



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL GUADIANA, O.A.

2020

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL

INFORME ANUAL 2019



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL.

INFORME ANUAL 2019

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA, O.A.



SERVICIO:

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESTADO DE LAS AGUAS CONTINENTALES Y EL CONTROL DE LAS ZONAS PROTEGIDAS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Paloma Crespo Iniesta

EMPRESA CONSULTORA:

TRAGSATEC



EQUIPO DE TRABAJO:

JEFE DE PROYECTO: Pablo Bada Pardo

TÉCNICO DE GABINETE: Marta Álvarez Ernst

TÉCNICO DE GABINETE: David Martín Sánchez

CONTENIDO:

EXPLOTACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS DE LA RED DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO QUÍMICO EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL Y SU ENTORNO EN 2019.

AÑO DE EJECUCIÓN: 2019



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	PUNTOS DE MUESTREO.....	7
3.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	8
3.1.	Análisis en función de los límites de clase de estado ecológico recogidos en el Real Decreto 817/2015.....	8
3.1.1.	Masas de agua tipo lago L-T25.....	10
	Indicadores biológicos.....	10
	Indicadores físico-químicos.....	13
3.1.2.	Masas de agua tipo río R-T05.....	14
3.2.	Evolución del grado de eutrofización.....	20
3.2.1.	Evaluación del grado de eutrofización.....	20
3.2.2.	Balace de nutrientes (nitrógeno y fósforo).....	23
3.3.	Análisis de sustancias peligrosas.....	25
3.3.1.	Sustancias evaluadas.....	25
3.3.2.	Evaluación de las normas de calidad ambiental.....	29
3.3.3.	Detección de sustancias por encima del límite de cuantificación, cumpliendo las normas de calidad ambiental reguladas en el Real Decreto 817/2015.....	30
4.	RESUMEN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Masas de agua, estaciones y puntos de muestreo activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno.....	7
Tabla 2.	Origen de los datos y programas de seguimiento de los puntos de muestreo activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno.....	8
Tabla 3.	Condiciones de referencia y límites de cambio de clase de estado para río R-T05 y lago L-T25, según regula el Real Decreto 817/2015.....	10
Tabla 4.	Valores de la ratio de calidad ecológica (RCE) para los indicadores biológicos en el punto de muestreo tipo lago GN00000159 situado en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, recogidos el día 29-05-2019. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para estos parámetros en el Real Decreto 817/2015.....	11



Tabla 5. Valores de pH en los puntos de muestreo tipo lago activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.....	13
Tabla 6. Valores de pH en los puntos de muestreo tipo río activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.....	15
Tabla 7. Concentración de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo tipo río activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.....	16
Tabla 8. Saturación de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo tipo río activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.	17
Tabla 9. Concentración de amonio en los puntos de muestreo tipo río activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.	18
Tabla 10. Concentración de fosfatos en los puntos de muestreo activos tipo río durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.	19
Tabla 11. Concentración de nitratos en los puntos de muestreo activos tipo río durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.	20
Tabla 12. Valores límite para un sistema completo de clasificación trófica. Fuente: Janus, L. L. and Vollenweider, R. A. (1981). The OECD Cooperative Programme on Eutrophication: Summary Report - Canadian Contribution. Inland Waters Directorate Scientific Series No. 131, Ministerio de Medio Ambiente de Canadá, Burlington, Ontario, Canadá).....	21



Tabla 13. Concentración de fósforo total y de clorofila a durante 2019 en los puntos GN00000159 y GN00000906 situados en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Categoría trófica que les corresponde según los límites recogidos en la **Tabla 12.22**

Tabla 14. Concentración media de nitrógeno total y de fósforo total en la entrada y salida al sistema de las Tablas de Daimiel en 2019..... 23

Tabla 15. Normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes, reguladas en el Real Decreto 817/2015..... 26

Tabla 16. Normas de calidad ambiental para sustancias preferentes, según establece el Real Decreto 817/2015..... 28

Tabla 17. Sustancias prioritarias y otros contaminantes que superan las normas de calidad ambiental expresadas como concentración máxima admisible, según se establece en el anexo IV del Real Decreto 817/2015. 29

Tabla 18. Sustancias preferentes que superan las normas de calidad ambiental referidas a la media anual reguladas en el anexo V del Real Decreto 817/2015. 29

Tabla 19. Número de determinaciones por encima del límite de cuantificación de sustancias reguladas en el anexo IV del Real Decreto 817/2015, número de determinaciones totales realizadas para esas sustancias. 30

Tabla 20. Número de determinaciones por encima del límite de cuantificación de sustancias reguladas en el anexo V del Real Decreto 817/2015, número de determinaciones totales realizadas para esas sustancias. 30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de los puntos de muestreo activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. 9

Figura 2. Valores de las diferentes ratios de calidad ecológica (RCE) durante 2019 en el punto GN00000159 situado en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para estos indicadores en el Real Decreto 817/2015. 13



Figura 3. Valores de pH durante 2019 en los puntos tipo lago muestreados en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.	14
Figura 4. Valores de pH durante 2019 en los puntos tipo río muestreados en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.	16
Figura 5. Concentración de oxígeno disuelto durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.	16
Figura 6. Saturación de oxígeno disuelto durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.	17
Figura 7. Concentración de amonio durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.	18
Figura 8. Concentración de fosfatos durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.	19
Figura 9. Concentración de nitratos durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.	20
Figura 10. Concentración media de fósforo total y de clorofila a durante 2019 en los puntos GN00000159 y GN00000906 situados en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de categoría trófica publicados en el <i>Programa cooperativo sobre la eutrofización</i> , publicado en 1981 por la Organización para la Cooperación y el desarrollo económico (OCDE).	22

1. INTRODUCCIÓN.

Este informe describe las características de las estaciones de control y puntos de muestreo utilizados para realizar el control de calidad de las aguas en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno, y estudia los datos analíticos obtenidos durante el año 2019, evaluando el estado, el grado de eutrofización y la presencia de sustancias peligrosas.

2. PUNTOS DE MUESTREO.

La **Tabla 1** contiene las masas de agua y los puntos de muestreo activos durante el año 2019 cuyos resultados analíticos se utilizan para controlar la calidad de las aguas del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

Tabla 1. Masas de agua, estaciones y puntos de muestreo activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno.

Masas de agua		Estaciones		Puntos de muestreo		
Tipo	Código	Nombre	Código	Código	Nombre	Fecha de alta
L-T25 Lago	ES040MSPF004000620	LAS TABLAS DE DAIMIEL	ES040ESPF000400477	GN00000159	E. PUENTE NAVARRO-PRESA	01/01/1999
				GN00000907	TABLAS DE DAIMIEL- ALIVIADERO LATERAL PRESA PATA GALLINA	07/04/2017
				GN00000157	TABLAS DE DAMIEL-ISLA DEL PAN	01/01/1980
				GN00000158	R. GUADIANA-MOLINO DE MOLEMOCHO	01/01/1999
				GN00000794	RÍO CIGÜELA EN LAS TABLAS DE DAIMIEL-TABLAZO	25/02/2013
				GN00000795	RÍO CIGÜELA. TABLAS DE DAIMIEL. MADRE CHICA	27/02/2013
				GN00000796	ARROYO CAÑADA LOBOSA. TABLAS DE DAIMIEL. CASABLANCA	27/02/2013
				GN00000797	RÍO GUADIANA. TABLAS DE DAIMIEL. OJILLO	27/02/2013
R-T05 Río	ES040MSPF000120370	RÍO GUADIANA II	ES040ESPF000400602	GN00000904	MOLINO DE GRIÑÓN	24/06/2013
				GN00000905	ZUACORTA	24/06/2013
				GN00000906	MOLINO DE EL NUEVO	01/09/2013
	ES040MSPF000120390	RÍO GUADIANA- GIGÜELA	ES040ESPF000400125	GN00000154	R. GIGÜELA-PUENTE DEL CONDE	01/01/1999
				GN00000908	TABLAS DE DAIMIEL-ENTRADA MADRE CHICA. DISPOSITIVO PREVENTIVO	07/04/2017

Según indica 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, la tipología lago L-T25, que aparece en la mencionada tabla, se define como *“Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización alta o muy alta”*, mientras que río R-T05 corresponde a *“Ríos manchegos”*.

En la **Tabla 2** se muestra el origen de los datos analíticos obtenidos para cada uno de los puntos mencionados en la **Tabla 1**, así como los programas de seguimiento en los que están incluidos.



Tabla 2. Origen de los datos y programas de seguimiento de los puntos de muestreo activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno.

Código del punto	Programas de seguimiento del estado de las aguas superficiales	Control interno de la C.H.G.
GN00000154		Sí
GN00000157		Sí
GN00000158		Sí
GN00000159	Operativo	
GN00000794		Sí
GN00000795		Sí
GN00000796		Sí
GN00000797		Sí
GN00000904		Sí
GN00000905		Sí
GN00000906	Operativo	
GN00000907		Sí
GN00000908		Sí

En la **Figura 1** se muestra la ubicación de los mencionados puntos de muestreo junto con las masas de agua y otros elementos geográficos.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

3.1. Análisis en función de los límites de clase de estado ecológico recogidos en el Real Decreto 817/2015.

En este apartado se determinan las clases de estado ecológico a partir de los límites definidos para diferentes parámetros en el citado Real Decreto 817/2015, el cual establece unos valores de referencia y límites de cambio de clase de estado desde *Muy bueno/bueno* a *Deficiente/malo*. Para ello se utilizan los parámetros físico-químicos en la mayoría de los puntos, y los datos biológicos disponibles para los puntos GN00000159 y GN00000906.

En la **Tabla 3** aparecen las condiciones de referencia y los límites de cambio de clase de estado para los tipos río R-T05 y lago L-T25 según quedan fijados en el Real Decreto 817/2015.

Por tanto, para cada uno de los puntos de muestreo, se analizarán los parámetros indicadores correspondientes a R-T05 o L-T25 contenidos en la mencionada **Tabla 3**, según el tipo de masa de agua en el que se encuentra dicho punto, como muestra la **Tabla 1**.

