

1. Título del indicador

Calidad de las aguas superficiales.

2. Equivalencia con otros sistemas de indicadores

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Contaminación Orgánica de los ríos (DBO).

Agencia Europea de Medio Ambiente

Nutrients in transitional, coastal and marine waters

Oxygen consuming substances in rivers (CSI 019).

Nutrients in freshwater (CSI 020).

Gross nutrient balance.

Nutrients in freshwaters (20) and transitional, coastal, marine (21).

Eurostat

Biochemical oxygen demand in rivers.

3. Evolución y tendencia

Evolución	Situación	Tendencia
		

4. Serie temporal

Periodo 2000-2016.

5. Objetivo

Conocer la calidad del agua superficial en los puntos de la red de control establecida, con idea de reflejar el estado de las aguas y conocer el nivel de cumplimiento de la Directiva Marco, Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000.

6. Interés ambiental del indicador

El agua es un bien patrimonial al que proteger y defender, lo que ha hecho necesario crear herramientas que contribuyan a evitar su deterioro cualitativo y cuantitativo, implementadas a través de un programa de medidas

que permitan la gestión sostenible de los recursos hídricos.

7. Descripción básica del indicador

Para la obtención de este indicador se han tenido en cuenta los parámetros biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos más representativos de la calidad de las aguas superficiales, de los que, en la mayor parte de los casos, se dispone de datos desde el año 2000.

En primer lugar, se establece el promedio de cada parámetro en cada punto de control y, posteriormente, para la asignación de la valoración global del indicador a nivel de Andalucía, se establecen unos umbrales individuales para cada parámetro que permiten valorar la calidad del agua y se hace la media de las puntuaciones obtenidas.

8. Subindicador

Incluye subindicadores.

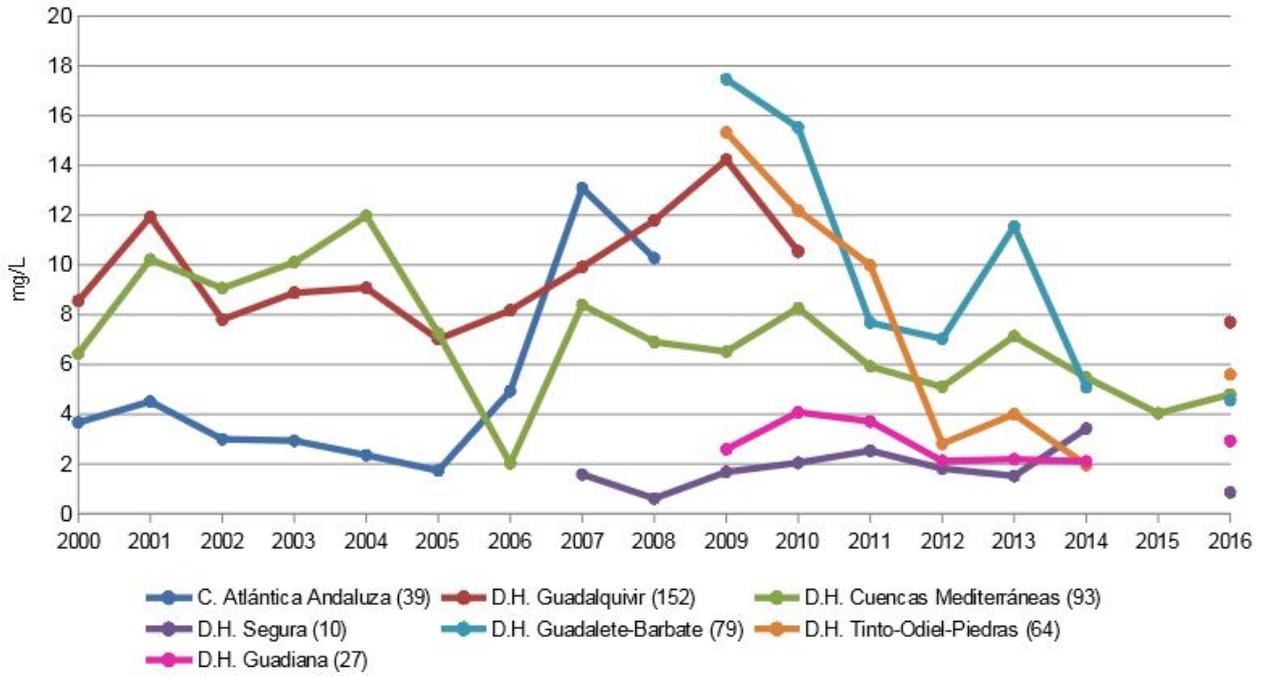
- Nitratos
 - DBO
 - Conductividad eléctrica a 20°C.
 - Ph
-

