	11	Natural	Buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA55607B04	TA07NM15	ES030MSPF0512010	Navaluenga - Alberche	21/05/2015	15	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturaleza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA55607B06	TA12130	ES030MSPF0527010	El Barraco - Irueles	21/05/2015	11	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA55607B07	TA07NM01	ES030MSPF0528010	El Barraco - Arrejondo	21/05/2015	11	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA55607B08	TA12128	ES030MSPF0513010	Navatalgordo - Alberche	21/05/2015	11	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA55608B08	TA08NM03	ES030MSPF0619010	Puebla de Montalbán - Cuevas	06/05/2015	8	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA55707B07	TA12134	ES030MSPF0525010	Hoyo de Pinares - Becedas	21/05/2015	11	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA55707B09	TA12135	ES030MSPF0524010	Hoyo de Pinares - Sotillo	22/05/2015	11	Natural	Buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA55707B11	TA12133	ES030MSPF0521010	Sta María de la Cañada - Cofio	22/05/2015	11	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA55707B12	TA12131	ES030MSPF0520010	San Martín de Valdeiglesias - Cofio	20/05/2015	11	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA55707B13	TA13237	ES030MSPF0509021	El Tiemblo - Alberche	21/05/2015	15	Muy modificada	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA55806B01	TA12122	ES030MSPF0409021	Villanueva de la Cañada - Aulencia	13/05/2015	11	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA55806B02	TA13249	ES030MSPF0413021	Majadahonda - Plantío	13/05/2015	1	Muy modificada	Seco	Seco	Seco	Seco
TA55807B01	TA07NM02	ES030MSPF0519010	Navalagamella - Perales	19/05/2015	8	Natural	Deficiente	Peor que buena	Muy buena	Deficiente
TA55905B03	TA13242	ES030MSPF0427021	Villaverde - Manzanares	18/05/2015	15	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA55905B04	TA12109	ES030MSPF0420021	San Fernando de Henares - Jarama	19/05/2015	15	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA55905B07	TA13252	ES030MSPF0433021	Madrid - Prados	18/05/2015	1	Muy modificada	Seco	Seco	Seco	Seco
TA55905B08	TA13250	ES030MSPF0435021	Madrid - Zarzuela	18/05/2015	1	Muy modificada	Seco	Seco	Seco	Seco
TA56004B02	TA12096	ES030MSPF0301010	San Fernando de Henares - Henares	19/05/2015	16	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA56004B03	TA12095	ES030MSPF0311010	Daganzo - Torote	14/05/2015	12	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA56005B01	TA12110	ES030MSPF0419010	Mejorada - Jarama	18/05/2015	15	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA56005B02	TA05NM04	ES030MSPF0439010	Loeches - Pantueña	14/05/2015	12	Natural	Mala	Peor que buena	Peor que muy buena	Malo

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturaleza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA56102B01	TA02NM01	ES030MSPF0118010	Pastrana - Vega	25/06/2015	12	Natural	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA56201B06	TA01NM03	ES030MSPF0139010	Cañaveruelas - Vega	29/06/2015	12	Natural	Mala	Peor que buena	Peor que muy buena	Malo*
TA56301B01	TA12056	ES030MSPF0133010	Vindel - Vindel	29/06/2015	12	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA56301B02	TA12060	ES030MSPF0142010	Albendea - Escabas	30/06/2015	12	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA56301B03	TA12058	ES030MSPF0143010	Poyatos - Escabas	01/07/2015	12	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA56301B04	TA12059	ES030MSPF0144010	Villaconejos - Trabaque	30/06/2015	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA56301B05	TA12062	ES030MSPF0132010	Albendea 2 - Guadiela	30/06/2015	12	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA56301B06	TA12063	ES030MSPF0141010	Canalejas del Arroyo - Merdanchel	29/06/2015	12	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA56401B01	TA12057	ES030MSPF0147010	Vega de Codorno - Cuervo	01/07/2015	12	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA57212B01	TA12222	ES030MSPF1011010	Valverde del Fresno - Sobreros	27/05/2015	11	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA57311B01	TA11NM05	ES030MSPF0804010	Descargamaria - Arrago	26/05/2015	11	Natural	Moderada	Buena	Muy buena	Moderado
