

# Lindano

Presente de un legado tóxico



**Título:** LINDANO presente de un legado tóxico, una plaga para la salud de nuestros ríos, el medioambiente y las personas  
**Autores:** Koldo Hernández, José Javier Vázquez  
**Edita:** Ecologistas en Acción  
**Maquetación:** Xandra Fernández  
**Hecho público:** Octubre 2020

Este informe puede consultarse y descargarse en <https://www.ecologistasenaccion.org/151810>



Ecologistas en Acción agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación siempre que se cite la fuente.



**creative commons**

Esta publicación está bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>



## Índice

Resumen Ejecutivo.

La contaminación histórica del lindano: presente y futuro .....	<b>1</b>
1. Introducción y metodología .....	<b>2</b>
2. Lindano, un legado tóxico .....	<b>3</b>
3. Propiedades preocupantes del lindano .....	<b>4</b>
4. La contaminación de nuestros ríos en cifras: el lindano .....	<b>5</b>
5. La contaminación de nuestros ríos en cifras: el HCH .....	<b>8</b>
6. La madera como biomarcador de la contaminación del lindano .....	<b>11</b>
7. La paradoja del agua de consumo humana .....	<b>12</b>
8. Nuestras propuestas .....	<b>13</b>

## Resumen ejecutivo

### La contaminación histórica del lindano: presente y futuro

Las analíticas de lindano realizadas por los organismos de cuenca durante los años 2017 y 2018 confirman la presencia en nuestros ríos de este peligroso tóxico que está prohibido en la Unión Europea para usos agrícolas desde 1979 y para cualquier uso desde 2008.

Los datos subrayan las deficiencias de la legislación europea y española y la necesidad de que las administraciones autonómicas y estatales actúen para reducir la contaminación de este tóxico en el medio acuático.

Este informe analiza la presencia de lindano y los otros isómeros del hexaclorociclohexano generados en su fabricación en las demarcaciones hidrográficas durante los años 2017 y 2018. Los datos han sido proporcionados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en adelante Miterd, y la Agencia Vasca del Agua (URA), en respuesta a una petición de información ambiental formulada por Ecologistas en Acción.

**Los datos muestran que lejos estamos de disminuir la presencia de este tóxico en las aguas superficiales, por lo que Ecologistas en Acción recomienda al Miterd:**

Implementar medidas eficaces para la rehabilitación, descontaminación de residuos, suelo y agua.

Redactar normas armonizadas para el muestreo y la analítica de este tóxico por parte de los gestores de las demarcaciones hidrográficas.

Implementar medidas a nivel nacional que impidan que el valor límite para el lindano y los otros isómeros del HCH sean más permisibles en el agua de consumo humano que lo permitido en las aguas de nuestros ríos, lagos, etc.

**Los resultados muestran la contaminación con lindano de las aguas superficiales españolas y la urgencia de descontaminar de residuos, suelo y agua**

## 1 Introducción y metodología

El presente informe analiza la presencia del gamma-HCH (hexaclorociclohexano, en adelante HCH o lindano), una sustancia peligrosa prioritaria que fue utilizada hace años masivamente para fines agrícolas y no agrícolas y desde su prohibición un residuo tóxico, en las demarcaciones hidrográficas españolas durante los años 2017 y 2018.

La fabricación del lindano comercial es altamente ineficiente ya que por cada tonelada de esta sustancia (isómero gamma) se obtienen entre seis y diez toneladas de otros isómeros.<sup>1</sup>

La toxicología regulatoria de la Unión Europea considera que a esta sustancia como tóxica si se ingiere, muy tóxica para la vida acuática con efectos duraderos, perjudicial en contacto con la piel, nociva si se inhala, que puede causar daños a los niños lactantes e igualmente producir daños a los órganos por una exposición prolongada o repetida.<sup>2</sup>

El lindano ha sido clasificado por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) como cancerígeno en seres humanos (grupo 1). La misma agencia indica que existen suficientes pruebas en seres humanos en lo relativo a su carcinogenicidad respecto al linfoma no hodgkiniano.<sup>3</sup>

Los datos de este informe han sido proporcionados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en adelante Miterd, en respuesta a una petición de información ambiental formulada por Ecologistas en Acción.

Si bien se solicitaron las analíticas de lindano realizadas en los años 2017 y 2018, no se han proporcionado las de los últimos tres meses de 2018, por no estar, en el momento de redacción de este informe, en disposición del Miterd.

Por tanto, este informe está incompleto puesto que faltan los datos correspondientes a las analíticas del último trimestre del año 2018.

A esto hay que sumar que el Miterd no tiene todas las analíticas realizadas por las autoridades responsables. Este es el caso de la Agencia Vasca del Agua (URA), cuyos datos, proporcionados a petición de Ekologistak Martxan, elevan las 383 analíticas puestas a disposición del Miterd a 1.667, y las superaciones del valor límite de 0,04 µg/l de 0 a 6.

