



CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN DOÑANA

Evaluación de los vertidos sin depurar de los municipios de Almonte,
Rociana del Condado y Bollullos Par del Contado
(Comarca de Doñana, Huelva)

Octubre de 2012



CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN DOÑANA

Evaluación de las aguas residuales sin depurar en los municipios de Almonte,
Rociana del Condado y Bollullos Par del Contado

(Comarca de Doñana, Huelva)

© **WWF España**

Gran Vía de San Francisco, 8-D

28005 Madrid

Tel.: 91 354 05 78

Fax: 91 365 63 36

www.wwf.es

info@wwf.es

Textos y fotos: WWF España

Imagen portada: WWF España. Arroyo del Saltillo, Almonte, tras el paso por la EDAR

Octubre de 2012

INDICE

1. Antecedentes:
 - Los ojos de los organismos internacionales
 - Sanciones de la Unión Europea e incumplimiento de la Directiva Marco de Aguas
2. Localización de las EDAR y los puntos de vertido
 - EDAR de Bollullos Par del Condado
 - EDAR de Almonte
 - Instalaciones en Rociana del Condado
 - Vertido al arroyo de El Indio, Almonte
3. El recorrido del agua sucia
4. Resultados de los Análisis de aguas residuales
5. Impactos ambientales en Doñana
6. Conclusiones
7. Bibliografía

ANEXOS

- Anexo I. Análisis de las aguas residuales
- Anexo II. Real Decreto 509/1996 de 15 de marzo, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas

1. ANTECEDENTES

La calidad de las aguas superficiales que llegan a las marismas de Doñana ha sido siempre una de las principales preocupaciones de todos los organismos vinculados a la conservación de este humedal.

Desde los años 90 se han realizado informes y advertencias sobre la mala depuración de las aguas residuales en Doñana y el riesgo que conlleva para la calidad de agua de las marismas. Desde el Dictamen de Expertos internacionales en 1992 hasta hoy, se han desarrollado dos Planes de Desarrollo Sostenible, un programa con importante financiación europea como el Doñana 2005 y promesas para acabar con este problema que está ensuciando y contaminando de manera lamentable los arroyos y marismas de Doñana, provocando problemas de eutrofización y contaminación aguas superficiales y subterráneas.

Incluso las obras de construcción y mejora de las depuradoras de Almonte, Bollullos Par del Condado y Rociana del Condado fueron declaradas de Interés General por el Gobierno Central, para acelerar su ejecución. Pero tras años de intentos, promesas y repetidos informes, y tras pasar varias Administraciones competentes en materia de aguas (tanto Confederación Hidrográfica del Guadalquivir como la Junta de Andalucía), Almonte, Rociana del Condado y Bollullos Par del Condado inexplicablemente no depuran las aguas residuales y contaminan las marismas de Doñana sin que nadie ponga solución.

Los ojos de los organismos internacionales

El Consejo de Europa, en la renovación del Diploma Europeo de la Conservación de Doñana en el año 2000, ya señalaba este problema, y recomendaba “la extensión de los programas de tratamiento de aguas urbanas e industriales originadas a través de todas las cuencas fluviales”. Y en la reunión de 1999 de expertos para la restauración de Doñana se estableció “Asegurar la calidad de las aguas residuales que se vierten a los cauces alimentadores de la marisma de Doñana es fundamental”. Incluso la última misión conjunta de enero de 2011 de los organismos internacionales RAMSAR, UNESCO y UICN, Doñana ha vuelto a ser señalada por la mala depuración de las aguas en municipios limítrofes.

Desde hace prácticamente 15 años diversos organismos están señalando a Doñana por la depuración de aguas y todavía no se ha resuelto el problema.

WWF mandará de manera urgente el presente documento a dichos organismos internacionales (UNESO, UICN y Ramsar) y solicitará que se estudie el caso, así como en otros certificados y títulos que Doñana posee (Patrimonio Mundial de la Humanidad, Red Natura 2000, Reserva de la Biosfera, Diploma Europeo de la Calidad Ambiental).

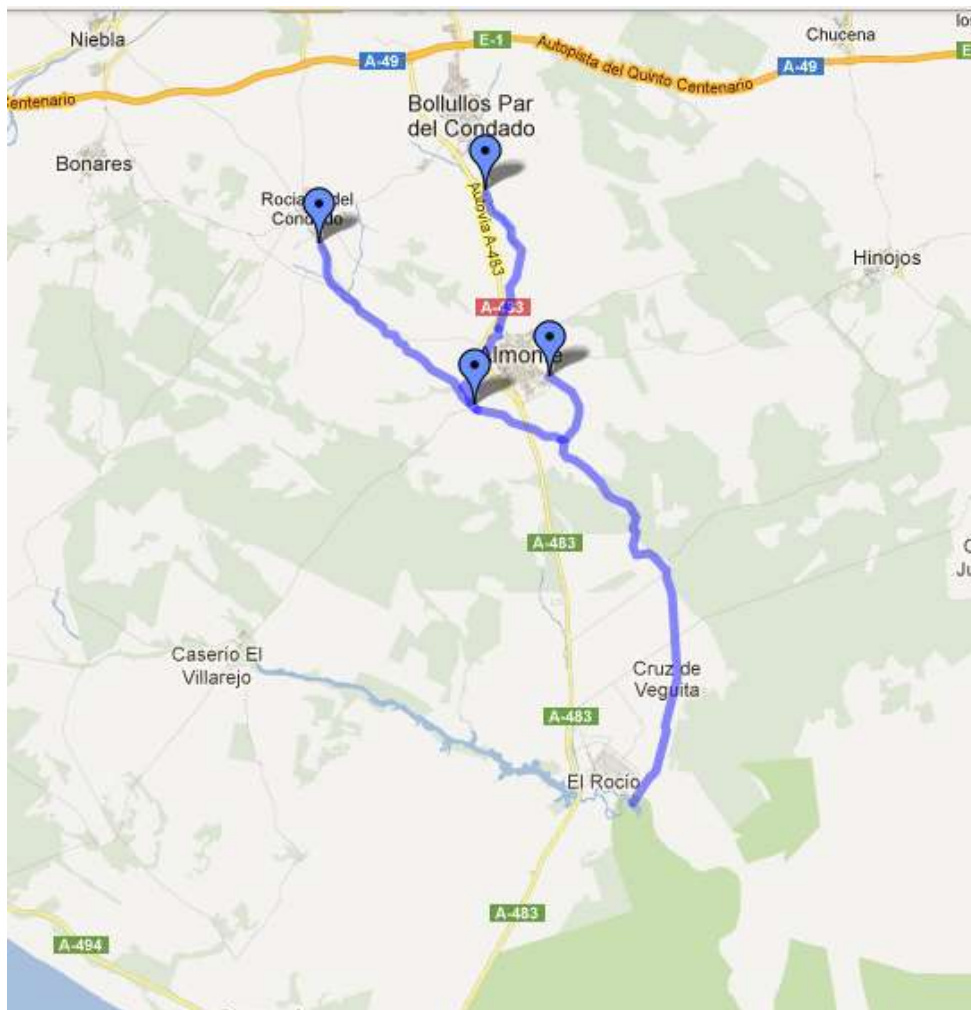
Sanciones de la Unión Europea e incumplimiento de la Directiva Marco de Aguas