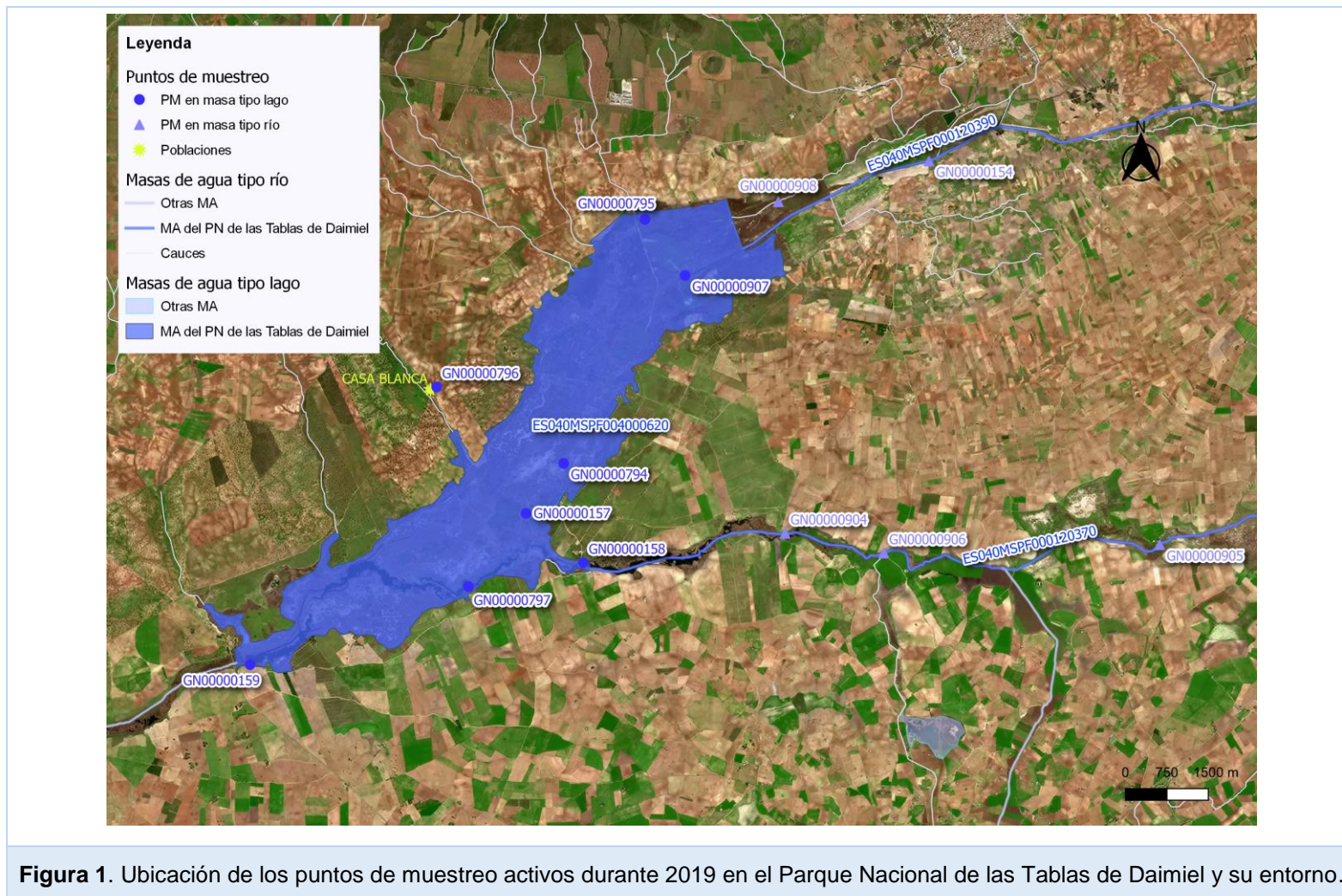


Figura 1. Ubicación de los puntos de muestreo activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno.

Tabla 3. Condiciones de referencia y límites de cambio de clase de estado para río R-T05 y lago L-T25, según regula el Real Decreto 817/2015.

Tipo río/lago	Indicador	Unidades	Condición de referencia/Condición específica del tipo	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO			
				Indicadores biológicos e hidromorfológicos: RCE		Indicadores químicos: MEDIDA	
				Muy bueno/ bueno	Bueno/ moderado	Moderado/ deficiente	Deficiente/ malo
L-T25	IBCAEL	--	6,19	0,78	0,59	0,39	0,2
L-T25	Riqueza macrófitos	Nº de especies	23		0,48	0,27	0,1
L-T25	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
L-T25	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
L-T25	Cobertura helófitos	%	80	0,88	0,75	0,37	0,13
L-T25	Cobertura hidrófitos	%	90	0,83	0,55	0,28	0,01
L-T25	pH	--			(7,5-10)	($\leq 7,5$ ó ≥ 10)	
R-T05	IBMWP	-	123	0,89	0,54	0,32	0,13
R-T05	IMMi-T	-	1	0,826	0,682	0,455	0,227
R-T05	IBMR	-	10	0,9	0,68	0,45	0,23
R-T05	IPS	-	15,9	0,92	0,69	0,46	0,23
R-T05	QBR	-	58	0,862			
R-T05	pH	-		6,5-8,7	6-9		
R-T05	Oxígeno	mg/L			5		
R-T05	% Oxígeno	%		70-100	60-120		
R-T05	Amonio	mg NH ₄ /L		0,2	0,6		
R-T05	Fosfatos	mg PO ₄ /L		0,2	0,4		
R-T05	Nitratos	mg NO ₂ /L		20	25		

3.1.1. Masas de agua tipo lago L-T25.

Debido a la falta de agua en el momento de recoger la muestra, solamente se muestrearon en 2019 tres de los ocho puntos tipo lago que indica la **Tabla 1**: el GN00000158, el GN00000159 y el GN00000797.

Indicadores biológicos.

De los tres puntos citados, sólo se toman datos biológicos para el punto GN00000159, cuyos valores aparecen en la **Tabla 4**.

IBCAEL.

Los límites de cambio de estado ecológico definidos por la ratio de calidad ecológica (en adelante RCE) del índice IBCAEL de invertebrados en lagos se muestran en la **Tabla 3**: *muy*



bueno si el valor del índice está por encima de 0,78; *bueno* si se encuentra entre 0,78 y 0,59; *moderado* si se sitúa entre 0,59 y 0,39; *deficiente* si se localiza entre los valores 0,39 y 0,20; y finalmente, *malo* si baja de 0,2.

Para el punto GN00000159, en la muestra recogida el 29/05/2019, se obtuvo un IBCAEL de 0,11, por lo que el estado ecológico de esta masa de agua determinado por este indicador es *malo*. En la **Tabla 4** se recogen los datos anteriores y en el gráfico de la **Figura 2** se representa este valor junto a los límites de cambio de estado que indica el Real Decreto 817/2015.

Tabla 4. Valores de la ratio de calidad ecológica (RCE) para los indicadores biológicos en el punto de muestreo tipo lago GN00000159 situado en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, recogidos el día 29-05-2019. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para estos parámetros en el Real Decreto 817/2015.

Indicador	Valor	Unidad	RCE	Estado ecológico (Tabla 3)
IBCAEL	0,699	--	0,11	Malo
Riqueza macrófitos	2	Nº de especies	0,09	Malo
Cobertura macrófitos eutróficas	1,00	%	0,99	Bueno
Cobertura macrófitos exóticas	0,00	%	1,00	Muy bueno
Cobertura helófitos	90,00	%	1,00 (1,13)	Muy bueno
Cobertura hidrófitos	0,00	%	0,00	Malo

Riqueza de especies de macrófitos.

La **Tabla 3** recoge los límites de cambio de estado ecológico determinados por el RCE de la riqueza de especies de macrófitos. En el punto analizado, se obtuvo un RCE de riqueza de macrófitos de 0,09, como se muestra en la **Tabla 4**, por lo que al encontrarse este valor por debajo de 0,10, el estado ecológico definido por este indicador en este punto es *malo*. En el gráfico de la **Figura 2** aparecen y se representan estos datos.

Cobertura de especies de macrófitos indicadoras de las condiciones eutróficas.

Para este indicador, comparando el valor 0,99 de la RCE, obtenido de la muestra que recoge la **Tabla 4**, con los límites de cambio de estado establecidos en el Real Decreto 817/2015 (**Tabla 3**), el estado ecológico resultante es *bueno*, como refleja también el gráfico de la **Figura 2**.

Cobertura de especies exóticas de macrófitos.

El valor resultante para la RCE de este indicador es 1,00, como se indica en la **Tabla 4**, por lo que según los valores límites de cambio de estado recogidos en la **Tabla 3**, el estado

ecológico es *muy bueno*, puesto que el valor máximo de la RCE es siempre 1, por tratarse de una ratio cuyo valor se encuentra siempre entre 0 y 1.

En el gráfico de la **Figura 2** se representan el valor de la RCE para el indicador *cobertura de especies exóticas de macrófitos* y los límites de estado correspondientes.

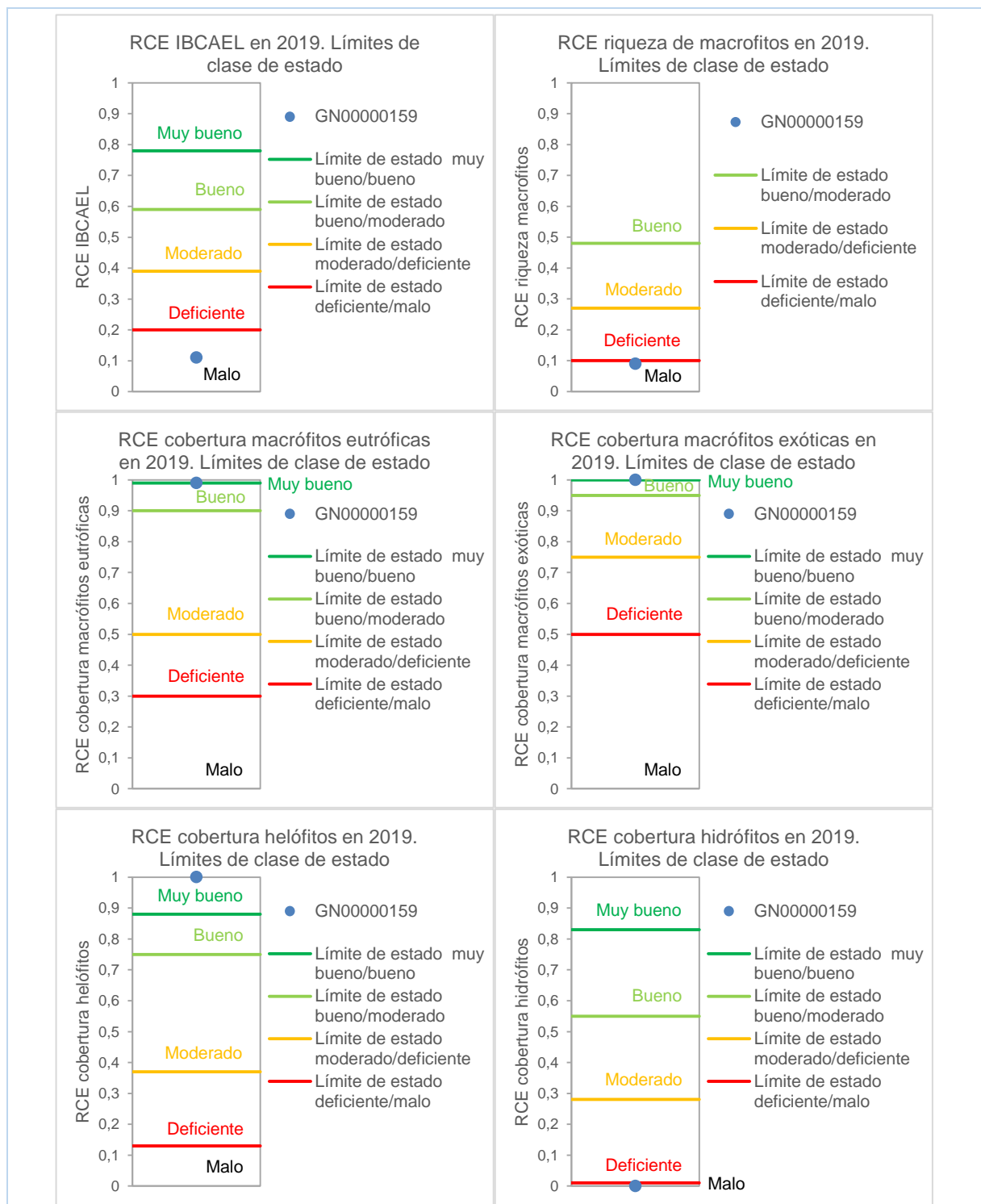




Figura 2. Valores de las diferentes ratios de calidad ecológica (RCE) durante 2019 en el punto GN00000159 situado en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para estos indicadores en el Real Decreto 817/2015.

