

# RED DE CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

## AGUA, SEDIMENTOS Y BIOTA

AÑO 2022



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

# **RED DE CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS AGUA, SEDIMENTO Y BIOTA AÑO 2022**

*Zaragoza, Diciembre de 2023*



***Dirección de los Trabajos:***

Área de Calidad de Aguas  
Confederación Hidrográfica del Ebro

***Autores:***

Vicente Sancho-Tello Valls  
Susana Cortés Corbasí  
Marta Yamile Ramos Torres

***Toma de muestras:***

U.T.E. AECOM – LABAQUA – LABORATORIOS TECNOLÓGICOS DE LEVANTE  
(agua, sedimentos y biota)

***Análisis:***

Laboratorio de Calidad de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro



# ÍNDICE

	<b>Página</b>
1. Legislación sobre sustancias peligrosas .....	1
2. Evolución de la red de control de sustancias peligrosas .....	1
3. Localización.....	2
4. Metodología de muestreo .....	3
5. Frecuencia de muestreo .....	5
6. Sustancias controladas.....	6
7. Resultados .....	7
8. Interpretación de resultados .....	11
9. Conclusiones .....	29

## Mapa

Red de Control de Sustancias Peligrosas



## 1. LEGISLACIÓN SOBRE SUSTANCIAS PELIGROSAS

La Directiva Marco del Agua (DMA) y las directivas contempladas en su anexo IX, así como la Directiva 2006/11/CE (versión codificada de la Directiva 76/464/CEE), obligan a los Estados Miembros a establecer puntos de vigilancia para el control de la contaminación en el medio acuático causada por sustancias peligrosas, consideradas como tales las sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables, aguas abajo de sus puntos de emisión.

Mediante la Decisión 2455/2001 se aprobó la Lista de sustancias Prioritarias (anexo X de la DMA), y se modificó la relación de sustancias afectadas por la Directiva de Sustancias Peligrosas.

Atendiendo a las exigencias marcadas por la DMA con respecto a las Sustancias Prioritarias y las Sustancias Peligrosas Prioritarias, se publicó en diciembre de 2008 la Directiva 2008/105/CE, relativa a las normas de calidad ambiental para las Sustancias Prioritarias y para otros contaminantes con objeto de conseguir un buen estado químico de las aguas superficiales. El anexo II de esta Directiva sustituyó a la lista de sustancias Prioritarias del anexo X de la DMA.

El Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, transpuso la Directiva 2008/105/CE.

En agosto de 2013 se publicó la Directiva 2013/39/UE, que modificó las Directivas 2000/60/CE y 2008/105/CE en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas.

Esta Directiva fue incorporada a nuestro ordenamiento jurídico con la publicación del Real Decreto 817/2015, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

## 2. EVOLUCIÓN DE LA RED DE CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Para poner en práctica la Directiva 76/464/CEE y derivadas, la Confederación Hidrográfica del Ebro diseñó en 1992 una red de control, denominada RED DE CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS (RCSP), con el objetivo de controlar la concentración de las sustancias recogidas en las Directivas mencionadas y comprobar su evolución.

Esta red, que se inició en 1992 con cuatro puntos de control, se fue ampliando y en el año 2000 llegó a los dieciocho puntos de control, cifra que prácticamente se mantuvo hasta el año 2012.

En el año 2010 se inició un estudio de redefinición de la RCSP de la cuenca del Ebro. Este trabajo finalizó en junio de 2012, iniciándose en el mes siguiente la explotación de la nueva red de control.

La actual red consta de 24 puntos de control, en los que se toma mensualmente una muestra de agua, y anualmente una muestra de sedimento y otra de biota (peces).

### 3. LOCALIZACIÓN

En la tabla 1 se muestran los nombres y las coordenadas de los puntos de la actual red de control de sustancias peligrosas.

**Tabla 1.** Nombre y coordenadas de los puntos de control de la Red de Sustancias Peligrosas

Código y Nombre del punto	Río	Matriz	Coordenadas ETRS89 (Huso 30)		Provincia
			UTM X	UTM Y	
2219 Ebro / Requejo	Ebro	agua	408607	4761529	Cantabria
		sedimento	408495	4761539	
		biota	409159	4761561	
0001 Ebro / Miranda de Ebro	Ebro	agua	503689	4726196	Burgos
		sedimento	501058	4728537	
		sedimento 2º	501561	4727865	
		biota	502910	4726628	
0564 Zadorra / Salvatierra	Zadorra	agua	545494	4746792	Álava
		sedimento	549111	4745229	
		sedimento 2º	542011	4748109	
		biota	545420	4746614	
0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes	Zadorra	agua	518494	4743772	Álava
		sedimento	518374	4743642	
		biota	517656	4742157	
1306 Ebro / Ircio	Ebro	agua	508509	4722559	Burgos
		sedimento	507838	4724215	
		biota	508312	4723315	
1157 Ebro / Mendavia	Ebro	agua	565361	4696240	Navarra
		sedimento			
		biota			
0572 Ega / Arinzano	Ega	agua	582472	4720505	Navarra
		sedimento	582393	4720291	
		biota	582374	4720263	
3027 Ebro / Azagra (aguas abajo río Cidacos)	Ebro	agua	590060	4684776	Navarra
		sedimento	589430	4683713	
		biota	589541	4683763	
0217 Arga / Ororbia	Arga	agua + sedimento	602344	4740941	Navarra
		biota	600791	4739826	
0162 Ebro / Pignatelli	Ebro	agua	619141	4653806	Navarra
		sedimento	619003	4653583	
		biota	619709	4653027	
0087 Jalón / Grisén	Jalón	agua	654192	4623099	Zaragoza
		sedimento + biota	654049	4622601	
0565 Huerva / Fuente de la Junquera	Huerva	agua	673730	4609012	Zaragoza
		sedimento + biota	673618	4608792	
1090 Gállego / Hostal de Ipiés	Gállego	agua + sedimento	714664	4705588	Huesca
		biota	714184	4702201	
0247 Gállego / Villanueva	Gállego	agua	683602	4631933	Zaragoza
		sedimento	684011	4632486	
		biota	683989	4632475	
0211 Ebro / Presa Pina	Ebro	agua + biota	692617	4604375	Zaragoza
		sedimento	692370	4604152	
1296 Ebro / Azud de Rueda	Ebro	agua	723924	4575059	Zaragoza
		sedimento	724156	4575127	
		biota	724304	4574947	
1365 Martín / Montalbán	Martín	agua + biota	687579	4522705	Teruel
		sedimento	687423	4522688	
0095 Vero / Barbastro	Vero	agua	761438	4654977	Huesca
		sedimento	761982	4654612	
		biota	762076	4654563	

Código y Nombre del punto	Río	Matriz	Coordenadas ETRS89 (Huso 30)		Provincia
			UTM X	UTM Y	
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (Conchel)	Cinca	agua	760558	4640139	Huesca
		sedimento	763480	4645323	
		sedimento 2º	762355	4641768	
		biota	760442	4638707	
0218 Isuela / Pompenillo	Isuela	agua	715256	4663669	Huesca
		Sedimento + biota	714924	4659513	
0219 Segre / Torres de Segre	Segre	agua	793043	4604272	Lleida
		sedimento	793173	4604163	
		biota	793036	4604024	
0163 Ebro / Ascó	Ebro	agua	799468	4565820	Tarragona
		sedimento	797244	4570711	
		biota	797682	4570190	
3028 Ebro / Benissanet	Ebro	agua	806507	4450785	Tarragona
		sedimento	807348	4552354	
		biota	807257	4552680	
0563 Ebro / Campredó	Ebro	agua	799947	4517648	Tarragona
		sedimento +biota	798288	4519758	

El mapa del Anexo recoge la ubicación de los puntos de la RCSP.

Con motivo del seguimiento especial que se hace del entorno de los vertederos de Bailín y de Sardas (t.m. Sabiñánigo, Huesca), se ha incorporado a este informe un punto de control, que refleja la contaminación por lindano en el río Gállego procedente del vertedero de Bailín. Los datos de este punto son los siguientes:

Código y Nombre del punto	Río	Matriz	Coordenadas ETRS89 (Huso 30)		Provincia
			UTM X	UTM Y	
2150 Gállego / aguas abajo depuradora de Sabiñánigo	Gállego	agua	715852	4707520	Huesca

Este punto se encuentra en la estación de aforos A319, justo aguas abajo de la descarga subterránea de los contaminantes del vertedero de Bailín al río Gállego y del vertido de la EDAR de Sabiñánigo, y aguas arriba de la confluencia del barranco de Bailín con el río Gállego. En ese punto el caudal del río Gállego discurre sobre todo por el canal hidroeléctrico de la central de Sabiñánigo, que descarga aproximadamente 1,2 km aguas abajo de la estación de aforos.

## 4. METODOLOGÍA DE MUESTREO

### 4.1 AGUA

El muestreo se realizó de acuerdo al Procedimiento Interno utilizado por la empresa contratada, oficialmente reconocida como Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica (ECAH), teniendo en cuenta y adaptando los protocolos a las particularidades de la cuenca y a las directrices de la Dirección del estudio.

La toma de muestras fue la precisa para la realización posterior de los análisis especificados en el proyecto, de modo que no se produjeran alteraciones en las muestras que invalidaran los resultados analíticos obtenidos posteriormente. Se cumplieron

rigurosamente las condiciones de toma y conservación óptimas para analizar correctamente las matrices correspondientes, empleando como metodología de trabajo la descrita en las Normas ISO 5667-1, 5667-2 y 5667-3 o equivalentes.

En el proceso de muestreo, para evitar la menor manipulación posible de las alícuotas, se siguió el siguiente orden de trabajo:

- 1º OPCIÓN: Cuando se podía acceder al cauce, las muestras se tomaban con la botella sin conservante directamente del cauce.
- 2º OPCIÓN: En caso de no poder acceder al cauce se utilizaron elementos intermedios para ayudar en la toma.
- 3º OPCIÓN: en los casos en que no se podía proceder al muestreo de las formas anteriormente descritas, normalmente por bajo caudal, y fuera imprescindible el muestreo con materiales plásticos (cubos o envases), estos eran exclusivos de muestreos de aguas continentales, se realizaba una limpieza adecuada y previo a la toma de muestras se procedía a homogeneizar el recipiente llenándolo y aclarándolo con el agua del río tres veces antes de tomar la muestra para analizar.

## 4.2 SEDIMENTO

Para el muestreo de sedimentos se utilizó una draga del tipo Van Veen de acero inoxidable.