9. Unidad de medida

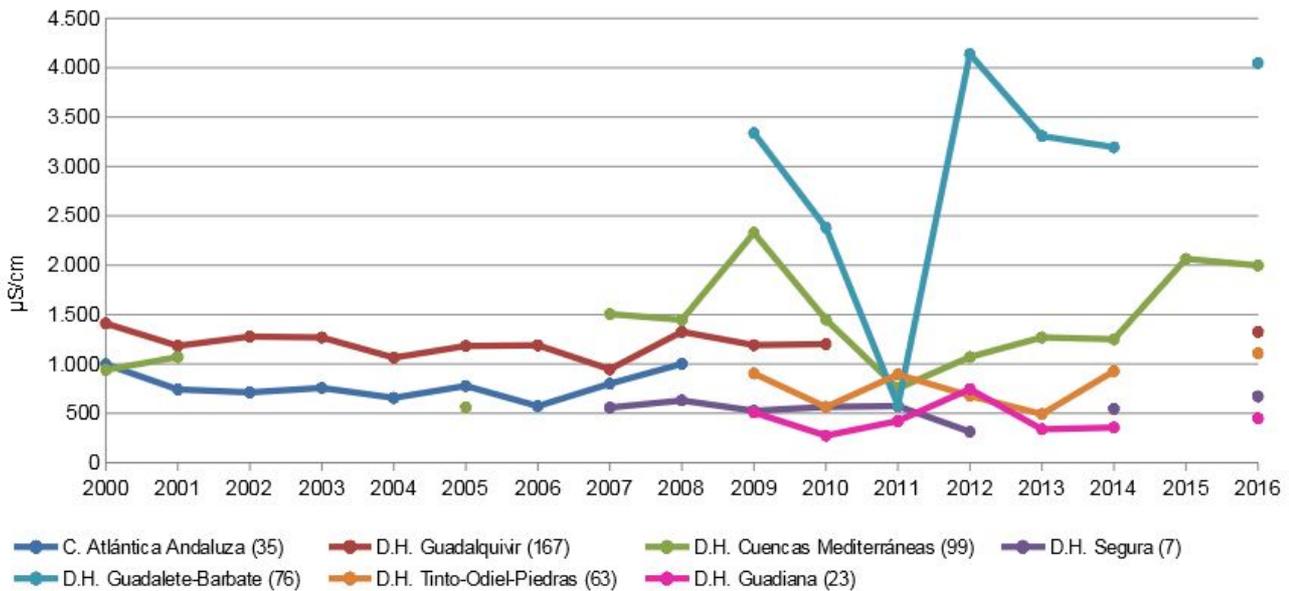
- Nitratos (mg/l NO₃).
 - Conductividad eléctrica (μS/cm).
 - DBO (mg/l NO₂).
-