En Abril de 2011, el Tribunal de Justicia la Unión Europea sancionó a España por no depurar sus aguas residuales en 38 ciudades que incumplen la normativa desde 1991. Bruselas advirtió a España en 2004, 2007 y 2008, sin que el problema se solventase, y la sanción económica puede alcanzar los 50 millones de euros si no se resuelve el problema. Cada día que pasa sin depurar, la sanción se va elevando.

WWF mandará información a la Unión Europea sobre estos nuevos casos para que se vigilen directamente desde Bruselas y eviten la contaminación de Doñana.

Directiva Marco de Agua 2000/60 CE. La calidad de las aguas que llegan a Doñana es esencial para el mantenimiento ecológico de las marismas de Doñana, por lo que **la contaminación de las aguas por no depurara las aguas residuales** supone una **amenaza para asegurar el buen estado de estas masas de agua**, que exige la Directiva Marco de Aguas (2000/60CE).

2. LOCALIZACIÓN DE LAS EDAR Y LOS PUNTOS DE VERTIDO



Mapa general donde se ubican las EDAR y zonas de vertido de aguas residuales
Fuente: Google maps

EDAR de Bollullos Par del Condado



Fuente: Google Earth

Dónde está: carretera de Almonte-Cabezudos
Qué depura: aguas de Bollullos Par del Condado
Dónde vierte: Arroyo del Partido
Número habitantes: 14.055 (censo 2011).



Instalaciones de la EDAR de Bollullos Par del Condado



Salida de las aguas residuales al arroyo

EDAR de Almonte



Fuente: Google Earth

Dónde está: carretera de Almonte-Cabezudos

Qué depura: aguas de Almonte y Rociana (conexión mediante tubería)

Dónde vierte: Arroyo del Saltillo (Arroyo de Santa María-El Partido).

Número habitantes total:

Nº habitantes Almonte: aprox. 20.000

Nº habitantes Rociana: 7.573



Salida de los vertidos de la EDAR de Almonte



Detalle de la espuma, salida de vertidos de la EDAR de Almonte

Instalaciones en Rociana del Condado



Fuente: Google Earth

Dónde está: junto al Polígono Industrial en la entrada de Rociana del Condado

Qué depura: no depura, conecta mediante tubería con la EDAR de Almonte

Dónde vierte: Arroyo del Saltillo (arroyo del Partido)

Número habitantes: 7.573 (censo 2011).

Las aguas residuales de Rociana están pensadas para conectar con la EDAR de Almonte, desde donde se depurarán las aguas conjuntas de Rociana y Almonte. En Rociana se encuentra el colector y zona de bombeo para enviar el agua a la EDAR de Almonte y un aliviadero para aliviar agua en época de lluvias. Sin embargo, las fotos demuestran que ese aliviadero echa el agua directamente al arroyo durante todo el año, por lo que el agua se vierte sin depurar.



Aliviadero en Rociana del Condado



Detalle de la mala calidad del arroyo a su paso por Rociana

Vertido en el Arroyo del Indio, Almonte



Fuente: Google Earth

Dónde está: junto al Polígono Industrial el Tomillar

Dónde vierte: Arroyo del Indio (tributario del arroyo del Partido)

Observaciones: según fuentes consultadas, una de las zonas del núcleo urbano de Almonte no canaliza el agua hacia la EDAR, sino que la vierte directamente sin depurar al arroyo del Indio, tributario del arroyo del Partido, mediante unos colectores tal y como se refleja en la imagen.