---

1. VIJGEN, J. "The Legacy of Lindane HCH Isomer Production. Main Report. A Global Overview of Residue Management, Formulation and Disposal". Asociación Internacional de HCH y Plaguicidas, 2006.

2. AGENCIA EUROPEA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, Lindano, <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/66117>.

3. IARC, Carcinogenicity of lindane, DDT, and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, Volumen 113 de IARC Monographs, <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol113/index.php>.

## 2 Lindano, un legado tóxico

Más allá de los puntos localizados, se sabe que los residuos de lindano viajaron a diferentes puntos de la geografía española, sin que en muchos casos se conozca la ubicación de los vertidos, la cantidad depositada y las condiciones en que se realizaron.

Residuos que se distribuyeron por doquier, las empresas de Barakaldo y Erandio, Chemical y Nexana junto con Transportes Bonbin, e Industrias Químicas del Norte (Inquinosa) de Sabiñanigo (Huesca) están directamente relacionadas con los vertidos incontrolados de HCH ya que transportaron los residuos de un lado a otro de forma incontrolada, vertiéndolos allí donde consideraban.

Esto explica que años después de su prohibición se siga detectando su presencia por parte de las confederaciones hidrográficas en bastantes cursos de agua distribuidos por casi todo el Estado español, algunas de ella intercomunitarias.

Confederaciones hidrográficas afectadas: Tajo, Duero, Guadalquivir, Segura, Júcar, Miño-Sil, Guadiana, Ebro, Cantábrico-Oriental.

Los datos de los controles de las Confederaciones Hidrográficas, como los que muestra este informe, indican algo sobre lo que Ecologistas en Acción venimos alertando desde hace años, la gestión de residuos de lindano en el Estado español fue opaca y negligente.

Existen diversos puntos de la geografía española donde se depositaron residuos de lindano de forma ilegal y sin control. Residuos, de ubicación desconocida, que ahora se estarían filtrando al agua.

**De las 19 comunidades del estado español hay  
constancia de afecciones en 13 de ellas:**

**Madrid, Castilla León, Castilla la Mancha, Galicia,  
Andalucía, Extremadura, Valencia, Aragon, Catalunya,  
Nafarroa, Euskadi, Murcia, Cantabria**

### 3 Propiedades preocupantes del lindano

El lindano o el gamma-HCH, al igual que los residuos de otros isómeros de hexaclorociclohexano (HCH) generados en su fabricación se caracterizan por su:

- | Persistencia. Su biodegradación es lenta.
- | Toxicidad. Causan efectos adversos en la mayoría de las especies animales y en el medio natural en general. Desde junio del 2015 está clasificado por la Organización Mundial de la Salud como cancerígeno para los seres humanos. Esta en el grupo 1, aquí se incluyen procesos industriales y compuestos químicos cuya toxicidad está comprobada. Hoy "ya no es un plaguicida" y no podemos seguir contemplándolo como tal "es una sustancia peligrosa prioritaria"
- | Movilidad. Presentan una elevada volatilidad.
- | Bioacumulación y biomagnificación. Su alta afinidad por las grasas (se une fácilmente a este tipo de tejido), junto con la difícil biodegradación, facilita que estos compuestos se acumulen en la cadena trófica y que su concentración se eleve en niveles tróficos superiores. De hecho, en los años setenta del pasado siglo se llegó a detectar la presencia de estos compuestos en la grasa de los pingüinos de la Antártida.

La molécula de lindano cumple con todas las características descritas: es altamente persistente, lo que hace que su degradación sea lenta y difícil. Se incorpora fácilmente a la grasa de del animal que lo ingiere o inhala, tendiendo a bioacumularse en las redes tróficas; de hecho, ha sido detectado en la mayoría de grupos taxonómicos.

## 4 La contaminación de nuestros ríos en cifras: el lindano

La Directiva Marco del Agua entiende por contaminación “la introducción directa o indirecta como consecuencia de la actividad humana, de sustancias o calor en la atmósfera, el agua o el suelo, que puedan ser perjudiciales para la salud humana o para la calidad de los ecosistemas acuáticos, o de los ecosistemas terrestres que dependen directamente de ecosistemas acuáticos, y que causen daños a los bienes materiales o deterioren el disfrute y otros usos legítimos del medio ambiente” (artículo 2.33 de la Directiva Marco del Agua).

**Uno de los objetivos de esta Directiva es la erradicación de la contaminación por sustancias prioritarias de las aguas superficiales.** Por lo tanto, para poder valorar el grado de contaminación de los ríos españoles por este plaguicida se ha tomado como valor de referencia, el establecido por la Directiva Marco del Agua.