10. Gráficos, mapas y tablas

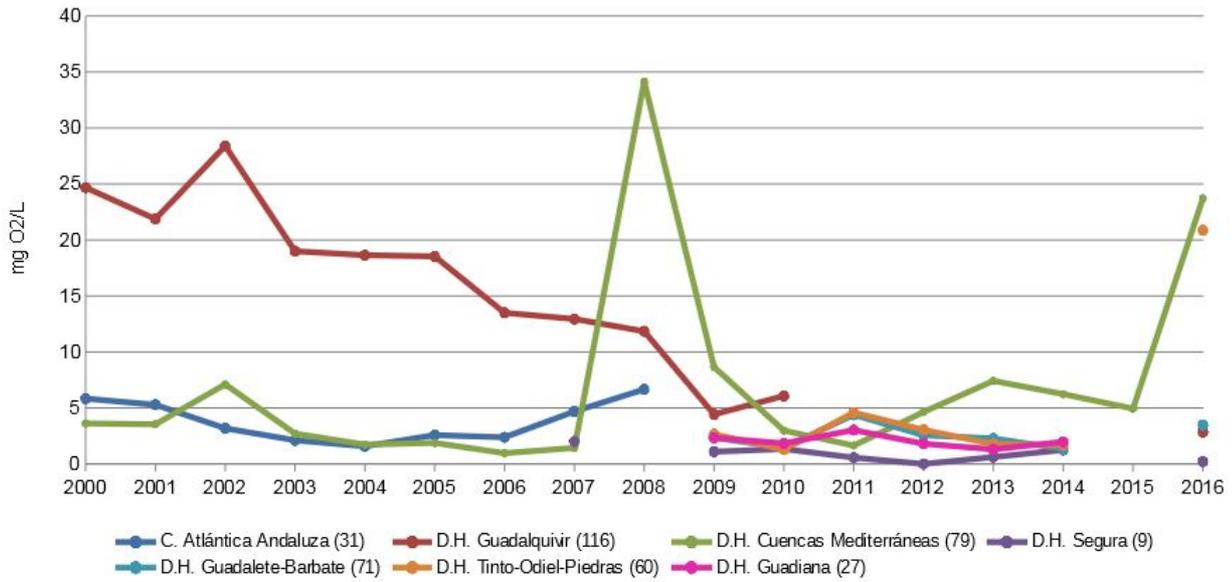
Nitratos en aguas superficiales en Andalucía por Demarcaciones Hidrográficas, 2000-2016.



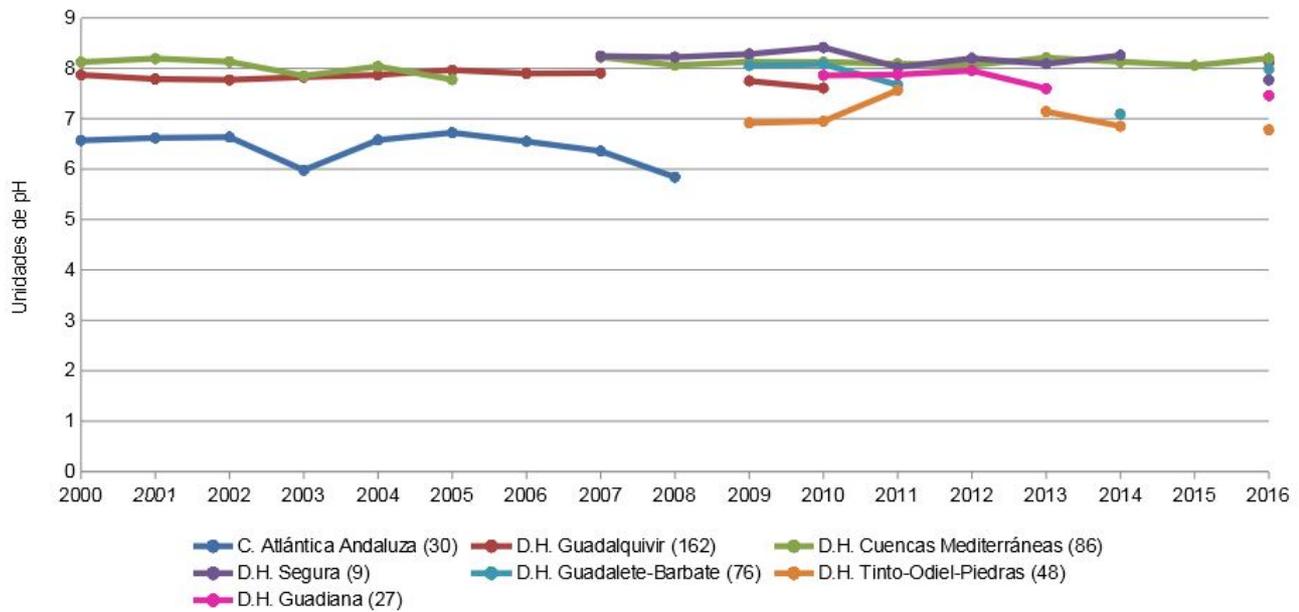
Conductividad eléctrica a 20 °C en aguas superficiales en Andalucía por Demarcaciones Hidrográficas, 2000-2016.