Cobertura total de helófitos.

En cuanto a la cobertura total de especies de helófitos, se alcanza un valor de 1,13 para la RCE, como aparece en la **Tabla 4**. Este valor es superior a 1,00, lo que indica que el dato observado es mayor que el valor de las condiciones de referencia calculadas para este indicador. Por tanto, se asigna a la RCE el valor 1,00 que es el máximo valor que puede tomar la ratio, lo que determina un estado ecológico *muy bueno* para este indicador según los límites de cambio de estado fijados en la **Tabla 3** y representados en el gráfico de la **Figura 2**.

Cobertura total de hidrófitos.

El valor de la RCE para el indicador Cobertura total de hidrófitos es 0,00, según se indica en la **Tabla 4**, por lo que atendiendo a los límites de cambio de estado descritos en la **Tabla 3**, el estado ecológico definido por este indicador es malo. Esto se representa en el gráfico de la **Figura 2**.

Indicadores físico-químicos.

pH.

En la **Tabla 3** aparecen los límites de cambio de estado ecológico que el Real Decreto 817/2015 establece para este indicador en las masas de agua tipo lago: estado *bueno* si los límites de pH se encuentran dentro del intervalo 7,5-10,0, y *moderado* si el valor de pH se encuentra en los límites de dicho intervalo o fuera del mismo.

En todas las muestras, el valor de pH se sitúa entre 7,5-10,0, por lo que el estado ecológico definido por este indicador es *bueno*, según se muestra en la **Tabla 5** y se representa en el gráfico de la **Figura 3**.

Tabla 5. Valores de pH en los puntos de muestreo tipo lago activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.

Código del punto	Fecha de muestreo	Valor	Límite de cambio de estado bueno/moderado	Unidad	Estado ecológico
GN00000158	28/01/2019	8,200000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000158	25/02/2019	8,400000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000158	25/03/2019	8,400000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000158	25/04/2019	8,500000	7,50-10,00	ud pH	Bueno

Código del punto	Fecha de muestreo	Valor	Límite de cambio de estado bueno/moderado	Unidad	Estado ecológico
GN00000158	27/05/2019	8,500000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000158	17/06/2019	8,500000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	28/01/2019	8,200000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	25/02/2019	8,200000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	25/03/2019	8,100000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	25/04/2019	8,500000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	27/05/2019	8,600000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	17/06/2019	8,300000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	30/07/2019	8,400000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	19/08/2019	8,300000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	16/09/2019	8,600000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	21/10/2019	8,200000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	18/11/2019	8,200000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000159	09/12/2019	8,100000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000797	28/01/2019	8,000000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000797	25/02/2019	8,300000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000797	25/03/2019	8,300000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000797	25/04/2019	8,500000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000797	27/05/2019	8,400000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000797	17/06/2019	8,300000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000797	30/07/2019	8,300000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000797	19/08/2019	7,600000	7,50-10,00	ud pH	Bueno
GN00000797	16/09/2019	8,000000	7,50-10,00	ud pH	Bueno

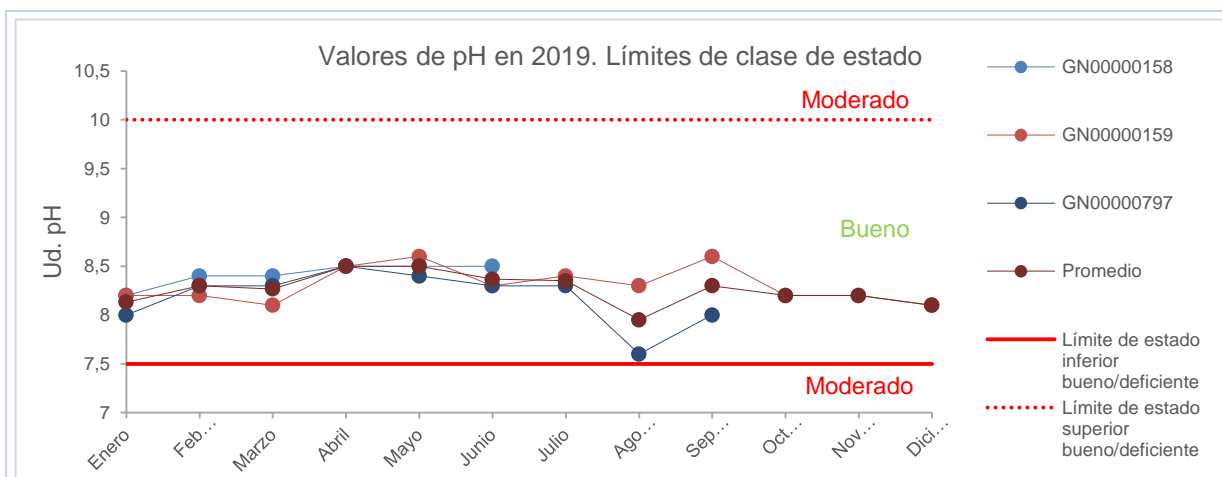


Figura 3. Valores de pH durante 2019 en los puntos tipo lago muestreados en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.

3.1.2. Masas de agua tipo río R-T05.

De los cinco puntos de muestreo tipo río (ver **Tabla 1**) en el año 2019 sólo existen muestras procedentes de dos de ellos; el GN00000904 y el GN00000906, debido a que en el momento de la toma de la muestra en el resto de puntos el cauce se encontraba sin agua.

De estos, dos puntos, sólo se toman datos biológicos en el GN00000906, sin embargo, en el momento en que se hizo la toma de datos biológicos en 2019, la ausencia de agua en este punto imposibilitó la recogida de los mismos. Por tanto, solamente se analizará el estado ecológico de la masa de agua Guadiana II, tipo río R-T05, determinado por los marcadores físico-químicos disponibles para estos dos puntos.

pH.

Para este indicador, en la **Tabla 3** se recogen los límites de cambio de estado ecológico definidos en el Real Decreto 817/2015: estado *muy bueno* si los valores de pH se encuentran entre 6,5 y 8,7, estado *bueno* si el pH está fuera de este rango pero se sitúa por encima de 6 y por debajo de 9 y estado *moderado* si el valor de pH queda fuera del rango 6-9.

En los dos puntos muestreados, el estado ecológico es *muy bueno* según el indicador *pH*, por encontrarse todos los valores dentro del intervalo 6,5-8,7, como se recoge en la **Tabla 6**. En el gráfico de la **Figura 4** se representan estos valores junto a los límites de cambio de estado que indica el Real Decreto 817/2015.

Tabla 6. Valores de pH en los puntos de muestreo tipo río activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.

Código del punto	Fecha de muestreo	Valor	Límite de cambio de estado muy bueno/bueno	Unidad	Estado ecológico
GN00000904	28/01/2019	8,20	6,50-8,70	ud pH	Muy bueno
GN00000904	25/02/2019	8,10	6,50-8,70	ud pH	Muy bueno
GN00000904	25/03/2019	8,10	6,50-8,70	ud pH	Muy bueno
GN00000904	25/04/2019	8,20	6,50-8,70	ud pH	Muy bueno
GN00000904	27/05/2019	8,10	6,50-8,70	ud pH	Muy bueno
GN00000906	09/05/2019	7,93	6,50-8,70	ud pH	Muy bueno

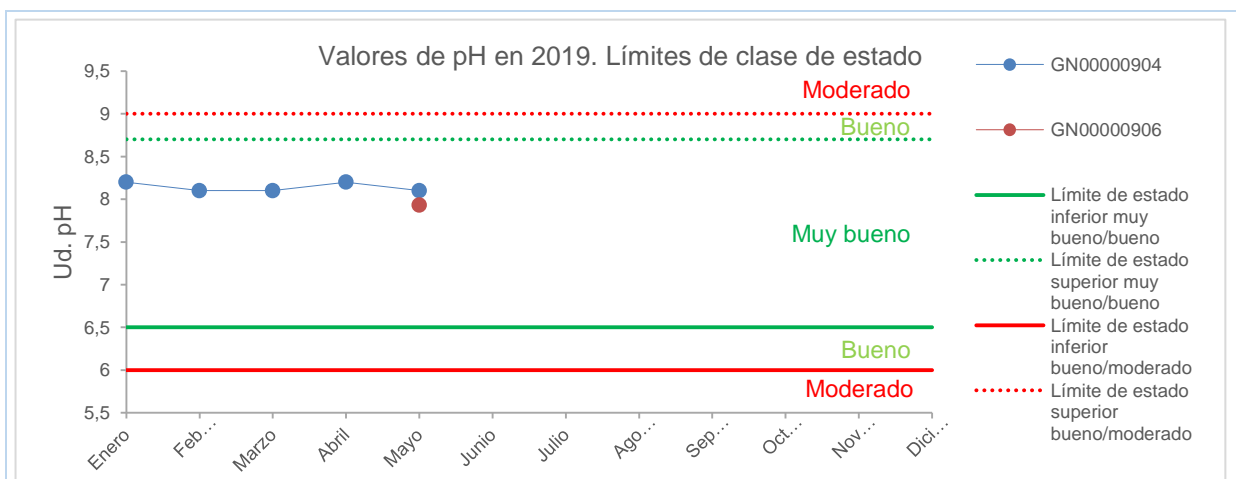


Figura 4. Valores de pH durante 2019 en los puntos tipo río muestreados en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.

Oxígeno disuelto.

El Real Decreto 817/2015 establece que el límite de cambio de estado *bueno/moderado* determinado a partir de este indicador, según muestra la **Tabla 3**, se sitúa en 5 mg/l de O₂. Por encima de este límite el estado ecológico es bueno, y por debajo de este valor el estado ecológico es moderado o peor, con lo que no se alcanza el buen estado.

El estado ecológico es *bueno* en los dos puntos para los que se obtuvieron muestras en 2019 atendiendo al indicador *oxígeno disuelto*, ya que todos los valores son superiores a 5 mg/l de O₂, como aparece en la **Tabla 7**. Estos resultados y su evolución se representan en la **Figura 5**, en la que aparece también el referido límite de estado.