**Esta Directiva establece dos normas de calidad para el lindano: de 0,02  $\mu\text{g/l}$  como valor límite medio anual y de 0,04  $\mu\text{g/l}$  como concentración máxima admisible. Dado que el Miterd no ha proporcionado datos de concentraciones medias anuales, este informe se centra en analizar los valores máximos detectados en las demarcaciones hidrográficas de España.**

### Demarcaciones hidrográficas en España

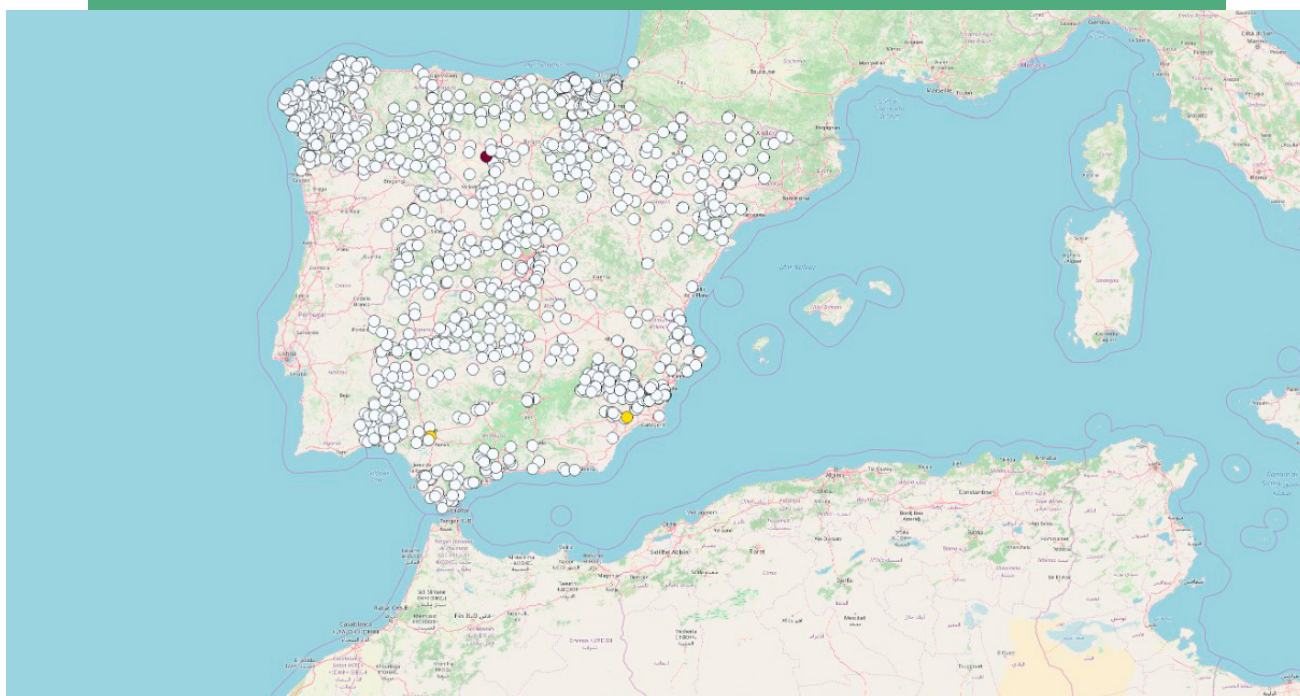


## Lindano: presente de un legado tóxico

Las masas de agua estudiadas corresponden a las 17 demarcaciones hidrográficas. En el mapa de la página anterior se puede observar el área de gestión de cada demarcación hidrográfica:

**Como resultados obtenidos, se observa que se detecta la presencia del lindano en todas las demarcaciones hidrográficas. Si bien, únicamente se detectaron 5 valores iguales o superiores a la norma de calidad, tres en el Guadalquivir (2 en 2017 y 1 en 2018), y las otras dos en el Duero y en el Segura en el año 2018.**