Se accedió al río desde la orilla o desde estructuras fijas y se escogió una zona de deposición para la toma de muestras. Se repitió la toma hasta conseguir una muestra de sedimento limoso o representativo del tramo (diámetro de partícula inferior a 200  $\mu\text{m}$ ). En los puntos del eje del Ebro el muestreo se realizó con la ayuda de una embarcación neumática: 0001 Ebro / Miranda de Ebro, 1296 Ebro / Azud de Rueda, 0163 Ebro / Ascó, 3028 Ebro / Benissanet y 0563 Ebro / Campredó.

Para el análisis de compuestos orgánicos, se tomó una submuestra de sedimento en envases de vidrio con tapón de teflón, y para el análisis de metales pesados, se tomó otra submuestra en botes de plástico de cierre hermético. Las muestras fueron rotuladas debidamente y se conservaron refrigeradas a 4°C hasta su traslado al laboratorio.

## 4.3 BIOTA

En cada punto se capturaron un mínimo de 3 ejemplares, o los necesarios para conseguir un peso mínimo de 200 g, de dos especies diferentes. Todos los ejemplares debían encontrarse dentro de un rango de tamaño o edad determinado.

La toma de muestras se llevó a cabo mediante pesca eléctrica, con un equipo de mochila tipo HansGrassl ELT 60II GI, que integra un grupo electrógeno de 1,8 Watt. El muestreo se realizó siguiendo el río aguas arriba para capturar los ejemplares requeridos. Se barrió una zona accesible que comprendía el máximo de hábitats posibles dentro del río. En los cauces no vadeables, el muestreo se limitó a las orillas.

En el punto 0218 Isuela / Pompenillo no se encontraron peces.

En el tramo bajo del Ebro (0163 Ebro / Ascó, 3028 Ebro / Benissanet y 0563 Ebro / Campredó), donde el acceso es impracticable con vadeadores, se utilizó una embarcación neumática para realizar la pesca eléctrica. Se prospectaron las orillas y sobre todo la vegetación litoral.

En algunos puntos se utilizó una pequeña embarcación neumática tipo zodiac, inferior a 2,5 m de eslora, como ayuda para el transporte del material por el cauce: 0001 Ebro / Miranda de Ebro, 1306 Ebro / Ircio, 1157 Ebro / Mendavia, 3027 Ebro / Azagra, 0562 Cinca / aguas abajo Monzón y 0219 Segre / Torres de Segre.

Los peces capturados se depositaron en bidones, únicamente se sacrificaron los ejemplares requeridos, de rangos de edad y tamaño similares, los cuales se conservaron en frío hasta su llegada al laboratorio; el resto fue devuelto al río.

Todas las muestras de peces fueron conservadas en frío y entregadas al laboratorio de la CHE en un plazo no superior a 48 horas tras la toma.

## 5. FRECUENCIA DE MUESTREO

### 5.1 AGUA

Para el año 2022 se planificaron muestreos mensuales en los 24 puntos habituales; se recogieron un total de 288 muestras. El punto 2150, objeto de seguimiento especial, se intentó muestrear una vez por semana: en total fueron 47 muestras.

El contrato “*Desarrollo del programa de seguimiento para determinar el estado de las aguas continentales y el control adicional de las zonas protegidas en la Confederación Hidrográfica del Ebro*”, financiado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y adjudicado a la U.T.E. Aecom España-Labaqua-Laboratorios Tecnológicos de Levante, se inició a finales de 2019 y los muestreos y análisis comenzaron en 2020.

Las muestras recogidas en los 24 puntos de la RCSP fueron duplicadas: una de las muestras se llevó al Laboratorio de la Confederación Hidrográfica del Ebro y la otra al Laboratorio de la U.T.E.

### 5.2 SEDIMENTO

La toma de muestra de sedimento se hace una vez al año, coincidiendo con la toma de muestra de peces, ya que la variación estacional a lo largo del año es prácticamente nula.

En 2022 se tomó una muestra de sedimento en cada uno de los 24 puntos de control, y en los puntos secundarios de 0001 Ebro / Miranda de Ebro, 0564 Zadorra / Salvatierra y 0562 Cinca / aguas abajo Monzón.

De igual modo que con las muestras de agua, las de sedimento se duplicaron y una muestra se llevó al Laboratorio de la CHE y la otra al de la U.T.E.

### 5.3 BIOTA

La toma de muestra de biota se hace una vez al año, entre los meses de agosto y octubre.

En 2022 se tomó muestra de biota en 23 de los 24 puntos de control de la red. En el punto 0218 Isuela / Pompenillo no se encontraron peces.

Todas las muestras de biota se llevaron al Laboratorio de la CHE, donde para cada especie y punto se hizo el pool correspondiente, dividiéndose a continuación la muestra en dos: una se quedó allí y la otra se remitió al Laboratorio de la U.T.E.

## 6. SUSTANCIAS CONTROLADAS

En el Laboratorio de la CHE se han analizado las sustancias Prioritarias y otros contaminantes (anexo IV del R.D. 817/2015) y las sustancias Preferentes (anexo V del R.D. 817/2015) que se detallan a continuación, con su correspondiente matriz.

**Tabla 2** Distribución de las sustancias por matrices

SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES (ANEXO IV R.D. 817/2015)	AGUA	SEDIMENTO	BIOTA
Antraceno	X	X	
Difeniléteres bromados	X	X	X
Cadmio disuelto	X	X	X
Aldrín			
Dieldrín	X		
Endrín			
Isodrín			
DDT total			
p,p'-DDT	X	X	X
Diclorometano	X		
Fluoranteno	X	X	
Hexaclorobenceno	X	X	X
Hexaclorociclohexano (HCH)	X	X	X
Plomo disuelto	X	X	X
Mercurio disuelto	X	X	X
Naftaleno	X		
Níquel disuelto	X	X	
Nonilfenol (4-Nonilfenol)	X		
Octilfenol ((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol))	X		
Pentaclorobenceno	X		X
Benzo(a)pireno	X	X	X
Benzo(b)fluoranteno + Benzo(k)fluoranteno	X	X	X
Benzo(g,h,i)perileno + Indeno(1,2,3-cd)pireno	X	X	X
Tetracloroetileno (Percloroetileno)	X		
Catión de tributilestaño	X	X	X
Triclorobencenos	X		

Se han sombreado las sustancias que no se han analizado en el año 2022.

SUSTANCIAS PREFERENTES (ANEXO V R.D. 817/2015)	AGUA	SEDIMENTO	BIOTA
Tolueno	X		
Arsénico disuelto	X	X	X
Cobre disuelto	X	X	X
Cromo total disuelto	X	X	X
Selenio disuelto	X	X	X
Zinc disuelto	X	X	X
Cianuros totales	X		
Fluoruros	X		
Clorobenceno	X		
Diclorobenceno ( $\Sigma$ isómeros orto, meta y para)	X		

Al no tener constancia de su presencia en vertidos de aguas residuales, ni en el agua superficial, se han dejado de analizar 10 sustancias: benceno, tetracloruro de carbono, 1,2-dicloroetano, hexaclorobutadieno, pentaclorofenol, tricloroetileno, triclorometano (cloroformo), etilbenceno, 1,1,1-tricloroetano y xilenos.

Asimismo, en cada punto de control se analizan sus parámetros específicos, solo una vez al año se analizan todas las sustancias peligrosas.

En dos puntos 0001 Ebro / Miranda de Ebro y 3028 Ebro / Benissanet se controlan además otros contaminantes específicos, en agua, sedimentos y biota.

**Tabla 3** Contaminantes específicos

CONTAMINANTES ESPECÍFICOS	0001 Ebro / Miranda	3028 Ebro / Benissanet
2(3H)benzotiazolona	X	
2-Metilbenzotiazol	X	
2-Metiltiobenzotiazol	X	
Benceno isotiocianato	X	
Benzotiazol	X	
Mercaptobenzotiazol	X	
Nitrobenceno	X	
n-metilnilina	X	
Anilina	X	X
o-Cloroanilina	X	X
m+p-Cloroanilina		X

## 7. RESULTADOS

### 7.1 AGUA

Los resultados obtenidos en los análisis de sustancias peligrosas en la matriz agua se encuentran disponibles en la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

En la tabla 4 se detalla para cada parámetro el número de análisis, los resultados inferiores y superiores al límite de cuantificación (LC) y aquellos en los que el parámetro no se ha podido analizar (NR).

**Tabla 4** Detalle de parámetros analizados en 2022 en la matriz agua

Parámetro	Nº puntos de control	Total análisis	LC	Resultados analíticos		
				< LC	> LC	NR
<b>SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES (ANEXO IV R.D. 817/2015)</b>						
Antraceno	24	46	0,020 µg/L	46	-	-
Difeniléteres bromados	24					
PBDE-28		24	0,001 µg/L	24		
BDE-47		24	0,001 µg/L	24		
PBDE-99		24	0,005 µg/L	24	-	-
PBDE-100		24	0,005 µg/L	24		
PBDE-153		24	0,010 µg/L	24		
PBDE-154		24	0,010 µg/L	24		
Cadmio disuelto	24	156	0,00002 mg/L	156	-	-
Aldrín	24	125	0,005 µg/L	125	-	-
Dieldrín	24	125	0,010 µg/L	125	-	-
Endrín	24	125	0,005 µg/L	125	-	-
Isodrín	24	125	0,005 µg/L	125	-	-
DDTs y metabolitos	24					
p,p'-DDT		125	0,005 µg/L	124	1	-
p,p'-DDE		125	0,005 µg/L	125	-	-
o,p'-DDT+p,p'-DDD		125	0,010 µg/L	124	1	-
Diclorometano	24	36	5 µg/L	36	-	-
Fluoranteno	24	36	0,020 µg/L	35	1	-
Hexaclorobenceno	25	153	0,0050 µg/L	153	-	-
Hexaclorociclohexano (HCH)	24	125	Suma	65	60	-
Plomo disuelto	24	211	0,0005 mg/L	207	4	-
Mercurio disuelto	24	134	0,000012 mg/L	134	-	-
Naftaleno	24	200	0,5 µg/L	199	1	-
Níquel disuelto	24	222	0,0005 mg/L	103	119	-
Nonilfenol (mezcla técnica)	24	200	0,05 µg/L	200	-	-
4-n-nonilfenol	24	200	0,010 µg/L	200	-	-
Octilfenol ((4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol))	24	200	0,010 µg/L	200	-	-
Pentaclorobenceno	25	151	0,002 µg/L	151	-	-
Benzo(a)pireno	24	57	0,0010 µg/L	57	-	-
Benzo(b)fluoranteno + Benzo(k)fluoranteno	24	57	0,020 µg/L	57	-	-
Benzo(g,h,i)perileno	24	57	0,005 µg/L	57	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pireno	24	57	0,010 µg/L	57	-	-
Percloroetileno	24	47	1 µg/L	47	-	-
Catión de Tributilestaño	24	24	0,001 µg/L	24	-	-
Triclorobencenos (TCB)	24	89	Suma	69	20	-