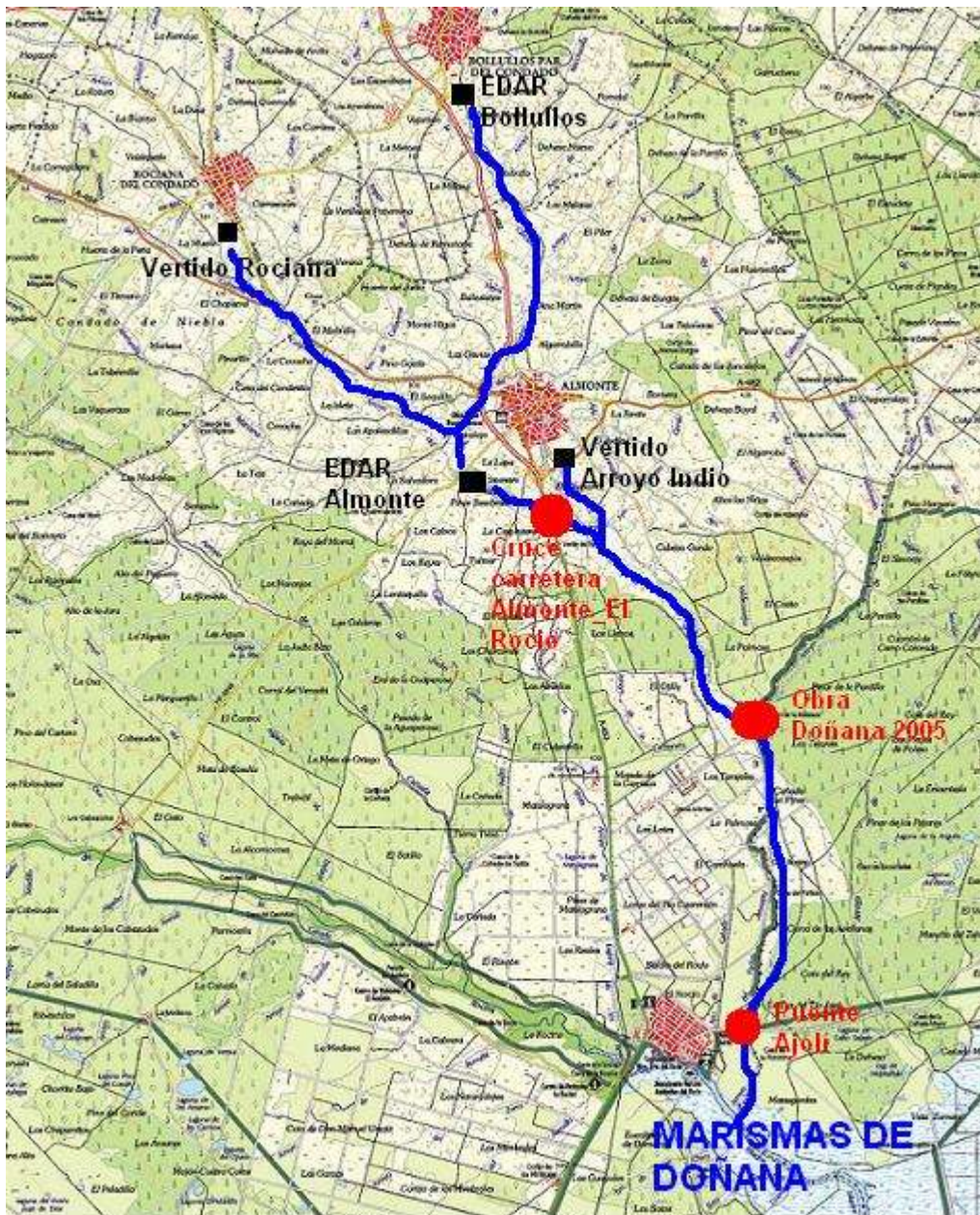


Detalle del vertido de aguas residuales en Almonte

3. EL RECORRIDO DEL AGUA SUCIA

Según estimación de WWF, aproximadamente 40.000 habitantes de los municipios de Almonte, Bollulllos Par del Condado y Rociana vierten sus aguas sin depurar a la cuenca del arroyo de El Partido (sin contar el incremento exponencial de habitantes en época de recolección del cultivo de la fresa, que aumentaría cuantitativamente el número de habitantes). A una media de 126 litros por habitante y día, aproximadamente 5.040 metros cúbicos (**equivalente a 2 piscinas olímpicas**) se vierten cada día a los arroyos que nutren Doñana.

Hay tres zonas de paso significativas donde poder apreciar los problemas de contaminación y prever sus efectos, tal y como se refleja en el mapa.



1. Arroyo Santa María. Cruce Carretera Almonte-El Rocío.

Lugar desde donde se puede observar perfectamente a pie de carretera cómo discurren las aguas residuales sin depurar por los arroyos de Doñana.



2. Actuación Proyecto Doñana 2005. Arroyo del Partido



3. Puente del Ajolí

Es uno de los sitios previos a la llegada de las aguas residuales a la marisma, y uno de los sitios emblemáticos para la romería del Rocío. En esta agua pasan todos los peregrinos que van a la Ermita de El Rocío e incluso se “bautizan” los rocieros que hacen por primera vez el camino hacia la aldea.



4. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Técnicos de WWF han tomado muestras de agua de los puntos reflejados en este informe (salidas de la EDAR de Bollulllos Par del Condado y Almonte, vertido en el aliviadero de Rociana del Condado y vertido sin control en el Arroyo del Indio), entregando las muestras en un laboratorio acreditado (Ver Anexo 1. Resultados de los análisis).



Los resultados de los parámetros de calidad de las aguas analizadas, que son los que se dictaminan en el Real Decreto 509/1996, son los siguientes:

- **D.Q.O.: Demanda Química de Oxígeno.** Es un parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios químicos que hay disueltas o en suspensión en una muestra líquida. Mide el grado de contaminación orgánica. La Carga Máxima Admisible según el R.D. 509/1996 es 125 mg/litro de oxígeno, sin embargo las muestras analizadas oscilan entre los 194 y los 613mg/l (**5 veces más que lo permitido**).
- **D.B.O.: Demanda Biológica de Oxígeno.** Es un parámetro que mide la cantidad de materia susceptible de ser consumida u oxidadada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión. Mide el grado de contaminación orgánica. La Carga Máxima Admisible según el R.D. 509/1996 es 25 mg/litro de oxígeno, sin embargo las muestras analizadas oscilan entre los 45 y los 329mg/l. (**hasta 13 veces más que lo permitido**).
- **S.S.: Sólidos en suspensión.** La Carga Máxima Admisible según el R.D. 509/1996 es 35 mg/litro, sin embargo las muestras analizadas alcanzan hasta 799 mg/l. (**hasta 22 veces más que lo permitido**).
- **Nt: Nitrógeno Total.** Este elemento es un nutriente para las algas y plantas que favorecen la eutrofización. La Carga Máxima Admisible según el R.D. 509/1996 es 15 mg/litro, sin embargo las muestras analizadas oscilan entre los 44 y los 128 mg/l. (**hasta 8 veces más que lo permitido**).
- **Pt: Fósforo Total.** La Carga Máxima Admisible según el R.D. 509/1996 es 2 mg/litro, sin embargo las muestras analizadas oscilan entre los 6 y los 14mg/l, lo que multiplica por 6 el valor. (**hasta 7 veces más que lo permitido**). Cuando el aporte de fósforo es alarmante, como en estos casos, se produce un elevadísimo crecimiento de las algas y resto de vegetales acuáticos, las cuales se multiplican excesivamente. Suelen aparecer algas cianofíceas flotantes, que pueden contener fitotoxinas. La muerte de tan ingente masa de vegetación y algas produce una acumulación de materia orgánica que es consumida por las bacterias, que utilizan todo el oxígeno disponible. Esto, junto con la acumulación de sólidos en suspensión, provoca la muerte de los seres vivos por asfixia. Este fenómeno se denomina eutrofización.