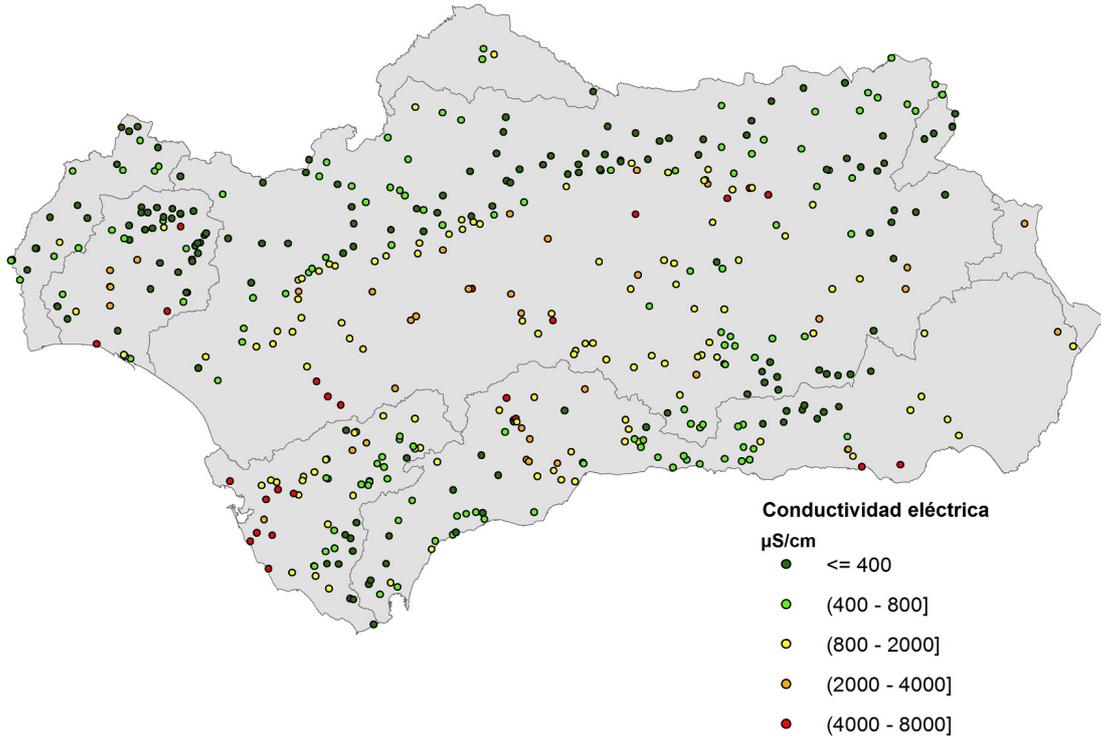
DBO en aguas superficiales en Andalucía por Demarcaciones Hidrográficas, 2000-2016.