Parámetro	Nº puntos de control	Total análisis	LC	Resultados analíticos		
				< LC	> LC	NR
<b>SUSTANCIAS PREFERENTES (ANEXO V R.D. 817/2015)</b>						
Tolueno	24	47	1 µg/L	46	1	-
Arsénico disuelto	24	223	0,00005 mg/L	3	220	-
Cobre disuelto	24	244	0,002 mg/L	242	2	-
Cromo disuelto	24	167	0,002 mg/L	161	6	-
Selenio disuelto	24	101	0,0002 mg/L	5	96	-
Zinc disuelto	24	266	0,005 mg/L	206	60	-
Cianuros	24	46	0,005 mg/L	46	-	-
Fluoruros	24	211	0,10 mg/L	50	161	-
Clorobenceno (MCB)	24	75	1 µg/L	75	-	-
Diclorobencenos (DCB)	24	64	Suma	64	-	-
<b>Contaminantes específicos</b>						
2(3H)benzotiazolona	1	12	2 µg/L	7	5	-
2-Metilbenzotiazol	1	12	0,1 µg/L	10	2	-
2-Metiltiobenzotiazol	1	12	0,1 µg/L	2	10	-
Benceno isotiocianato	1	12	0,1 µg/L	2	10	-
Benzotiazol	1	12	0,1 µg/L	1	11	-
Mercaptobenzotiazol	1	12	2 µg/L	7	5	-
Nitrobenceno	1	12	0,1 µg/L	11	1	-
n-metilaniлина	1	12	0,1 µg/L	10	2	-
Anilina	2	24	0,1 µg/L	19	5	-
o-Cloroanilina	2	24	0,1 µg/L	24	-	-
m+p-Cloroanilina	1	12	0,2 µg/L	12	-	-

## 7.2 SEDIMENTO

Los resultados obtenidos en los análisis de sustancias peligrosas en la matriz sedimento se encuentran disponibles en la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro (<http://www.chebro.es>).

En la tabla 5 se presenta un resumen de los parámetros analizados, el número total de análisis y los resultados que han sido inferiores/superiores al límite de cuantificación (LC) del analizador.

**Tabla 5** Detalle de parámetros analizados en 2022 en la matriz **sedimento**

Parámetro	Nº puntos de control	Análisis 2022	LC	Resultados analíticos	
				< LC	> LC
Antraceno	11	11	2 µg/Kg	4	7
Cadmio	7	7	0,08 mg/Kg	0	7
DDTs y metabolitos	4	4	Suma	0	4
Fluoranteno	15	15	2 µg/Kg	1	14
Hexaclorobenceno	8	8	2 µg/Kg	7	1
Hexaclorociclohexano (HCH)	4	4	Suma	4	0
Plomo	8	8	4,0 mg/Kg	0	8
Mercurio	12	12	0,00025 mg/Kg	0	12
Níquel	20	20	4,0 mg/Kg	0	20
Benzo(a)pireno	15	15	2 µg/Kg	1	14
Benzo(b) + Benzo(k)fluoranteno	15	15	4 µg/Kg	1	14

Parámetro	Nº puntos de control	Análisis 2022	LC	Resultados analíticos	
				< LC	> LC
Benzo(g,h,i)perileno + Indeno(1,2,3-cd)pireno	15	15	Suma	1	14
Arsénico	3	3	0,40 mg/Kg	0	3
Cobre	12	12	4,0 mg/Kg	0	12
Cromo total	20	20	10 mg/Kg	0	20
Selenio	19	19	0,40 mg/Kg	1	18
Zinc	20	20	60 mg/Kg	0	20

Además, en 2022 se han analizado los contaminantes específicos del punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro (punto principal y punto secundario): un total de 20 parámetros.

**Tabla 6** Contaminantes específicos punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro, principal y secundario, en la matriz **sedimento**

Parámetro	Nº puntos de control	Análisis 2022	LC	Resultados analíticos	
				< LC	> LC
2(3H)-benzotiazolona en peso	2	2	50 µg/Kg	0	2
2-metilbenzotiazol en peso	2	2	50 µg/Kg	0	2
2-metiltiobenzotiazol en peso	2	2	50 µg/Kg	1	1
Anilina en peso	2	2	50 µg/Kg	0	2
Benceno isotiocianato en peso	2	2	50 µg/Kg	1	1
Benzotiazol en peso	2	2	50 µg/Kg	0	2
Mercaptobenzotiazol en peso	2	2	500 µg/Kg	1	1
Nitrobenceno	2	2	50 µg/Kg	2	0
N-Metilnilina en peso	2	2	50 µg/Kg	1	1
o-Cloroanilina	2	2	50 µg/Kg	2	0

### 7.3 BIOTA

Los resultados obtenidos en los análisis de sustancias peligrosas en la matriz biota se encuentran disponibles en la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro (<http://www.chebro.es>).

En la tabla 7 se presenta un resumen de los parámetros analizados, el número total de análisis y los resultados que han sido superiores/inferiores al límite de cuantificación (LC) del analizador.

**Tabla 7** Detalle de parámetros analizados en 2022 en la matriz **biota**

Parámetro	Nº puntos de control	Análisis 2022	LC	Resultados analíticos	
				< LC	> LC
Cadmio	4	4	0,040 mg/Kg	4	0
DDTs y metabolitos	6	6	Suma	0	6
Hexaclorobenceno	8	8	10 µg/Kg	4	4
Hexaclorociclohexano (HCH)	6	6	Suma	6	0
Plomo	11	11	0,40 mg/Kg	10	1
Mercurio	43	43	0,00025 mg/Kg	0	43
Pentaclorobenceno	2	2	10 µg/Kg	2	0
Benzo(a)pireno	4	4	10 µg/Kg	4	0
Benzo(b) + Benzo(k)fluoranteno	4	4	20 µg/Kg	4	0

Parámetro	Nº puntos de control	Análisis 2022	LC	Resultados analíticos	
				< LC	> LC
Benzo(g,h,i)perileno + Indeno(1,2,3-cd)pireno	4	4	Suma	4	0
Arsénico	3	3	0,20 mg/Kg	1	2
Cobre	11	11	2,0 mg/Kg	10	1
Cromo total	12	12	0,40 mg/Kg	8	4
Selenio	11	11	0,20 mg/Kg	0	11
Zinc	42	42	10 mg/Kg	0	42

Además, en 2022 se han analizado los contaminantes específicos del punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro: un total de 28 parámetros en cada una de las dos especies capturadas. Sólo 2 parámetros se han detectado por encima del límite de cuantificación, el 2-metilto benzotiazol y el benzotiazol.

## 8. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

### 8.1 AGUA

#### 8.1.1 Sustancias Prioritarias y otros contaminantes

La Directiva 2008/105/CE establece normas de calidad ambiental (NCA) para las sustancias Prioritarias y para otros contaminantes.

Como la contaminación química puede afectar al medio acuático a corto y largo plazo, y por tanto puede tener efectos agudos y/o crónicos, la Directiva ha establecido NCA expresadas en medias anuales (NCA-MA), para que proporcionen protección contra la exposición a largo plazo, y concentraciones máximas admisibles (NCA-CMA) para la protección contra la exposición a corto plazo.

Estas normas de calidad ambiental están indicadas en el Anexo IV del RD 817/2015; se recogen en la tabla 8 adjunta.

**Tabla 8** Normas de calidad ambiental (NCA) para sustancias prioritarias y otros contaminantes

Nombre de la sustancia	NCA-MA Aguas superficiales (µg/L)	NCA-CMA Aguas superficiales (µg/L)
Antraceno	0,1	0,1
Benceno	10	50
Difeniléteres bromados	0,0005	0,14
Cadmio y sus compuestos (en función de la dureza del agua)		
clase 1: <40 mg CaCO <sub>3</sub> /l	≤ 0,08 (Clase 1)	≤ 0,45 (Clase 1)
clase 2: de 40 a < 50 mg CaCO <sub>3</sub> /l	0,08 (Clase 2)	0,45 (Clase 2)
clase 3: de 50 a < 100 mg CaCO <sub>3</sub> /l	0,09 (Clase 3)	0,6 (Clase 3)
clase 4: de 100 a < 200 mg CaCO <sub>3</sub> /l	0,15 (Clase 4)	0,9 (Clase 4)
clase 5: ≥ 200 mg CaCO <sub>3</sub> /l	0,25 (Clase 5)	1,5 (Clase 5)
Tetracloruro de carbono	12	No aplicable
Cloroalcanos C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub>	0,4	1,4
Aldrín Dieldrín Endrín Isodrín	Σ = 0,01	No aplicable

Nombre de la sustancia	NCA-MA Aguas superficiales ( $\mu\text{g/L}$ )	NCA-CMA Aguas superficiales ( $\mu\text{g/L}$ )
p,p'-DDT p,p'-DDE suma p,p'-DDD + o,p'-DDT	p,p'-DDT: 0,01 DDT total: 0,025	No aplicable
1-2 Dicloroetano	10	No aplicable
Diclorometano	20	No aplicable
Ftalato de di(2-etilhexilo) (DEHP)	1,3	No aplicable
Fluoranteno	0,0063	0,12
Hexaclorobenceno	--	0,05
Hexaclorobutadieno	--	0,6
Hexaclorociclohexano ( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ , $\delta$ , $\epsilon$ )	0,02	0,04
Plomo y sus compuestos	1,2	14
Mercurio y sus compuestos	--	0,07
Naftaleno	2	130
Níquel y sus compuestos	4	34
Nonilfenoles (4-n-nonilfenol)	0,3	2
Octilfenoles ((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol))	0,1	No aplicable
Pentaclorobenceno	0,007	No aplicable
Pentaclorofenol	0,4	1
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)	No aplicable	No aplicable
Benzo(a)pireno	0,00017	0,27
Benzo(b)fluoranteno	$\Sigma = 0,03$	0,017
Benzo(k)fluoranteno		0,017
Benzo(g,h,i.)perileno	$\Sigma = 0,002$	0,0082
Indeno(1,2,3-cd)pireno		No aplicable
Tetracloroetileno	10	No aplicable
Tricloroetileno	10	No aplicable
Compuestos de tributilestaño (Cation de tributilestaño)	0,0002	0,0015
Triclorobencenos	0,4	No aplicable
Triclorometano	2,5	No aplicable
Ácido perfluoro-octanosulfónico y sus derivados (PFOS)	0,00065	36
Dioxinas y compuestos similares	--	No aplicable
Hexabromociclodecano	0,0016	0,5

Para el cálculo de la media anual, se aplica el criterio recogido en la *Directiva 2009/90/CE, de 31 de julio de 2009, por la que se establecen las especificaciones técnicas del análisis químico y del seguimiento del estado de las aguas:*

- Para calcular la concentración media anual, los valores por debajo del límite de cuantificación (LC) se transforman en la mitad del LC del método. Si se obtienen resultados con diferentes LC, para el cálculo de la media se aplica el LC correspondiente a cada uno de los análisis.
- Para calcular la concentración media anual de un parámetro suma, los valores por debajo del LC se transforman en cero.
- En los casos en los que el límite de cuantificación sea superior a la NCA, no se tendrán en cuenta.