Tabla 7. Concentración de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo tipo río activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.

Código del punto	Fecha de muestreo	Valor	Límite de cambio de estado bueno/moderado	Unidad	Estado ecológico
GN00000904	28/01/2019	12,0	5,0	mg O ₂ /l	Bueno
GN00000904	25/02/2019	10,1	5,0	mg O ₂ /l	Bueno
GN00000904	25/03/2019	10,3	5,0	mg O ₂ /l	Bueno
GN00000904	25/04/2019	9,4	5,0	mg O ₂ /l	Bueno
GN00000904	27/05/2019	8,2	5,0	mg O ₂ /l	Bueno
GN00000906	09/05/2019	8,7	5,0	mg O ₂ /l	Bueno

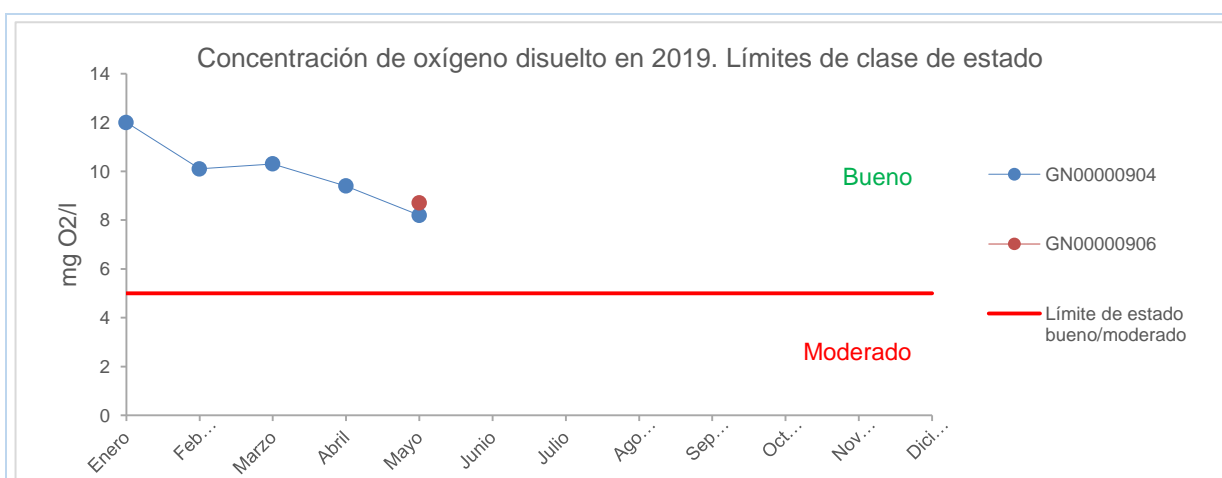


Figura 5. Concentración de oxígeno disuelto durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este

indicador en el Real Decreto 817/2015.

Saturación de oxígeno disuelto.

Los límites de cambio de estado ecológico, determinados en el Real Decreto 817/2015 mediante este indicador, aparecen en la **Tabla 3**. Según esto, el estado es *muy bueno* si la saturación de oxígeno disuelto se encuentra dentro del intervalo 70%-100%, el estado es *bueno* si la saturación sale de este rango pero se mantiene por encima del 60% y por debajo de 120%, y el estado es *moderado* si la saturación de oxígeno queda fuera del rango 60%-120%.

En este caso, como se muestra en la **Tabla 8** y se representa en el gráfico de la **Figura 6**, sólo existe una muestra en el punto GN00000906 para la que se determina la saturación de oxígeno disuelto. El estado ecológico es *bueno* según el indicador saturación de oxígeno disuelto determinado a partir de esta muestra.

Tabla 8. Saturación de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo tipo río activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.

Código del punto	Fecha de muestreo	Valor	Límite de cambio de estado muy bueno/bueno	Límite de cambio de estado bueno/moderado	Unidad	Estado ecológico
GN00000906	09/05/2019	102,5	70,0-100,0	60,0-120,0	% sat O ₂	Bueno

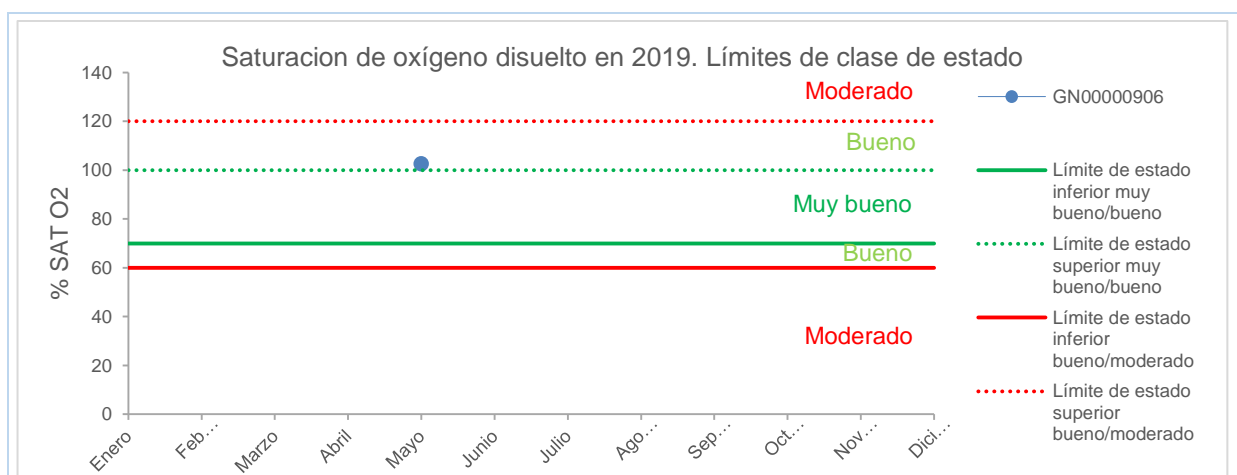


Figura 6. Saturación de oxígeno disuelto durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.

Amonio.

Atendiendo a lo indicado en la **Tabla 3**, el límite de cambio de estado *bueno a moderado* definido por el valor del parámetro *amonio* en el Real Decreto 817/2015 es 0,6 mg/l, y el límite para el cambio de estado *muy bueno a bueno* es 0,2 mg/l.

Para los dos puntos muestreados, el estado ecológico es *muy bueno* en todas sus muestras por ser los valores de amonio siempre inferiores a 0,2 mg/l, según se muestra en la **Tabla 9**. En el gráfico de la **Figura 7** se muestra la evolución durante 2019 de la concentración de amonio para los mencionados puntos, y el límite de cambio de estado recogidos en el Real Decreto 817/2015.

Tabla 9. Concentración de amonio en los puntos de muestreo tipo río activos durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.

Código del punto	Fecha de muestreo	Valor	Límite de cambio de estado muy bueno/bueno	Unidad	Estado ecológico
GN00000904	28/01/2019	0,130	0,200	mg NH ₄ ⁺ /l	Muy bueno
GN00000904	25/02/2019	0,060	0,200	mg NH ₄ ⁺ /l	Muy bueno
GN00000904	25/03/2019	0,070	0,200	mg NH ₄ ⁺ /l	Muy bueno
GN00000904	25/04/2019	0,080	0,200	mg NH ₄ ⁺ /l	Muy bueno
GN00000904	27/05/2019	0,130	0,200	mg NH ₄ ⁺ /l	Muy bueno
GN00000906	09/05/2019	0,157	0,200	mg NH ₄ ⁺ /l	Muy bueno

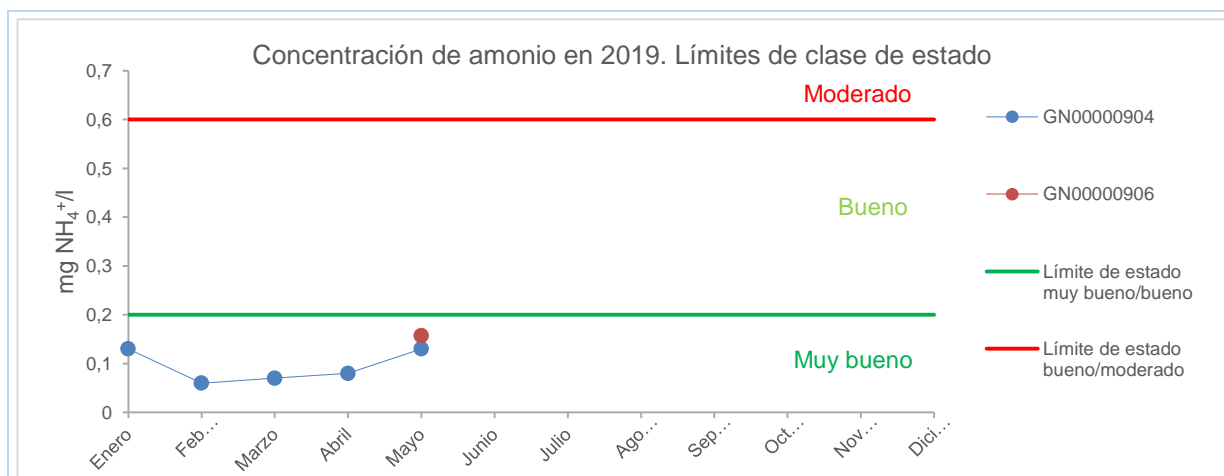


Figura 7. Concentración de amonio durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.

Fosfatos.

En la **Tabla 3** se muestran los límites de cambio de estado ecológico definidos en el Real Decreto 817/2015 para el indicador *fosfatos*: 0,4 mg/l para el límite de los estados *bueno* a *moderado*, y 0,2 mg/l para el límite de los estados *muy bueno* a *bueno*.

El estado ecológico es *muy bueno* en todas las muestras de los dos puntos analizados, ya que la concentración de fosfatos siempre es inferior a 0,2 mg/l, como aparece en la **Tabla 10** y se representa en el gráfico de la **Figura 8**.

Tabla 10. Concentración de fosfatos en los puntos de muestreo activos tipo río durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.