TA57311B02	TA11NM03	ES030MSPF0808010	Hoyos - Acebo	26/05/2015	11	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA57311B05	TA11NM02	ES030MSPF0807010	Villasbuenas de Gata - Gata	26/05/2015	11	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA57410B03	TA12194	ES030MSPF0921010	Casar de Palomero - Los Ángeles	26/05/2015	11	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA57410B04	TA10NM03	ES030MSPF0919010	Santa Cruz de Paniagua - Bronco	26/05/2015	1	Natural	Deficiente	Buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA57411B10	TA11NM04	ES030MSPF0810010	Villanueva de la Sierra - Traigas	26/05/2015	11	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA57510B03	TA12195	ES030MSPF0920010	Zarza de Granadilla - Ambroz	18/06/2015	24	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA57610B01	TA10NM01	ES030MSPF0917010	Jerte - Jerte	25/05/2015	24	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA57709B01	TA12171B	ES030MSPF0725010	Candeleda - Chilla	17/06/2015	24	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA57709B20	TA12171A	ES030MSPF0725010	Madrigal de la Vera - Alardos	17/06/2015	24	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA57809B02	TA12163	ES030MSPF0732010	Mombeltrán - Ramacastañas	17/06/2015	24	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA57809B03	TA12168	ES030MSPF0731010	Arenas de San Pedro - Arenal	17/06/2015	24	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturaleza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA57809B04	TA12169	ES030MSPF0727010	Arenas de San Pedro - Arbillas	17/06/2015	24	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA57809B05	TA12159	ES030MSPF0733010	Lanzahíta - Lanzahíta	29/05/2015	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA57908B01	TA12158	ES030MSPF0708010	La Adrada - Tiétar	20/05/2015	8	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA57909B02	TA12161	ES030MSPF0735010	Almendral de la Cañada - Torinas	29/05/2015	8	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA57909B03	TA12187	ES030MSPF0736010	Almendral de la Cañada - Aliseda	29/05/2015	8	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA57909B04	TA12189	ES030MSPF0734010	Gavilanes - Torres	29/05/2015	24	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA57909B05	TA12188	ES030MSPF0707010	Sartajada - Tiétar	29/05/2015	8	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA58007B03	TA12136	ES030MSPF0518010	Villanueva de Perales - Perales	19/05/2015	8	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA58007B13	TA12138	ES030MSPF0506021	Aldea del Fresno - Alberche	19/05/2015	15	Muy modificada	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA58007B14	TA12139	ES030MSPF0517010	Escalona - Tordillos	06/05/2015	8	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA58106B01	TA12125	ES030MSPF0402010	Batres - Guadarrama	13/05/2015	15	Natural	Deficiente	Peor que buena	Muy buena	Deficiente
TA58106B02	TA13248	ES030MSPF0408021	Móstoles - Soto	13/05/2015	1	Muy modificada	Mala	Peor que buena	Peor que muy buena	Malo
TA58106B03	TA13255	ES030MSPF0407021	Arroyomolinos - Los Combos	13/05/2015	1	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA58205B01	TA13262	ES030MSPF0434021	Getafe - Culebro	18/05/2015	12	Muy modificada	Mala	Peor que buena	Peor que muy buena	Malo
TA58205B04	TA12114	ES030MSPF0417021	San Martín de la Vega - Jarama	18/05/2015	15	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA58402B03	TA12071	ES030MSPF0105021	Almoguera - Tajo	29/06/2015	16	Muy modificado	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA58402B04	TA12070	ES030MSPF0107021	Zorita de los Canes - Tajo	25/06/2015	16	Muy modificada	Deficiente	Buena	Muy buena	Deficiente
TA58501B01	TA12219	ES030MSPF0137010	Huete - Mayor	26/06/2015	12	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA58501B02	TA12061	ES030MSPF0138010	Villalba del Rey - Guadamejud	29/06/2015	12	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA58501B03	TA01NM02	ES030MSPF0136010	Valle de Altomira - Jabalera	25/06/2015	12	Natural	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA59512B01	TA12NM13	ES030MSPF1009010	Valverde del Fresno 1 - Erjas	27/05/2015	11	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturalidad	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA59512B02	TA12NM14	ES030MSPF1008010	Valverde del Fresno 2 - Erjas	27/05/2015	11	Natural	Moderada	Muy buena	Peor que muy buena	Moderado
TA59611B03	TA12200	ES030MSPF0801021	Casas de Don Gómez - Arrago	27/05/2015	15	Muy modificado	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA59611B04	TA12218	ES030MSPF0805021	Moraleja - Gata	27/05/2015	11	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Muy buena	Deficiente