En la tabla 9 se incluyen las sustancias Prioritarias que han presentado incumplimientos del valor medio anual (NCA-MA) en el año 2022.

**Tabla 9** Sustancias que incumplen las **NCA-MA** en la matriz **agua**

Sustancias Prioritarias	Punto de control	Conc Media Anual (µg/L)	NCA-MA (µg/L)
Suma Hexaclorociclohexano	2150 Gállego / aguas abajo depuradora Sabiñánigo	0,041	0,02

La media anual de la concentración de hexaclorociclohexano en el punto 0247 Gállego en Villanueva ha sido de 0,003 µg/L y en el punto 1090 Gállego / Hostal de Ipiés ha sido de 0,009 µg/L; la NCA-MA es de 0,02 µg/L.

La media anual de la concentración de níquel disuelto en el punto 0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes ha sido de 5,6 µg/L (los doce análisis han sido superiores al LC). En el río Zadorra, la biodisponibilidad del níquel es del 35%, por lo que la concentración media anual biodisponible es de 1,97 µg/L, por debajo de la NCA-MA, de 4 µg/L.

Asimismo, la media anual de la concentración de níquel disuelto en el punto 0565 Huerva / Fuente de la Junquera ha sido de 5,1 µg/L (los doce análisis han sido superiores al LC). En el río Huerva, la biodisponibilidad del níquel es del 63%, por lo que la concentración media anual biodisponible es de 3,19 µg/L, por lo que cumple la norma de calidad.

En la tabla 10 se incluyen las sustancias prioritarias que en el año 2022 han presentado incumplimientos de la concentración máxima admisible (NCA-CMA).

**Tabla 10** Sustancias que incumplen las **NCA-CMA** en la matriz **agua**

Sustancias Prioritarias	Punto de control	Fecha	Concentración (µg/L)	NCA-CMA (µg/L)
Suma Hexaclorociclohexano	1090 Gállego / Hostal Ipiés	21/07/2022	0,059	0,04

Además, en el punto 2150 Gállego / aguas abajo depuradora de Sabiñánigo, dentro de los 47 análisis efectuados en el 2022, se han detectado **20** incumplimientos de la NCA-CMA de **hexaclorociclohexano** (0,04 µg/L), con un máximo de 0,133 µg/L.

En la tabla 4 se refleja que los contaminantes orgánicos se han detectado en un porcentaje muy escaso: veinticuatro de ellos, en ninguno de los análisis.

Se ha detectado hexaclorociclohexano en 60 análisis (de 125 muestras), en cuatro puntos de control: 0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes (1 de 12 análisis), 1090 Gállego / Hostal de Ipiés (9 de 12 análisis), 0247 Gállego / Villanueva (4 de 12 análisis) y en el punto 2150, en 46 análisis.

De igual modo, se han detectado metabolitos del DDT en dos ocasiones, en 2 puntos distintos, y naftaleno en una ocasión, igual que el fluoranteno. Los triclorobencenos se han encontrado en veinte análisis en el punto 2150 Gállego / aguas abajo depuradora Sabiñánigo.

### 8.1.2 Sustancias Preferentes

El anexo V del R.D. 817/2015 fija normas de calidad ambiental para sustancias Preferentes. Dichos valores están expresados como medias anuales (NCA-MA).

**Tabla 11** Normas de calidad ambiental (NCA-MA) para sustancias preferentes

Nombre de la sustancia	NCA-MA Aguas superficiales continentales (µg/L)
Etilbenceno	30
Tolueno	50
1,1,1 – Tricloroetano	100
Xileno (suma isómeros orto, meta y para)	30
Arsénico	50
Cobre	
Dureza del agua (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	
CaCO <sub>3</sub> ≤ 10	5
10 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 50	22
50 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 100	40
CaCO <sub>3</sub> > 100	120
Cromo VI	5
Cromo	50
Selenio	1
Zinc	
Dureza del agua (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	
CaCO <sub>3</sub> ≤ 10	30
10 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 50	200
50 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 100	300
CaCO <sub>3</sub> > 100	500
Cianuros totales	40
Fluoruros	1700
Clorobenceno	20
Diclorobenceno (suma isómeros orto, meta y para)	20

En 2022 no se han detectado incumplimientos de las NCAs.

Los contaminantes orgánicos (clorobenceno y diclorobencenos) no se han detectado en ningún análisis.

El resto de metales (sustancias prioritarias y preferentes), al tratarse del metal disuelto tal como está indicado en el RD 817/2015, se han detectado en menos ocasiones que en años anteriores; cromo en 6 de 161 análisis, plomo en 4 de 207, cobre en 2 de 242, y cadmio y mercurio en ningún análisis. De igual modo, se ha detectado zinc en 60 de 210 análisis, en 5 puntos de 24 muestreados, sin superar las NCA.

En la tabla 12 se recogen los valores medios anuales de los metales disueltos (sustancias prioritarias y preferentes) y de los fluoruros; las medias anuales suelen estar muy alejadas de las normas de calidad ambiental, excepto los resultados de níquel disuelto ya comentados.

**Tabla 12** Concentraciones medias anuales en la matriz agua.

Concentración media anual ( $\mu\text{g/L}$ )	Cadmio	Plomo	Mercurio	Níquel	Arsénico	Cobre	Cromo	Selenio	Zinc	Fluoruros
<b>NCA-MA (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>0,2</b>	<b>1,2<sup>(1)</sup></b>	<b>--</b>	<b>4<sup>(1)</sup></b>	<b>50</b>	<b>120</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>500</b>	<b>1700</b>
2219 Ebro / Requejo	--	<0,5	--	<0,5	0,43	<2	--	--	<5	<100
0001 Ebro / Miranda de Ebro	<0,02	<0,5	<0,012	<0,5	0,82	<2	--	--	<5	<100
0564 Zadorra / Salvatierra	--	<0,5	--	1,33	0,81	<2	<2	--	11,0	146
0179 Zadorra / Vitoria–Trespuentes <sup>(2)</sup>	<0,02	<0,5	<0,012	5,63 (1,97)	0,78	<2	<2	0,34	--	180
1306 Ebro / Ircio	--	--	--	0,88	0,86	<2	<2	--	<5	<100
1157 Ebro / Mendavia	<0,02	<0,5	--	0,72	0,83	<2	--	--	<5	105
0572 Ega / Arinzano	<0,02	<0,5	--	<0,5	0,50	<2	<2	--	<5	<100
3027 Ebro / Azagra (ag abajo río Cidacos)	--	--	--	--	--	<2	--	--	<5	--
0217 Arga / Ororbia	<0,02	<0,5	<0,012	1,39	0,65	<2	<2	0,42	7,4	106
0162 Ebro / Pignatelli	--	<0,5	--	0,46	--	<2	--	--	<5	--
0087 Jalón / Grisén	--	<0,5	--	0,54	0,55	<2	<2	0,81	<5	339
0565 Huerva / Fuente la Junquera <sup>(2)</sup>	--	<0,5	--	5,07 (3,19)	0,80	<2	<2	0,94	8,7	340
1090 Gállego / Hostal de Ipiés	<0,02	<0,5	<0,012	<0,5	0,77	<2	--	--	<5	<100
0247 Gállego / Villanueva	--	<0,5	--	<0,5	0,78	<2	--	0,76	<5	122
0211 Ebro / Presa Pina	<0,02	<0,5	<0,012	0,59	1,09	<2	--	--	<5	188
1296 Ebro / Azud de Rueda	--	--	--	--	--	<2	--	--	<5	--
1365 Martín / Montalbán	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0095 Vero / Barbastro	--	--	--	--	--	--	<2	--	7,7	--
0562 Cinca / aguas abajo Monzón	<0,02	<0,5	<0,012	<0,5	0,61	<2	<2	--	<5	<100
0218 Isuela / Pompenillo	<0,02	--	--	--	--	--	--	--	14,9	--
0219 Segre / Torres de Segre	<0,02	<0,5	<0,012	<0,5	1,72	<2	<2	--	<5	233
0163 Ebro / Ascó	<0,02	<0,5	<0,012	0,54	1,7	<2	<2	0,59	<5	200
3028 Ebro / Benissanet	--	--	<0,012	--	1,71	--	<2	--	<5	--
0563 Ebro / Campredó	<0,02	<0,5	<0,012	0,53	1,72	<2	<2	0,53	<5	203

(--): no está previsto analizar esa sustancia en ese punto de control.

(<): la mayoría de los doce resultados analíticos disponibles ha sido inferior al límite de cuantificación (LC), y se ha preferido indicar que la media ha sido menor que el LC.

(<sup>1</sup>): La NCA-MA se refiere a concentración biodisponible.

(<sup>2</sup>): Entre paréntesis se indica la concentración media anual biodisponible del níquel.

### 8.1.3 Contaminantes específicos

En los puntos de control 0001 Ebro / Miranda de Ebro y 3028 Ebro / Benissanet se analizan contaminantes específicos, propios del vertido de determinadas industrias. En el caso del primer punto citado se analizan benzotiazol y derivados, usados como acelerantes en procesos de vulcanización, mientras que en el segundo se analizan anilina y cloroanilinas, sustancias usadas en la fabricación de colorantes y pigmentos (v. tabla 3).

Los contaminantes específicos del punto del Ebro en Miranda se han detectado en numerosos análisis: en once muestras el benzotiazol, en cinco el mercaptobenzotiazol, dos veces el 2-metilbenzotiazol, en diez el 2-metiltiobenzotiazol, en cinco veces la anilina, dos veces la N-metilanilina y diez veces el benceno Isotiocianato. Las medias anuales de las

concentraciones de benzotiazol, mercaptobenzotiazol y n-metilanilina son inferiores a las del año anterior, donde se detectaron 4,38; 4,51 y 3,43  $\mu\text{g/L}$  respetivamente.

Las concentraciones medias de esos compuestos se acompañan en la tabla adjunta.