Código del punto	Fecha de muestreo	Valor	Límite de cambio de estado muy bueno/bueno	Unidad	Estado ecológico
GN00000904	28/01/2019	0,02	0,20	mg PO ₄ ³⁻ /l	Muy bueno
GN00000904	25/02/2019	0,01	0,20	mg PO ₄ ³⁻ /l	Muy bueno
GN00000904	25/03/2019	0,03	0,20	mg PO ₄ ³⁻ /l	Muy bueno
GN00000904	25/04/2019	0,02	0,20	mg PO ₄ ³⁻ /l	Muy bueno
GN00000904	27/05/2019	0,01	0,20	mg PO ₄ ³⁻ /l	Muy bueno
GN00000906	09/05/2019	0,00	0,20	mg PO ₄ ³⁻ /l	Muy bueno

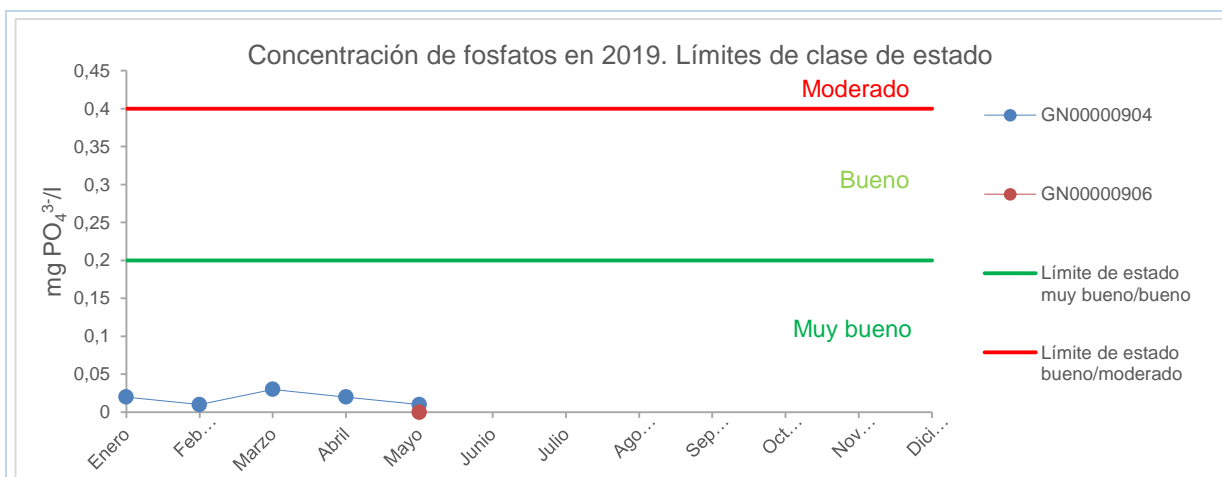


Figura 8. Concentración de fosfatos durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.

Nitratos.

Los límites de cambio de estado ecológico definidos en el Real Decreto 817/2015 para el indicador *nitratos* aparecen en la **Tabla 3**, el límite de los estados *bueno* a *moderado* se encuentra en 25 mg/l, y el límite de los estados *muy bueno* a *bueno* se establece en 20 mg/l.

En consecuencia, el estado ecológico derivado de todas las muestras recogidas es *muy bueno*, ya que la concentración de nitratos siempre es inferior a 20 mg/l, excepto para la muestra del punto GN00000904, recogida el 25/02/2019, cuyo estado es *bueno* por superarse el límite de 20 mg/l y encontrarse por debajo de 25 mg/l. Los datos indicados se recogen en la **Tabla 11** y se representan en el gráfico de la **Figura 9**.

Tabla 11. Concentración de nitratos en los puntos de muestreo activos tipo río durante 2019 en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Estado ecológico en los puntos muestreados según los límites de estado definidos para este parámetro en el Real Decreto 817/2015.

Código del punto	Fecha de muestreo	Valor	Límite de cambio de estado muy bueno/bueno	Límite de cambio de estado bueno/moderado	Unidad	Estado ecológico
GN00000904	28/01/2019	19,7	20,0	25,0	mg NO ₃ /l	Muy bueno
GN00000904	25/02/2019	20,5	20,0	25,0	mg NO ₃ /l	Bueno
GN00000904	25/03/2019	18,7	20,0	25,0	mg NO ₃ /l	Muy bueno
GN00000904	25/04/2019	18,4	20,0	25,0	mg NO ₃ /l	Muy bueno
GN00000904	27/05/2019	13,8	20,0	25,0	mg NO ₃ /l	Muy bueno
GN00000906	09/05/2019	16,1	20,0	25,0	mg NO ₃ /l	Muy bueno

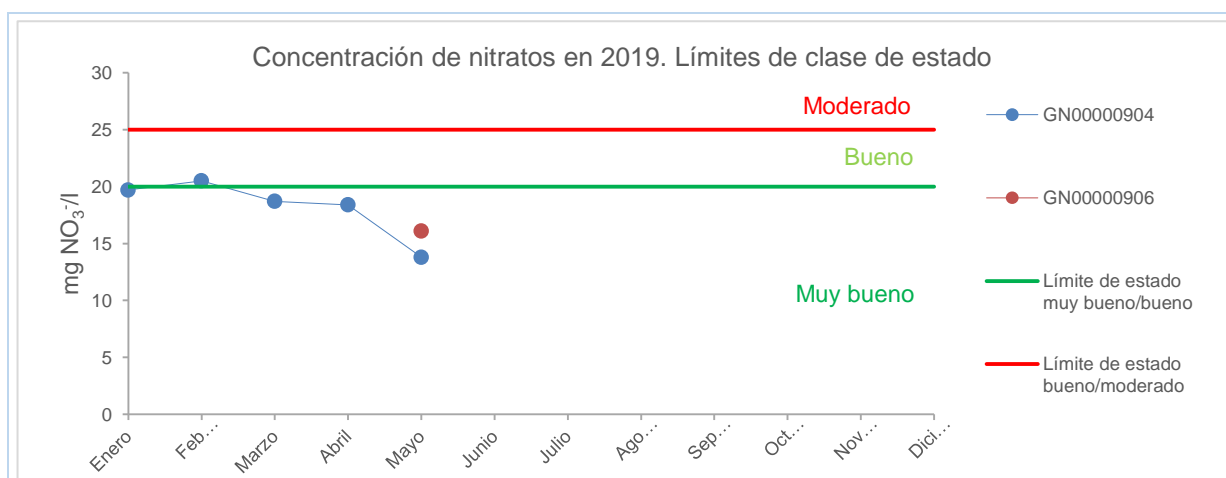


Figura 9. Concentración de nitratos durante 2019 en los puntos muestreados tipo río en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Límites de estado definidos para este indicador en el Real Decreto 817/2015.

3.2. Evolución del grado de eutrofización.

3.2.1. Evaluación del grado de eutrofización.

El Parque Nacional de las Tablas de Daimiel está incluido en la Lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional del Convenio de Ramsar desde 1982 (BOE nº 199, de 20 de agosto de 1892), por lo que la masa de agua principal del mismo, masa ES040MSPF004000620 tipo lago L-T25 denominada Las Tablas de Daimiel, está clasificada

como humedal. Por tanto, en esta masa de agua se pueden producir procesos de eutrofización mediante el enriquecimiento del agua en nutrientes por diferentes causas, sobre todo nitrógeno y fósforo, lo que provoca un abundante crecimiento del plancton y la turbidez del agua, la disminución de la vegetación acuática sumergida y del oxígeno disuelto. La elevada proliferación del fitoplancton produce gran cantidad de detritos en el fondo, generando un aumento a su vez de organismos descomponedores, sobre todo bacterias, que agotan aún más el oxígeno disuelto, provocando a su vez el incremento en este fondo de las bacterias anaerobias, que producen gases tales como el amoníaco y el sulfuro de hidrógeno. Todo esto provoca principalmente la muerte de peces, crustáceos y moluscos, que dependiendo del grado de eutrofización, puede ser completa, por lo que la consecuencia final es la pérdida de biodiversidad y el deterioro de los ecosistemas acuáticos.

Para realizar la evaluación del grado de eutrofización, este informe utiliza los valores límite de una serie de parámetros que se indican en la **Tabla 12**, perteneciente al estudio publicado en 1981 por la Organización para la Cooperación y el desarrollo económico (OCDE), denominado *Programa cooperativo sobre la eutrofización*, que ha servido como referencia hasta la fecha para numerosos estudios sobre eutrofización. En el estudio citado, se establece la categoría trófica de una masa de agua en función de las concentraciones de fósforo total, clorofila a, nitrógeno total, y transparencia medida con el disco de Secchi (D_s).

Tabla 12. Valores límite para un sistema completo de clasificación trófica. Fuente: Janus, L. L. and Vollenweider, R. A. (1981). The OECD Cooperative Programme on Eutrophication: Summary Report - Canadian Contribution. Inland Waters Directorate Scientific Series No. 131, Ministerio de Medio Ambiente de Canadá, Burlington, Ontario, Canadá).

Categoría trófica	Fósforo total ($\mu\text{g/l}$), media anual	Clorofila a ($\mu\text{g/l}$)		Transparencia D_s (m)	
		Media anual	Máxima anual	Media anual	Máxima anual
Ultraoligotrófico	< 4,0	< 1,0	< 2,5	> 12,0	> 6,0
Oligotrófico	4,0 - 10,0	1,0 - 2,5	2,5 - 8,0	12,0 - 6,0	6,0 - 3,0
Mesotrófico	10,0 - 35,0	2,5 - 8,0	8,0 - 25,0	6,0 - 3,0	3,0 - 1,5
Eutrófico	35,0 - 100,0	8,0 - 25,0	25,0 - 75,0	3,0 - 1,5	1,5 - 0,7
Hipertrófico	> 100,0	> 25,0	> 75,0	< 1,5	< 1,7

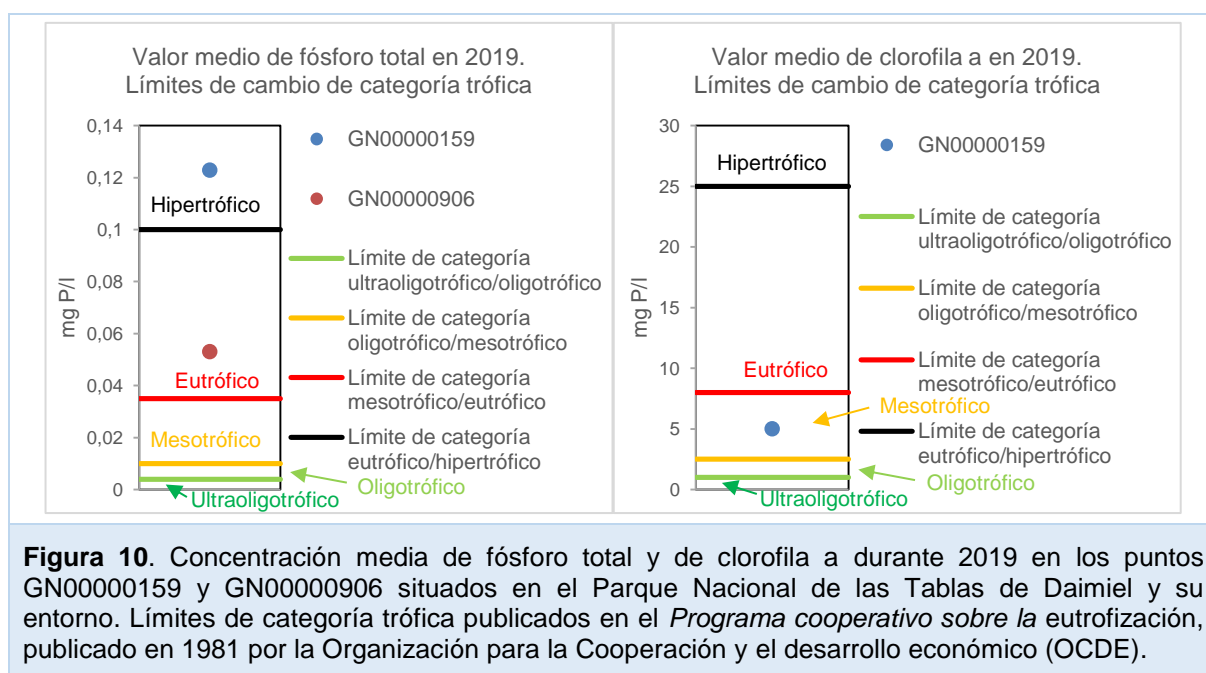
Como se muestra en la **Tabla 13**, los únicos puntos de muestreo para los que se obtienen datos de fósforo total y/o de clorofila a son GN00000159 y GN00000906.