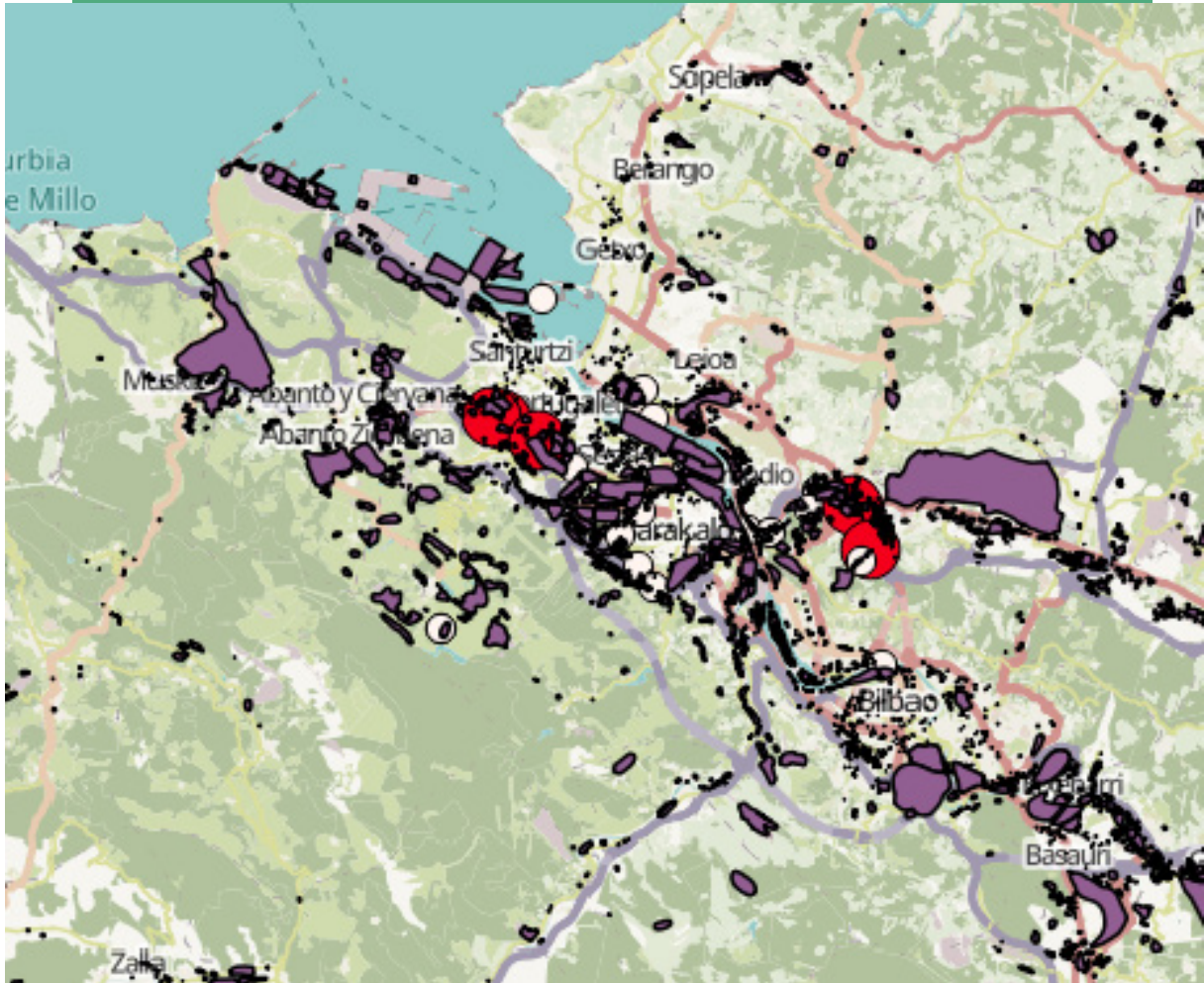
### LINDANO (GAMMA-HCH) DATOS MITERD 2017-2018



Leyenda	
LINDANO (Gamma-HCH)	○ 0.000 - 0.039 µg/l
	● 0.039 - 0.049 µg/l
	● 0.049 - 0.060 µg/l

No obstante, como ya se ha indicado los datos proporcionados por URA, en lo que a Euskadi se refiere elevan los incumplimientos en este territorio detectados de 0 a 6.

## Mapa de Euskadi del gamma-HCH años 2017 y 2018



- Legenda |
- Suelos contaminados
  - Superaciones de la norma de calidad ambiental HCH

**Las superaciones de la norma de calidad ambiental en Euskadi suelen estar asociadas a suelos contaminados.** Esta relación entre suelos contaminados y detección de lindano detectada en Euskadi, es probable que también se dé en otras partes del Estado.