**Tabla 13** Concentraciones medias anuales de contaminantes específicos en la matriz **agua**, en el punto **0001 Ebro / Miranda**.

Parámetro	Conc Media Anual ( $\mu\text{g/L}$ )
2-Metilbenzotiazol	0,31
2-Metiltiobenzotiazol	1,15
Benceno Isotiocianato	1,96
Benzotiazol	3,61
Mercaptobenzotiazol	2,41
N-metilanilina	0,067
Anilina	0,23

En el punto del Ebro en Benissanet no se han detectado anilina y sus derivados en ningún análisis.

## 8.2 SEDIMENTO

En la actualidad no hay establecidas NCA para los sedimentos. El R.D. 817/2015 indica la obligación de analizar la tendencia a largo plazo en sedimentos y en biota de las sustancias peligrosas, así como la de tomar medidas destinadas a garantizar que las concentraciones de esas sustancias no aumenten significativamente.

- **DDTs**

Se ha analizado en cuatro puntos: 0562 Cinca / aguas abajo Monzón (punto principal y punto secundario), 0163 Ebro / Ascó y 0563 Ebro / Campredó. En la tabla se indican las concentraciones encontradas.

**Tabla 14** Concentraciones de **Suma Total DDT's** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración ( $\mu\text{g/Kg}$ peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal)	105	29	81	69	81,1
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto secundario)	0	0	96	74	9,5
0163 Ebro / Ascó	327	35	46	20	79,1
0563 Ebro / Campredó	87	337	22	949	1172

Ha aumentado significativamente la concentración en Ascó y en Campredó, quizá debido a la apertura del recinto vallado del río Ebro en Flix. Asimismo, se observa una reducción en la concentración en el punto secundario del Cinca aguas abajo de Monzón (0562 punto secundario).

- **Hexaclorociclohexano**

Se ha analizado en cuatro puntos: 0179 Zadorra / Vitoria-Trespuestas, 1090 Gállego / Hostal de Ipiés, 0247 Gállego / Villanueva de Gállego y 0163 Ebro / Ascó. Todos los isómeros han resultado por debajo del LC (2 µg/kg de peso seco).

- **Hexaclorobenceno**

Se ha analizado en seis estaciones, dos de ellas con punto secundario (0001 Ebro / Miranda de Ebro y 0562 Cinca / aguas abajo Monzón). En el punto principal del 0562 Cinca / Monzón (aguas abajo) la concentración ha sido de 5,3 µg/kg de peso seco; en el resto las concentraciones han sido inferiores al LC (2 µg/kg de peso seco). Asimismo, se observa una reducción en la concentración en el río Ebro en Campredó (punto 0563) en relación con años anteriores.

**Tabla 15** Concentraciones más elevadas de hexaclorobenceno en la matriz sedimento

Punto RCSP	Concentración (µg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
0562 Cinca / Monzón (aguas abajo) (pto principal)	<10	<10	<10	8,1	5,3
0563 Ebro / Campredó	<10	<10	11,0	6,0	<2,0

- **Antraceno**

Se ha analizado en ocho estaciones, tres de ellas con punto secundario (0001 Ebro / Miranda de Ebro, 0562 Cinca / aguas abajo Monzón y 0564 Zadorra / Salvatierra). Se han realizado once análisis y en siete se ha superado el LC (5 µg/Kg peso seco).

En la tabla adjunta se muestran los puntos y las concentraciones más significativas.

**Tabla 16** Concentraciones más elevadas de Antraceno en la matriz sedimento

Punto RCSP	Concentración (µg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto principal)	< 5	55	18	342	219
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto secundario)	66	6	8	6	14,9
0179 Zadorra / Vitoria - Trespuestas	9	18	34	15	11,9
1306 Ebro / Ircio	< 5	< 5	17	6	6,6
0217 Arga / Ororbia	37	15	42	41	26,5
0565 Huerva / Fuente de la Junquera	< 5	< 5	< 5	10	< 2
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal)	20	14	23	17	13,5
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto secundario)	< 5	< 5	< 5	< 5	5,3

El aumento en el punto 0001 Ebro en Miranda de Ebro es llamativo. La mayor parte de las concentraciones medidas son similares a las de años anteriores. Destacar que en el punto 0565 Huerva en Fuente de la Junquera solo se detectó antraceno en el año 2021, en el resto de los muestreos este parámetro ha sido siempre inferior al LC.

- **Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) y Fluoranteno**

Los PAHs se han analizado en doce estaciones, de las cuales tres tienen punto secundario (0001 Ebro / Miranda de Ebro, 0562 Cinca / aguas abajo Monzón y 0564 Zadorra

/ Salvatierra). Todos los resultados superan el LC de cada parámetro, excepto en el punto 0564 Zadorra / Salvatierra (punto secundario).

El fluoranteno se ha analizado en los mismos quince puntos que los PAHs; todos los análisis realizados superan el LC (5 µg/Kg peso seco).

En la tabla adjunta se muestran las concentraciones más elevadas que se han encontrado de PAHs y fluoranteno.

**Tabla 17** Concentraciones más elevadas de **PAHs y fluoranteno** en la matriz **sedimento**

Parámetro	Benzo(a)pireno	Benzo(b)+Benzo(k)fluoranteno	Benzo(g,h,i)perileno + Indeno(1,2,3-cd)perileno	Suma PAHs	Fluoranteno
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto principal)	565	1840	303	2708	6670
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto secundario)	78	111	66	255	210
1306 Ebro / Ircio	43	89	48	180	69
0179 Zadorra / Vitoria - Trespuentes	56	135	93	285	204
0217 Arga / Ororbía	180	371	190	741	262
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal)	177	369	286	832	179

Concentración expresada en µg/Kg peso seco.

Las mayores concentraciones se han encontrado aguas abajo de poblaciones con elevada presencia industrial, destacando como en años anteriores los puntos 0001 Miranda de Ebro (pto principal y pto secundario), 0562 Cinca / aguas abajo Monzón (principal) y 0217 Arga / Ororbía. Si bien se observa un incremento importante de estos compuestos en los puntos de la cuenca alta del Ebro (0001 principal y secundario, 1306); es necesario destacar la reducción de las concentraciones en el resto de puntos de la red con concentraciones altas, como es el caso del Arga en Ororbía y Cinca aguas abajo de Monzón (punto principal), donde se detectaron 2507 y 1169 µg/Kg peso seco el año pasado, respectivamente.

- **Mercurio**

Sustancia peligrosa Prioritaria. Se ha analizado en once puntos, uno de ellos con punto secundario (0562 Cinca / aguas abajo Monzón). Los resultados son más elevados aguas abajo de los puntos donde hay o ha habido vertidos de aguas residuales con mercurio, o de poblaciones con elevada presencia industrial.

**Tabla 18** Resultados de **mercurio** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
2219 Ebro / Requejo	0,323	0,117	0,141	0,169	0,148
0179 Zadorra / Vitoria–Trespuentes	0,558	0,611	0,484	0,439	0,474
1306 Ebro / Ircio	0,019	0,026	0,025	0,023	0,012
0217 Arga / Ororbía	0,077	0,071	0,131	0,088	0,058
1090 Gállego / Hostal de Ipiés	0,649	0,021	0,042	0,038	0,029
0247 Gállego / Villanueva de Gállego	0,047	0,121	0,039	0,081	0,067

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
0095 Vero / Barbastro	0,031	0,089	0,031	0,160	0,097
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal)	0,446	0,520	0,707	0,737	0,879
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto secundario)	0,226	0,221	0,311	0,393	0,459
0163 Ebro / Ascó	0,094	0,123	0,158	0,135	0,119
3028 Ebro / Benissanet	0,280	0,201	0,262	0,137	0,118
0563 Ebro / Campredó	0,142	0,119	0,101	0,363	0,133

- Cadmio**

Sustancia peligrosa Prioritaria. Se ha analizado en seis puntos, uno de ellos con punto de control secundario (0001 Ebro / Miranda de Ebro). Destacan los valores obtenidos en 0001 Ebro / Miranda de Ebro (principal y secundario) y 0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes.

**Tabla 19** Resultados de **cadmio** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto principal)	11,7	3,99	2,46	0,70	14,9
0001 Ebro / Miranda de Ebro pto (secundario)	1,73	0,41	0,72	0,25	2,86
0179 Zadorra / Vitoria–Trespuentes	1,46	1,52	1,14	1,24	1,11
1157 Ebro / Mendavia	0,38	0,51	0,85	0,42	0,68
0572 Ega / Arinzano	0,24	0,30	0,20	0,23	0,17
0217 Arga / Ororbia	0,35	0,33	0,32	0,34	0,22
0218 Isuela / Pompenillo	0,21	0,19	0,17	0,19	0,28

- Níquel**

Sustancia prioritaria. Se ha analizado en diecisiete puntos (tres de ellos con punto secundario, 0001 Ebro / Miranda de Ebro, 0562 Cinca / aguas abajo Monzón y 0564 Zadorra / Salvatierra), con un total de veinte análisis.

En la tabla se recogen los puntos en los que se han encontrado las concentraciones más elevadas: en uno de ellos se ha medido una concentración superior a 40 mg/Kg peso seco y en cinco una concentración entre 20 y 30 mg/Kg peso seco. Señalar que existen cuatro puntos con concentraciones inferiores a 10 mg/Kg peso seco: 0001 Ebro en Miranda (pto secundario), 0564 Zadorra en Salvatierra (pto alternativo), 0572 Ega I en Arinzano y 0563 Ebro en Campedó.

**Tabla 20** Concentraciones más elevadas de **níquel** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
2219 Ebro / Requejo	31,0	22,9	21,0	23,7	22,8
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto principal)	10,7	14,3	14,4	14,2	15,7
0179 Zadorra / Vitoria–Trespuentes	51,8	48,7	40,9	39,6	44,6
0217 Arga / Ororbia	26,6	22,4	33,8	31,5	22,4
0162 Ebro / Pignatelli	< 4	20,4	19,6	21,4	17,4
0087 Jalón / Grisén	14,0	20,9	26,8	13,6	11,8
0565 Huerva / Fuente de la Junquera	38,2	23,0	17,7	31,0	18,5
1090 Gállego / Hostal de Ipiés	21,3	18,5	17,5	17,5	18,1
0247 Gállego / Villanueva	18,8	28,9	16,4	20,0	19,6

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
0211 Ebro / presa de Pina	18,4	13,3	10,4	15,9	12,3
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal)	23,1	22,9	22,7	22,1	23,7
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto secundario)	23,2	22,9	18,5	18,0	16,6
0219 Segre / Torres de Segre	21,8	22,8	19,5	24,6	25,3
0163 Ebro / Ascó	27,9	24,5	25,4	27,4	28,0

- **Plomo**

Sustancia prioritaria. Se ha analizado en siete puntos, uno de ellos con punto secundario (0564 Zadorra / Salvatierra), con un total de ocho análisis.