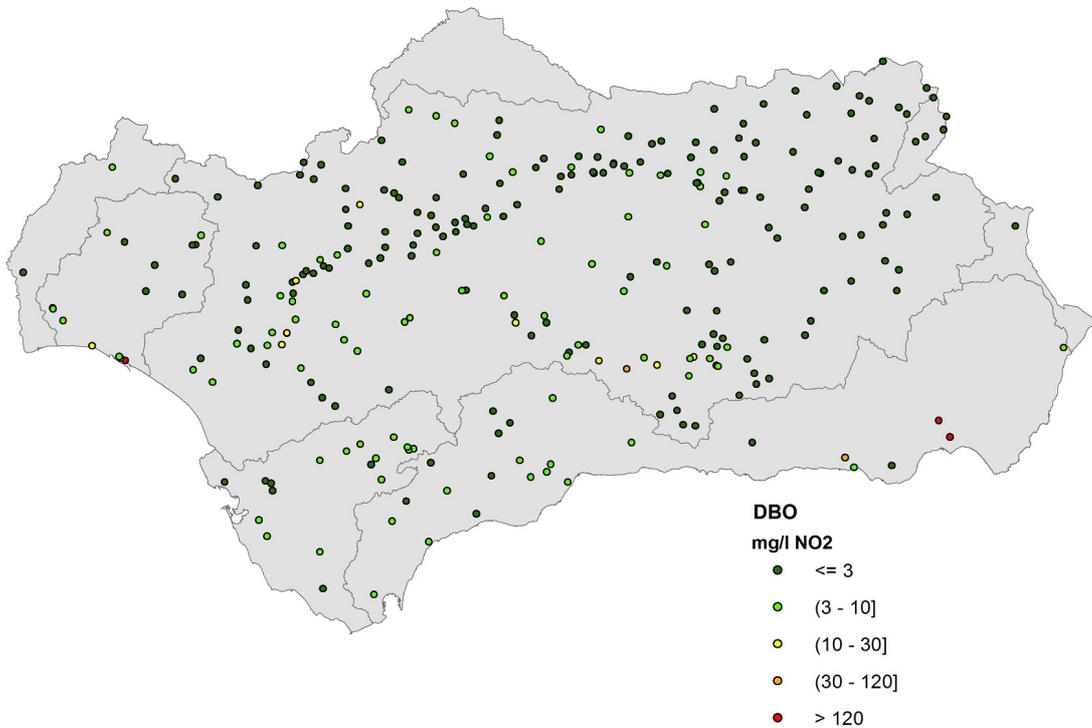
pH en aguas superficiales en Andalucía por Demarcaciones Hidrográficas, 2000-2016.



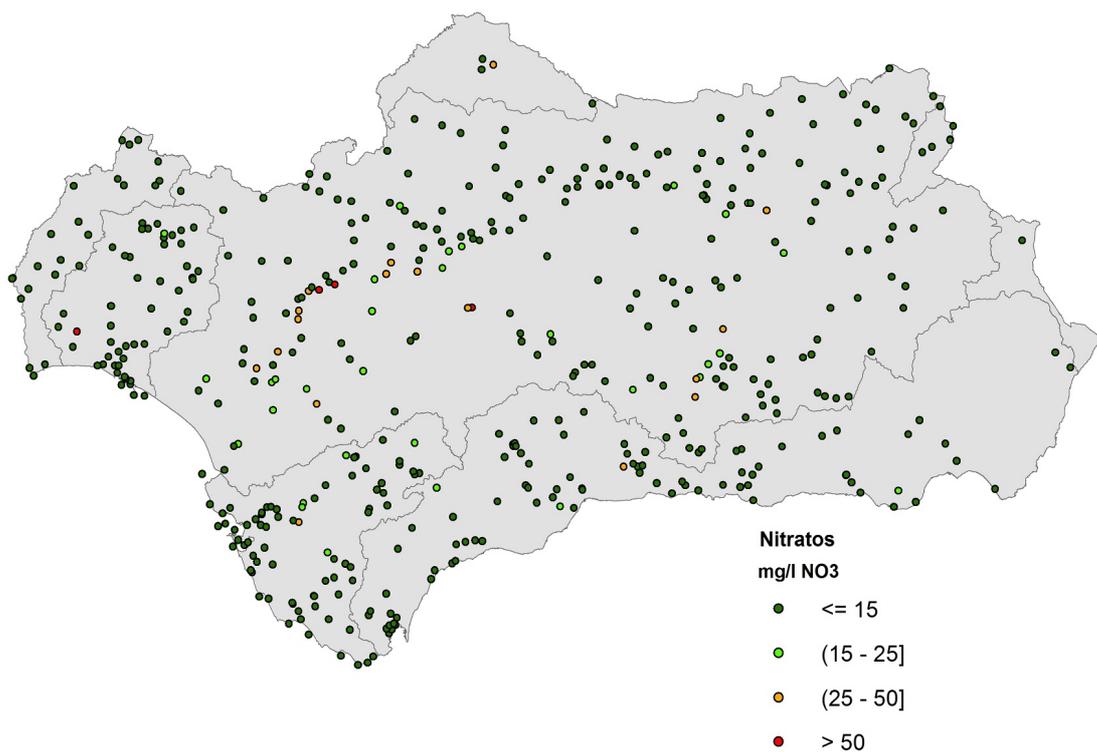
Conductividad eléctrica en aguas superficiales de Andalucía por Demarcaciones Hidrográficas, 2016.