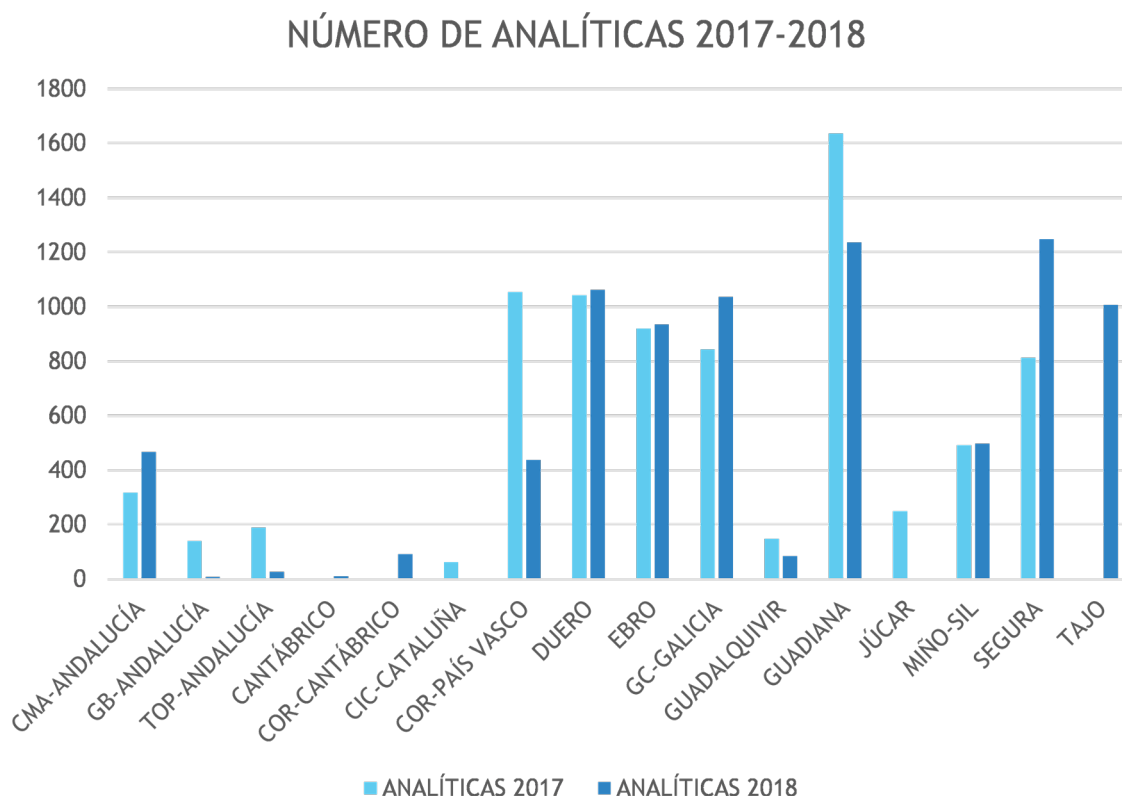
**De ahí la necesidad de que las distintas administraciones competentes estudien esta relación con el objeto de encontrar nuevos focos de residuos de este tóxico.**

## 5 La contaminación de nuestros ríos en cifras: el HCH

Como ya se ha indicado la fabricación del lindano es un procedimiento altamente ineficaz que produce una muy elevada cantidad de otros isómeros de HCH.

El análisis de las analíticas realizadas por las demarcaciones hidrográficas del conjunto de los todos los isómeros del HCH generados en la fabricación del lindano, incluido también esta sustancia **elevan la precepción del peligro originado por la elevada presencia de estos tóxicos en los ríos españoles.**

### Número de analíticas de HCH por cuenca, años 2017 y 2018



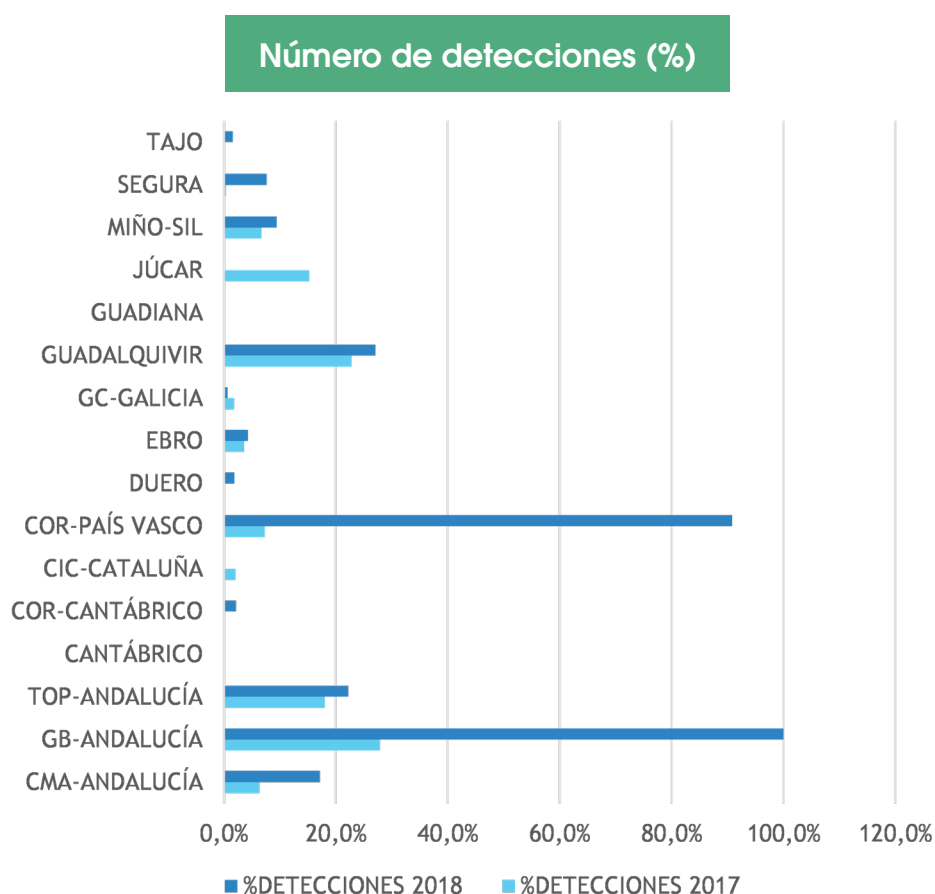
Esta gráfica, evidencia dispersión del número de analíticas entre las distintas cuencas hidrográficas e incluso dentro de una misma cuenca, puesto se no se observa un criterio para en número de analíticas de estos residuos. De hecho, las demarcaciones del Cantábrico, del Cantábrico Oriental no dependiente del País Vasco y del Tajo no analizaron HCH en 2017, tampoco lo hicieron las Cuencas Internas Catalana y la demarcación hidrográfica del Júcar en 2018.

El número de detecciones de este tipo de sustancias tóxicas al igual que las superaciones de la norma de calidad ambiental fueron bastante elevadas, tal como muestran dos los siguientes gráficos.

En líneas generales se evidencia una mayor detección de HCH en el año 2018 que debiera ser evaluada por el Miterd. Así, debemos destacar el caso de la demarcación andaluza del Guadalete-Barbate con un porcentaje de detección del 100% en 2018 frente al 27,9% del 2017 y de los datos proporcionados por URA que elevan hasta el 90,8% las detecciones de 2018, en contraposición al escaso 7,3% detectado en 2018.

Las superaciones en 2017 fueron del 1,4% en el País Vasco, del 1,3% en el Guadalquivir y del 0,8% en el Miño-Sil. En 2018 los datos empeoraron puesto que se superó la norma de calidad ambiental en 5 demarcaciones hidrográficas: País Vasco con un 11,9%, Duero con un 0,3%, Guadalquivir con un 1,2%, Miño-Sil con 1,4% y Segura con el 0,2%.

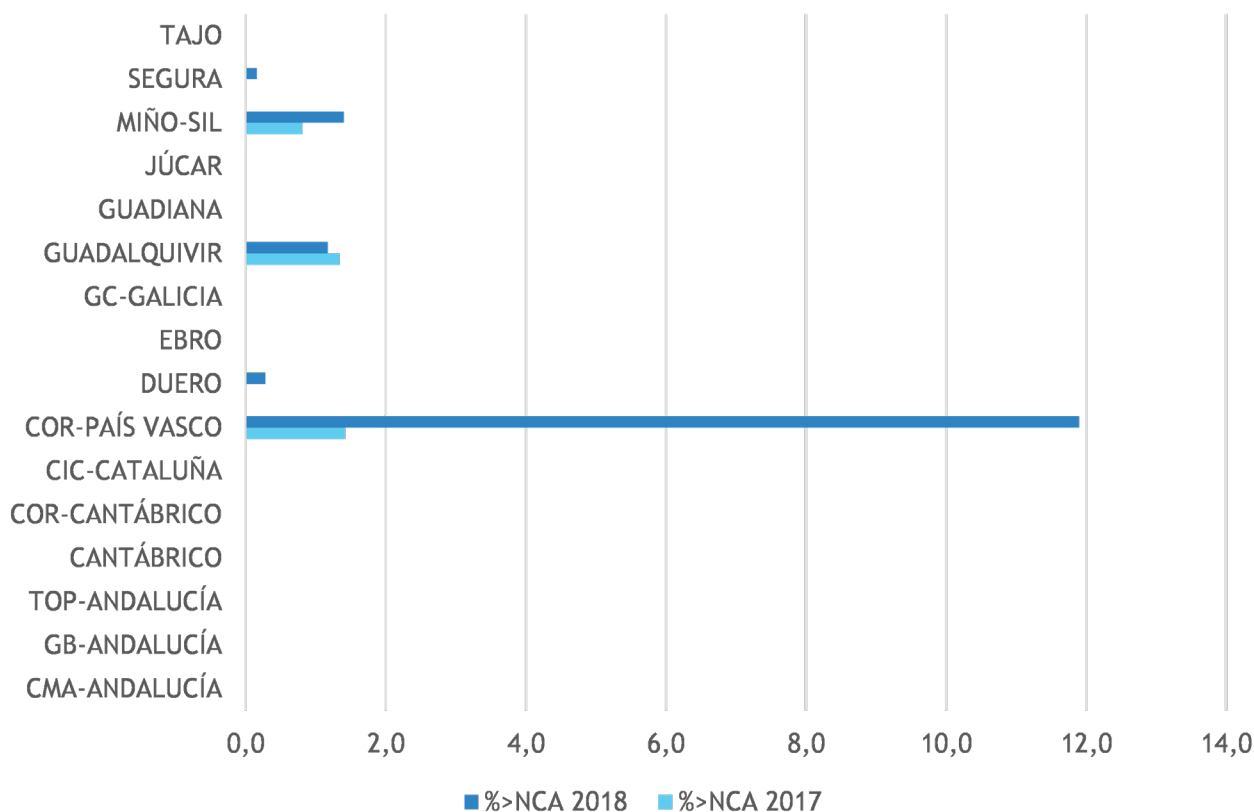
Sobre este asunto, destacamos el caso del País Vasco que mientras en 2017 los incumplimientos fueron el 1,4% del total de las analíticas realizadas, en 2018 el ascendió a un extremadamente preocupante 11,9%.