TA59611B07	TA11NM01	ES030MSPF0809010	Calzadilla - Patana	28/05/2015	1	Natural	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA59611B08	TA11NM06	ES030MSPF0802021	Moraleja - Arrago	28/05/2015	11	Muy modificado	Deficiente	Muy buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA59612B01	TA12220	ES030MSPF1010010	Villamiel - Trevejana	26/05/2015	11	Natural	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA59710B05	TA12197	ES030MSPF0902021	Montehermoso 1 - Alagón	28/05/2015	15	Muy modificado	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA59710B07	TA12198	ES030MSPF0913010	Carcaboso - Jerte	28/05/2015	15	Natural	Deficiente	Buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA59710B08	TA10NM10	ES030MSPF0907010	Morcillo - Grande	28/05/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA59809B01	TA12183	ES030MSPF0711010	Gargüera - Gargüera	28/04/2015	24	Natural	Moderada	Muy buena	Muy buena	Moderado
TA59810B08	TA12196	ES030MSPF0916010	Rebollar - Jerte	25/05/2015	15	Natural	Buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA59810B09	TA13226	ES030MSPF0914021	Plasencia - Jerte	25/05/2015	15	Muy modificado	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA59810B10	TA10NM05	ES030MSPF0918010	Villar de Plasencia - La Oliva	25/05/2015	1	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA59909B01	TA12179	ES030MSPF0713010	Collado - Pedrochate	28/04/2015	24	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA59909B04	TA09NM08A	ES030MSPF0712010	Jarandilla - Jaranda	28/04/2015	24	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA59909B07	TA12184	ES030MSPF0702021	Casatejada - Tiétar	28/04/2015	15	Muy modificado	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA59909B09	TA12174	ES030MSPF0716010	Talayuela - Santa María	29/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA59909B10	TA12178	ES030MSPF0703021	Jarandilla - Tiétar	29/04/2015	15	Muy modificada	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA59909B11	TA12180	ES030MSPF0720010	Talaveruela de la Vera - Moros	29/04/2015	24	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA59909B12	TA09NM08B	ES030MSPF0712010	Jaraiz de la Vera - Jaranda	28/04/2015	24	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA59909B75	TA12173	ES030MSPF0719010	Losar de la Vera - Cuartos	28/04/2015	24	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturaleza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA59909B76	TA09NM04	ES030MSPF0715010	Cuacos de Yuste - Monte	29/04/2015	24	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA60009B07	TA12170	ES030MSPF0705010	Candeleda - Tiétar	30/04/2015	15	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA60009B08	TA12172	ES030MSPF0724010	Villanueva de la Vera - Minchones	17/06/2015	24	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA60009B09	TA12181	ES030MSPF0722010	Villanueva de la Vera 1 - Guallamino	29/04/2015	24	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA60009B98	TA09NM01	ES030MSPF0721010	Talayuela - Carcaboso	29/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA60009B99	TA12167	ES030MSPF0726010	Candeleda - Sta María	17/06/2015	24	Natural	Moderada	Buena	Muy buena	Moderado
TA60109B04	TA12164	ES030MSPF0706010	Parrillas - Tiétar	17/06/2015	15	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA60109B05	TA12165	ES030MSPF0730010	Velada - Guadyerbas	30/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA60109B06	TA12166	ES030MSPF0728011	Oropesa - Guadyerbas	30/04/2015	1	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA60207B08	TA12142	ES030MSPF0503021	Casar Escalona - Alberche	05/05/2015	15	Muy modificado	Moderada	Muy buena	Peor que muy buena	Moderado
TA60207B11	TA12144	ES030MSPF0501021	Cazalegas - Alberche	06/05/2015	15	Muy modificada	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA60307B03	TA12137	ES030MSPF0505021	Almorox - Alberche	06/05/2015	15	Muy modificado	Moderada	Muy buena	Peor que muy buena	Moderado
TA60307B05	TA12141	ES030MSPF0516010	Hormigos - Molinillo	05/05/2015	1	Natural	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA60307B06	TA12143	ES030MSPF0515010	Santa Olalla - Marigarcía	06/05/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA60307B07	TA12140	ES030MSPF0504021	Nombela - Alberche	06/05/2015	15	Muy modificada	Moderada	Buena	Muy buena	Moderado
TA60502B01	TA12150	ES030MSPF0608021	Aranjuez 2 - Tajo	12/05/2015	17	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA60502B04	TA13245	ES030MSPF0101021	Aranjuez 1 - Tajo	12/05/2015	16	Muy modificada	Moderada	Muy buena	Peor que muy buena	Moderado
TA60503B05	TA12079	ES030MSPF0201010	Morata - Tajuña	18/05/2015	12	Natural	Mala	Peor que buena	Peor que muy buena	Malo