Como se indica en la mencionada tabla, y se representa en el gráfico de la **Figura 10**, para el punto GN00000159, ubicado en la masa tipo Lago L-T25 ES040MSPF004000620, la categoría eutrófica determinada mediante el marcador fósforo total es *hipertrófica*, mientras que la resultante de utilizar el marcador valor medio de clorofila a es *mesotrófica*. Sin embargo, para el parámetro clorofila a sólo existe un resultado, mientras que para el fósforo

total hay disponibles 10 muestras, lo que puede darle más fiabilidad a la categoría trófica obtenida mediante este último, ya que en este caso además, se podría utilizar para el indicador clorofila a el mismo dato tanto como valor medio como valor máximo, resultando categorías tróficas diferentes: *mesotrófico* para el valor medio y *oligotrófico* para el valor máximo, que se aleja aún más de la categoría obtenida mediante el marcador fósforo total.

Tabla 13. Concentración de fósforo total y de clorofila a durante 2019 en los puntos GN00000159 y GN00000906 situados en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno. Categoría trófica que les corresponde según los límites recogidos en la **Tabla 12**.

Tipo	Código del punto de muestreo	Parámetro	Fecha de muestreo	Valor	Valor medio	Unidad	Categoría trófica
L-T25 Lago	GN00000159	Fósforo total	13/02/2019	0,1700	0,1229	mg P/l	Hipertrofico
			29/05/2019	0,1230			
			03/06/2019	0,0980			
			01/07/2019	0,1290			
			05/08/2019	0,1080			
			04/09/2019	0,1160			
			07/10/2019	0,1500			
			15/11/2019	0,1060			
			18/11/2019	0,0856			
			09/12/2019	0,1431			
R-T05 Río	GN00000906	Clorofila a	10/01/2019	5,0000	5,0000	µg/l	Mesotrofico
		Fósforo total	09/05/2019	0,0530	0,0530	mg P/l	Eutrofico



En cuando al punto GN00000906, perteneciente a la masa de agua tipo Río R-T05 ES040MSPF000120370, sólo hay disponibles para 2019 los datos de fósforo total, provenientes de la muestra tomada el día 09/05/2019, que como aparece en la **Tabla 12** y se representa en el gráfico de la **Figura 10**, la categoría trófica que le corresponde teniendo en cuenta este indicador es *eutrófico*.

3.2.2. Balance de nutrientes (nitrógeno y fósforo).

Para tratar de explicar el grado de eutrofización determinado antes, en este apartado se estudia el balance de nutrientes que experimenta el sistema de las Tablas de Daimiel mediante el análisis de las entradas y salidas de nitrógeno y fósforo a la masa de agua Lago L-T25 Las Tablas de Daimiel (ES040MSPF004000620).

Prestando atención al mapa de la **Figura 1**, y teniendo en cuenta los lugares mencionados en los que en 2019 no ha faltado agua (durante los muestreos, el cauce de la masa de agua Río Guadiana-Gigüela estaba seco), se consideran las siguientes entradas y salidas de nutrientes en Las Tablas de Daimiel:

- Entrada: a través de la masa de agua Río Guadiana II (tipo río R-T05 ES040MSPF000120370), medida en el punto GN00000906 Molino de El Nuevo.
Para cuantificar la entrada de nutrientes, no se puede utilizar las muestras tomadas en el punto GN00000158 río Guadiana-Molino de Molemocho, con mejor ubicación que el anterior, porque en las mismas no se han analizado los parámetros nitrógeno total y fósforo total.
- Salida: hacia la masa de agua Río Guadiana III, ya fuera del sistema de las Tablas de Daimiel, medida en el punto GN00000159, E. Puente Navarro-Presa.

Entradas y salidas de nitrógeno total y fósforo total.

Las concentraciones de entrada de nutrientes para el punto GN00000906 son las que se muestran en la **Tabla 14**. Como se ha mencionado en apartados anteriores, en este punto solamente se tomó una muestra el día 09/05/2019.

Tabla 14. Concentración media de nitrógeno total y de fósforo total en la entrada y salida al sistema de las Tablas de Daimiel en 2019.

Parámetro	Promedio concentración de entrada (punto GN00000906)	Promedio concentración de salida (punto GN00000159)	Valor límite fijado en la normativa	Diferencia	Ratio salida/entrada	Unidad
Fósforo total	0,053	0,123	0,4 (1)	-0,070	231,83%	mg P/l
Nitrógeno total	4,800	2,176	15,0 (2)	2,624	45,34%	mg N/l

⁽¹⁾.... Valor fijado como límite para el buen estado en la ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.



Parámetro	Promedio concentración de entrada (punto GN00000906)	Promedio concentración de salida (punto GN00000159)	Valor límite fijado en la normativa	Diferencia	Ratio salida/entrada	Unidad
-----------	--	---	-------------------------------------	------------	----------------------	--------

⁽²⁾.... Valor fijado como límite por el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, para el vertido de aguas residuales urbanas procedente de poblaciones de 10000 a 100000 h-e.

Como se ha explicado antes, para estudiar la salida de nutrientes, se tiene en cuenta el punto GN00000159, E. Puente Navarro-Presa. Las concentraciones de nutrientes en dicho punto se indican en la **Tabla 14**.

Balance de nutrientes.

Para realizar una aproximación al balance de nutrientes fósforo total y nitrógeno total, que influyen en el proceso de eutrofización de una masa de agua, se realiza a continuación una diferencia de los valores medios de concentración de entrada menos los valores medios de concentración de salida de estos parámetros. Esta aproximación parte de la hipótesis de que los caudales de entrada y salida al espacio protegido por los puntos de muestreo considerados son similares y que sólo existe esa entrada y esa salida.

Ha de tenerse en cuenta que la utilización de los valores promedios constituye una aproximación al balance real de los parámetros analizados, cuestión que además se acentúa por el hecho de que para los promedios de entrada únicamente haya una muestra, tomada en el punto GN00000906.

Teniendo en cuenta esta aclaración, y con la debida cautela, pues el análisis del balance de nutrientes requeriría un estudio mucho más complejo, el resultado del mismo es el que aparece también en la **Tabla 14** como *diferencia* y *ratio salida/entrada*.

Tal y como se muestra en la mencionada tabla, existiría bastante más fósforo en el punto de salida que el medido en el único punto de aporte (un 231,83% más), lo que no explica el origen del mismo a través de la masa de agua en la que se encuentra el punto GN00000906, al menos en el período estudiado, pero que es indicador del elevado proceso de eutrofización presente en la masa de agua de las Tablas de Daimiel, ya comentado en el apartado anterior. Habría que analizar con más detalle la influencia de los períodos secos en este proceso de balance de nutrientes, en los que prácticamente no existen aportes hídricos a la masa de agua principal de las Tablas de Daimiel, como podría ser el año 2019.

Sin embargo, según se indica en la **Tabla 14**, existe en el punto de salida un 45,34% de la cantidad de nitrógeno medido en el punto de entrada, con una diferencia de 2,624 mg/l en nitrógeno total, lo que podría indicar una asimilación de nitrógeno en la masa de agua de las Tablas de Daimiel o unas condiciones particulares de la masa en la que está ubicado el



punto GN00000906, ya que no se poseen datos del caudal de agua que circula desde ese punto hacia la masa de agua principal.

Por tanto, las condiciones de sequía que parecen caracterizar el año 2019, no permiten realizar una clara aproximación al balance de nutrientes que pueda explicar, al menos en parte, el grado de eutrofización determinado al principio de este punto. Esta eutrofización podría deberse a los aportes de nutrientes nitrógeno y fósforo que llegarían a través de las masas de agua superficiales en períodos más húmedos, como queda patente en informes anteriores.

3.3. Análisis de sustancias peligrosas.

En el presente punto se realiza la evaluación del estado químico del agua del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel y su entorno atendiendo a los niveles de ciertos contaminantes y el cumplimiento de las normas de calidad ambiental para la clasificación del estado químico regulados en 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, según se recogen en los anexos IV y V del mismo.

3.3.1. Sustancias evaluadas.

Seguidamente se indican las sustancias peligrosas recogidas en el mencionado Real Decreto 817/2015 que se han evaluado en el presente informe.

Sustancias prioritarias y otros contaminantes recogidos en el anexo IV del Real Decreto 817/2015.

El anexo IV del Real Decreto 817/2015 regula las normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes. En la **Tabla 15** aparecen estas normas de calidad ambiental para las sustancias que se indican, según están definidas en dicho anexo. En esta tabla se ha añadido también, para cada sustancia, el valor del límite de cuantificación derivado de los métodos y equipos analíticos que se han empleado para obtener los resultados, y si se ha evaluado las normas de calidad ambiental.

No se han tenido en cuenta aquellos resultados cuyo valor es inferior al límite de cuantificación y este último es superior a la NCA, ya que no puede determinarse el posible incumplimiento de la norma. Por tanto, no se ha evaluado el cumplimiento de la NCA para los mismos. Estos se consideran indeterminaciones y se indican como *no evaluada* en la referida **Tabla 15**, haciendo referencia a que la sustancia no ha sido evaluada.



Tabla 15. Normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes, reguladas en el Real Decreto 817/2015.