En conclusión, tal y como se reflejan en los Análisis (ver Anexo I), todos los parámetros están muy por encima de la C.M.A. (cantidad máxima admisible), por lo que el impacto de la contaminación producida es muy grave y alarmante.

5. IMPACTOS AMBIENTALES EN DOÑANA

Los elevados valores de los parámetros de calidad de las aguas analizados traen como resultado graves consecuencias negativas para el medio ambiente en los arroyos de la zona y en las marismas de Doñana donde desembocan:

- **Eutrofización de las aguas.** Los contenidos elevados de nitrógeno y fósforo encontrados en los sistemas acuáticos propicia un desarrollo masivo de algas y cianobacterias que superan la capacidad del ecosistema acuático, evitan la entrada de luz y provoca la desaparición del oxígeno y de la vida en la zona.
- **Agotamiento del oxígeno.** Los organismos acuáticos necesitan oxígeno disuelto en el agua para poder vivir. Si el consumo de oxígeno es excesivo por la contaminación orgánica, se alcanzarán niveles por debajo del necesario para que se desarrolle la vida acuática, produciéndose la muerte masiva de seres vivos. Además, se desprenden malos olores como consecuencia de la proliferación de bacterias anaerobias, que dan lugar a la formación de compuestos volátiles y gases, que contienen mal olor.
- **Daños al medio ambiente.** Si no se depuran las aguas residuales se puede propagar virus y bacterias patógenas para los seres vivos, como peces y aves, que habitan en esas aguas y se alimentan en esos cauces. De la misma manera se pueden transmitir esa contaminación a las aguas del acuífero.
- **Daños a la salud pública.** Si no se depuran las aguas residuales se puede propagar virus y bacterias patógenas para el ser humano, y se impide que el agua pueda utilizarse para nuevos usos aguas abajo del vertido.

6. CONCLUSIONES

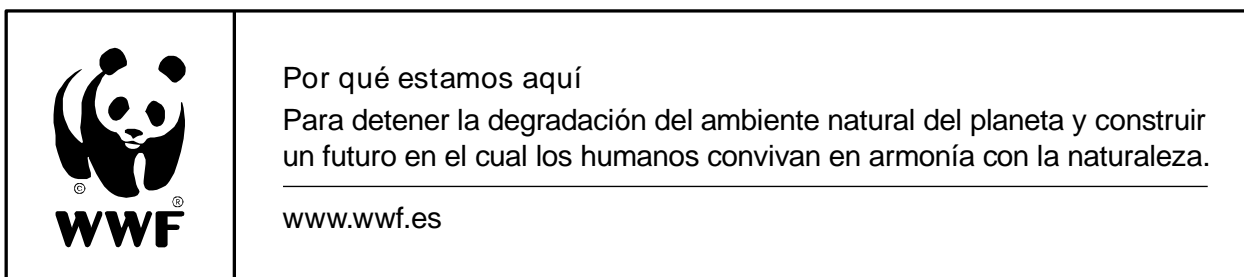
La falta de depuración de las aguas residuales de los municipios del Entorno de Doñana lleva consigo un problema ambiental importante y pone en riesgo la salud ambiental de los ríos y la conservación de las marismas de Doñana.

Dada la gravedad de los hechos, WWF España considera imprescindible:

- Finalizar de inmediato las obras y puesta en marcha de las depuradoras del entorno de Doñana, con la correspondiente coordinación entre las Administraciones (local, regional y nacional)
- Seguimiento anual de las instalaciones y presentación de informe bianual con análisis para asegurar el correcto funcionamiento, tal y como se define en el Real Decreto 509/1996 de aguas residuales
- Un nuevo análisis de la situación de todas las depuradoras de la Comarca de Doñana, incluyendo en todas ellas tratamiento terciario para la eliminación de nutrientes y, con ello, prevenir la eutrofización de arroyos y Marismas
- Un plan integral para depurar el vertido de aguas residuales sin adecuados sistemas de depuración de urbanizaciones tanto legales como ilegales, así como de las casas de temporeros dispersas en fincas agrícolas
- Realizar un planteamiento flexible de la depuración, introduciendo humedales depuradores de bajo mantenimiento en todos los vertidos de menor impacto, por su bajo coste económico y paisajístico.

7. BIBLIOGRAFÍA

- “Depuración de Aguas en la Comarca de Doñana. Análisis y propuestas de actuación. WWF”. Noviembre de 2001
- “Gestión Integral en la comarca de Doñana: residuos y depuradoras de Agua”. Monográfico nº2. Fundación Doñana 21. Año 2002.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.