TA60505B03	TA12115	ES030MSPF0416021	Aranjuez - Jarama	12/05/2015	16	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA60602B01	TA12075	ES030MSPF0102021	Noblejas - Tajo	12/05/2015	16	Muy modificado	Mala	Muy buena	Peor que muy buena	Malo
TA60702B01	TA12072	ES030MSPF0103021	Fuentidueña de Tajo - Tajo	26/06/2015	16	Muy modificado	Mala	Buena	Peor que muy buena	Malo

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturaleza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA60702B02	TA12073	ES030MSPF0116010	Belinchón - Salado	26/06/2015	13	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA60702B03	TA12074	ES030MSPF0117010	Barajas de Melo - Calvache	26/06/2015	12	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA62110B05	TA12199	ES030MSPF0901010	Coria - Alagón	28/05/2015	15	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA62210B02	TA10NM09	ES030MSPF0908010	Torrejoncillo - Ecim	27/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA62210B03	TA10NM06	ES030MSPF0912010	Galisteo - Las Monjas	24/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA62210B05	TA10NM16	ES030MSPF0911010	Plasencia - Rivero	24/04/2015	1	Natural	Seco	Seco	Seco	Seco
TA62210B06	TA10NM08	ES030MSPF0909010	Holguera - Grimaldo	24/04/2015	1	Natural	Moderada	Muy buena	Peor que muy buena	Moderado
TA62210B09	TA10NM07	ES030MSPF0910010	Riolobos - Boquerón	27/04/2015	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA62309B04	TA12185	ES030MSPF0710010	Toril - Porquerizo	27/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA62309B06	TA09NM07	ES030MSPF0709010	Malpartida de Plasencia 1 - Calzones	27/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA62312B05	TA12NM08	ES030MSPF1017010	Serradilla - Barbaón	27/04/2015	1	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA62409B01	TA12177	ES030MSPF0714010	Casatejada - Casas	28/04/2015	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA62509B01	TA12175A	ES030MSPF0718010	Rosalejo - Parrilla	29/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA62509B02	TA12175B	ES030MSPF0718010	Calzada de Oropesa - Mugía	30/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA62509B03	TA12176	ES030MSPF0717010	Navalmoral de la Mata - Santa María	29/04/2015	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA62609B01	TA12182	ES030MSPF0723010	Oropesa - Viejo de Alcañizo	30/04/2015	1	Natural	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA62708B03	TA08NM05	ES030MSPF0613010	La Puebla Nueva - Sangrera	05/05/2015	8	Natural	Muy buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA62708B06	TA13222	ES030MSPF0602021	Talavera de La Reina - Tajo	05/05/2015	17	Muy modificado	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA62708B07	TA12153	ES030MSPF0614010	Malpica de Tajo - Pusa	05/05/2015	8	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA62708B08	TA12156	ES030MSPF0603021	Cebolla - Tajo	05/05/2015	17	Muy modificado	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA62808B01	TA12149	ES030MSPF0606021	Polán - Tajo	07/05/2015	17	Muy modificada	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturaleza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA62808B03	TA13263	ES030MSPF0629031	Canal de Castrejón	Sin datos/no aplica	0	Canal artificial	Sin datos/no aplica	Sin datos/no aplica	Sin datos/no aplica	Sin datos/no aplica
TA62906B04	TA12123	ES030MSPF0401010	Bargas - Guadarrama	08/05/2015	15	Natural	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA62906B06	TA12124	ES030MSPF0406010	Villamiel de Toledo - Renales	08/05/2015	1	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA62908B01	TA12148	ES030MSPF0622021	Aranjuez - Algodor	07/05/2015	5	Muy modificado	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA62908B05	TA13246	ES030MSPF0607021	Toledo 2 - Tajo	07/05/2015	17	Muy modificada	Mala	Peor que buena	Peor que muy buena	Malo
TA63002B01	TA13243	ES030MSPF0628021	Yeles - Guatén	08/05/2015	5	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente*
TA63008B02	TA12145	ES030MSPF0627010	Villasequilla - Martinromán	12/05/2015	13	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado*