Nº	Nombre de la Sustancia	Clase de la sustancia	NCA-MA (µg/l) [1]	NCA-CMA (µg/l) [2]	LQ (µg/l) [3]	Evaluación NCA
1	Alacloro	prioritaria	0,3	0,7	0,001	sí
2	Antraceno	peligrosa, prioritaria	0,1	0,1	0,003	sí
3	Atrazina	prioritaria	0,6	2	0,03	sí
4	Benceno	prioritaria	10	50	0,5	sí
5	Difeniléteres bromados (Pentabromodifeniléter; congéneres nos 28, 47, 99, 100, 153 y 154)	peligrosa, prioritaria	0,0005	0,14		no se mide
6	Cadmio y sus compuestos (en función de las clases de dureza del agua)	peligrosa, prioritaria	≤ 0,08 (Clase 1)	≤ 0,45 (Clase 1)	0,02 ó 25,00	sí [4]
			0,08 (Clase 2)	0,45 (Clase 2)		
			0,09 (Clase 3)	0,6 (Clase 3)		
			0,15 (Clase 4)	0,9 (Clase 4)		
			0,25 (Clase 5)	1,5 (Clase 5)		
6 bis	Tetracloruro de carbono	otro contaminante	12	no aplicable	1	sí
7	Cloroalcanos C10-13	peligrosa, prioritaria	0,4	1,4		
8	Clorfenvinfós	prioritaria	0,1	0,3	0,001	sí
9	Clorpirifós (Clorpirifós etilo)	prioritaria	0,03	0,1	0,001	sí
9 bis	Plaguicidas de tipo ciclodieno	otro contaminante	∑ = 0,01	no aplicable		sí [5]
	Aldrín	otro contaminante	0,01	no aplicable	0,001	sí
	Dieldrín	otro contaminante	0,01	no aplicable	0,001	sí
	Endrín	otro contaminante	0,01	no aplicable	0,001	sí
	Endrín aldehído	otro contaminante	0,01	no aplicable	0,001 ó 0,050	sí
	Isodrín	otro contaminante	0,01	no aplicable	0,001	sí
9 ter	DDT total	otro contaminante	0,025	no aplicable	0,004	sí [6]
	P,P'-DDT	otro contaminante	0,01	no aplicable	0,001	sí
10	1,2-Dicloroetano	prioritaria	10	no aplicable	0,5	sí
11	Diclorometano	prioritaria	20	no aplicable	0,5	sí
12	Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	peligrosa, prioritaria	1,3	no aplicable		no se mide
13	Diurón	prioritaria	0,2	1,8	0,01	sí
14	Endosulfán	peligrosa, prioritaria	0,005	0,01	0,0005	sí [7]
15	Fluoranteno	prioritaria	0,0063	0,12	0,003	sí
16	Hexaclorobenceno	peligrosa, prioritaria		0,05		no se mide
17	Hexaclorobutadieno	peligrosa, prioritaria		0,6		no se mide
18	Hexaclorociclohexano	peligrosa, prioritaria	0,02	0,04	0,004	sí [8]
19	Isoproturón	prioritaria	0,3	1	0,01	sí
20	Plomo y sus compuestos	prioritaria	1,2	14	0,3 ó 0,5 ó 1,0, ó 25,0	sí [9]
21	Mercurio y sus compuestos	peligrosa, prioritaria		0,07	0,010 ó 0,020 ó 0,045	sí
22	Naftaleno	prioritaria	2	130	0,5	sí
23	Níquel y sus compuestos	prioritaria	4	34	0,5 ó 0,8 ó 1,0 ó 50,0	sí [9]
24	Nonilfenoles (4-nonilfenol)	peligrosa, prioritaria	0,3	2		no se mide
25	Octilfenoles ((4-(1,1',3,3' - tetrametilbutil)fenol))	prioritaria	0,1	no aplicable		no se mide
26	Pentaclorobenceno	peligrosa, prioritaria	0,007	no aplicable		no se mide
27	Pentaclorofenol	prioritaria	0,4	1		no se mide



Nº	Nombre de la Sustancia	Clase de la sustancia	NCA-MA (µg/l) [1]	NCA-CMA (µg/l) [2]	LQ (µg/l) [3]	Evaluación NCA
28	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	peligrosa, prioritaria	no aplicable	no aplicable		
	Benzo(a)pireno	peligrosa, prioritaria	0,00017	0,27	0,003	sí (no evaluada la NCA-MA)
	Benzo(b)fluoranteno	peligrosa, prioritaria	no aplicable	0,17	0,003 ó 0,006	sí
	Benzo(k)fluoranteno	peligrosa, prioritaria	no aplicable	0,17	0,003	sí
	Benzo(g,h,i)perileno	peligrosa, prioritaria	no aplicable	0,0082	0,0003	sí
	Indeno(1,2,3-cd)pireno	peligrosa, prioritaria	no aplicable	no aplicable	0,0003	no aplicable
29	Simazina	prioritaria	1	4	0,03	sí
29 bis	Tetracloroetileno (percloroetileno)	otro contaminante	10	no aplicable	1	sí
29 ter	Tricloroetileno	otro contaminante	10	no aplicable	1	sí
30	Compuestos de tributilestaño (Cation de tributilestaño)	peligrosa, prioritaria	0,0002	0,0015		no se mide
31	Triclorobencenos	prioritaria	0,4	no aplicable	0,3	sí [10]
32	Triclorometano	prioritaria	2,5	no aplicable	0,5	sí
33	Trifluralina	peligrosa, prioritaria	0,03	no aplicable	0,001	sí
34	Dicofol	peligrosa, prioritaria	0,0013	no aplicable	0,0001	sí
35 [11]	Ácido perfluoro-octanosulfónico y sus derivados (PFOS)	peligrosa, prioritaria	0,00065	36		no se mide
36 [11]	Quinoxifeno	peligrosa, prioritaria	0,15	2,7	0,0010 ó 0,0005	sí
37 [11]	Dioxinas y compuestos similares	peligrosa, prioritaria		no aplicable		no se mide
38 [11]	Aclonifeno	prioritaria	0,12	0,12	0,03	sí
39 [11]	Bifenox	prioritaria	0,012	0,04	0,1	no evaluada
40 [11]	Cibutrina	prioritaria	0,0025	0,016	0,03	sí (no evaluada la NCA-MA)
41 [11]	Cipermetrina	prioritaria	$\sum = 8 \times 10^{-5}$	$\sum = 6 \times 10^{-4}$		no evaluada [12]
	alfa-cipermetrina	prioritaria	8×10^{-5}	6×10^{-4}	0,08	no evaluada
	beta-cipermetrina	prioritaria	8×10^{-5}	6×10^{-4}	0,08	no evaluada
	teta-cipermetrina	prioritaria	8×10^{-5}	6×10^{-4}	0,08	no evaluada
	zeta-cipermetrina	prioritaria	8×10^{-5}	6×10^{-4}	0,08	no evaluada
42 [11]	Diclorvós	prioritaria	6×10^{-4}	7×10^{-4}	0,03	no evaluada
43 [11]	Hexabromociclodecano (HBCDD)	peligrosa, prioritaria	0,0016	0,5		no se mide
44 [11]	Epóxido de heptacloro	peligrosa, prioritaria	$\sum = 2 \times 10^{-7}$	$\sum 3 \times 10^{-4}$	0,001	no evaluada
	Heptacloro	peligrosa, prioritaria			0,001	no evaluada
45 [11]	Terbutrina	prioritaria	0,065	0,34	0,001 ó 0,03	sí
	DUREZA TOTAL	no aplicable	no aplicable	no aplicable	0,1	sí [13]

[1]. NCA-MA: Norma de Calidad Ambiental expresada como media anual.

[2]. NCA-CMA: Norma de Calidad Ambiental expresada como concentración máxima admisible.

[3]. LQ: Límite de cuantificación.

[4]. Para la dureza total: 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). En función del LQ y la clase, se puede o no evaluar la NCA en algunos casos.

[5]. Se han considerado los compuestos aldrín, dieldrín, endrín, endrín aldehído e isodrín.

[6]. Se ha considerado la suma de los isómeros P,P'-DDT, O,P'-DDT, P,P'-DDE y P,P'-DDD.

[7]. Se ha considerado la suma de los isómeros alfa-endosulfán y beta-endosulfán.

[8]. Se ha considerado la suma de los isómeros alfa-HCH y beta-HCH delta-HCH y gamma-HCH.

[9]. El LQ varía en función del método, por este motivo en algún caso no se puede evaluar la NCA.

[10]. Se ha considerado la suma de isómeros 1,2,3-triclorobenceno, 1,2,4-triclorobenceno y 1,3,5-triclorobenceno.

[11]. Identificadas como nuevas sustancias en la Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de agosto de 2013. Las NCA de estas nuevas sustancias tienen efecto a partir del 22 de diciembre de 2018.

[12]. Se ha considerado la suma de isómeros alfa-cipermetrina, beta-cipermetrina, teta-cipermetrina, y zeta-cipermetrina.

[13]. Para realizar el cálculo de la NCA de algunos compuestos de los anexos IV y V.

Sustancias preferentes recogidas en el anexo V del Real Decreto 817/2015.

Las normas de calidad ambiental para las sustancias preferentes se establecen en el anexo V del Real Decreto 817/2015, según aparecen en la **Tabla 16**, Además, en dicha tabla se han añadido para cada sustancia, como en la tabla anterior, el valor del límite de cuantificación y si se ha evaluado las normas de calidad ambiental.

De la misma forma que se ha explicado en el apartado anterior, se han omitido los resultados con valores inferiores al límite de cuantificación, cuando este último es superior al valor que establece la norma para cada sustancia, por lo que para estos no se ha evaluado el cumplimiento de la NCA.

Tabla 16. Normas de calidad ambiental para sustancias preferentes, según establece el Real Decreto 817/2015.

Nº	Nombre de la Sustancia	NCA-MA (µg/l) [1]	LQ (µg/l) [2]	Evaluación NCA
1	Etilbenceno	30	0,5	sí
2	Tolueno	50	0,5	sí
3	1,1,1-Tricloroetano	100	1	sí
4	Xileno (∑ isómeros orto, meta y para)	30	0,5	sí
5	Terbutilazina	1	0,01	sí
6	Arsénico	50	0,5 ó 1,0 ó 5,0 ó 25,0	sí [3]
7	Cobre	5 (CaCO ₃ ≤ 10)	0,5 ó 0,8 ó 1,0 ó 100,0	sí [4]
		22 (10 < CaCO ₃ ≤ 50)	0,5 ó 0,8 ó 1,0 ó 100,0	sí [4]
		40 (50 < mg/l CaCO ₃ ≤ 100)	0,5 ó 0,8 ó 1,0 ó 100,0	sí [4]
		120 (mg/l CaCO ₃ > 100)	0,5 ó 0,8 ó 1,0 ó 100,0	sí [4]
8	Cromo VI	5		no se mide
9	Cromo	50	0,5 ó 1,0 ó 5,0 ó 25,0	sí
10	Selenio	1	0,25 ó 0,3 ó 0,5 ó 25,0	sí [3]
11	Zinc	30 (CaCO ₃ ≤ 10)	1 ó 5 ó 8 ó 100	sí [4]
		200 (10 < CaCO ₃ ≤ 50)	1 ó 5 ó 8 ó 100	sí [4]
		300 (50 < mg/l CaCO ₃ ≤ 100)	1 ó 5 ó 8 ó 100	sí [4]
		500 (mg/l CaCO ₃ > 100)	1 ó 5 ó 8 ó 100	sí [4]
12	Cianuros totales	40	0,01 ó 10,00	sí [3]
13	Fluoruros	1700	0,1 ó 100,0	sí [3]
14	Clorobenceno	20	0,5	sí
15	Diclorobenceno (∑ isómeros orto, meta y para)	20	1,5	sí

Nº	Nombre de la Sustancia	NCA-MA ($\mu\text{g/l}$) [1]	LQ ($\mu\text{g/l}$) [2]	Evaluación NCA
16	Metolacoloro	1	0,001	sí
	DUREZA TOTAL	No aplicable	0,1	sí [5]

[1]. NCA-MA: Norma de Calidad Ambiental expresada como media anual.