INFORME ANALITICO DE AGUAS - N° A-12/20666

Cliente: WWF ESPAÑA

GRAN VÍA DE SAN FRANCISCO, 8 E

28005 MADRID Madrid

Tipo Muestra:	AGUA RESIDUAL	Fecha Toma Muestra:	24-sep-12
Descripción:	EDAR ALMONTE	Fecha Recepción:	25-sep-12
Unidad de Gestión:		Fecha Inicio:	25-sep-12
		Fecha Fin:	3-oct-12
Análisis:	A-4863	Muestreador:	Cliente,

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Legislación:

R.D. 509/1996 (Heq: 10mil - 100mil)

Parámetro	Resultado	Unidades	PNT	C.M.A.	Incert.
Amonio	30,72	mg/l	PE-336		
Conductividad Eléctrica	1148,400	μS/cm a 25°C	PEC-002		
DBO5	45,000	mg/l O2	PE-305	25	
DQO	194,00	mg/l O2	PE-306	125	
Fósforo Total	6,38	mg/l	PE-308	2	
Nitratos (TON)	< 10,00	mg/l	PE-336		
Nitrógeno Kjeldahl	43,18	mg/l	PE-341		
Nitrógeno Total	44,4	mg/l	PE-335	15	
pH	7,37		PEC-001		
Sólidos en Suspensión	< 2,00	mg/l	PE-307	35	

Observaciones: Muestra compuesta por un bote de polietileno 1L



 Mercedes Naranjo Vasco
 Resp. Lab. Inorgánico
 3-oct-12

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. Los resultados entre paréntesis están fuera del alcance.

INFORME ANALITICO DE AGUAS - N° A-12/20667

Cliente: WWF ESPAÑA

GRAN VÍA DE SAN FRANCISCO, 8 E

28005 MADRID Madrid

Tipo Muestra:	AGUA RESIDUAL	Fecha Toma Muestra:	24-sep-12
Descripción:	ALMONTE-ARROYO INDIO	Fecha Recepción:	25-sep-12
Unidad de Gestión:		Fecha Inicio:	25-sep-12
		Fecha Fin:	3-oct-12
Análisis:	A-4863	Muestreador:	Cliente,

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Legislación:

R.D. 509/1996 (Heq: 10mil - 100mil)

Parámetro	Resultado	Unidades	PNT	C.M.A.	Incert.
Amonio	90,95	mg/l	PE-336		
Conductividad Eléctrica	1622,500	µS/cm a 25°C	PEC-002		
DBO5	254,000	mg/l O2	PE-305	25	
DQO	613,00	mg/l O2	PE-306	125	
Fósforo Total	13,16	mg/l	PE-308	2	
Nitratos (TON)	< 10,00	mg/l	PE-336		
Nitrógeno Kjeldahl	127,32	mg/l	PE-341		
Nitrógeno Total	128,7	mg/l	PE-335	15	
pH	7,43		PEC-001		
Sólidos en Suspensión	799,45	mg/l	PE-307	35	

Observaciones: Muestra compuesta por un bote de polietileno 1L



 Mercedes Naranjo Vasco
 Resp. Lab. Inorgánico
 3-oct-12

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. Los resultados entre paréntesis están fuera del alcance.

INFORME ANALITICO DE AGUAS - N° A-12/20668

Cliente: WWF ESPAÑA

GRAN VÍA DE SAN FRANCISCO, 8 E

28005 MADRID Madrid

Tipo Muestra:	AGUA RESIDUAL	Fecha Toma Muestra:	24-sep-12
Descripción:	BOLLULLOS	Fecha Recepción:	25-sep-12
Unidad de Gestión:		Fecha Inicio:	25-sep-12
		Fecha Fin:	3-oct-12
Análisis:	A-4863	Muestreador:	Cliente,

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Legislación:

R.D. 509/1996 (Heq: 10mil - 100mil)

Parámetro	Resultado	Unidades	PNT	C.M.A.	Incert.
Amonio	58,50	mg/l	PE-336		
Conductividad Eléctrica	1514,700	µS/cm a 25°C	PEC-002		
DBO5	329,000	mg/l O2	PE-305	25	
DQO	588,00	mg/l O2	PE-306	125	
Fósforo Total	9,88	mg/l	PE-308	2	
Nitratos (TON)	< 10,00	mg/l	PE-336		
Nitrógeno Kjeldahl	64,70	mg/l	PE-341		
Nitrógeno Total	66,0	mg/l	PE-335	15	
pH	7,25		PEC-001		
Sólidos en Suspensión	273,45	mg/l	PE-307	35	

Observaciones: Muestra compuesta por un bote de polietileno 1L



Mercedes Naranjo Vasco

Resp. Lab. Inorgánico

3-oct-12

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. Los resultados entre paréntesis están fuera del alcance.

INFORME ANALITICO DE AGUAS - N° A-12/20669

Cliente: WWF ESPAÑA

GRAN VÍA DE SAN FRANCISCO, 8 E

28005 MADRID Madrid

Tipo Muestra:	AGUA RESIDUAL	Fecha Toma Muestra:	24-sep-12
Descripción:	ROCIANA	Fecha Recepción:	25-sep-12
Unidad de Gestión:		Fecha Inicio:	25-sep-12
		Fecha Fin:	3-oct-12
Análisis:	A-4863	Muestreador:	Cliente,

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Legislación:

R.D. 509/1996 (Heq: 10mil - 100mil)

Parámetro	Resultado	Unidades	PNT	C.M.A.	Incert.
Amonio	42,25	mg/l	PE-336		
Conductividad Eléctrica	1194,600	µS/cm a 25°C	PEC-002		
DBO5	102,000	mg/l O2	PE-305	25	
DQO	329,00	mg/l O2	PE-306	125	
Fósforo Total	13,83	mg/l	PE-308	2	
Nitratos (TON)	< 10,00	mg/l	PE-336		
Nitrógeno Kjeldahl	60,04	mg/l	PE-341		
Nitrógeno Total	61,3	mg/l	PE-335	15	
pH	7,30		PEC-001		
Sólidos en Suspensión	494,45	mg/l	PE-307	35	

Observaciones: Muestra compuesta por un bote de polietileno 1L



Mercedes Naranjo Vasco

Resp. Lab. Inorgánico

3-oct-12

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. Los resultados entre paréntesis están fuera del alcance.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE

7159 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.

El Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, ha incorporado al ordenamiento jurídico interno de los preceptos de la Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, cuyo contenido no estaba ya incluido en el Título V de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, o en el Título III de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

En dicho Real Decreto-ley se impone a determinadas aglomeraciones urbanas la obligación de disponer de sistemas colectores para la recogida y conducción de las aguas residuales, y de aplicar a éstas distintos tratamientos antes de su vertido a las aguas continentales o marítimas. En la determinación de estos tratamientos se tiene en cuenta si los vertidos se efectúan en «zonas sensibles» o en «zonas menos sensibles», lo que determinará un tratamiento más o menos riguroso.

Este Real Decreto completa la incorporación de la citada Directiva, desarrollando lo dispuesto en el Real Decreto-ley, para lo cual fija los requisitos técnicos que deberán cumplir los sistemas colectores y las instalaciones de tratamiento de las aguas residuales, los requisitos de los vertidos procedentes de instalaciones secundarias o de aquellos que vayan a realizarse en zonas sensibles y regula el tratamiento previo de los vertidos de las aguas residuales industriales cuando éstos se realicen a sistemas colectores o a instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas.

Asimismo, se determinan los criterios que deberán tomarse en consideración para la declaración de las «zonas sensibles» y «zonas menos sensibles», que corresponderá efectuar bien a la Administración General del Estado o a las Comunidades Autónomas.

Por último, se establece que las Administraciones públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, deberán efectuar el seguimiento y los controles precisos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones contempladas tanto en el Real Decreto-ley como en este Real Decreto y se fijan los métodos de referencia para el seguimiento y evaluación de los resultados de dichos controles.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 15 de marzo de 1996,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto.*

Este Real Decreto tiene por objeto desarrollar lo dispuesto en el Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, complementando las normas sobre recogida, depuración y vertido de dichas aguas.

Artículo 2. *Condiciones técnicas de los sistemas colectores.*

El proyecto, construcción y mantenimiento de los sistemas colectores a que hace referencia el artículo 4 del Real Decreto-ley, deberá realizarse teniendo presente el volumen y características de las aguas residuales urbanas y utilizando técnicas adecuadas que garanticen la estanqueidad de los sistemas e impidan la contaminación de las aguas receptoras por el desbordamiento de las aguas procedentes de la lluvia.

Artículo 3. *Condiciones técnicas de las instalaciones de tratamiento.*

El proyecto, construcción, utilización y mantenimiento de las instalaciones para los tratamientos de aguas residuales urbanas, contemplados en los artículos 5, 6 y 7 del Real Decreto-ley, deberá realizarse teniendo presente todas las condiciones climáticas normales de la zona, así como las variaciones estacionales de carga.

Asimismo, dichas instalaciones deberán estar proyectadas y construidas de manera que permitan la obtención de muestras representativas de las aguas residuales de entrada y del efluente tratado antes de efectuar el vertido.

Artículo 4. *Determinación de los habitantes-equivalentes.*

A efectos de lo establecido en el citado Real Decreto-ley, los habitantes-equivalentes se calcularán a partir del valor medio diario de carga orgánica biodegradable, correspondiente a la semana de máxima carga del año, sin tener en consideración situaciones producidas por lluvias intensas u otras circunstancias excepcionales.

Artículo 5. *Requisitos de los vertidos procedentes de las instalaciones de tratamiento secundario.*

Los vertidos procedentes de las instalaciones de tratamiento secundario o de un proceso equivalente, a las que hace referencia el artículo 5 del Real Decreto-ley, deberán cumplir los requisitos que figuran en el cuadro 1 del anexo I de este Real Decreto.

No obstante, las autorizaciones de vertidos podrán imponer requisitos más rigurosos cuando ello sea necesario para garantizar que las aguas receptoras cumplan con los objetivos de calidad fijados en la normativa vigente.

Artículo 6. *Requisitos de los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento realizados en zonas sensibles.*

1. Los vertidos de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas realizados en zonas sensibles, deberán cumplir los requisitos que figuran en los cuadros 1 y 2 del anexo I de este Real Decreto.

No obstante, las autorizaciones de vertidos podrán imponer requisitos más rigurosos cuando ello sea necesario para garantizar que las aguas receptoras cumplan con los objetivos de calidad fijados en la normativa vigente. Asimismo, se podrá eximir en dichas autorizaciones a las instalaciones individuales de tratamiento del cumplimiento de los requisitos del cuadro 2 del anexo I, siempre que se demuestre que el porcentaje mínimo global de reducción de la carga referido a todas las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas de dicha zona sensible, alcanza al menos el 75 por 100 del total del fósforo y del total del nitrógeno.

2. Los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas que, sin realizarse directamente en zonas sensibles, contribuyan a la con-

taminación de dichas zonas, quedarán asimismo sujetos a lo dispuesto en el apartado anterior de este artículo.

Artículo 7. Declaración de «zona sensible» y «zona menos sensible».

1. Serán declaradas «zonas sensibles» y «zonas menos sensibles», de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7.3 del Real Decreto-ley, las masas de agua incluidas en alguno de los supuestos establecidos en los apartados I y II, respectivamente, del anexo II de este Real Decreto.

2. La declaración de dichas zonas se revisará al menos cada cuatro años.

3. En las «zonas sensibles» que pudieran declararse como consecuencia de la revisión prevista en el apartado anterior, se deberán cumplir las especificaciones del artículo 7.1 del Real Decreto-ley y las del artículo 6 de este Real Decreto, en el plazo máximo de siete años contados a partir de la citada revisión.

4. Asimismo, en las zonas que hayan dejado de ser consideradas menos sensibles y que no sean declaradas «zonas sensibles» como consecuencia de la antedicha revisión, se deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 5 del Real Decreto-ley y en el artículo 5 de este Real Decreto, en el plazo máximo de siete años contados a partir de la citada revisión.