TA64812B03	TA12221	ES030MSPF1007010	Cilleros - Erjas	27/05/2015	8	Natural	Muy buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA64812B06	TA12NM15	ES030MSPF1006010	Alcántara 2 - Erjas	24/04/2015	8	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA64912B01	TA12206	ES030MSPF1012021	Acehuche - Fresnedosa	23/04/2015	1	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA65112B02	TA12205	ES030MSPF1016010	Jaraicejo - La Vid	21/04/2015	1	Natural	Muy buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA65212B05	TA12204	ES030MSPF1019010	Valdecañas de Tajo - Descuernacabras	20/04/2015	8	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA65213B01	TA12212	ES030MSPF1035010	Deleitosa - Almonte	20/04/2015	1	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA65312B06	TA12202	ES030MSPF1021010	Peraleda de San Román - Gualijo	20/04/2015	8	Natural	Muy buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA65408B01	TA12154	ES030MSPF0610011	Alcaudete de la Jara - Gévalo	05/05/2015	8	Natural	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA65412B01	TA12203	ES030MSPF1005021	Puente del Arzobispo - Tajo	04/05/2015	17	Muy modificada	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA65608B02	TA12155	ES030MSPF0604021	Puebla de Montalbán - Tajo	06/05/2015	17	Muy modificada	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA65708B02	TA12151	ES030MSPF0620021	Guadamur - Guajaráz	07/05/2015	8	Muy modificado	Buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA65808B01	TA12147	ES030MSPF0624021	Mora - Algodor	12/05/2015	5	Muy modificada	Buena	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA65808B03	TA08NM04	ES030MSPF0616010	Villarejo de Montalbán - Cedena	04/05/2015	8	Natural	Muy buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA67514B04	TA14NM01	ES030MSPF1032010	Santiago de Alcántara - Aurela	23/04/2015	8	Natural	Muy buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipología IPH	Naturaleza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/Potencial Ecológico
TA67514B05	TA12217	ES030MSPF1030010	Valencia de Alcántara 2 - Alburrel	23/04/2015	8	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA67514B06	TA14NM10	ES030MSPF1028010	Cedillo - Séver	23/04/2015	8	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA67614B02	TA12215	ES030MSPF1022010	Cáceres 2 - Salor	21/04/2015	1	Natural	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA67614B03	TA14NM03	ES030MSPF1033010	Carbajo - Carbajo	23/04/2015	8	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA67614B04	TA14NM04	ES030MSPF1034010	Membrío - Calatrucha	23/04/2015	8	Natural	Muy buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA67813B04	TA12211	ES030MSPF1014021	Cáceres 2 - Guadiloba	22/04/2015	1	Muy modificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA67913B02	TA12209	ES030MSPF1038010	Santa Marta de Magasca - Tamuja	21/04/2015	1	Natural	Buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA67913B03	TA12207	ES030MSPF1037010	Trujillo - Tozo	21/04/2015	1	Natural	Moderada	Buena	Peor que muy buena	Moderado
TA68013B04	TA13NM01	ES030MSPF1036010	Cabañas del Castillo - Almonte	20/04/2015	8	Natural	Muy buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA68112B05	TA12201	ES030MSPF1020010	Castañar de Ibor - Ibor	20/04/2015	8	Natural	Muy buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA68208B01	TA12157	ES030MSPF0609010	La Estrella - Uso	04/05/2015	8	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA68208B02	TA08NM02	ES030MSPF0612010	Robledo del Mazo - Gévalo	04/05/2015	8	Natural	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA68308B03	TA08NM08	ES030MSPF0615010	Navalucillos - Pusa	04/05/2015	8	Natural	Muy buena	Buena	Peor que muy buena	Bueno
TA68408B02	TA12152	ES030MSPF0617011	San Martín de Montalbán - Torcón	07/05/2015	8	Natural	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA68608B02	TA12146	ES030MSPF0626010	Consuegra - Algodor	12/05/2015	5	Natural	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente
TA70114B01	TA14NM11	ES030MSPF1031010	Valencia de Alcántara 1 - Alburrel	21/04/2015	8	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA70114B02	TA12216	ES030MSPF1029010	Valencia de Alcántara - Séver	22/04/2015	8	Natural	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy bueno
TA70314B01	TA12213	ES030MSPF1023011	Cáceres 1 - Salor	22/04/2015	1	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA70412B01	TA12210	ES030MSPF1015021	Cáceres 1 - Guadiloba	22/04/2015	1	Muy modificada	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA70414B03	TA12214	ES030MSPF1025010	Cáceres - Ayuela	22/04/2015	1	Natural	Buena	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno
TA70513B01	TA12208	ES030MSPF1039010	Trujillo - Magasca	21/04/2015	1	Natural	Buena	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado

ESTADO ECOLÓGICO Y QUÍMICO
DE LOS RÍOS EN LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DEL TAJO
2012 / 2015