En la tabla se recogen los puntos en los que se han encontrado las concentraciones más elevadas de plomo: un punto superior a 40 mg/Kg peso seco y uno superior a 20 mg/Kg peso seco. En los puntos restantes las concentraciones oscilan entre 6 y 20 mg/Kg peso seco.

**Tabla 21** Concentraciones más elevadas de **plomo** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
2219 Ebro / Requejo	14,8	13,0	9,2	13,1	16,9
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto principal)	20,5	28,5	14,1	13,4	15,3
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto secundario)	18,5	10,9	4,4	13,4	6,8
0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes	69,8	61,3	48,3	49,7	42,6
0217 Arga / Ororbia	21,7	17,0	24,7	22,5	20,6
0162 Ebro / Plgnatelli	4,8	15,2	16,2	15,3	13,6
0211 Ebro / Presa Pina	17,7	12,9	10,5	14,5	13,2
0563 Ebro / Campredó	12,8	16,4	10,5	41,0	10,0
2219 Ebro / Requejo	14,8	13,0	9,2	13,1	16,9

- **Arsénico**

Se ha analizado el parámetro en dos puntos, uno de ellos con punto secundario (0001 Ebro / Miranda de Ebro), con un total de tres análisis. No se aprecian variaciones significativas en las concentraciones de arsénico en los últimos años.

**Tabla 22** Concentraciones más elevadas de **arsénico** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
2219 Ebro / Requejo	10,2	5,53	5,98	5,41	5,57
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto principal)	7,56	9,23	7,23	6,86	9,01
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto secundario)	4,16	2,31	4,05	2,36	5,09

- **Cobre**

Se ha analizado el parámetro en diez puntos, dos de ellos con punto secundario (0001 Ebro / Miranda de Ebro y 0564 Zadorra / Salvatierra), con un total de doce análisis. Los puntos donde las concentraciones han sido más elevadas se indican en la tabla adjunta.

**Tabla 23** Concentraciones más elevadas de **cobre** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
2219 Ebro / Requejo	25,6	27,2	15,2	41,2	32,9
0564 Zadorra / Salvatierra (pto principal)	89,6	94,5	29,7	18,6	26,1
0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes	153	124	108	109	96,4
0217 Arga / Ororbia	34,9	26,2	41,8	38,5	31,3
0565 Huerva / Fuente La Junquera	44,5	24,7	21,4	59,6	21,7
0219 Segre / Torres de Segre	36,9	20,6	36,4	69,3	72,2

En los 6 puntos de control restantes las concentraciones son inferiores a 20 mg/Kg peso seco (el LC es de 4 mg/Kg peso seco).

- **Cromo**

El cromo se ha analizado en diecisiete puntos (tres de los cuales tienen punto secundario, 0001 Ebro / Miranda de Ebro, 0562 Cinca / aguas abajo Monzón y 0564 Zadorra / Salvatierra) y se han realizado veinte análisis.

Las concentraciones más elevadas se han encontrado en los puntos 0564 Zadorra / Salvatierra (pto alternativo), 0095 Vero / Barbastro y 0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes, con 127, 120 y 103 mg/Kg peso seco, respectivamente. El 80% de resultados se encuentran en el intervalo entre 13 y 50 mg/Kg peso seco. Las concentraciones más elevadas se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 24** Concentraciones más elevadas de **cromo** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
0564 Zadorra / Salvatierra (pto principal)	34	58	71	45	63
0564 Zadorra / Salvatierra (pto alternativo)	853	73	20	77	127
0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes	130	124	95	91	103
0217 Arga / Ororbia	43	32	55	42	48
0565 Huerva / Fuente La Junquera	35	24	27	52	23
0247 Gállego / Villanueva	32	50	25	35	41
0095 Vero / Barbastro	60	240	52	97	120
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal)	44	27	39	38	42
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto secundario)	30	31	30	30	25
0219 Segre / Torres de Segre	26	37	24	34	38
0163 Ebro / Ascó	33	28	33	37	40

- **Selenio**

El selenio se ha analizado en dieciséis puntos, tres de ellos con punto secundario (0001 Ebro / Miranda de Ebro, 0562 Cinca / aguas abajo Monzón y 0564 Zadorra / Salvatierra), con un total de diecinueve análisis.

En la tabla se recogen los puntos con las concentraciones más elevadas: en cuatro puntos se supera el 1,00 mg/Kg de peso seco; solo un punto tiene una concentración menor a 0,50 mg/Kg peso seco (1157 Ebro en Mendavia).

**Tabla 25** Concentraciones más elevadas de **selenio** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto principal)	1,43	1,18	1,67	1,73	1,47
0564 Zadorra / Salvatierra (pto principal)	1,77	1,83	2,06	1,93	0,96
0179 Zadorra / Vitoria–Trespuentes	2,07	1,95	1,87	2,26	1,46
0217 Arga / Ororbia	1,13	1,22	1,57	1,60	0,93
0089 Jalón / Grisén	0,88	1,62	1,55	2,17	0,78
0565 Huerva / Fuente La Junquera	1,13	1,12	1,42	1,90	0,58
0247 Gállego / Villanueva	1,52	1,71	0,93	1,74	1,40
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal)	1,20	2,29	1,29	1,78	0,98
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto secundario)	1,04	1,36	1,18	1,84	0,86
0219 Segre / Torres de Segre	1,52	1,62	2,02	2,72	1,68
0563 Ebro / Campredó	0,72	1,81	0,81	2,02	0,67

- Zinc**

Se ha analizado en dieciocho puntos, dos de ellos con punto secundario (0562 Cinca / aguas abajo Monzón y 0564 Zadorra / Salvatierra), con un total de veinte análisis.

En la tabla se recogen los puntos con las concentraciones más elevadas: el 35 % de los puntos superan los 100 mg/Kg de peso seco; siendo los 679 mg/Kg de peso seco del Zadorra en Vitoria la concentración más elevada. En los trece puntos restantes las concentraciones se sitúan entre 30 y 85 mg/Kg peso seco.

**Tabla 26** Concentraciones más elevadas de **zinc** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Concentración (mg/Kg peso seco)				
	2018	2019	2020	2021	2022
0564 Zadorra / Salvatierra (pto principal)	373	410	213	130	221
0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes	1340	998	878	798	679
0217 Arga / Ororbia	231	153	297	281	131
0565 Huerva / Fuente de la Junquera	254	143	119	293	124
0095 Vero / Barbastro	103	280	106	279	307
0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal)	105	164	109	115	118
0163 Ebro / Ascó	96	94	86	91	100

- Contaminantes específicos**

En el punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro se están analizando una serie de contaminantes, específicos de ese punto por un vertido industrial.

En la tabla adjunta se recogen los resultados de sedimentos ( $\mu\text{g/Kg}$  peso seco) superiores al LC, obtenidos tanto en el punto principal como en el punto secundario.

**Tabla 27** Contaminantes específicos en **0001 Ebro en Miranda** en la matriz **sedimento**

Punto RCSP	Parámetro	Concentración (mg/Kg peso seco)				
		2018	2019	2020	2021	2022
0001 Ebro / Miranda (pto principal)	2(3H)benzotiazolona peso	725	3.464	816	2.050	1.560
	2-Metilbenzotiazol peso	< 50	< 50	59	55	56
	2-Metiltiobenzotiazol peso	102	102	103	520	95
	Benceno isotiocianato peso	253	67	< 50	251	< 50
	Benzotiazol en peso	343	316	346	384	430
	Mercaptobenzotiazol peso	NR	5.230	2.970	5.390	3.020
	n-Metilanilina en peso	196	601	198	647	400
0001 Ebro / Miranda (pto principal)	Anilina en peso	86	57	< 50	92	70
	2(3H)benzotiazolona peso	< 50	96	66	< 50	148
	2-Metilbenzotiazol peso	< 50	< 50	< 50	< 50	59
	2-Metiltiobenzotiazol peso	54	< 50	< 50	< 50	< 50
	Benceno isotiocianato peso	< 50	< 50	< 50	< 50	55
	Benzotiazol en peso	< 50	57	58	86	66
	Mercaptobenzotiazol peso	NR	< 50	<1000	< 500	< 500
n-Metilanilina en peso	< 50	123	66	125	< 50	
Anilina en peso	59	< 50	< 50	< 50	70	

### 8.3 BIOTA

El Real Decreto 817/2015 estableció normas de calidad ambiental (NCA) en biota para diversas sustancias; algunas de esa NCA comenzaron a tener vigencia a partir del 22 de diciembre de 2018. Las NCA vigentes se indican en la tabla adjunta:

**Tabla 28** Normas de Calidad Ambiental en **biota**, RD 817/2015

Sustancias Prioritarias	NCA Biota (µg/Kg peso húmedo)
Difeniléteres bromados	0,0085
Fluoranteno	30
Hexaclorobenceno	10
Hexaclorobutadieno	55
Mercurio y sus compuestos	20
Benzo(a)pireno	5
Dicofol	33
Ácido perfluorooctanosulfónico y sus derivados (PFOS)	9,1
Dioxinas y compuestos similares	0,0065
Hexabromociclododecano (HBCDD)	167
Heptacloro y epóxido de heptacloro	0,0067

De esas sustancias, en 2022 solo se han analizado hexaclorobenceno, mercurio y benzo(a)pireno.

- **Hexaclorobenceno**

Se ha analizado en cuatro puntos, con un total de ocho muestras; cuatro análisis han resultado por encima del límite de cuantificación (10 µg/Kg peso húmedo, igual a la NCA); se han detectado, por tanto, cuatro incumplimientos de la NCA para este parámetro, en los puntos 0163 Ebro / Ascó y 0563 Ebro / Campredó.

**Tabla 29** Resultados de **hexaclorobenceno** en la matriz **biota**

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (µg/Kg peso húmedo)	NCA (µg/Kg)
1090 Gállego/ Hostal de Ipiés	Madrilla	23/08/22	< 10	10
	Piscardo		< 10	
0562 Cinca / aguas abajo Monzón	Bagre	22/08/22	< 10	
	Barbo		< 10	
0163 Ebro / Ascó	Alburno	29/08/22	<b>27,0</b>	
	Barbo		<b>13,9</b>	
0563 Ebro / Campredó	Alburno	05/09/22	<b>14,2</b>	
	Carpín		<b>15,8</b>	

- **Hexaclorobutadieno**

No se ha analizado esta sustancia. Al no haberse detectado nunca en los resultados históricos de la RCSP, se decidió no seguir analizando este parámetro en la matriz biota.