Artículo 8. Necesidad de tratamiento previo del vertido de las aguas residuales industriales.

Los vertidos de las aguas residuales industriales en los sistemas de alcantarillado, sistemas colectores o en las instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas serán objeto del tratamiento previo que sea necesario para:

- Proteger la salud del personal que trabaje en los sistemas colectores y en las instalaciones de tratamiento.
- Garantizar que los sistemas colectores, las instalaciones de tratamiento y los equipos correspondientes no se deterioren.
- Garantizar que no se obstaculice el funcionamiento de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales.
- Garantizar que los vertidos de las instalaciones de tratamiento no tengan efectos nocivos sobre el medio ambiente y no impidan que las aguas receptoras cumplan los objetivos de calidad de la normativa vigente.
- Garantizar que los fangos puedan evacuarse con completa seguridad de forma aceptable desde la perspectiva medioambiental. En ningún caso se autorizará su evacuación al alcantarillado o al sistema colector.

Artículo 9. Seguimiento del cumplimiento de los requisitos.

1. Las Administraciones públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, efectuarán el seguimiento correspondiente y los controles periódicos precisos para garantizar el cumplimiento adecuado de las obligaciones establecidas en el Real Decreto-ley y en este Real Decreto.

2. El control del cumplimiento de los requisitos establecidos respecto de los vertidos de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas, se efectuará con arreglo a los métodos de referencia establecidos en el anexo III de este Real Decreto.

3. Las Administraciones públicas competentes deberán elaborar y publicar cada dos años un informe de situación sobre el vertido de aguas residuales urbanas y de fangos en sus respectivos ámbitos.

4. Se notificará a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda el resultado de la realización de los controles señalados en el apartado 1, el método de referencia previsto en el apartado 2 y el informe de situación del apartado 3, a efectos de su comunicación a la Comisión Europea.

Disposición transitoria única. Adaptación de las instalaciones de tratamiento.

Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, a que hacen referencia los artículos 5, 6 y 7 del Real Decreto-ley, existentes en el momento de la entrada en vigor de este Real Decreto, deberán ser modificadas de modo que permitan obtener muestras representativas de las aguas residuales de entrada y del efluente tratado antes de efectuar el vertido.

Disposición final primera. Normativa básica.

Los preceptos de este Real Decreto tienen naturaleza de legislación básica en aplicación de lo dispuesto en el artículo 149.1.23.ª de la Constitución.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

Este Real Decreto entrará en vigor el mismo día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 15 de marzo de 1996.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Obras Públicas,
Transportes y Medio Ambiente,
JOSE BORRELL FONTELLES

ANEXO I

Requisitos de los vertidos de aguas residuales

Cuadro 1

Requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas. Se aplicará el valor de concentración o el porcentaje de reducción.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (1)	Método de medida de referencia
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C) sin nitrificación (2).	25 mg/l O ₂	70-90 40 de conformidad con el apartado 3 del artículo 5 R.D.L. (3).	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación del oxígeno disuelto antes y después de cinco días de incubación a 20 °C ± 1 °C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (1)	Método de medida de referencia
Demanda química de oxígeno (DQO).	125 mg/l O ₂	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico.
Total de sólidos en suspensión.	35 mg/l (4) 35 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 60 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	90 (4) 90 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 70 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105 °C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante cinco minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200 g), secado a 105 °C y pesaje.

(1) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada.

(2) Este parámetro puede sustituirse por otro: carbono orgánico total (COT) o demanda total de oxígeno (DTO), si puede establecerse una correlación entre DBO 5 y el parámetro sustituto.

(3) Se refiere a los supuestos en regiones consideradas de alta montaña contemplada en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre.

(4) Este requisito es optativo.

Los análisis de vertidos procedentes de sistemas de depuración por lagunaje se llevarán a cabo sobre muestras filtradas; no obstante, la concentración de sólidos totales en suspensión en las muestras de aguas sin filtrar no deberá superar los 150 mg/l.

Cuadro 2

Requisitos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas realizadas en zonas sensibles cuyas aguas sean eutróficas o tengan tendencia a serlo en un futuro próximo. Según la situación local, se podrá aplicar uno o los dos parámetros. Se aplicarán el valor de concentración o el porcentaje de reducción.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (1)	Método de medida de referencia
Fósforo total.	2 mg/l P (de 10.000 a 100.000 h-e). 1 mg/l P (más de 100.000 h-e).	80	Espectrofotometría de absorción molecular.
Nitrógeno total (2).	15 mg/l N (de 10.000 a 100.000 h-e). 10 mg/l N (más de 100.000 h-e) (3).	70-80	Espectrofotometría de absorción molecular.

(1) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada.

(2) Nitrógeno total equivale a la suma del nitrógeno Kjeldahl total (N orgánico + NH₃), nitrógeno en forma de nitrato (NO₃) y nitrógeno en forma de nitrito (NO₂).

(3) Alternativamente el promedio diario no deberá superar los 20 mg/l N. Este requisito se refiere a una temperatura del agua de 12 °C o más durante el funcionamiento del reactor biológico de la instalación de tratamiento de aguas residuales. En sustitución del requisito relativo a la temperatura, se podrá aplicar una limitación del tiempo de funcionamiento que tenga en cuenta las condiciones climáticas regionales. Se aplicará esta alternativa en caso de que pueda demostrarse que se cumple el apartado A).1 del anexo III.

ANEXO II

Criterios para la determinación de zonas sensibles y menos sensibles

I. Zonas sensibles

Se considerará que un medio acuático es zona sensible si puede incluirse en uno de los siguientes grupos:

a) Lagos, lagunas, embalses, estuarios y aguas marítimas que sean eutróficas o que podrían llegar a ser eutróficas en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección.

(Se entenderá por «eutrofización»: el aumento de nutrientes en el agua, especialmente de los compuestos de nitrógeno o de fósforo, que provoca un crecimiento acelerado de algas y especies vegetales superiores, con el resultado de trastornos no deseados en el equilibrio entre organismos presentes en el agua y en la calidad del agua a la que afecta.)