[2]. LQ: Límite de cuantificación.

[3]. El LQ varía en función del método, por este motivo en algún caso no se puede evaluar la NCA.

[4]. Categorías según la dureza del agua. El LQ varía en función del método, por este motivo en algún caso no se puede evaluar la NCA.

[5]. Para realizar el cálculo de la NCA de algunos compuestos de los anexos IV y V.

3.3.2. Evaluación de las normas de calidad ambiental.

Sustancias prioritarias y otros contaminantes.

No se han detectado sustancias reguladas en el anexo IV del Real Decreto 817/2015, cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental referidas a la media anual (NCA-MA), en los puntos en los que se ha podido tomar muestra en 2019. Sin embargo, en la **Tabla 17**, aparecen las sustancias cuyos valores analíticos superan las normas de calidad ambiental expresadas como concentración máxima admisible para el mismo período.

Tabla 17. Sustancias prioritarias y otros contaminantes que superan las normas de calidad ambiental expresadas como concentración máxima admisible, según se establece en el anexo IV del Real Decreto 817/2015.

Código del punto de muestreo	Nº en Anexo IV	Fecha de muestreo	Nombre de la sustancia	Concentración	NCA-CMA [1]	Unidad
GN00000159	21	09/12/2019	Mercurio y sus compuestos	0,39	0,07	$\mu\text{g/l}$

[1]. NCA-CMA: Norma de Calidad Ambiental expresada como concentración máxima admisible.

Sustancias preferentes.

Las sustancias preferentes, recogidas en el anexo V del Real Decreto 817/2015, cuyos valores analíticos, obtenidos en los puntos en los que se ha podido tomar muestra en 2019, superan las normas de calidad ambiental referidas a la media anual, se recogen en la **Tabla 18**.

Tabla 18. Sustancias preferentes que superan las normas de calidad ambiental referidas a la media anual reguladas en el anexo V del Real Decreto 817/2015.

Código del punto de muestreo	Nº en Anexo IV	Nombre de la sustancia	Concentración media anual [1]	NCA-MA [2]	Unidad
GN00000906	10	Selenio	2,18	1	$\mu\text{g/l}$

[1]. Calculada según indica el apartado C.2. del anexo III del Real Decreto 817/2015.

[2]. NCA-MA: Norma de Calidad Ambiental expresada como media anual.



3.3.3. *Detección de sustancias por encima del límite de cuantificación, cumpliendo las normas de calidad ambiental reguladas en el Real Decreto 817/2015.*

Se ha detectado en 2019 presencia de otras sustancias por encima del límite de cuantificación del método empleado en cada caso, tanto para las recogidas en el anexo IV como para las descritas en el anexo V del Real Decreto 817/2015, sin embargo, la concentración de las mismas no supera el límite establecido en las normas de calidad ambiental definidas en dichos anexos. Estas sustancias son las que se presentan en la **Tabla 19**, para las sustancias detalladas en el anexo IV y en la **Tabla 20** para las sustancias contenidas en el anexo V.

Tabla 19. Número de determinaciones por encima del límite de cuantificación de sustancias reguladas en el anexo IV del Real Decreto 817/2015, número de determinaciones totales realizadas para esas sustancias.

Código del punto de muestreo	Nombre de la sustancia	Nº de determinaciones > límite de cuantificación	Nº total de determinaciones
GN00000159	Benzo(G,H,I)perileno	2	11
GN00000159	Beta-HCH	1	11
GN00000159	Cadmio	3	13
GN00000159	Delta-HCH	1	11
GN00000159	Diclorometano	1	11
GN00000159	Indeno(1,2,3-CD)pireno	2	11
GN00000159	Níquel	4	13
GN00000159	Plomo	3	13

Tabla 20. Número de determinaciones por encima del límite de cuantificación de sustancias reguladas en el anexo V del Real Decreto 817/2015, número de determinaciones totales realizadas para esas sustancias.

Código del punto de muestreo	Nombre de la sustancia	Nº de determinaciones > límite de cuantificación	Nº total de determinaciones
GN00000158	Fluoruros	6	6
GN00000159	Arsénico	9	13
GN00000159	Cobre	9	13
GN00000159	Fluoruros	16	16
GN00000159	Zinc	6	13
GN00000797	Fluoruros	9	9
GN00000904	Fluoruros	5	5
GN00000906	Cobre	1	1

También se analizan otro tipo de sustancias, principalmente de origen fitosanitario, que no están contempladas en las normas de calidad ambiental del Real Decreto 817/2015 y cuya presencia podría indicar contaminación o podría contribuir a la inclusión de las mismas como contaminantes específicos. No obstante, en 2019 no se detectó, para ninguna de esas sustancias, una concentración superior al límite de cuantificación correspondiente al método de determinación empleado en cada caso.



4. RESUMEN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Como se indicó en la introducción de este informe, se han descrito los puntos de muestreo empleados para realizar el control de la calidad de las aguas en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno, y se ha evaluado el estado de las masas de agua, el grado de eutrofización de las mismas y la presencia de sustancias peligrosas a partir de las muestras tomadas en dichos puntos en 2019.

2019 ha resultado un **año seco**, ya que, de los ocho puntos de muestreo situados en la masa de agua principal tipo lago, sólo se pudieron muestrear tres de ellos, y de los cinco puntos de muestreo situados en las masas tipo río, sólo se recogieron muestras en dos de ellos, correspondientes ambos a la misma masa de agua (Río Guadiana II), por encontrarse sin agua el resto. Además, excepto en el punto GN00000159 situado en la masa tipo lago, en el resto no se pudieron tomar muestras durante todo el año.

Se han evaluado los resultados de una serie de parámetros indicadores del **estado ecológico de las masas de agua** en función de las condiciones de referencia y de los límites de cambio de clase de estado que el Real Decreto 817/2015 establece para cada uno de ellos:

- Para la masa de agua **tipo lago**, el único punto de muestreo en donde se recogen datos biológicos es el GN00000159. Con estos resultados, el estado ecológico es *muy bueno* atendiendo a los *indicadores cobertura de especies exóticas de macrófitos y cobertura de helófitos*, es *bueno* para el indicador *cobertura de especies eutróficas de macrófitos*, y es *malo* para los indicadores IBCAEL, *riqueza de macrófitos*, y *cobertura de hidrófitos*.

Considerando al indicador físico-químico *pH*, el estado ecológico es *bueno* en todas las muestras recogidas.

- En cuanto a las masas de agua **tipo río**, en 2019 no se han podido tomar datos biológicos del punto de muestreo GN00000906, único punto en el que se toman datos de este tipo, situado en la masa de agua ES040MSPF000120370 Río Guadiana II, por lo que no ha podido realizarse la evaluación del estado ecológico de esta masa de agua en función de los parámetros biológicos.

Atendiendo a los parámetros físico-químicos, sólo se han podido evaluar el estado ecológico de la masa de agua mencionada en el párrafo anterior, a través de las muestras obtenidas de los puntos GN00000906 y GN00000904. De esta forma, el estado ecológico de dicha masa ha resultado *muy bueno* para los indicadores *pH*,



amonio y *fosfatos*; también *muy bueno* para el indicador *nitratos* en todas las muestras recogidas excepto en una, que resultó *bueno*; y *bueno* en todas las muestras para los indicadores *oxígeno disuelto* y *saturación de oxígeno disuelto*.

En este documento, se ha realizado una evaluación del **grado de eutrofización** de las masas de agua, utilizando los valores límite para los parámetros fósforo total y clorofila a, establecidos en el estudio *Programa cooperativo sobre la eutrofización* realizado por la Organización para la Cooperación y el desarrollo económico (OCDE) en 1981. Como se ha mencionado, sólo se ha podido realizar la evaluación de la masa principal tipo lago y de la masa tipo río Guadiana II. Sólo se pudo obtener una muestra de clorofila a en la masa de agua tipo lago, y ninguna en la de tipo río, por lo que se ha considerado la evaluación a partir del fósforo total como más fiable, resultando la categoría *hipertrófico* para la masa de agua tipo lago las Tablas de Daimiel y *eutrófico* para la masa de agua río Guadiana II.

Para comprender en cierta medida el grado de eutrofización obtenido, se ha tratado de realizar un balance de nutrientes en las Tablas de Daimiel, considerando las entradas y salidas de nitrógeno total y de fósforo total que se producen en dicho sistema, sin embargo, las mencionadas condiciones de sequía sufridas en 2019 no permiten realizar una adecuada aproximación a dicho balance de nutrientes, por lo que la eutrofización detectada podría deberse a los aportes de nitrógeno y fósforo acumulados en períodos más húmedos que serían transportados a través de las masas de agua superficiales.

Se ha realizado un **análisis de sustancias peligrosas** para determinar el estado químico del agua del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su entorno considerando las normas de calidad ambiental establecidas en los anexos IV y V del Real Decreto 817/2015 para las sustancias prioritarias y otros contaminantes y las sustancias preferentes:

- En cuanto a las **sustancias prioritarias y otros contaminantes**, no se ha detectado concentraciones de ninguna sustancia por encima de las normas de calidad ambiental referidas a la media anual.
Teniendo en cuenta las normas de calidad ambiental referidas a la concentración máxima admisible, sólo se han detectado valores por encima de los límites establecidos para la sustancia *mercurio* y *sus compuestos* en la masa de agua principal tipo lago Las Tablas de Daimiel.
- Con respecto a las **sustancias preferentes**, sólo se ha detectado *selenio* en la masa de agua Río Guadiana II.



A parte de las mencionadas sustancias, se han detectado las siguientes por encima del límite de cuantificación, aunque cumpliendo las normas de calidad ambiental:

- **Sustancias prioritarias y otros contaminantes:** *Benzo(G,H,I)pireno, Beta-HCH, Cadmio, Delta-HCH, Diclorometano, Indeno(1,2,3-CD)pireno, Níquel y Plomo*, todas ellas en la masa de agua tipo lago Las Tablas de Daimiel.
- **Sustancias preferentes:** en la masa de agua principal tipo lago se ha detectado presencia de *fluoruros, arsénico, cobre y zinc*. En la masa de agua Río Guadiana II se ha detectado presencia de *fluoruros y cobre*.

No se ha detectado presencia de otras sustancias no reguladas en el Real Decreto 817/2015 que podrían indicar indicios de contaminación, como otras sustancias empleadas en fitosanitarios.

Sin perjuicio de lo anterior, para recabar información sobre la evaluación del estado de estas masas de agua durante un periodo de tiempo más representativo se recomienda consultar los informes relativos a la evaluación de estado en lagos y ríos durante el año hidrológico 2018-2019, ya que la ausencia de lluvias en 2019, y por tanto la escasez de caudales y volumen de agua en las masas que forma el sistema de las Tablas de Daimiel, ha provocado una situación desfavorable en este que afectaría a su estado ecológico, lo que ha impedido además que puedan medirse todos los parámetros utilizados para evaluar este último.