Demanda biológica de oxígeno en aguas superficiales de Andalucía por Demarcaciones Hidrográficas, 2016.



Nitratos en aguas superficiales de Andalucía
por Demarcaciones Hidrográficas, 2016.



11. Descripción de los resultados

Desde hace más de 30 años se efectúa un control sistemático de la calidad de las aguas continentales mediante muestreos sobre una red de puntos fijos, donde se efectúan medidas in situ y determinaciones posteriores en laboratorio. La aplicación de la Directiva Marco de Agua (DMA) conllevó una adaptación de los sistemas de control de la calidad con el fin de dar mayor relevancia a aquellos aspectos biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos que conllevaran la consecución y mantenimiento del buen Estado Ecológico y Químico de las aguas.

Si bien los problemas presupuestarios de los últimos años han mermado la frecuencia de los controles previstos, a día de hoy se dispone de nuevo con redes de control operativas que permitirán continuar con el análisis histórico de la evolución de la calidad de las aguas. En esta última campaña los datos que en mayor medida se han recopilado corresponden con muestreos físico-químicos, siendo menores los datos biológicos, nulos en algunas Demarcaciones Hidrográficas. La comparación, debido a los problemas antes mencionados que mermaron la operatividad de las redes de control, se establecerá con el último año de que se tienen datos completos y publicados, correspondientes al año 2014.

En términos generales se considera que el estado de la calidad de las aguas en Andalucía sigue siendo buena, en función de los valores obtenidos de los parámetros de control considerados: DBO5, Conductividad, Nitratos y pH, a pesar de considerarse pequeños incrementos en general de las concentraciones de cada uno de ellos en la mayoría de las demarcaciones hidrográficas.

- Nitratos: Se observan valores de nitratos ligeramente superiores en la DH Guadiana y DH Tinto-Odiel-Piedras con respecto a 2014, mientras que hay un descenso de la concentración de los mismos para la DH Guadalete-Barbate, DH Segura y DH Cuencas Mediterráneas. En DH Guadiana se registra alguna estación con valores superiores a 50 mg/l, aunque en general en el resto de estaciones los valores son bajos,

inferiores a 15 mg/l, por lo que al igual que ocurría en 2014, en 2017 la demarcación del Guadiana, junto a la del Segura, son las que presentan menores valores en los promedios de nitratos. La DH con una mayor concentración de nitratos la DH Guadalquivir, con 7,7 mg/l, a pesar de que los valores hayan disminuido con respecto a los últimos datos que se tienen registrados.