Podrán tenerse en cuenta los siguientes elementos en la consideración del nutriente que deba ser reducido con un tratamiento adicional:

1.º Lagos y cursos de agua que desemboquen en lagos, lagunas, embalses, bahías cerradas que tengan

un intercambio de aguas escaso y en los que, por lo tanto, puede producirse una acumulación. En dichas zonas conviene prever la eliminación de fósforo a no ser que se demuestre que dicha eliminación no tendrá consecuencias sobre el nivel de eutrofización. También podrá considerarse la eliminación de nitrógeno cuando se realicen vertidos de grandes aglomeraciones urbanas.

2.º Estuarios, bahías y otras aguas marítimas que tengan un intercambio de aguas escaso o que reciban gran cantidad de nutrientes. Los vertidos de aglomeraciones pequeñas tienen normalmente poca importancia en dichas zonas, pero para las grandes aglomeraciones deberá incluirse la eliminación de fósforo y/o nitrógeno a menos que se demuestre que su eliminación no tendrá consecuencias sobre el nivel de eutrofización.

b) Aguas continentales superficiales destinadas a la obtención de agua potable que podrían contener una concentración de nitratos superior a la que establecen las disposiciones pertinentes del Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica.

c) Masas de agua en las que sea necesario un tratamiento adicional al tratamiento secundario establecido en el artículo 5 del Real Decreto-ley y en este Real Decre-

to para cumplir lo establecido en la normativa comunitaria.

II. Zonas menos sensibles

Un medio o zona de agua marina podrá catalogarse como zona menos sensible cuando el vertido de aguas residuales no tenga efectos negativos sobre el medio ambiente debido a la morfología, hidrología o condiciones hidráulicas específicas existentes en esta zona.

Al determinar las zonas menos sensibles, se tomará en consideración el riesgo de que la carga vertida pueda desplazarse a zonas adyacentes y ser perjudicial para el medio ambiente.

Para determinar las zonas menos sensibles se tendrán en cuenta los siguientes elementos:

Bahías abiertas, estuarios y otras aguas marítimas con un intercambio de agua bueno y que no tengan eutrofización o agotamiento del oxígeno, o en las que se considere que es improbable que lleguen a desarrollarse fenómenos de eutrofización o de agotamiento del oxígeno por el vertido de aguas residuales urbanas.

ANEXO III

Métodos de referencia para el seguimiento y evaluación de resultados

A) Criterios generales

1. Se aplicará un método de control que corresponda al menos al nivel de los requisitos que se indican a continuación, teniendo en cuenta que no se computarán los valores extremos para la calidad del agua cuando éstos sean consecuencia de situaciones inusuales, como las ocasionadas por las lluvias intensas.

Podrán utilizarse métodos alternativos respecto a los indicados en el apartado B de este anexo, siempre que pueda demostrarse que se obtienen resultados equivalentes.

2. Se considerará que las aguas residuales tratadas se ajustan a los parámetros correspondientes cuando, para cada uno de los parámetros pertinentes, las muestras de dichas aguas indiquen que éstas respetan los valores paramétricos de que se trate, de la siguiente forma:

1.º El número máximo de muestras que pueden no cumplir los requisitos expresados en reducciones de porcentajes y/o concentraciones del cuadro 1 del anexo I de este Real Decreto y del tratamiento primario regulado en el artículo 2.g) del Real Decreto-ley, es el que se especifica en el apartado C) de este anexo III.

2.º Respecto de los parámetros del cuadro 1 del anexo I, expresados en concentración, las muestras no conformes tomadas en condiciones normales de funcionamiento no deberán desviarse de los valores paramétricos en más del 100 por 100. Por lo que se refiere a los valores paramétricos de concentración relativos al total de sólidos en suspensión, se podrán aceptar desviaciones de hasta un 150 por 100.

3.º Por lo que se refiere a los parámetros fijados en el cuadro 2 del anexo I, la media anual de las muestras deberá respetar los valores correspondientes para cada uno de los parámetros.

B) Métodos de referencia

1. Se tomarán muestras durante un período de veinticuatro horas, proporcionalmente al caudal o a intervalos regulares, en el mismo punto claramente definido de la salida de la instalación de tratamiento, y de ser nece-

sario en su entrada, para vigilar el cumplimiento de los requisitos aplicables a los vertidos de aguas residuales.

Se aplicarán prácticas internacionales de laboratorio correctas con objeto de que se reduzca al mínimo el deterioro de las muestras en el período que media entre la recogida y el análisis.

2. El número mínimo anual de muestras se establecerá según el tamaño de la instalación de tratamiento y se recogerá a intervalos regulares durante el año:

a) De 2.000 a 9.999 h-e: 12 muestras durante el primer año, cuatro muestras los siguientes años, siempre que pueda demostrarse que el agua del primer año cumple las disposiciones del presente Real Decreto; si una de las cuatro muestras no resultara conforme, se tomarán 12 muestras el año siguiente.

b) De 10.000 a 49.999 h-e: 12 muestras.

c) De 50.000 h-e o más: 24 muestras.

C) Número máximo permitido de muestras no conformes en función de las series de muestras tomadas en un año

Series de muestras tomadas en un año	Número máximo permitido de muestras no conformes
4-7	1
8-16	2
17-28	3
29-40	4
41-53	5
54-67	6
68-81	7
82-95	8
96-110	9
111-125	10
126-140	11
141-155	12
156-171	13
172-187	14
188-203	15
204-219	16
220-235	17
236-251	18
252-268	19
269-284	20
285-300	21
301-317	22
318-334	23
335-350	24
351-365	25

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

7160

ORDEN de 20 de marzo de 1996 por la que se modifica el plazo de implantación progresiva del segundo ciclo de la Educación Infantil para los centros privados.

El artículo 5 del Real Decreto 986/1991, de 14 de junio («Boletín Oficial del Estado» del 25), por el que