- **Mercurio**

En 2022 se ha analizado mercurio en todos los puntos, con un total de cuarenta y tres muestras. Todos los análisis han sido superiores al LC.

**Tabla 30** Resultados de **mercurio** en la matriz **biota**

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (µg/Kg peso húmedo)	NCA (µg/Kg)
2219 Ebro / Requejo	Madrilla	25/08/22	<b>140</b>	20
	Piscardo		<b>213</b>	
0001 Ebro / Miranda de Ebro	Barbo	01/09/22	<b>60</b>	
	Madrilla		13	
0564 Zadorra / Salvatierra	Perca	17/08/22	<b>75</b>	
	Rutilo		<b>23</b>	
0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes	Barbo	17/08/22	<b>74</b>	
	Madrilla		<b>36</b>	
1306 Ebro / Ircio	Barbo	31/08/22	<b>98</b>	
	Madrilla		<b>29</b>	
1157 Ebro / Mendavia	Barbo	07/09/22	<b>28</b>	
	Madrilla		19	
0572 Ega / Arinzano	Barbo	18/08/22	<b>71</b>	
	Madrilla		<b>41</b>	
3027 Ebro / Azagra	Alburno	08/09/22	<b>30</b>	
	Carpín		15	
0217 Arga / Ororbia	Barbo	18/08/22	<b>54</b>	
	Madrilla		<b>56</b>	
0162 Ebro / Pignatelli	Alburno	31/08/22	<b>42</b>	
	Barbo		<b>39</b>	
0087 Jalón / Grisén	Barbo	16/08/22	<b>62</b>	
	Madrilla		<b>33</b>	
0565 Huerva / Fuente La Junquera	Madrilla	24/08/22	20	
1090 Gállego / Hostal de Ipiés	Madrilla	23/08/22	<b>62</b>	
	Piscardo		<b>161</b>	

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (µg/Kg peso húmedo)	NCA (µg/Kg)
0247 Gállego / Villanueva	Barbo	18/08/22	100	
	Madrilla		48	
0211 Ebro / Presa de Pina	Alburno	30/08/22	54	
	Carpín		40	
1296 Ebro / Azud de Rueda	Alburno	30/08/22	41	
	Rutilo		27	
1365 Martín / Montalbán	Barbo C.	16/08/22	91	
0095 Vero / Barbastro	Bagre	22/08/22	88	
0562 Cinca / aguas abajo Monzón	Bagre	22/08/22	169	
	Barbo		422	
0219 Segre / Torres de Segre	Alburno	06/09/22	28	
	Bagre		16	
0163 Ebro / Ascó	Alburno	29/08/22	130	
	Barbo		121	
3028 Ebro / Benissanet	Alburno	06/09/22	84	
	Carpín		59	
0563 Ebro / Campredó	Alburno	05/09/22	77	
	Carpín		24	

Se han encontrado concentraciones superiores a 200 µg/Kg peso húmedo en una de las especies del punto 2219 Ebro / Requejo y del punto 0562 / Cinca aguas abajo Monzón con 213 y 422 µg/Kg peso húmedo respectivamente.

Otras concentraciones elevadas (superiores a 100 µg/Kg peso húmedo) se han obtenido en los puntos 2219 Ebro / Requejo, 1090 Gállego / Hostal de Ipiés, 0562 Cinca / aguas abajo Monzón y 0163 Ebro / Ascó.

En el eje del Ebro (Miranda de Ebro, Ircio, Mendavia, Azagra, Pignatelli, presa de Pina, azud de Rueda) las concentraciones son ligeramente superiores a la NCA, del mismo orden; en algunas especies, inferiores a la NCA.

Hay 5 resultados que no han superado la NCA, a diferencia de años anteriores, en los que todos los resultados eran superiores.

#### • DDTs

Se ha analizado en los puntos 0562 Cinca / aguas abajo Monzón, 0163 Ebro / Ascó y 0563 Ebro / Campredó, seis análisis en total.

**Tabla 31** Resultados de DDTs en la matriz biota

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (µg/Kg peso húmedo)
0562 Cinca / aguas abajo Monzón	Bagre	22/08/22	85,4
	Barbo		123
0163 Ebro / Ascó	Alburno	29/08/22	147
	Barbo		196
0563 Ebro / Campredó	Alburno	05/09/22	417
	Carpín		394

El isómero con concentración más elevada ha sido el p,p'-DDE en peso. La suma total en el Ebro en Campredó (0563) es significativamente más elevada que el año anterior, donde las especies analizadas no superaron los 191 µg/Kg peso húmedo.

- **Hexaclorociclohexano**

Se ha analizado en tres puntos: 0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes, 1090 Gállego / Hostal de Ipiés y 0247 Gállego / Villanueva de Gállego, seis muestras en total en las que no se detectó esta sustancia, como en años anteriores.

**Tabla 32** Resultados de HCH en la matriz biota

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (µg/Kg peso húmedo)
0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes	Madrilla	17/08/22	0
	Barbo		0
1090 Gállego / Hostal de Ipiés	Madrilla	23/08/22	0
	Piscardo		0
0247 Gállego / Villanueva de Gállego	Barbo	18/08/22	0
	Madrilla		0

- **Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs)**

Se han analizado en tres puntos (0565 Huerva / Fuente La Junquera, 1296 Ebro / azud de Rueda y 1365 Martín / Montalbán). Los resultados han sido inferiores a los límites de cuantificación. El límite de cuantificación del compuesto benzo(a)pireno (10 µg/Kg peso húmedo) es superior a la NCA (5 µg/Kg peso húmedo).

- **Pentaclorobenceno**

Se ha analizado en el punto 1090 Gállego / Hostal de Ipiés (2 muestras). Los resultados han sido inferiores al límite de cuantificación (10 µg/Kg peso húmedo).

- **Cadmio**

Se ha analizado en dos puntos, 0572 Ega / Arinzano y 1157 Ebro / Mendavia (4 muestras). Los resultados han sido inferiores al límite de cuantificación (0,040 mg/Kg peso húmedo).

- **Plomo**

Se ha analizado el parámetro en seis puntos: 2219 Ebro / Requejo, 1306 Ebro / Ircio, 1157 Ebro / Mendavia, 0162 Ebro / Pignatelli, 0565 Huerva / Fuente de la Junquera y 0247 Gállego / Villanueva, con un total de once análisis. Todos los resultados han sido inferiores al límite de cuantificación (0,40 mg/Kg peso húmedo), excepto la madrilla en 0565 Huerva / Fuente La Junquera (0,61 mg/kg peso húmedo). Es la primera vez que se detecta este compuesto en biota.

- **Arsénico**

Se ha analizado en dos puntos, tres análisis en total. Se han obtenido dos resultados ligeramente superiores al límite de cuantificación (0,20 mg/Kg peso húmedo): 0,25 mg/Kg peso húmedo (madrilla, Ebro en Requejo) y 0,33 mg/Kg peso húmedo (madrilla, Huerva / Fuente La Junquera).

**Tabla 33** Resultados de **arsénico** en la matriz **biota**

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (mg/Kg peso húmedo)
2219 Ebro / Requejo	Madrilla	25/08/2022	0,25
	Piscardo		< 0,20
0565 Huerva / Fuente de la Junquera	Madrilla	24/08/2022	0,33

- **Cobre**

Se ha analizado el parámetro en seis puntos, con un total de once análisis. Todos los resultados han sido inferiores al límite de cuantificación (2 mg/Kg peso húmedo), excepto en 0565 Huerva / Fuente La Junquera (madrilla, 2,2 mg/Kg peso húmedo), siendo la primera vez que se detecta este compuesto en biota.

- **Cromo**

El cromo se ha analizado en siete puntos (12 análisis). La mayoría de resultados han sido inferiores al límite de cuantificación (0.40 mg/Kg de peso húmedo).

En 0564 Zadorra / Salvatierra (rutilo), 0565 Huerva / Fuente La Junquera (madrilla), 0211 Ebro / presa de Pina (carpín) y 0219 Segre / Torres de Segre (alburno) se han encontrado concentraciones de 0,56; 2,56; 0,44 y 0,44 mg/Kg de peso húmedo, respectivamente.

**Tabla 34** Resultados de **cromo** en la matriz **biota**

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (mg/Kg peso húmedo)
0564 Zadorra / Salvatierra	Rutilo	17/08/2022	0,56
	Perca		< 0,40
0565 Huerva / Fuente de la Junquera	Madrilla	24/08/2022	2,56
0211 Ebro / Presa Pina	Carpín	30/08/2022	0,44
	Alburno		< 0,40
0219 Segre / Torres de Segre	Alburno	06/09/2022	0,44
	Bagre		< 0,40

- **Selenio**

Se ha analizado el parámetro en seis puntos, con un total de once análisis. Los resultados oscilan entre 1,58 mg/Kg peso húmedo (alburno, 0219 Segre / Torres de Segre) y 0,34 mg/Kg peso húmedo (barbo, 0089 Jalón / Grisén).

**Tabla 35** Resultados de **selenio** en la matriz **biota**

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (mg/Kg peso húmedo)
0179 Zadorra / Vitoria (Trespuentes)	Madrilla	17/08/2022	0,83
	Barbo		0,41
0087 Jalón / Grisén	Madrilla	16/08/2022	0,97
	Barbo		0,34
0565 Huerva / Fuente de la Junquera	Madrilla	24/08/2022	1,20
1090 Gállego / Hostal de Ipiés	Madrilla	23/08/2022	0,46
	Piscardo		0,48
0219 Segre / Torres de Segre	Alburno	06/09/2022	1,58
	Bagre		0,37
0563 Ebro / Campredó	Carpín	05/09/2022	0,42
	Alburno		0,55

- Zinc**

Se ha analizado el parámetro en veintidós puntos, con un total de cuarenta y dos análisis. El resultado más alto es de 83 mg/Kg peso húmedo (piscardo) en el punto 1090 Gállego / Hostal de Ipiés, seguido de los puntos 2219 Ebro / Requejo y 1296 Ebro / azud de Rueda, con 60 (piscardo) y 59 (alburno) mg/Kg peso húmedo respectivamente. El valor más bajo es de 16 mg/Kg peso húmedo (perca, 0564 Zadorra / Salvatierra).

En la siguiente tabla se recogen los resultados de los puntos con las concentraciones más elevadas.