## Lindano:

presente de un legado tóxico

### Número de superaciones de la norma de calidad ambiental (%) HCH



En la realización de las analíticas las demarcaciones hidrográficas han empleado en sus analíticas diferentes límites de cuantificación<sup>4</sup>, incluso dentro de una misma demarcación.

El RD 817/2015 establece el límite de cuantificación ha de ser igual o inferior al 30 % de la norma de calidad ambiental, es decir, para detectar un valor límite de 0,1 µg/l el límite de cuantificación debe ser de 0,03 µg/l como máximo.

En este aspecto destacan las demarcaciones del País Vasco, Duero, Galicia Costa, Ebro y Tajo que han usado diferentes límites de detección superiores a lo dispuesto en el RD 817/2015 e incluso superiores a la propia norma de calidad ambiental.

La superación del límite de cuantificación del RD 817/2015 supone un incumplimiento legal y un despilfarro económico, puesto que las analíticas con estos inadecuados límites de cuantificación impiden el correcto análisis y evaluación del estado de contaminación originado por el HCH en las aguas superficiales.

4. El límite de cuantificación se puede definir como la cantidad más pequeña de una sustancia que se pueda cuantificar confiablemente en un análisis.

## 6

### La madera como biomarcador de la contaminación del lindano

Durante el año 2019, Ekologistak Martxan realizó tomas de muestras de madera en diferentes puntos del Estado en los que se conocía la presencia de lindano.

**Tabla 1. Concentración de lindano en muestras de madera**

Punto de muestreo	Concentración de lindano (mg/Kg)
Enekuri 1	1,81
Enekuri 2	3,64
Jata 3	3,14
Jata 4	6,67
Sabiñanigo 1	0,94
Sabiñanigo 1 <sup>a</sup>	0,48
Sabiñanigo 2	0,65

Los resultados muestran por tanto la elevada concentración del lindano en las muestras de madera analizada, centenares de veces superiores a la norma de calidad ambiental para este tóxico en las aguas superficiales.

Estas concentraciones suponen un grave peligro para la salud humana, la flora, la fauna autóctona y los animales de granja.

Además de un riesgo de muy elevada preocupación, ya que el lindano al sufrir un calentamiento intenso desprende humos tóxicos como el fosgeno, el cloruro de hidrógenos y el monóxido de carbono.

“El fosgeno puede ser perjudicial si lo respira. La exposición a bajos niveles puede producir irritación de los ojos y la garganta haciéndolo toser y jadear. Los niveles más altos de gas de fosgeno pueden producir dilatación de los pulmones, dificultando así la respiración. Esto puede suceder rápidamente o puede que no se note hasta el día siguiente. Los niveles aun más altos pueden producir daño grave en los pulmones que puede causar la muerte”.<sup>5</sup>

5. ATSDR, TOXFAQS-Fosgeno (Phosgene), [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts176.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts176.html) (fecha de consulta: 25 de julio de 2020).

**Lindano:**  
presente de un legado tóxico

## 7 La paradoja del agua de consumo humana

Las actuales normas de agua de consumo humano (Directiva 98/83/CE y RD 140/2003) permiten valores hasta 2,5 veces superiores a los permitidos por la Directiva Marco del Agua para las aguas continentales superficiales.

La citada Directiva de agua de consumo humano está siendo revisada por la Unión Europea, pero la propuesta de nueva norma (REFIT COM(2017) 753 final) mantiene la paradoja del agua de boca, por el que se permite una concentración de lindano superiores en el agua que consumimos las personas que la permisible en nuestros ríos, lagos, etc.

**Tabla 2. Normas de calidad de aplicación al lindano en aguas superficiales y de boca**

NORMA CALIDAD AMBIENTAL DIRECTIVA MARCO AGUA	DIRECTIVA 98/83/CE AGUAS CONSUMO HUMANO	RD 140/2003 AGUAS CONSUMO HUMANO	REFIT DIRECTIVA COM(2017) 753 final
<b>0,04 µg/l</b>	<b>0,10 µg/l</b>	<b>0,10 µg/l</b>	<b>0,10 µg/l</b>

**Urge que el Gobierno de España implemente medidas de carácter precautorio que al menos equiparen las normas de límites máximos de pesticidas en el agua de consumo humano a establecidas en la Directiva Marco de Agua y en Directiva de sustancias prioritarias que fijan las normas de calidad ambiental para este tipo de sustancias contaminantes, entre las que se encuentra el lindano.**

## 8 Nuestras propuestas

**Debe erradicarse el legado tóxico de los residuos del lindano, para lo cual el Miterd debe implementar medidas de detección de depósitos no controlados y de rehabilitación y descontaminación de residuos, suelos y agua.**

- El Miterd debe redactar normas armonizadas a cumplir por los órganos gestores de las demarcaciones hidrográficas en los siguientes casos:

En lo referente al número de analíticas anuales.

Impedir el incumplimiento de los límites de cuantificación.

El límite de cuantificación debiera ser el más preciso que la técnica permita y común para todas las demarcaciones hidrográficas.

Las demarcaciones hidrográficas deben calcular el valor medio anual de este tóxico en cada punto de muestro y analizar su presencia en sedimentos y biota.

- Realizar la búsqueda de residuos de lindano en las zonas próximas a aquellos puntos en lo que se detecta este tóxico en el agua.
- Implementar medidas de precaución, tales como el impedir el pastoreo en las zonas contaminadas con estos residuos tóxicos y establecer protocolos de extinción de incendios que prevean la posible formación de fosgeno al arder la madera contaminada.
- Modificar la legislación nacional de agua de consumo humano para que se equiparen las normas de calidad ambiental del HCH y las del agua de boca para este tóxico.



**Andalucía:** Parque San Jerónimo, s/n - 41015 Sevilla  
Tel./Fax: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

**Aragón:** Gavín, 6 (esquina c/ Palafox) - 50001 Zaragoza  
Tel: 629139609, 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

**Asturies:** Apartado nº 5015 - 33209 Xixón  
Tel: 985365224 asturias@ecologistasenaccion.org

**Canarias:** C/ Dr. Juan de Padilla, 46, bajo - 35002 Las Palmas de Gran Canaria Avda.  
Trinidad, Polígono Padre Anchieta, Blq. 15 - 38203 La Laguna (Tenerife)  
Tel: 928960098 - 922315475 canarias@ecologistasenaccion.org

**Cantabria:** Apartado nº 2 - 39080 Santander  
Tel: 608952514 cantabria@ecologistasenaccion.org

**Castilla y León:** Apartado nº 533 - 47080 Valladolid  
Tel: 681608232 castillayleon@ecologistasenaccion.org

**Castilla-La Mancha:** Apartado nº 20 - 45080 Toledo  
Tel: 608823110 castillalamancha@ecologistasenaccion.org

**Catalunya:** Sant Pere més Alt, 31, 2º 3ª - 08003 Barcelona  
Tel: 648761199 catalunya@ecologistesenaccio.org

**Ceuta:** C/ Isabel Cabral, 2, ático - 51001  
Ceuta ceuta@ecologistasenaccion.org

**Comunidad de Madrid:** C/ Marqués de Leganés, 12 - 28004 Madrid  
Tel: 915312389 Fax: 915312611 comunidaddemadrid@ecologistasenaccion.org

**Euskal Herria: Bizkaia :** Ekoetxea - Pelota 5, 48005 Bilbao. 944790119 bizkaia@  
ekologistakmartxan.org Ekobaraka - San Juan 10, 48901 Barakaldo. 944380576

**Araba:** Panama 14, 01012 Vitoria-Gasteiz. araba@ekologistakmartxan.org

**Gipuzkoa:** Anoeta 20, 20014 Donostia-San Sebastián. gipuzkoa@ekologistakmartxan.org

**Nafarroa:** San Agustín 24, 31001 Iruñea-Pamplona. 948229262  
nafarroa@ekologistakmartxan.org Udal frontoia/Frontón municipal 2, 31200

**LizarráEstella:** 699385308 lizarrerria@ekologistakmartxan.org

**Extremadura:** Apartado nº 334 - 06800 Mérida  
Tel: 638603541 extremadura@ecologistasenaccion.org

**Galiza:** Tel 637558347 galiza@ecoloxistasenaccion.gal  
**Vigo:** C/ Avenida Puxeiros Nº 66, 1º D, 36416, Tameiga. 637558347  
vigo@ecoloxistasenaccion.gal

**La Rioja:** Apartado nº 363 - 26080 Logroño  
Tel: 941245114- 616387156 larioja@ecologistasenaccion.org

**Melilla:** C/ Colombia, 17 - 52002 Melilla  
Tel: 951400873 melilla@ecologistasenaccion.org

**Navarra:** C/ San Marcial, 25 - 31500 Tudela  
Tel: 626679191 navarra@ecologistasenaccion.org

**País Valencià:** C/ Tabarca, 12 entresòl - 03012 Alacant  
Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

**Región Murciana:** Avda. Intendente Jorge Palacios, 3 - 30003 Murcia  
Tel: 968281532 - 629850658 murcia@ecologistasenaccion.org

 **CONTIGO** PODEMOS HACER  
MUCHO MÁS  
...asóciate • [www.ekologistakmartxan.org](http://www.ekologistakmartxan.org)



Informe completo