- Conductividad eléctrica: De promedio, en todas las demarcaciones hidrográficas se puede observar un ligero ascenso de los valores de conductividad eléctrica con respecto a 2014. Se puede identificar la desembocadura del Guadalete como la zona donde mayor concentración de este parámetro se localiza, superando el valor crítico. de 4.000mg μ S/cm. No obstante, existen puntos con valores críticos también en DH Cuencas Mediterráneas, DH Guadalquivir, DH Tinto-Odiel-Piedras y DH Guadalete-Barbate En promedio, la DH con menor valor de Conductividad eléctrica es la DH Guadiana (449,5 μ S/cm), y las de mayor valor son la DH Guadalete-Barbate (4046 μ S/cm), seguida de la DH Cuencas Mediterráneas (1997 μ S/cm).
- DBO5: Con respecto a la demanda biológica de oxígeno, indicador de la concentración de contaminantes orgánicos, los valores agregados se han visto incrementados de manera intensa sobre todo en la DH Cuencas Mediterráneas, donde se ha pasado de 6,23 mg O2/L en 2014 a 23,71 mg O2/L en 2016, dada la presencia de dos puntos de control con un valor muy elevado de DBO5, localizado en el Río Andarax (192 y 245 mg O2/L). Lo mismo sucede aunque en menor medida en la DH Tinto-Odiel-Piedras, donde la presencia de un punto de muestreo con un valor de DBO5 de 279 mg O2/L próximo a la desembocadura del Tinto y Odiel, eleva la media de la Demarcación, pasando de 1,7 mg O2/L en 2014 a 20,8 mg O2/L en 2016.
- En las DH Guadalete-Barbate, DH Guadalquivir, y DH Guadiana los incrementos han sido reducidos, mientras que en la DH Segura se observa un ligero descenso en el valor promedio de DBO5, pasando de 1,25 mg O2/L en 2014 a 0,214 mg O2/L en 2016, siendo así la Demarcación en la que hay un valor inferior de DBO5 en toda Andalucía.
- pH: En cuanto a los niveles de pH, se mantiene en una situación estable en las distintas Demarcaciones con respecto a los últimos datos disponibles referentes a 2014.

12. Método de cálculo

Se realiza el cálculo del promedio de los valores de los parámetros Nitratos, DBO y Conductividad Eléctrica a 20° C en cada punto de control. Para la asignación de la valoración global del indicador para Andalucía, 1° se calcula la mediana y la media de la serie, 2° se asigna una puntuación a la mediana y a la media según unos intervalos de valores previamente establecidos y se calcula la media de ambas puntuaciones. 3° Una vez obtenidas las puntuaciones, una por cada parámetro, la puntuación final del indicador será la media de las mismas.

Para el cálculo del Indicador se establecen puntuaciones para cada parámetro por separado y luego se hace la media de las puntuaciones obtenidas. A continuación se detalla el sistema de puntuaciones empleado.

a) Puntuación para la Conductividad: Una vez obtenido el valor medio de Conductividad para cada punto de muestreo, se procede de la siguiente manera:

1. Cálculo de la Mediana de la serie
2. Cálculo de la Media de la serie
3. Puntuación de la media y la mediana: Para ello se utilizan los intervalos vistos anteriormente para la Conductividad:

Intervalos	Calidad	Puntuación
<=400	Muy buena	5
(400-800]	Buena	4
(800-2000]	Aceptable	2,5
(2000-4000]	Regular	2
(4000-8000]	Mala	1
>8000	Muy mala	0

Es decir, si el valor de la mediana es de 748 (por ejemplo), tendrá una puntuación de 4.

4. Puntuación final para la Conductividad: Será la media de las dos puntuaciones obtenidas, para la media y para la mediana. Por ejemplo, si se ha obtenido una puntuación de 4 con la media y de 2,5 con la mediana, la puntuación para la Conductividad será de 3,25.

b) Puntuación para el DBO5: Una vez obtenido el valor medio de DBO5 para cada punto de muestreo:

1. Cálculo de la Mediana de la serie.
2. Cálculo de la Media de la serie.
3. Puntuación de la media y la mediana: Para ello se utilizan los intervalos vistos anteriormente para el DBO5:

Intervalos	Calidad	Puntuación
<=3	Muy buena	5
(3-10]	Buena	3,5
(10-30]	Aceptable	2,5
(30-120]	Mala	1,5
>120	Muy mala	0

4. Puntuación final para el DBO5: Se efectuará la media entre la puntuación obtenida para la mediana y para la media.

c) Puntuación para los Nitratos: Una vez obtenido el valor medio de nitratos para cada punto de muestreo:

1. Cálculo de la Mediana de la serie.
2. Cálculo de la Media de la serie.
3. Puntuación de la media y la mediana: Para ello se utilizan los intervalos vistos anteriormente para los nitratos:

Intervalos	Calidad	Puntuación
15	Muy buena	5
(15-25]	Buena	3,5
(25-50]	Regular	1,5
>50	Mala	0

4. Puntuación final para los Nitratos: Se efectuará la media entre la puntuación obtenida para la mediana y para la media.

d) Puntuación final para el cálculo del Indicador: Una vez obtenidas las tres puntuaciones, una por cada parámetro, la puntuación final de la muestra será la media de las mismas. El número obtenido se consultará en la siguiente tabla, pudiendo establecerse definitivamente la calidad de las aguas superficiales según esta tabla:

5	Muy buena
[4-5)	Buena
[3-4)	Aceptable
[2-3)	Regular
[1-2)	Mala
[0-1)	Muy mala

13. Aclaraciones conceptuales

- **Puntos de la red de control:** Puntos de control establecidos para el análisis periódico de la calidad de las aguas superficiales, según lo especificado en la Directiva Marco del Agua.
- **Directiva Marco del Agua:** Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000. Establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Integra las aguas continentales, de transición y costeras, y tiene por objetivo principal alcanzar el buen estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, protegiéndolas y evitando su deterioro. Instrucción de Planificación Hidrológica: Aprobada por la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, la instrucción de planificación hidrológica tiene por objeto el establecimiento de los criterios técnicos para la homogeneización y sistematización de los trabajos de elaboración de los planes hidrológicos de cuenca, conforme a lo establecido en el artículo 82 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, aprobado mediante Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.
- **Nitratos:** sal formada por la combinación del ácido nítrico con una base. El origen de los nitratos procede principalmente de fertilizantes, sistemas sépticos, prácticas de riego poco optimizadas en las zonas agrícolas y almacenamiento de estiércol. La escorrentía de aguas con alto contenido en nitrato contribuye al deterioro de los recursos hídricos. Por encima de los 50 mg/l de nitratos, se considera que el agua está afectada por el proceso de contaminación.
- **DBO, contaminantes orgánicos:** La demanda Bioquímica de Oxígeno es una prueba que mide la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios. Existen distintas variantes de la determinación de la demanda bioquímica de oxígeno, entre ellas las que se refieren al período de incubación. La más frecuente es la determinación de DBO a los cinco días (DBO5).
- **Conductividad eléctrica:** facilidad del agua para conducir la corriente eléctrica. La conductividad aumenta con la cantidad de iones disueltos. Su importancia se basa en que se mide muy fácilmente y da una idea de la salinidad del agua. Usualmente se mide en microsiemens/cm ($\mu\text{S}/\text{cm}$). La conductividad varía mucho con la temperatura.
- **PH, acidez del medio:** índice que expresa el grado de acidez o alcalinidad de una disolución. Entre 0 y 7 la disolución es ácida, y de 7 a 14, básica.

14. Unidad territorial de referencia

Comunidad Autónoma de Andalucía.

15. Fuente

Información de las redes de muestreo generadas según las especificaciones de la Directiva Marco del Agua. Datos procedentes de la C. Atlántica, D.H. Guadalete-Barbate, D.H. Guadalquivir, D.H. Tinto-Odiel-Piedras,

16. Fecha de actualización de la ficha

Julio 2017.

17. Enlaces relacionados

- [EUROSTAT](#)

<http://ec.europa.eu/eurostat>
<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

- [Agencia Europea de Medio Ambiente](#)

<http://www.es.eea.europa.eu/> (indicators)

- [The United Nations Environment Programme](#)

<http://www.unep.org/dewa/vitalwater/>

- [Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente](#)

<http://www.magrama.gob.es/es/>

- [Libro Blanco del Agua en España](#)

<http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/libro-blanco-del-agua/>

- [Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio](#)

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>

- [Red de Información Ambiental de Andalucía](#)

www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam

- [Plan Nacional de la calidad de las aguas: saneamiento y depuración](#)

http://www.mapama.gob.es/es/agua/planes-y-estrategias/PlanNacionalCalidadAguas_tcm7-29339.pdf

- [Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.](#)

<http://www.boe.es/doue/2000/327/L00001-00073.pdf>