**Tabla 36** Resultados de **zinc** en la matriz **biota**

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (mg/Kg peso húmedo)
2219 Ebro / Requejo	Madrilla	25/08/2022	33
	Piscardo		<b>60</b>
0564 Zadorra / Salvatierra	Rutilo	17/08/2022	35
	Perca		16
3027 Ebro / Azagra	Alburno	08/09/2022	46
	Carpín		35
0162 Ebro / Pignatelli	Alburno	31/08/2022	35
	Barbo		18
0565 Huerva / Fuente de la Junquera	Madrilla	24/08/2022	35
1090 Gállego / Hostal de Ipiés	Madrilla	23/08/2022	32
	Piscardo		<b>83</b>
0211 Ebro / Presa Pina	Carpín	30/08/2022	43
	Alburno		33
1296 Ebro / Azud de Rueda	Alburno	30/08/2022	<b>59</b>
	Rutilo		51
0095 Vero / Barbastro	Bagre	22/08/2022	36
0562 Cinca / Monzón (aguas abajo)	Bagre	22/08/2022	47
	Barbo		18
0219 Segre / Torres de Segre	Alburno	06/09/2022	39
	Bagre		43
0163 Ebro / Ascó	Alburno	29/08/2022	36
	Barbo		22

Punto RCSP	Especie	Fecha	Concentración (mg/Kg peso húmedo)
3028 Ebro / Benissanet	Alburno	06/09/2022	34
	Carpín		33
0563 Ebro / Campredó	Carpín	05/09/2022	30
	Alburno		39

### • Contaminantes específicos

Desde el año 2018 se están analizando una serie de contaminantes específicos, por un vertido industrial, en el punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro. En la tabla adjunta se recogen los resultados de biota ( $\mu\text{g/Kg}$  peso húmedo), superiores al LC, en las dos especies capturadas.

**Tabla 37** Contaminantes específicos en el punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro en la matriz **biota**

Contaminantes específicos	Barbo	Madrilla
2-Metiltiobenzotiazol	166	428
Benzotiazol	<100	191

Al igual que en años anteriores, los compuestos 2-Metiltiobenzotiazol en peso y Benzotiazol en peso han dado resultados superiores al límite de cuantificación. Se ha observado una importante reducción del 2-Metiltiobenzotiazol donde se registraron valores de 898 (barbo) y 1160 (madrilla)  $\mu\text{g/Kg}$  peso húmedo en 2021.

## 9. CONCLUSIONES

Tras estudiar los resultados obtenidos en la Red de Control de Sustancias Peligrosas en la campaña del año 2022, se destacan algunas conclusiones.

### 9.1 AGUA

- Se han realizado un total de 6.482 determinaciones analíticas, sobre 64 sustancias, en los 24 puntos de la RCSP. Sólo se ha superado el límite de cuantificación (LC) del analizador en 1.017 determinaciones (15,7%), en 31 de las sustancias analizadas.
- En 33 sustancias no se han superado los límites de cuantificación correspondientes: se trata sobre todo de contaminantes orgánicos.
- **Sustancias Peligrosas Prioritarias (NCA-MA):** se ha detectado incumplimiento de la concentración media anual del hexaclorociclohexano en el punto 2150 Gállego / aguas abajo depuradora Sabiñánigo, donde se detectaron 0,041  $\mu\text{g/L}$  (NCA-MA: 0,02  $\mu\text{g/L}$ ).
- **Sustancias Peligrosas Prioritarias (NCA-CMA):** se ha detectado un incumplimiento puntual de la concentración máxima admisible en el punto 1090 Gállego / Hostal de Ipiés (hexaclorociclohexano), con 0,059  $\mu\text{g/L}$  (NCA-CMA: 0,04 $\mu\text{g/L}$ ). Asimismo, en el punto 2150 del río Gállego, ya citado, se ha superado en el 42 % de las analíticas (20 muestras) la NCA-CMA de hexaclorociclohexano, con

un máximo de 0,133 µg/L.

- **Sustancias Prioritarias y otros contaminantes:** no se ha detectado ningún incumplimiento. Todas las sustancias cumplen con las normas de calidad ambiental expresadas tanto como media anual (NCA-MA), como en concentración máxima admisible (NCA-CMA). El níquel biodisponible en los puntos 0179 Zadorra / Vitoria y 0565 Huerva / Fuente de la Junquera son inferiores a la NCA-MA (4 µg/L). El níquel disuelto, en ambos puntos, supera ese umbral.
- **Sustancias Preferentes:** no se ha detectado ningún incumplimiento de estas sustancias.
- **Contaminantes específicos punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro:** las medias anuales de las concentraciones de benzotiazol (3,61 µg/L), mercaptobenzotiazol (2,41 µg/L) y n-metilanilina (0,067 µg/L) son inferiores a las de años anteriores.

## 9.2 SEDIMENTO

- **DDTs:** se han detectado en los cuatro puntos en los que se ha analizado, 0562 Cinca / aguas abajo Monzón puntos principal y secundario (81,1 y 9,5 µg/Kg peso seco respectivamente), 0163 Ebro / Ascó (79,1 µg/Kg peso seco) y 0563 Ebro / Campredó (1172 µg/Kg peso seco). Se observa una reducción de la concentración en el punto 0562 (pto secundario) donde se detectaron 74 µg/Kg peso seco en el año 2021.
- **HCHs:** no se ha detectado en ninguno de los cuatro puntos muestreados.
- **Hexaclorobenceno:** se ha detectado en uno de los ocho análisis realizados: 0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal), donde se encontraron 5,3 µg/kg de peso seco. De igual modo se observa una reducción de este compuesto en el punto 0563 Ebro / Campredó, donde la concentración paso de 6 µg/kg de peso seco en 2021 a estar por debajo del LC (< 2 µg/kg de peso seco) en 2022.
- **Antraceno:** se ha detectado en siete de los once análisis realizados. Destaca la concentración del punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro (pto principal) (219 µg/kg de peso seco), en el 50 % de los puntos la concentración medida está entre 27 y 11µg/kg de peso seco.
- **Fluoranteno y PAHs:** las concentraciones más elevadas se encuentran en los puntos 0001 Ebro / Miranda de Ebro (principal y secundario), 0217 Arga / Ororbía y 0562 Cinca / aguas abajo Monzón (pto principal). Desde 2021 se observa un importante incremento de este tipo de compuestos en el Ebro en Miranda, así como una reducción en el Arga en Ororbía y en el Cinca aguas abajo de Monzón.
- **Mercurio:** se ha detectado en los doce análisis realizados. Se destacan las concentraciones de los puntos 0179 Zadorra / Vitoria-Trespuestas y 0562 Cinca / aguas abajo Monzón (principal y secundario), por encima de 0,450 mg/kg de peso seco, y en menor medida, los puntos 2219 Ebro / Requejo, 0163 Ebro / Ascó, 3028 Ebro / Benissanet y 0563 Ebro / Campredó, con valores entre los 0,148 y 0,118mg/kg de peso seco.
- Los **metales** se han detectado prácticamente en todos los análisis realizados, como

es ya habitual. El punto en el que se han encontrado más metales, y en una mayor concentración, es el 0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes.

- Los **contaminantes específicos** del punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro se han analizado por cuarta vez. En el punto principal se han detectado algunos compuestos con concentraciones elevadas: 2(3H) benzotiazolona en peso, benzotiazol en peso, mercaptobenzotiazol en peso y n-metilanilina en peso. En el punto secundario apenas se ha detectado algún compuesto.

### 9.3 BIOTA

- **Hexaclorobenceno:** se ha superado la NCA en las dos especies analizadas en el punto 0163 Ebro / Ascó (alburno y barbo) y en el punto 0563 Ebro / Campredó (alburno y carpín).
- **Mercurio:** se ha detectado con valores superiores a la NCA (20 µg/Kg peso húmedo) en los 23 puntos de control. Los resultados más elevados se encuentran en los 2219 Ebro / Requejo (213 µg/Kg peso húmedo piscardo), 1090 Gállego / Hostal de Ipiés (161 µg/Kg peso húmedo piscardo), 0562 Cinca / aguas abajo Monzón (422 µg/Kg peso húmedo barbo) y 0163 Ebro / Asco (130 µg/Kg peso húmedo alburno).
- **DDTs:** se han medido concentraciones significativas en los dos puntos de muestreo del bajo Ebro (0163 Ascó y 0563 Campredó), y en el río Cinca (0562 Monzón).
- **HCHs:** no se ha detectado en ninguna de las especies analizadas.
- Los **PAHs** y **pentaclorobenceno** no han superado los límites de cuantificación.
- Respecto a los metales, se han detectado **mercurio, selenio y zinc** en todos los análisis. El **chromo total** se ha detectado en el 33% de las muestras. **Cadmio, plomo, cobre y arsénico**, prácticamente en ningún análisis.
- Los **contaminantes específicos** del punto 0001 Ebro / Miranda de Ebro se han analizado por cuarto año consecutivo; se han detectado concentraciones elevadas de 2-metiltiobenzotiazol en peso, en las dos especies capturadas.

### 9.4 PUNTOS DE CONTROL

- **2219 Ebro / Requejo.** Es uno de los puntos en el que se detectan concentraciones más elevadas de mercurio, en sedimentos y biota.
- **0001 Ebro / Miranda de Ebro.** Se están detectando concentraciones significativas de antraceno, fluoranteno e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's), en el sedimento.
- **0179 Zadorra / Vitoria-Trespuentes.** El níquel biodisponible está cerca de incumplir la NCA-MA. En sedimentos, las concentraciones de los diversos compuestos son las más elevadas de la cuenca, tomadas en su conjunto.
- **0565 Huerva / Fuente de La Junquera.** El níquel biodisponible está cerca de incumplir la NCA-MA. En 2022 se ha podido capturar biota, detectándose en los

análisis casi todos los metales, a diferencia de los otros puntos de control.

- **2150 Gállego / aguas abajo de la depuradora de Sabiánigo.** Se detecta incumplimiento de la NCA-MA de HCH, como en años anteriores.
- **1090 Gállego / Hostal de Ipiés.** Se sigue detectando HCH, con incumplimiento de la NCA-CMA.
- **0562 Cinca / aguas abajo Monzón.** No varía significativamente respecto a otros años, pero las concentraciones de sustancias prioritarias peligrosas (mercurio, DDT's) en sedimentos y en biota son de las más elevadas de la cuenca.
- **0163 Ebro / Ascó y 0563 Ebro / Campredó.** Este año se han detectado concentraciones elevadas de DDT's en sedimentos, y se sigue detectando hexaclorobenceno en biota.

**MAPA:** Red de Control de Sustancias Peligrosas





**Red de Control de Sustancias Peligrosas  
Cuenca del Ebro**

**Ubicación puntos de control  
Año 2022**

0 50 100 km  
ETRS89 / UTM 30



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO