

---

# Historia ambiental de la planta electroquímica de Flix: el Principio de Precaución frente al paradigma del crecimiento

● MARTA PUJADAS I GARRIGA

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals  
Universitat Autònoma de Barcelona

## Introducción

El Principio de Precaución introducido en el ordenamiento jurídico de la Unión Europea en la década de 1970 establece la necesidad de actuar anticipadamente ante una situación que pueda generar riesgos ambientales aunque esté acompañada de un alto grado de incertidumbre. Aunque este principio comunitario ha sido ampliamente discutido, no dispone todavía de una definición globalmente aceptada debido a los numerosos matices que rodean las condiciones de su aplicación. Pero los importantes daños ambientales que su falta de consideración ha provocado a lo largo de la historia (especialmente a partir de la Revolución Industrial) ponen de manifiesto su vital importancia.<sup>1</sup>

Esta forma de actuar (o más bien de no actuar) ha sido tomada en consideración comúnmente por muchos gobiernos nacionales que han orientado principalmente sus políticas económicas a construir las capacidades productivas del país al margen del principio o aplicándolo como una simple declaración de intenciones. Así, con el pretexto de no crear un alarmismo social innecesario los nuevos riesgos generados han sido débilmente considerados, tardíamente reconocidos y a menudo, las medidas legislativas para regularlos se han tomado cuando los efectos de la contaminación ya estaban fuera de control.<sup>2</sup>

1. EEA (2001); EEA (2013).

2. Shrivastava (1995); Hamer (1985).

*Fecha de recepción: mayo 2014*

*Versión definitiva: enero 2015*

*Revista de Historia Industrial*

*N.º 62. Año XXV. 2016.1*

El sector industrial tampoco ha hecho suficiente caso al Principio de Precaución. Hasta que ha existido una legislación suficientemente explícita, el control de la contaminación ha sido considerado un coste innecesario que reducía la competitividad de la empresa. Su objetivo de expansión económica se ha traducido en políticas de maximización del beneficio que no consideraban los impactos potenciales de la desconsideración de este criterio en la toma de decisiones. Además, cuanto mayor importancia estratégica y económica ha tenido un sector industrial, más se ha incentivado para que evitase los rigores de la legislación flexibilizando la aplicación de los límites de contaminación, ampliando los periodos de adaptación ambiental tecnológica o permitiendo comportamientos fraudulentos sin emprender acciones legales.<sup>3</sup> De este modo, mientras las ganancias empresariales repercutían en la esfera privada, sus costes ambientales han sido traspasados al conjunto de la sociedad eludiendo un nuevo principio comunitario: «Quien contamina, paga», e incrementando sus pasivos ambientales.<sup>4</sup> Esta actitud empresarial, junto con la connivencia de los poderes públicos, ha producido situaciones en que el pasivo ambiental acumulado ha adquirido dimensiones de verdadera importancia.<sup>5</sup>

Según la legislación, cuando una empresa es culpable de vulnerar una normativa o actúa imprudentemente la responsabilidad del operador (subjctiva en este caso) exige que repare el daño y asuma los costes derivados de su operación. Pero ¿hasta qué punto las empresas deben asumir la responsabilidad respecto a los daños causados cuando no existía conocimiento suficiente y por tanto no hubo voluntad, o aun conociendo los riesgos, la legislación no exigía su consideración? O más allá, ¿hasta qué punto un organismo público debe considerarse corresponsable de los daños producidos cuando en nombre del bien colectivo ha considerado que el beneficio económico generado por la empresa, aun aplicando prácticas ambientalmente poco responsables (que no ilegales), compensa los costes ambientales producidos?

En los últimos años la Economía Ecológica ha centrado parte de su interés en el análisis de la responsabilidad objetiva y ética de los operadores.<sup>6</sup> La discusión se va desarrollando a medida que se ponen de relieve nuevos casos en que los efectos de la actividad industrial deja tras de sí importantes consecuencias, mientras los costes de reparación del medio y para evitar daños futuros no están siendo asumidos por quien ha contaminado. En muchas ocasiones, el cierre y la desaparición de la actividad industrial deja el territorio con unos altísimos niveles de contaminación y sin posibilidades de resarci-

3. Hamer (1985); Kapp (1950).

4. Suma de daños no compensados producidos por una empresa al medio ambiente a lo largo de su historia (Martínez y Roca, 2013).

5. Ejemplos relevantes a nivel europeo se encuentran en los trabajos de Brüggemeier (1994) y Douglas et al. (2002).

6. Se produce con independencia de toda culpa por parte del responsable.

miento. Pero algunos de estos casos están empezando a llegar a los tribunales con demandas millonarias contra las empresas. Aun siendo procesos largos y en los que es difícil demostrar la responsabilidad legal de la actividad industrial, empiezan a aparecer las primeras sentencias favorables a los demandantes. Chevron-Texaco ha sido condenada a pagar más de 7.100 millones de euros para sufragar los gastos de remediación del medio y una compensación a los demandantes por vertidos intencionados y derrames de hidrocarburos en Ecuador durante años.<sup>7</sup> Umicore en Bélgica reconoció en 2004 su responsabilidad sobre la contaminación del suelo por metales pesados y aceptó pagar 77 millones de euros por su limpieza.<sup>8</sup> En España, el hundimiento en 1998 de un muro de una balsa de decantación de residuos mineros en la explotación de Bolidén Apirsa en Aznalcóllar dio lugar al vertido de miles de toneladas de lodos tóxicos sobre la cuenca del río Guadiamar. Las medidas tomadas por la administración para reparar el medio y evitar nuevos daños supusieron unos 385 millones de euros, que una década más tarde la administración todavía no había podido recuperar.<sup>9</sup> Existen múltiples casos similares alrededor del mundo, pero generalmente, el insuficiente contexto legal que los cobija ha permitido que las empresas eludiesen cualquier tipo de responsabilidad ambiental.

En Europa, hasta la aparición de la Directiva de Responsabilidades Ambientales de 2004 (en España, hasta su transposición en 2007), las actividades productivas no eran legalmente responsables de los daños ambientales producidos si no se demostraba explícitamente su relación causa-efecto. Pero la entrada en vigor de esta nueva norma plantea un escenario completamente diferente. Actualmente se reconoce que las actividades productivas son responsables de los daños que generan, y contemplando el principio «Quien contamina, paga», deben asumir los costes de la restauración del medio y de la prevención de daños futuros. Su carácter no retroactivo, no obstante, deja todavía muchos casos sin resolver. En todo caso representa un avance significativo para la protección del medio, además de que pone de relieve la importancia del análisis de casos como el que se presenta para avanzar en la resolución de aquellos en los que la directiva no sea de aplicación.

Así pues, entender los procesos que nos han llevado a estas situaciones es importante para saber cómo debemos gestionarlas y comprender las consecuencias que deberán asumir los diferentes actores en juego según las decisiones que se tomen sobre la distribución de responsabilidades, aporta luz sobre los mejores caminos a seguir desde una perspectiva amplia, donde los actores son múltiples y los parámetros de valoración también. Haciendo uso de la

7. Martínez y Roca (2013).

8. Meynen y Sébastien (2013).

9. Valencia (2010).

Historia ambiental y la Economía ecológica, pues, este artículo pretende profundizar en el análisis del proceso de toma de decisiones que tuvo lugar en las instalaciones industriales de Flix y que muestra tanto la existencia de responsabilidad subjetiva como objetiva respecto a la degradación ambiental del medio, especialmente el río Ebro, a lo largo del siglo xx. Además, la historia muestra cómo el papel permisivo que ejercieron las administraciones públicas con una empresa que era símbolo del progreso nacional ha contribuido significativamente a la transferencia de sus pasivos ambientales a terceros, demostrando asimismo la existencia de una responsabilidad ética no asumida por parte de los poderes públicos.<sup>10</sup>

### *Descripción del área de estudio*

Flix es un pueblo de la Ribera d'Ebre (Tarragona) situado al sudoeste de Cataluña en el curso medio-bajo del río Ebro y bordeado por un meandro que lo envuelve a lo largo de 5 km. En 1897 una empresa electroquímica de nacionalidad alemana se instaló en el municipio con el nombre de Sociedad Electroquímica de Flix (SEQF).<sup>11</sup> La población a principios del siglo xx vivía del campo y de los servicios ofrecidos por el río. La aparición de la electroquímica hizo que muchos agricultores prefirieran la estabilidad laboral industrial a la variabilidad del campo, aunque muchos mantuvieron la actividad agrícola como complemento al jornal. La creación de un núcleo industrial para técnicos y directivos, aislado del centro urbano y con un mayor nivel de vida, creó fuertes tensiones sociales. Los conflictos bélicos de la primera mitad de siglo xx acentuaron esta situación dividiendo la población entre partidarios de los aliados (mayoría republicana de la población) y germanófilos (altos cargos de la empresa mayoritariamente de origen alemán). No obstante, la implicación de la dirección en la vida social y política del municipio hizo florecer unas complicidades que condicionarían el vínculo entre ambos a lo largo del siglo.<sup>12</sup>

Flix pasó de 2.500 habitantes a 5.500 en sesenta años. La evolución de la plantilla de la fábrica influyó en este crecimiento. En 1961 alcanzaba 1.500 trabajadores, una cuarta parte de la población local. A partir de entonces, ambos parámetros mantuvieron una tendencia decreciente. En 2013 la población no llegaba a 4.000 habitantes, mientras un controvertido expediente de

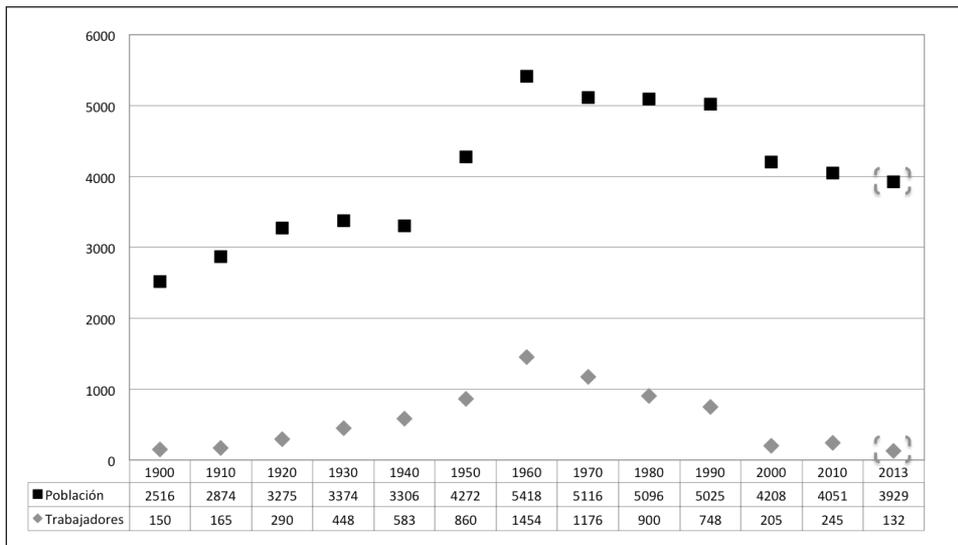
10. Pujadas (2015). Este artículo recoge parte de la investigación realizada por la autora para la obtención del Doctorado en Ciencia y Tecnología Ambientales por la Universidad Autónoma de Barcelona.

11. En la década de 1950 pasó a depender de Cros S.A. y se convirtió en Electroquímica de Flix, y en 1989 con la fusión de Cros con Explosivos Río Tinto pasó a formar parte, bajo el nombre de Erkimia, de la división de química básica del grupo Ercros.

12. Muñoz (1994).

regulación de la ocupación dejaba la fábrica con menos de 100 trabajadores (gráfico 1). Este hecho se combina dramáticamente con el fenómeno de despoblamiento que sufren las Tierras del Ebro, sometidas a una fuerte migración laboral. Aun cuando Flix figura como una de las poblaciones de Cataluña con mayor PIB per cápita, la renta disponible por hogar es de las más bajas debido a que gran parte de la riqueza generada es apropiada por no residentes.<sup>13</sup>

**GRÁFICO 1** - Curva poblacional y número de trabajadores (1900-2013)



Fuente: Elaboración propia a partir de Muñoz (1994) y IDESCAT (2013).

### *El Ebro en el siglo XX*

«Flix no sería nada sin el río y podemos decir, sin temor a equivocarnos, que él ha condicionado la vida del pueblo.»<sup>14</sup> A finales del siglo XIX Flix era un municipio que vivía del Ebro. Parte de las necesidades básicas de la población (alimentación, trabajo, relaciones sociales) eran suministradas por el río. El agua potable se captaba mediante una noria y un antiguo azud árabe que fueron sustituidos por una pequeña central con la llegada de la empresa. El ministerio había autorizado la captación de 80 m<sup>3</sup>/s con la condi-

13. Base de datos de municipios. Instituto de Estadística de Catalunya [www.idescat.cat] (2-9-2013).

14. Sánchez-Cervelló y Visa (1994).

ción de que parte del agua fuese derivada al municipio.<sup>15</sup> La fábrica se constituyó así como intermediaria entre el Ebro y la población, función que todavía persiste.

La navegación quedó también sometida a las necesidades de la compañía. A principios del siglo xx el Ebro era estratégico para el fomento de la industria catalana. Flix disponía de la flota de laúdes más importante de la provincia de Tarragona que con el tiempo pasó a depender de la compañía. Justo antes de la Guerra Civil española la fábrica logró una ampliación de la captación hasta 400 m<sup>3</sup>/s que permitió, pasado el conflicto, construir una nueva central eléctrica y ampliar la producción, pero impuso barreras al transporte fluvial. La nueva central supuso la construcción de una presa que incrementó el nivel del agua a su paso por la electroquímica provocando la inundación de las márgenes y haciendo perder terreno industrial. La navegación, por su parte, finalizó en la década de 1960 con la construcción de los embalses de Mequinensa y Riba-roja aguas arriba.<sup>16</sup> Este hecho dio el control sobre la regulación del río a las compañías eléctricas. Actualmente el Ebro tiene un caudal medio de 470 m<sup>3</sup>/s, con un mínimo de 400 m<sup>3</sup>/s en verano. Antes de su regulación las crecidas alcanzaban los 10.000 m<sup>3</sup>/s. Actualmente los caudales punta no llegan a los 3.000 m<sup>3</sup>/s.<sup>17</sup>

La estructura social de Flix fue condicionada durante muchos años por la relación con el río. Un mayor número de embarcaciones en la flota familiar o la posición ocupada dentro de la nave determinaban la consideración social de los individuos. El fin de la navegación supuso el fin de esta categorización, que pasó a estar definida por la posición de los trabajadores en la fábrica.

Por otro lado, antes de la construcción del embalse las constantes variaciones del caudal mantenían un sistema natural dinámico que definía los elementos ambientales característicos del territorio. Las crecidas periódicas del Ebro provocaban importantes inundaciones con pérdidas materiales y humanas, pero a la vez proporcionaban unas márgenes fértiles aptas para el cultivo y garantizaban la limpieza periódica del lecho del río. Con la laminación del flujo del agua para la producción eléctrica entre las décadas de 1940 y 1960, la hidrología del río aguas abajo cambió.<sup>18</sup> La estructura y funciones del ecosistema fueron alteradas perdiendo biodiversidad y sufriendo un empobrecimiento generalizado. La contaminación progresiva del río como consecuencia de los vertidos de aguas residuales agudizó este fenómeno provocando que los niveles de bioacumulación de compuestos tóxicos en macroinvertebrados bentónicos, crustáceos y diferentes especies de fauna ictícola como siluros, carpas, barbos o rutilos fuera muy significativa.<sup>19</sup> Además, la apertura del canal de de-

15. Muñoz (1994).

16. Sánchez-Cervelló y Visa (1994).

17. Vericat y Batalla (2004).

18. Sanz et al. (2001).

19. Olivares et al. (2010).

rivación de la central provocó el estrangulamiento del meandro de Flix, de gran valor natural, dejándolo gran parte del año sin caudal y asegurando su pérdida de calidad ecológica (mapa 1).<sup>20</sup>

**MAPA 1** ▪ *Meandro de Flix, canal de derivación, esclusa, fábrica y núcleo antiguo*



*Fuente:* Elaboración propia.

## Historia productiva de la fábrica

La expansión de la industria química europea entre los siglos XIX y XX comportó la instalación en el estado de la electroquímica de Flix. La química alemana *Chemische Fabrik Griesheim Elektron* había desarrollado su propia celda de diafragma para la producción electrolítica del cloro descomponiendo la sal mediante la aplicación de una corriente eléctrica y buscaba nuevos mercados donde expandirse.<sup>21</sup> La ubicación de la planta en Flix respondía a diferentes motivaciones:<sup>22</sup>

20. Actualmente el Meandro de Flix es considerado Reserva de Fauna Salvaje y fue incorporado a la Red Natura en 2000.

21. Aftalion (2001); Toca (2005).

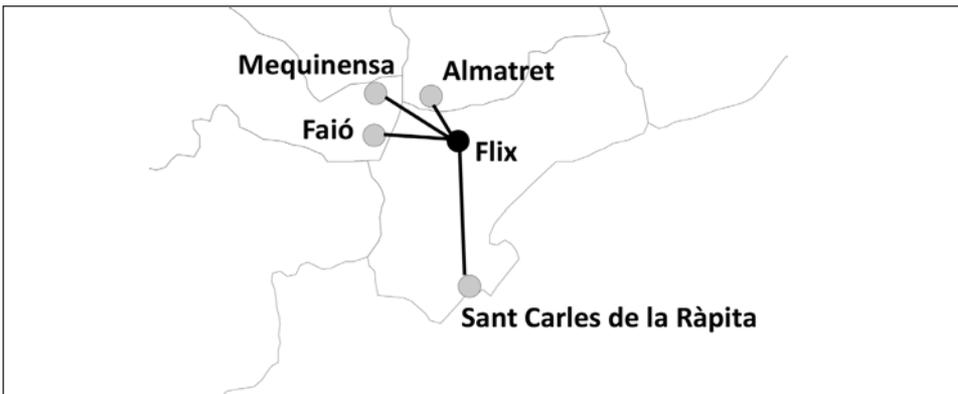
22. Muñoz (1994); Sánchez-Cervelló y Visa (1994).

- La proximidad a una fuente energética económica y abundante, el Ebro.
- La disponibilidad de materias primas en las proximidades para disminuir costes: la sal de Sant Carles de la Ràpita, la roca calcárea de las canteras de Faió, el carbón de Mequinensa y los lignitos de Almatret (mapa 2).
- Buenas comunicaciones para el transporte de materias primas y productos. En Flix confluían la propuesta ministerial de unir Zaragoza-Tortosa vía fluvial, la flota de laúdes del municipio y la llegada del ferrocarril en 1892.
- La posibilidad de constituir una colonia aislada y autosuficiente que minimizara los conflictos sociales mediante la integración de los trabajadores en la fábrica.

Las primeras instalaciones se dedicaron a la producción de cloro, sosa y cloruro de cal. Las dificultades de la primera época derivaron la estrategia productiva a adaptarse al voluble contexto político y a las particularidades comerciales de los conflictos bélicos de principios de siglo. El nivel educativo de los técnicos alemanes favoreció la cultura de la innovación, mientras que la firma en 1904 de un contrato con la química catalana Cros para la exclusividad de ventas de sus productos impulsó su comercialización.<sup>23</sup>

Durante la primera mitad del siglo la producción de compuestos inorgánicos fue muy relevante. A partir de 1907, mientras los bidones de cloruro de cal eran utilizados para reforzar las márgenes del río debido a su precaria calidad, se empezaron a comercializar productos derivados de la electrólisis como lejía,

**MAPA 2** - Origen de las materias primas



Fuente: elaboración propia a partir de Mapa de la provincia de Tarragona (1853).

23. Muñoz (1994).

ácido clorhídrico, sulfatos y cloratos sódicos, cloruro de estaño y sales de bario. A mediados de la segunda década se introduciría la producción de tetracloruro de carbono que se mantuvo hasta principios del siglo XXI. También se inauguraría una línea de producción electrolítica de potasa para producir sales de este producto. Pasada la Gran Guerra, la demanda de fertilizantes para compensar la falta de mano de obra en los campos convirtió sustancias como el sulfato amónico sintético en productos estratégicos.<sup>24</sup> Flix empezaría su producción en 1923. Pero a partir de la década de 1920 la fábrica realizaría los primeros intentos en el sector de la química orgánica, promoviendo un cambio en la tendencia productiva hasta la segunda mitad del siglo.

### *La electrólisis del cloro (1900-2015)*

La tecnología para la producción electrolítica aplicada en Flix fue adaptándose a lo largo del siglo a las necesidades productivas y mejoras tecnológicas introducidas en el sector. Con cada nueva tecnología implantada aparecían nuevos flujos de contaminación. Pero las emisiones de cloro en la electrólisis se mantuvieron constantes. Este gas generaba unas nubes verde-amarillentas que podían ser vistas a simple vista provocando una atmósfera enrarecida e irritante que empapaba el ambiente de un olor característico. El incremento del volumen de producción experimentado a lo largo del siglo causó también el aumento de estas emanaciones, aunque hasta la década de 1940 serían poco significativas. Si bien hasta la Guerra Civil la producción de cloro solo se había multiplicado por cinco, llegada la década de 1990 lo había hecho por sesenta. Las emisiones se incrementaron en proporción hasta que con el cambio de siglo la dirección instaló la planta de absorción de gas que las reduciría significativamente.

Aun cuando a nivel de salud este hecho no ha sido considerado de los más significativos en Flix, debido a la magnitud e importancia sanitaria de la presencia de otros compuestos, las molestias que estos gases causaban a los vecinos han sido referenciadas desde principios de siglo por Pere Muñoz, historiador local y primer alcalde democrático del municipio. Sus trabajos sobre Flix y la fábrica recogen los inconvenientes que causaban sobre los campos de cultivo, especialmente en épocas de sequía, predisponiendo a los campesinos en contra de la fábrica.<sup>25</sup> Más recientemente, testimonios de la década de 1980 describían frecuentes episodios a lo largo del año en que la atmósfera cargada con las emanaciones del cloro generaba irritación en los ojos y las mucosas nasales de los ciudadanos, especialmente de los niños.

24. Aftalion (2001).

25. Muñoz (1994).

### *Especificidades tecnológicas de la electrólisis*

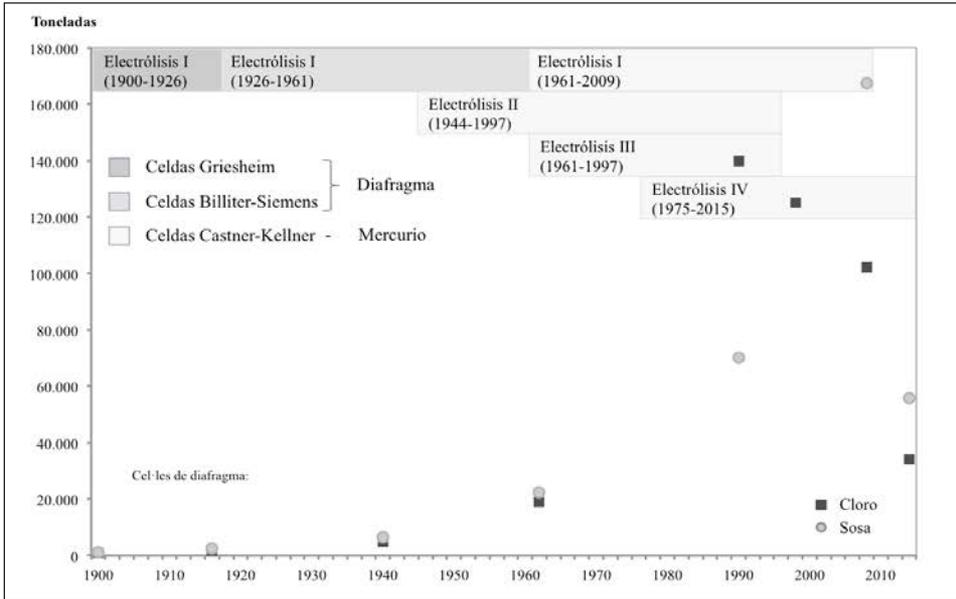
La primera nave construida en Flix para la fabricación de cloro incorporó la tecnología electrolítica Griesheim que estuvo en funcionamiento hasta la Primera Guerra Mundial (1914-1919). Sus celdas utilizaban un diafragma de cemento poroso para mantener el cloro y el sodio separados una vez se había producido el flujo de corriente. El diafragma, entre otros recambios de equipos, eran importados de Alemania a medida que se desgastaban. La guerra produjo un incremento en la demanda de cloro, pero el aislamiento de los productos germánicos obligó a la dirección a sustituir los baños por una nueva tecnología, las celdas Billiter-Siemens, construidas a base de fibras de amianto. El rendimiento del proceso mejoraba significativamente y también la calidad del producto. La producción pasó de 1.000 t a 5.000 t en treinta años (gráfico 2).

Las celdas Griesheim (1900-1926) producían unos lodos ricos en hidrocarburos aromáticos policíclicos al desgastarse el grafito del diafragma a razón de 2,0 a 3,3 t/año. Al interaccionar con el cloro presente en el ambiente estos hidrocarburos producían dioxinas y furanos que podían quedar inmovilizados en los suelos. La aparición de los baños Billiter-Siemens (1926-1961) añadió la presencia de amianto en el ambiente de Flix. La lana de asbesto, utilizada en el diafragma en proporciones de hasta un 75%, liberaba partículas de amianto en todas las fases del proceso. El diafragma era sustituido periódicamente generando un residuo sólido que a menudo era desechado cerca de las instalaciones. Por cada tonelada de cloro producida se generaban entre 90 y 200 g de asbesto, casi una tonelada de amianto anual.<sup>26</sup>

En la década de 1940 la demanda interna de cloro para la fabricación de otros productos, especialmente organoclorados, volvió a aumentar y se construyó la segunda planta de electrólisis. La dirección apostó nuevamente por una tecnología de origen americano y austriaco, las celdas Castner-Kellner (1944-actualidad) que elevaron la producción hasta 19.000 t/año, consiguiendo que a mediados de siglo la electroquímica suministrara el 60% de la demanda estatal de ácido clorhídrico.<sup>27</sup> Los buenos resultados obtenidos comportaron que en 1961 se adoptara definitivamente esta tecnología. Se construyó la electrólisis III y se sustituyeron las celdas de diafragma de la electrólisis I triplicando el volumen de producción. En 1975 se construiría la última de estas instalaciones, la electrólisis IV, que elevó la producción hasta 102.000 t a principios del siglo XXI. En 2013, tres de las cuatro naves para la fabricación electrolítica habían sido clausuradas. Esto situó la producción en una cuarta parte de la capacidad instalada.

26. European Comission (2000).

27. Muñoz (1994).

**GRÁFICO 2** - Producción cloro-alcalina en Flix (1900-2014). Volúmenes y tecnologías

	1900-1914	1915-1939	1940-1960	1961-1989	1990-2008	2009-2014
Cloro	1.000-1.650	1.650-5.000	5.000-19.000	19.000-140.000 <sup>2</sup>	62.000 <sup>2</sup> -102.200 <sup>1</sup>	102.000-34.000 <sup>3</sup>
Sosa	1.200-2.500	2.500-6.500	6.500-22.500	22.500 <sup>2</sup> -70.000	70.000-167.500 <sup>1</sup>	167.000-56.000 <sup>3</sup>

1 Resolución de 8 de abril de 2008 para la adecuación a la Ley de Intervención Integral de la Administración Ambiental.

2 Estimación suponiendo una relación de 1:1,128 de cloro-sosa (European Comission, 2000).

3 Estimación de un cuarto de la capacidad productiva

Fuente: Elaboración propia a partir de Muñoz (1994) e Informes de Ercros (1999-2012).

Pero las celdas Castner-Kellner utilizaban mercurio para amalgamar los iones sodio y provocar la descomposición de la sal. Partículas del metal eran transferidas durante el proceso a todas sus fases y salían mezcladas con las aguas residuales, los lodos, los residuos sólidos e incluso los productos finales. La sedimentación de las partículas vertidas al río, hasta que se construyó la planta de depuración en 1996, provocaba su transformación a metilmercurio (su forma más tóxica). Antes de la construcción del embalse los vertidos solían ser arrastrados por las frecuentes crecidas del Ebro, pero el cierre del paso del agua en la década de 1940 modificó las dinámicas del río y favoreció su acumulación. Los vertidos incrementaron exponencialmente a lo largo del siglo, de modo que la caracterización de la contaminación del embalse realizada en 2004 por el Centro Superior de Investigaciones Cientí-

ficas (CSIC) apuntaba la existencia de entre 10 t y 18 t del metal en los sedimentos<sup>28</sup> (cuadro 1).

**CUADRO 1** - Caracterización de contaminantes en los sedimentos del embalse (valores absolutos)

<b>Compuesto</b>	
<b>Metales pesados (Toneladas)</b>	
Mercurio	10-18
Cromo	42-76
Níquel	13-24
Zinc	22-40
Cadmio	0.5-0.8
<b>Compuestos orgánicos (Toneladas)</b>	
Pentaclorobenceno	2-3
Hexaclorobenceno	4-7
Hexaclorociclohexanos	0.02-0.03
Diclorodifeniltricloroetanos	0.3-0.5
Policlorobifenilos	8-16
Policloroestirenos	0.07-0.13
Policloronaftalenos	0.2-0.4
<b>Radionúclidos (Bq x 10<sup>9</sup>)</b>	
<sup>238</sup> U	380-730
<sup>226</sup> Ra	240-420
<sup>210</sup> Pb	130-240

Fuente: Grimalt et al. (2004).

Por otro lado, en el interior de las instalaciones los frecuentes derrames, combinados con la volatilidad del mercurio, provocaban que los trabajadores inhalaran sus vapores durante horas, o incluso días, antes de su retirada. Un servicio médico corporativo controlaba su acumulación. Cuando se detectaban niveles en sangre elevados el trabajador era apartado de las electrólisis hasta recuperarse.

El esfuerzo de modernización ambiental realizado por la dirección a principios del siglo XXI consiguió que los niveles de emisión del metal quedaran situados por debajo de los límites legalmente aceptados. Aun así, la entrada de mercurio en el ecosistema no cesó, y con ello siguió su acumulación en organismos vivos.

28. Grimalt et al. (2004).

*Compuestos orgánicos persistentes (1928-1990)*

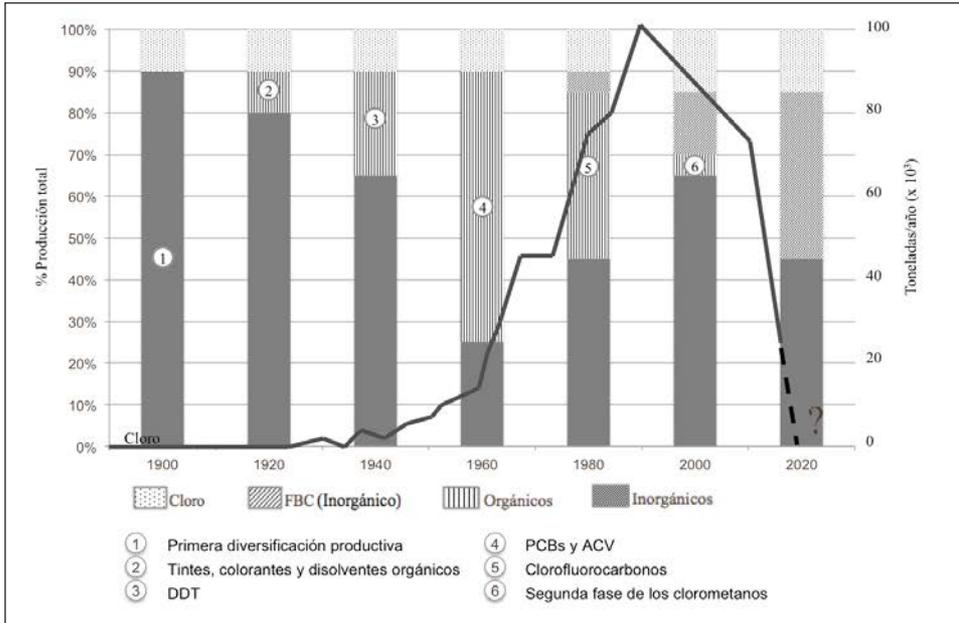
La Primera Guerra Mundial había aumentado la demanda de tintes, colorantes y explosivos, productos fáciles de introducir en Flix, por lo que antes de finalizar la guerra la empresa construyó dos naves para su fabricación. Pero la rentabilidad de estas líneas no fue la esperada de modo que en la década de 1940 cesaron. En cambio, en 1928 se introdujo con éxito la fabricación de disolventes industriales organoclorados (tricloroetileno, percloroetileno y hexacloroetano) que funcionaron hasta 1990. Más tarde, con la ampliación de la capacidad eléctrica de la empresa las líneas de productos orgánicos y organohalogenados se diversificaron incorporando la fabricación de ácido acético y derivados (1941-1974); DDT (diclorodifeniltricloroetano) (1945-1971); PCB (policlorobifenilos) (1959-1987); y detergentes y resinas poliméricas a base de acetato de vinilo (AVM) que se introdujeron gracias a la colaboración con la química alemana H $\ddot{o}$ chst (1960-1975). En 1966 se introdujo la producción de CFC (clorofluorocarbonos) que se fabricaron en Flix en dos etapas, la primera promovida también por la H $\ddot{o}$ chst (1966-1974) y cuando esta abandonó las instalaciones a mediados de la década de 1970, Cros (que había absorbido jurídicamente la fábrica de Flix en 1973) promovió la reapertura de una línea para la fabricación de cloroformo, cloruro de metilo y cloruro de metileno que seguiría funcionando hasta 2011. De este modo, el volumen de compuestos orgánicos incrementó hasta alcanzar el 65% de la producción en los años sesenta. Pasado este momento su contribución retrocedió progresivamente hasta situarse en el 15% a finales de siglo (gráfico 3).

La fabricación de compuestos organoclorados en Flix, además de provocar una importante expansión productiva, significó el incremento del potencial contaminante de las instalaciones. Los primeros subproductos generados durante la producción orgánica (benceno, naftalinas, fenoles, etc.), aunque fueron recogidos años más tarde por el Reglamento europeo REACH, tenían una elevada capacidad de degradación y poca persistencia en el ambiente. En cambio, la aparición de compuestos como el hexaclorobenceno (HCB), los PCB o el DDT y productos de degradación (introducidos en 2001 en el Convenio de Estocolmo) causó un importante impacto debido a su gran volumen de producción y su elevada persistencia.

Aunque su producción se contraería progresivamente a lo largo de la década de 1980 hasta subsistir exclusivamente la producción de CFC, a finales de siglo todavía se observaba una distribución radial de estos compuestos entre 15 km y 25 km alrededor de las instalaciones.<sup>29</sup> Los sedimentos del embalse mostraban cantidades importantes de pentaclorobenzenos, HCB, hexaclorociclohexanos, DDT, PCB, policloroestirenos y policloronaftalenos

29. Garí et al. (2014).

**GRÁFICO 3** - Estrategia productiva en el siglo xx (1900-2020)



Sector industrial	Productos fabricados	Periodo de producción
Textil y papeleros	Cloro, sosa y cloruro de cal	1900-2015
Colorantes y explosivos	Compuestos orgánicos a base de anilina y benceno	1919-1941
Fertilizantes	Amoniaco y otros nitrogenados	1923-1991
Disolventes industriales	Tri y Per/tetra	1928-1990
	Ácido acético y derivados	1941-1974
Pesticidas	DDT	1945-1971
Dieléctricos	PCB	1959-1987
Adhesivos y pinturas	ACV y alcoholes grasos	1960-1975
Refrigerantes	CFC (cloroformo, cloruro de metilo y cloruro de metileno)	1966-1974 y 1987-2011
Alimentación animal	DCP	1974-actual
Tratamiento de aguas	Policloruro y sulfato de alúmina; cloruro férrico; ATCC	1984-2012; 1950-2012; 2001-2012

Fuente: Elaboración propia a partir de Muñoz (1994).

(cuadro 1). En el caso de los PCB, estaban incluso por encima de zonas altamente contaminadas como Doñana o el río Guadalquivir y en el caso de las dioxinas, furanos y PCB asimilables, los niveles de concentración detectados eran casi diez veces superiores a los niveles de seguridad establecidos

por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los organismos acuáticos de la parte baja del Ebro presentaban niveles significativos de bioacumulación de estos compuestos, revelando la existencia de arrastre de los contaminantes aguas abajo.<sup>30</sup>

### *La recuperación inorgánica (1974-2015)*

A partir de la década de 1960 nuevos factores motivaron un cambio en la estrategia productiva de la fábrica. Cros había conseguido la mayor parte de las acciones alemanas embargadas en Flix tras la Segunda Guerra Mundial (1939-1945); la Höchst se desplazó al Campo de Tarragona durante los años setenta llevándose consigo varias de las líneas de producción orgánica; y España entró en la Comunidad Europea en 1986, obligando a las empresas a adaptarse a la normativa ambiental comunitaria. Así, la mayoría de las líneas de producción de organoclorados cerró entre las décadas de 1980 y 1990, pasando del 65% en los años sesenta a un 7% en 2013. Los compuestos inorgánicos en cambio pasaron de representar el 25% del volumen de producción a más del 90% (gráfico 3).

El cloro había dejado de producirse para consumo interno incrementando sus ventas en el mercado nacional, de modo que en la década de 1970 la fábrica suministraría más de una cuarta parte de la demanda estatal del gas. Flix entraría en este periodo en la industria del tratamiento de aguas con los policloruros de aluminio y el sulfato de alúmina (1984-2012), el cloruro férrico fabricado para el autoconsumo en la electrólisis desde 1950 (1992-2012) y el ácido tricloroisocianúrico (1999-2012). Las tres líneas fueron cerradas con el traslado de la Höescht a Tarragona. Pero la producción estrella de este periodo sería el fosfato bicálcico (FBC) utilizado como aditivo para alimentación animal (1974-2015). Cuando en 1973 Cros absorbió definitivamente la fábrica apostó por este producto. La experiencia que había adquirido en el campo de los fosfatos y la gran cantidad de cloro que Flix producía fueron aspectos decisivos.

Cros importaba la roca fosfórica para la fabricación de FBC de Marruecos. Las propiedades radiactivas de este compuesto, que sustituía el calcio por uranio (VI), provocó la entrada en el ambiente de Flix de radionúclidos como el uranio-238, el radio-226, el torio-232 y en menor cantidad el potasio-40. Durante la fabricación estos elementos se dispersaban por todo el proceso. Los lodos y escorias podían llegar a acumular concentraciones el doble o el triple del material original haciendo que los valores resultantes excedieran las concentraciones naturales. El producto final también acumulaba cantidades

30. Fernandez et al. (1998); Grimalt et al. (2004); Eljarrat et al. (2008); Olivares et al. (2010).

significativamente altas de estos elementos, aunque no superaba los niveles permitidos para el consumo humano.<sup>31</sup>

Las aguas residuales fueron vertidas al río hasta la construcción de la planta de depuración en 1996, y los lodos y residuos sólidos no fueron gestionados adecuadamente hasta que la Generalitat obligó en 1986 la construcción del vertedero de residuos no especiales en el propio municipio. La presencia de radiactividad fue detectada por el CSIC en 2004. Los sedimentos del embalse contenían grandes cantidades de radionúclidos, aunque su concentración estaba por debajo de los estándares considerados peligrosos para la salud humana. No obstante, en las aguas del embalse se detectaron unos valores 2,6 veces superiores a los de la salida de Riba-roja y 12 veces superiores a los valores después del meandro.<sup>32</sup>

### **Los efectos de la producción**

A lo largo de la cuenca del Ebro se podían diferenciar unos patrones de contaminación que coincidían con el tipo de actividad que la región había desarrollado históricamente. En la parte baja del Ebro se habían detectado fuentes puntuales de metales pesados y compuestos organoclorados.<sup>33</sup> Las actividades industriales (junto con la agricultura) eran las principales responsables de los elevados niveles de dispersión de estos contaminantes y entre ellas, las instalaciones de Flix, contribuían significativamente a los niveles de concentración detectados.<sup>34</sup>

Los vertidos realizados a lo largo del siglo, y especialmente a partir de la construcción del embalse, habían provocado la acumulación de toneladas de lodos contaminados en el lecho del río. Hasta la construcción del sistema de embalses de la parte baja del Ebro las frecuentes crecidas garantizaban la evacuación periódica de los sedimentos, pero a partir de la década de 1940 la sedimentación al pie de la presa provocó su acumulación. El informe del CSIC de 2004 apuntaba la existencia de 700.000 toneladas de lodos que obstruían el paso de la corriente en un 60%.

El informe mostró la existencia de grandes cantidades de metales pesados como el mercurio, el cadmio, el zinc o el arsénico, así como de compuestos organoclorados como pentaclorobenceno, hexaclorobenceno, hexaclorobutadieno, hexaclorociclohexanos, DDT, PCB, policloroestirenos y policloronaftalenos. La mayoría de estos compuestos estaban presentes en toda la

31. Masqué y Casacuberta (2009).

32. Costa (2004).

33. Terrado et al. (2006).

34. Grimalt et al. (2004).

cuenca pero alcanzaban su mayor valor en Flix, superando en ocasiones los niveles de seguridad establecidos por la OMS.<sup>35</sup> Aun con la inmovilización de los contaminantes en el lecho del río quedó demostrado cierto fenómeno de arrastre de partículas de los sedimentos aguas abajo para caudales superiores a los 900 m<sup>3</sup>/s, al detectarse la bioacumulación de estos compuestos en organismos acuáticos de la parte baja del Ebro.<sup>36</sup>

Por otra parte, la actividad productiva que se había desarrollado a lo largo del siglo en el emplazamiento industrial, así como las prácticas habituales hasta la década de 1990 de abandonar los residuos sólidos y lodos poco hidratados en algún lugar de las instalaciones, propició también la contaminación de los suelos y las aguas subterráneas. A principios del siglo XXI, alrededor de una cuarta parte del emplazamiento industrial (unas 8 hectáreas) mostraba niveles elevados de contaminación.<sup>37</sup>

La dispersión de contaminantes organohalogenados, disolventes aromáticos y cetonas se había extendido con el paso del tiempo. Las parcelas que habían albergado las antiguas instalaciones electrolíticas mostraban unas concentraciones de mercurio por encima de los niveles genéricos de referencia. Además, las márgenes del río habían sido rellenadas con materiales residuales procedentes de las instalaciones ganando al río parte del terreno que la construcción del embalse había inundado, pero propiciando la acumulación de grandes cantidades de contaminantes en sus orillas.<sup>38</sup> La presencia de contaminantes en las aguas subterráneas también mostraba una contaminación generalizada del emplazamiento hasta 20 metros de profundidad especialmente por compuestos organoclorados (tetracloruro de carbono, tricloroetileno, percloroetileno y otros), aunque la falta de captaciones de aguas subterráneas en todo el recinto reducía el riesgo ambiental.

La elevada cantidad de sustancias contaminantes emitidas al aire tuvieron también a lo largo del siglo diferentes efectos sobre la población. Los más leves y tempranos habrían sido las nubes de cloro que afectaban las vías respiratorias de los habitantes mostrando unos efectos inmediatos. No obstante, el posible riesgo por acumulación biológica de ciertos compuestos como el mercurio u otros compuestos organoclorados no fueron evidenciados hasta la década de 1990 cuando empezó la preocupación real sobre este aspecto. En el caso del mercurio, la población de Flix mostraba concentraciones totales un 14% superiores a la media comarcal. Analizando su forma orgánica esta diferencia alcanzaba el 57%, mientras que si se comparaba con Menorca (población de referencia) la diferencia alcanzaba el 130%. Los recién nacidos

35. Eljarrat et al. (2008).

36. Batalla y Vericat (2009).

37. Expediente de contaminación de suelos. Agencia de Residuos de Catalunya (2013).

38. Aun así, los informes oficiales descartaron afectación a las aguas debido al bajo nivel de transmisibilidad y permeabilidad que mostraba el terreno.

eran los más afectados, mostrando valores superiores a los niveles establecidos por la Environmental Protection Agency americana. Los niveles de mercurio inorgánico eran también de los más altos detectados en la región. Se descartó la dieta como vía principal de exposición como era habitual, debido a unas pautas alimentarias bajas en consumo de pescado. De esta manera se evidenciaba una relación directa entre la exposición aérea y su acumulación en individuos de la población.<sup>39</sup> Se demostró que varios días al año se superaban los parámetros de calidad del aire por mercurio, hexaclorociclohexano, lindano y HCB. Para estos últimos llegó a detectarse en los años noventa concentraciones 30 veces superiores a las habituales.<sup>40</sup>

El caso del HCB era especialmente preocupante. Se detectaron concentraciones hasta 100 veces superiores a las de una estación de control de Barcelona y se demostró su bioacumulación entre la población. El tiempo de residencia en el municipio parecía ser un factor determinante del grado de acumulación, así como trabajar en la fábrica. En el interior de las instalaciones la concentración de diversos compuestos orgánicos persistentes era varias veces superior al exterior (14 veces para HCB; 3 para PCB; 4 para DDT; 2,5 para DDE, y 2,6 para DDD).<sup>41</sup> Pero los efectos más intensos aparecían en los recién nacidos que soportaban un fenómeno de transferencia de los contaminantes a través del cordón umbilical, la placenta y la lactancia materna, hasta el punto de que la concentración de compuestos en las madres era inversamente proporcional al número de hijos. Afortunadamente, las concentraciones de estos compuestos en mujeres de la población de Flix parecían disminuir en los últimos años debido probablemente a la parada de las líneas de producción de organoclorados.

Elevadas concentraciones de estos compuestos en recién nacidos habían sugerido una reducción de la talla al nacer y retraso en el desarrollo mental y psicomotor de los niños, comportando una pérdida competitiva respecto a poblaciones de referencia. Entre la población adulta, los elevados niveles de exposición elevaban el riesgo de contraer enfermedades como porfiria cutánea tarda, Parkinson, cáncer de tiroides, sarcoma de tejido blando o ciertos trastornos reproductivos.<sup>42</sup> Un estudio más detallado puso de manifiesto la elevada probabilidad de que existiese un impacto real, especialmente entre los empleados de la fábrica, pero la negativa de la empresa a facilitar sus registros y permitir una campaña de muestreo en el interior de las instalaciones impidió realizar una verificación razonable de esta hipótesis.<sup>43</sup>

39. Montouri et al. (2006); Batista et al. (1996).

40. Sentencia 19 de la Audiencia Provincial de Tarragona sobre la causa penal número 266/98.

41. Grimalt et al. (1994); Sala et al. (1999).

42. Ribas-Fitó et al. (2007); Sunyer et al. (2002).

43. Enrevista a Jordi Sunyer [4-11-2012] (M. Pujadas).

### *Los costes de la contaminación*

La filtración a la prensa en 2004 del estudio del CSIC motivó una importante alarma social y mediática que provocó la reacción de la administración. Unas comisiones creadas *ad hoc* determinaron que la mejor alternativa para la limpieza era extraer los lodos, tratarlos y depositarlos en vertedero. Se diseñó un proyecto de tres años de gran envergadura. Los costes estrictos de la obra (167 millones de euros) serían cubiertos por el Fondo de Cohesión de la Unión Europea en un 70% y el resto por el gobierno estatal. En 2010 se sumaron 57 millones de euros para garantizar el suministro de agua a las poblaciones tarraconenses en caso de accidente, que serían asumidos por el gobierno autonómico. En total los costes para la descontaminación del embalse actualizados a 2013 ascendían a casi 250 millones de euros, sin incluir otros costes indirectos como la inversión en mejoras del sistema de control y vigilancia de la contaminación hídrica que las administraciones tuvieron que hacer para garantizar la protección del medio.<sup>44</sup>

En relación con la contaminación del suelo, el Real Decreto 9/2005 determinó la necesidad de realizar estudios de caracterización de contaminantes en el emplazamiento industrial y evaluar el riesgo para la salud humana. Aunque los estudios empezaron en 2005, nueve años más tarde todavía no habían finalizado y no existía decisión alguna sobre la necesidad de actuar en el emplazamiento. No obstante, los informes disponibles apuntaban al hecho de que la pavimentación del terreno impedía el ascenso de los contaminantes de modo que pudieran suponer un riesgo sanitario significativo, presuponiendo, no obstante, un tipo de uso del suelo fijo a lo largo del tiempo. De no ser así, los costes de una supuesta descontaminación podían ascender a varios millones de euros. Considerando las técnicas de tratamiento que se habían aplicado a los lodos del embalse (los contaminantes serían similares y la planta de tratamiento ya estaba construida) la limpieza tan solo del 20% de las parcelas (menos de 400.000 m<sup>3</sup>) podría ascender a 100 millones de euros.<sup>45</sup>

Según el principio «Quien contamina, paga», estos costes deberían ser asumidos por la empresa. Esta, no obstante, viene manifestando desde la década de 1990 su falta de rentabilidad y el elevado impacto social que cubrir estos costes podría suponer al verse obligada a cerrar las instalaciones. Este argumento ha frenado hasta la fecha cualquier tipo de reclamación por parte de la sociedad y las administraciones públicas que argumentan que mientras la empresa se mantenga abierta, no es necesaria la restauración del medio.

Por último, los efectos sobre la salud de los elevados niveles de exposición deberían sumarse al cálculo de pasivos ambientales de la restauración del me-

44. Entrevista a Antoni Munné [4-4-2013] (M. Pujadas).

45. Pujadas (2015).

dio, pero su cuantificación es difícil y controvertida. Valorar el coste de una vida humana o de la pérdida de días de vida de un individuo entra en la discusión sobre la inconmensurabilidad de determinados parámetros que se escapa al objetivo de este artículo. Para mayor dificultad, en el caso de Flix existe todavía poca información que permita hacer este ejercicio. A modo de ejemplo, no obstante, y aludiendo solamente al coste para el sistema público que podría suponer la existencia de una mayor incidencia de cáncer de tiroides entre la población trabajadora de la electroquímica como consecuencia de la exposición a HCB (costes sanitarios directos del tratamiento del cáncer), así como el coste de la alteración de la función cognitiva entre los niños de la población por los elevados niveles de exposición a metilmercurio (costes indirectos derivados de la pérdida de retribuciones laborales de por vida), el coste podría ascender entre 4 y 8 millones de euros más en los últimos cuarenta años. Este cálculo, obviamente, es muy conservador como puede advertirse en la comparación con el cálculo realizado en el caso Umicore en Bélgica, donde los costes derivados del gasto sanitario para la prevención de la salud infantil debido a sus elevados niveles de plomo en sangre, así como los costes de tratamiento de la mayor incidencia de cánceres detectados en la zona y supuestamente vinculados a la actividad industrial, supuso unos pasivos diez veces mayores.<sup>46</sup>

### **Marco legislativo y distribución de responsabilidades**

La construcción de la fábrica en 1897 se hizo en un momento en que la regulación ambiental era prácticamente inexistente. La Ley de Aguas de 1879, que estuvo vigente hasta 1985, contemplaba la posibilidad de suspender una actividad si vertía sustancias y propiedades nocivas a la salubridad o a la vegetación, pero no especificaba los términos de la evaluación. Hasta la década de 1980 hubo diversos intentos de mejorar legalmente esta situación (las Instrucciones técnico-sanitarias para pequeños municipios de 1923, el Reglamento y nomenclátor de establecimientos incómodos, insalubres y peligrosos de 1925, el Reglamento de Policía de Aguas y sus cauces de 1958), pero en todos los casos se dejaba a la administración actuante (la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) desde 1926) la concreción de los límites y parámetros de vertido en las autorizaciones correspondientes, a la vez que se apelaba a la capacidad de dilución del medio para aplicar exenciones a las industrias.<sup>47</sup> De esta forma, fábricas como la de Flix gozaron de exenciones y de cierta tolerancia respecto la necesidad de actuar sobre sus cargas contaminantes, como compensación por el papel que desempeñaban en el impulso del tejido industrial español.

46. Meynen y Sébastien (2013).

47. Casado (2002).

Desde el punto de vista de la regulación de las actividades industriales el proceso fue parecido. Desde la aprobación en 1904 de la Instrucción General de Sanidad que sometía a autorización administrativa este tipo de instalaciones (aunque solamente en el caso de nuevas construcciones), hasta el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 1961 que obligaba a la obtención de licencia municipal, se dejaba en manos de la administración correspondiente determinar los límites legales de emisiones y vertidos.<sup>48</sup> Pero la adaptación de las autorizaciones productivas de Flix al nuevo reglamento de la década de 1960 no supuso ningún cambio para la empresa.<sup>49</sup>

Con el fin del régimen franquista en los años setenta se produjo una mejora en las condiciones de regulación y control de los vertidos en las instalaciones industriales. Se mantenía vigente el Reglamento de 1958 pero se hizo un esfuerzo para mejorar su aplicación en el territorio. Para adaptarse a este nuevo marco, en 1977 la electroquímica de Flix elaboró un estudio para determinar medidas de reducción de la carga contaminante de sus vertidos. Esto le garantizó la renovación de la autorización ambiental hasta la aprobación de la nueva Ley de Aguas de 1985. Esta nueva ley y la entrada de España en la Comunidad Europea en 1986, endurecieron la regulación estatal en materia de vertidos. Entre otras, la Directiva europea sobre niveles de mercurio en la industria cloro-alcalina de 1982 pasaría a ser aplicable en Flix. No obstante, la inspección realizada por la CHE en 1988 dio lugar a una nueva renovación de la autorización aun cuando se incumplía la directiva. Según recogió el informe elaborado a principios de 1989 por el jefe del área de protección del Dominio Público Hidráulico de la Comisaría de Aguas del Ebro:

se podía conceder una exención legal a las instalaciones de Flix porque el incumplimiento no era grave, debido que la contribución de los vertidos al incremento del valor de los parámetros de calidad de las aguas no era suficiente como para superar los límites tolerados para las inmisiones en cursos fluviales.

La autorización impuso no obstante la obligación de elaborar un estudio de caracterización de los vertidos, un plan anticontaminación que incluía la construcción de una planta de desmercurialización y un estudio de condicionamiento de la margen del río donde se acumulaban los contaminantes, que nunca llegó a realizarse.

Mientras tanto, en 1981 una ley estatal sobre actuaciones en Tarragona en materia de aguas, la ley 18/1981 del minitrasvase, había autorizado la captación de aguas del Ebro a 75 km de Flix para cubrir el incremento de demanda que experimentaba la región. La creación del Consorcio de Aguas de Tarra-

48. *Ibidem.*

49. Pujadas (2015).

gona (CAT) y la construcción de la planta potabilizadora de L'Ampolla hicieron realidad el proyecto que empezó a funcionar en 1989. La constatación del riesgo que suponía la combinación de ambos factores comportó que en 1985, el delegado del Departamento de Sanidad de la Generalitat en Tarragona, Alfredo Bardají, denunciara que no se estaba considerando suficientemente el nivel de calidad del agua que podía llegar a L'Ampolla teniendo en cuenta que, entre otras cuestiones, la fábrica no disponía todavía de planta de desmercurialización. Tres años más tarde, el director técnico del proyecto, Joan Moll, alertaba ante las declaraciones de Bardají de que los niveles de mercurio en el Ebro no estaban suficientemente contrastados. Además, denunciaba que la planta potabilizadora no disponía de filtros de carbón activo y que en caso de llegar mercurio al sistema del CAT no se podría evitar que el metal se filtrara al sistema de distribución. Moll presentó una denuncia a la Fiscalía de Tarragona que le supuso la retirada del servicio mediante expediente disciplinario. Bardají, por su parte, fue destituido de su cargo poco tiempo después.

En 1992 el traspaso de parte de las competencias en materia de aguas al recién creado Departamento de Medio Ambiente del gobierno autonómico, resultó en una inspección de oficio a la fábrica en la que se constató que las condiciones de la autorización de 1988 no estaban siendo cumplidas. La Generalitat abrió un expediente sancionador con propuesta de infracción grave

por incumplimiento constatado de los límites autorizados por la emisión de mercurio y el retraso en la presentación del anteproyecto del margen derecho del río y por incumplimiento constatado de los límites autorizados respecto a cloruros, DQO, materia en suspensión y ocasionalmente pH y mercurio.

La CHE resolvió el procedimiento imponiendo una multa a la fábrica por valor de 33.500 euros y una indemnización para la restitución del medio que nunca fueron satisfechas. La inspección evidenció además otras irregularidades en las instalaciones, como el almacenamiento ilegal de bidones de residuos de productos que se habían dejado de producir la década anterior. Se encontraron 1.213 bidones de PCB y 8.175 bidones con otros residuos clorados en una nave abandonada y en un estado de conservación que había provocado la filtración de su contenido al subsuelo.<sup>50</sup> Meses más tarde, la fábrica todavía no había tomado medidas para solucionar la situación, hecho que provocó una nueva denuncia de la Fiscalía por delito ecológico:

delito continuado contra el medio ambiente causante de un importante peligro para la salud humana y la vida animal y vegetal debido a los vertidos al Ebro y

50. Sumario de la causa penal número 266/98 de la Audiencia Provincial de Tarragona dimanante del procedimiento abreviado núm. 5/95 del Juzgado de Instrucción de Falset.

las emisiones a la atmósfera de diferentes sustancias contaminantes, así como por el almacenamiento ilegal de productos tóxicos.

Los informes periciales destacaron los siguientes incumplimientos:

- La inadecuación y carencia de mantenimiento de la planta de desmercurialización construida en 1990, había provocado durante dos años y medio emisiones de mercurio hasta cuatro veces superiores al límite permitido (más de 500 kg anuales).
- Se vertía mercurio por los colectores declarados y por otros teóricamente en desuso con unas concentraciones el doble de las normativas.
- Se estaba incumpliendo el régimen de control de la autorización que establecía una muestra diaria. Solo se habían registrado de 6 a 10 muestras mensuales.
- Se vertían sin depuración previa cantidades por encima de la legislación de compuestos organoclorados como el tetracloruro de carbono, el tricloroetileno o el percloroetileno.
- Los valores de DQO, cloruros, pH y materias en suspensión de varios colectores estaban por encima de los límites aceptados normativamente.
- Los valores de contaminación atmosférica superaban varios días al año los parámetros de calidad del aire, especialmente para mercurio, hexaclorociclohexano, lindano y hexaclorobenceno. En los dos últimos casos llegaban a producirse concentraciones 30 veces superiores a las habituales.
- Se habían almacenado en unas condiciones que habían provocado la contaminación del suelo y las aguas bidones con PCB y tierras impregnadas de hidracina y derivados de la anilina y la naftalina, así como otros productos organoclorados y múltiples metales pesados. Este almacenamiento era ilegal, pues no disponía de autorización según la Ley de residuos tóxicos y peligrosos de 1986.
- Se detectó la incineración, sin conocimiento de la administración, de disolventes y compuestos clorados de la empresa y de otras que transferían sus residuos al municipio.
- El anteproyecto de restauración de la margen derecha del río no había sido realizado.
- La fábrica no disponía del seguro de responsabilidad civil estipulado por ley y Ercros solo podía responder por daños derivados de un caso fortuito.

Las inspecciones realizadas constataron también unos niveles de radiactividad en el suelo unas siete veces superiores a los considerados para la ra-

diactividad natural. Aun así, el origen natural de la fuente de la contaminación detectada, y una legislación que no permitía considerarlos residuos radiactivos, motivaron que este factor no formara parte del procedimiento.<sup>51</sup>

Desde el punto de vista legal solo se podían demostrar vertidos en concentraciones superiores a los límites permitidos entre el 15 de septiembre de 1988 (fecha de concesión de la autorización) y el 28 de agosto de 1993 (fecha de interposición de la denuncia). Por tanto, se pedía a Ercros que asumiera el «saneamiento de las orillas y lodos del río en el área de afectación de Erkimia por los vertidos realizados entre estas fechas, por la cuantía que determinara la ejecución de sentencia». Los peritos de la administración declararon la imposibilidad de determinar el contenido exacto de los vertidos realizados en este periodo. Por este motivo, la sentencia final debería recoger un método para la determinación de esta cuantía.

Mientras el procedimiento penal avanzaba (tardó más de diez años en resolverse) se produciría uno de los episodios conocidos más graves de contaminación del Ebro como consecuencia de la actividad de la fábrica. Durante las navidades de 2001 elevados niveles de mercurio disuelto en el agua llegaron al sistema de suministro del CAT. La lenta reacción del consorcio provocó que la planta suministrara a medio millón de personas aproximadamente agua contaminada con unos niveles de mercurio más de siete veces superiores a los aceptados por la OMS. Aun cuando la vinculación con la fábrica era evidente, y que el procedimiento penal estaba todavía abierto, el caso se cerró debido a la falta de consenso técnico sobre las causas de la contaminación. No obstante, los filtros de carbón activo de la planta de L'Ampolla finalmente fueron instalados.

En 2003 se publicaba la sentencia del procedimiento penal que fue ratificada en 2007 por el Tribunal Supremo después que Ercros la recorriera. Se condenaba a la empresa a sufragar parte de los costes de la descontaminación del embalse en una cuantía lineal, proporcional al periodo de tiempo que había quedado demostrada la existencia de vertidos por encima de los límites legales respecto al total de años de funcionamiento de la fábrica, poco más de un 5%. La intervención de la Fiscalía consiguió que el coste de la descontaminación no fuera determinado hasta que la limpieza se hubiera hecho efectiva. De este modo, mientras la estimación hecha en 1992 por los peritos situaba esta cifra por debajo de los 20 millones de euros, en 2014 había ascendido a 167 millones. El escrito de acusación también pidió penas de prisión menor para cuatro directivos de la fábrica, más el presidente de Ercros y un consejero delegado que serían remitidas, además de una multa administrativa de 30.000 euros para cada imputado de la que tampoco se tiene constancia.

51. Entrevista a Roger Lloret [16-3-2010] (M. Pujadas).

## La respuesta social ante la contaminación

La teoría social clásica considera que la aparición de respuesta social ante hechos que impactan la salud y el medio depende de dos factores: las condiciones de vinculación con el lugar y el capital social disponible en la comunidad. Estos dos factores son los que han determinado la débil reacción de la población de Flix ante los impactos ambientales de la fábrica.<sup>52</sup>

A principios de siglo XX el escenario cotidiano del municipio era el Ebro, lugar donde sucedían la mayor parte de hechos relevantes para la comunidad. El río era fuente de recursos, de trabajo, de relaciones sociales, y determinaba en gran medida la calidad ambiental del entorno del municipio. La aparición de la electroquímica desplazó este escenario al interior de las instalaciones. La fábrica se constituyó como intermediaria entre el Ebro y la comunidad y le quitó gran parte de su protagonismo. Así, el Ebro dejó de ser considerado un lugar especial para ceder esta consideración a la fábrica. Los sistemas social y económico evolucionaron en paralelo al sistema ambiental y la consideración de la comunidad respecto a la calidad del medio fue debilitándose hasta considerar que su degradación era el precio que se debía pagar por un mayor bienestar.<sup>53</sup> Además, la población aprendió a convivir con los riesgos de la electroquímica y se constituyó una amplia base social de conocimiento sobre los hábitos que proporcionaban un mayor nivel de protección en el interior de las instalaciones industriales. Los riesgos ambientales fueron progresivamente banalizados frente a los industriales, que a diferencia de los primeros, eran tangibles a corto plazo.

Por otro lado, si bien la población de Flix demostró una elevada capacidad reivindicativa a principios de siglo, con un fuerte arraigo del movimiento anarcosindicalista que fue capaz de conseguir mejoras en los jornales y las jornadas laborales,<sup>54</sup> con el paso del siglo y una fuerte acción represiva por parte de la dirección (que se sumó a mediados del siglo a las consecuencias represivas de la dictadura franquista en todo el Estado español), este potencial fue desgastándose hasta su práctica desaparición. Además, la dirección fomentó a lo largo del siglo un discurso de contrarios salud-trabajo que oponiendo ambos conceptos conseguía ahogar cualquier intento de reclamación. Se pretendía fomentar la percepción de que la protección ambiental era antitética a la expansión económica e infundir entre los trabajadores un discurso que los alinease con los intereses de la dirección. Así se consiguió inducir el temor de que la consideración de las cuestiones ambientales podía conllevar el cierre de las instalaciones y con ello, la llegada de un

52. Wakefield et al. (2001).

53. Eisenhauer et al. (2000).

54. Sánchez-Cervelló y Visa (1994).

nuevo periodo de recesión para el municipio, generando un imaginario colectivo de retorno a un sistema social de finales del siglo XIX incapaz de sostener a la población.

La política local, por su parte, ha estado siempre muy vinculada al progreso de la fábrica. Su pronta implicación con el municipio, que permitió que Flix dispusiera de servicios como alumbrado o agua potable mucho antes que otras localidades cercanas, dejó paso a lo largo del siglo XX a una gestión municipal controlada por trabajadores de la fábrica que intercedían en favor de la empresa en las cuestiones locales. De esta forma, y junto a la discreción de los impactos sanitarios, la población y las autoridades locales han aceptado pasivamente la actitud de la empresa cuando no ha reconocido su responsabilidad respecto a los daños producidos. De hecho, hasta el expediente de regulación de la ocupación de principios de 2013, la población no empezará a virar su forma de concebir la relación entre ellos, la fábrica y su medio. A principios de este año el anuncio del cierre de la última de las plantas de fabricación de cloro volverá a poner los temas ambientales en primer plano. Se habrá tenido que esperar que la amenaza del cierre de las instalaciones y la pérdida de los lugares de trabajo se hiciesen efectivos para que la población volviera a dar prioridad a las cuestiones ambientales y el consistorio adoptase una actitud más beligerante hacia la empresa.

## **Discusión y conclusiones**

El debate sobre la asunción de responsabilidades en la contaminación histórica generada por actividades industriales tiene dos posturas muy claras. Los que consideran simplemente que es responsable aquel que ejecuta las acciones que generan el daño independientemente de la voluntad que tuviera de hacerlo y del conocimiento existente sobre las consecuencias de sus acciones (responsabilidad objetiva), y los que consideran que no se puede responsabilizar a una actividad cuando el pasivo se produjo bajo unas condiciones normativas que permitían las prácticas ambientales que lo han generado o cuando el conocimiento existente sobre sus consecuencias era limitado. Lejos del debate sobre la existencia real de estos pasivos, ambos posicionamientos pretenden discriminar, desde diferentes perspectivas, quién tiene la responsabilidad de asumir los costes que se desprenden.

La publicación en 2007 de la Ley de Responsabilidad Ambiental (LRA), que transpuso al ordenamiento español la Directiva 2004/35/CE, supone que de haberse producido los hechos después del 30 de abril del mismo año el medio debería ser restaurado para evitar posibles daños futuros, independientemente de la capacidad de demostrar legalmente la responsabilidad subjetiva del operador, y que los costes de estas acciones deberían ser asumidos por

quien directa o indirectamente, consciente o inconscientemente, hubiera provocado el daño. Pero cuando se trata de daños producidos con anterioridad, el marco jurídico es menos específico y solo cuando se puede demostrar efectivamente la relación de causalidad es posible reclamar responsabilidades legales a la actividad industrial.

En el caso de Flix, la LRA no aplica porque los impactos se produjeron antes de la fecha mencionada y por tanto, desde este punto de vista, la responsabilidad legal estrictamente hablando no puede ser reclamada a la empresa. Pero la historia de los hechos acaecidos a lo largo del siglo XX muestra la existencia de una responsabilidad objetiva evidente por parte de la electroquímica que mantuvo a lo largo del siglo el hábito preindustrial de abandonar los restos al medio, sin tener en cuenta el incremento del riesgo ambiental de sus flujos residuales, el conocimiento creciente sobre sus consecuencias y el desarrollo de una normativa ambiental fundamental para la protección del medio y la salud humana.<sup>55</sup>

En términos generales, hasta mediados de siglo XX el conocimiento sobre el impacto ambiental de determinadas prácticas empresariales era muy débil, por lo que la capacidad de las actividades de tomar decisiones en que este factor tuviera cabida era poco importante. A partir de los años cincuenta y sesenta, en cambio, la publicación de obras de referencia como las de William Kapp o Rachel Carson centraron el debate social en este ámbito, sembrando ya una duda razonable sobre la inocuidad de determinadas decisiones empresariales.<sup>56</sup> Estas contribuciones asentaron las bases para la proliferación y socialización del conocimiento sobre el impacto ambiental de las actividades industriales en las décadas siguientes de tal modo que en los años setenta, se introdujo el Principio de Precaución en los debates políticos comunitarios (Cumbre de Estocolmo de 1972), dando también lugar a una incipiente introducción del debate en los medios de comunicación.

En noviembre de 1976 *Mundo Diario*, una publicación independiente, denunciaba los vertidos de la fábrica, así como el elevado índice de enfermedades respiratorias que parecía padecer la población como consecuencia de las emanaciones del cloro.<sup>57</sup> La dirección sometía a sus trabajadores a controles rigurosos para detectar incrementos de mercurio en sangre, y en la misma época, Alfredo Bardají o Joan Moll empezaron a alertar sobre las posibles consecuencias que la omisión del criterio de prudencia podía tener sobre el medio y la población si no se consideraba el posible impacto de la actividad de la fábrica. Más allá, llegados los años noventa toda duda se desvaneció

55. Hamer (1985).

56. Kapp (1950); Carson (1962).

57. *Mundo Diario* (14-11-1976).

con los numerosos estudios que aparecieron sobre los efectos que la electroquímica estaba produciendo en el entorno de Flix.

Por otro lado, aunque no fue hasta la aparición de la Ley de Aguas de 1985 cuando la práctica efectiva de la protección del medio se introdujo en el ordenamiento jurídico español, la entrada de España en la Comunidad Económica Europea en 1986 obligó a asumir una legislación ambiental que ya contemplaba el Principio de Precaución. Las industrias quedarían condicionadas al cumplimiento de textos legales como la Directiva sobre límites de mercurio, de vertidos y otras. Pero la empresa tardó años en asumirlas, aun con el conocimiento del incumplimiento por parte de la administración. Por lo tanto, como mínimo desde finales de la década de 1970 la dirección y la administración eran conscientes de los riesgos ambientales que suponía la actividad, así como la falta de consideración del Principio de Precaución.

La empresa, en cambio, adoptó una actitud poco proactiva y eludió la consideración de este criterio, así como el cumplimiento de la normativa. Como hecho más relevante, las condiciones impuestas por la administración para la renovación de la autorización de vertidos en 1977 (reducción de la carga de contaminantes de los vertidos, saneamiento de las márgenes del río, planta de desmercurialización) fueron postergadas hasta la presentación de la denuncia por delito ecológico en los años noventa, provocando una mayor afectación de la que su consideración hubiera producido. Aun así, la sentencia judicial de 2003 solo permitió reclamar a la empresa un 5,4% de los costes de restauración del embalse, debido a que tuvo que juzgarse bajo el marco legal de 1983. Pero el texto de la resolución remarcó la ilegalidad sobre la que había actuado la empresa y cómo la falta de consideración de los aspectos ambientales había agravado la situación.

Por otra parte, las pautas de intervención de la administración en el territorio han defendido históricamente un modelo de desarrollo que ha priorizado el crecimiento económico a la preservación del medio y ha banalizado unos impactos sobre la salud que ha considerado asumibles. En el Estado español, la industria química fue considerada estratégica desde mediados de siglo XX con vistas a promocionar el progreso del país. El régimen franquista impulsó durante más de diez años diversos planes de desarrollo económico con el objetivo de lograr las metas del gobierno asignando un papel primordial al sector. El fin de la dictadura a mediados de la década de 1970 y una política de concentración de la actividad económica en núcleos de desarrollo industrial, comportaron la creación del complejo de Tarragona que acabó parcialmente con el protagonismo de las instalaciones en Flix.<sup>58</sup> Pero la actitud permisiva y protectora del gobierno, y especialmente de la CHE, se mantuvo hasta que la alarma social provocada a principios del siglo XXI por la

58. Diego (1996).

publicación del informe del CSIC puso en primera línea el debate social sobre los efectos de la empresa.<sup>59</sup>

Por lo tanto, el peso que la empresa ha tenido a nivel regional y nacional a lo largo del siglo ha hecho que las administraciones dieran en muchos momentos de la historia de Flix más peso al estímulo económico de la fábrica que a sus condiciones de operación, incentivando que eludiese su responsabilidad para con el medio y la salud de las personas. Esta situación estimuló una laxa aplicación de las normativas ambientales (transgrediéndolas en determinadas ocasiones) y una reafirmación de la dirección respecto a unas prácticas que ignoraban demasiado a menudo aquellos aspectos. De esto se desprende que la responsabilidad objetiva de la empresa respecto a la contaminación es evidente, pero la responsabilidad ética de la administración pública también debe considerarse, por la complicidad que ha ejercido con la empresa.

Por otro lado, la contaminación de los suelos del emplazamiento industrial está todavía pendiente de resolverse. Con los antecedentes citados, debería concederse una atención especial a este tema para garantizar que no se repita la situación. Considerar el confinamiento de los contaminantes debido a la existencia de un margen de pavimentación que impide que alcancen el medio atmosférico, así como una situación de uso del suelo que no se modifique con el tiempo, parecen a simple vista criterios que pueden fácilmente reproducir un escenario de déficit de aplicación del Principio de Precaución, en el que la empresa eluda nuevamente su responsabilidad social mientras los pasivos ambientales siguen aumentando y siguen siendo traspasados a la sociedad.

## BIBLIOGRAFÍA

- AFTALION, F. (2001), *A history of the International Chemical Industry. From the «early days» to 2000*, Chemical Heritage Foundation, Filadelfia.
- BATALLA, R.; VERICAT, D. (2009), «Hydrological and sediment transport dynamics of flushing flows: implications for management in large Mediterranean rivers», *River Research and Applications*, 25, pp. 297-314.
- BATISTA, M.; SCHUHMACHER, M.; DOMINGO, J.; CORBELLAVA, J. (1996), «Mercury in hair for a child population from Tarragona Province, Spain», *The Science of the Total Environment*, 193, pp. 143-148.
- BRÜGGEMEIER, F. (1994), «A nature fit for industry: the environmental history of the Ruhr Basin, 1840-1990», *Environmental History Review*, 18 (1), pp. 35-54.

59. A principios de 2016 la operación Frontino pone en entredicho la correcta ejecución de las obras de descontaminación del embalse y plantea indicios de malversación de fondos públicos y fraude entorno al caso de Flix. *Nació Digital* (19-1-2016).

- CARSON, R. (1962), *Silent Spring*, Houghton Mifflin, Nueva York.
- CASADO, L. (2002), *Los vertidos en aguas continentales: régimen jurídico-administrativo*, Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- COSTA, E. (2004), *Processos de sedimentació i distribució de radioactivitat natural i artificial en sistemes aquàtics continentals de Catalunya (embassament de Flix i tram català del riu Ebre, Camarasa i llacs pirinencs)*, Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- DIEGO, E. (1996), *Historia de la industria en España: la química*, Actas editorial, Madrid.
- DOUGLAS, I.; HODGSON, R.; LAWSON, N. (2002), «Industry, environment and health through 200 years in Manchester», *Ecological Economics*, 41, pp. 235-255.
- EEA (2001), *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000*, Environmental Issue Report No 22/2001, European Environmental Agency, Copenhagen.
- EEA (2013), *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*, Environmental Issue Report No 1/2013, European Environmental Agency, Copenhagen.
- EISENHAUER, B.; KRANNICH, R.; BLAHNA, D. (2000), «Attachments to special places on public lands: an analysis of activities, reason for attachments, and community connections», *Society & Natural Resources*, 13, pp. 421-441.
- ELJARRAT, E.; MARTÍNEZ, M.; SANZ, P.; CONCEJERO, M.; PIÑA, B.; QUIRÓS, L. (2008), «Distribution and biological impact of dioxin-like compounds in risk zones along the Ebro River basin (Spain)», *Chemosphere*, 71, pp. 1156-1161.
- EUROPEAN COMMISSION (2000), *Reference Document on Best Available Techniques in the Chlor-Alkali Manufacturing industry*, European IPPC Bureau, Sevilla.
- FERNANDEZ, M.; ALONSO, C.; GONZÁLEZ, M.; HERNÁNDEZ, L. (1998), «Occurrence of organochlorine insecticides, PCBs and PCB congeners in waters and sediments of the Ebro River (Spain)», *Chemosphere*, 38 (1), pp. 33-43.
- GARÍ, M.; BOSCH, C.; GRIMALT, J. i SUNYER, J. (2014), «Impacts of atmospheric chlor-alkali factory emissions in surrounding populations», *Environment International*, 65, pp. 1-8.
- GRIMALT, J. O.; PALANQUES, A.; MASQUÉ, P. (2004), *Els compostos orgànics persistents i altres contaminants en els sistemes aquàtics de Catalunya*, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.
- GRIMALT, J. O.; SUNYER, J.; MORENO, V.; AMARAL, O.; SALA, M.; ROSELL, A. (1994), «Risk excess of soft-tissue sarcoma and thyroid cancer in a community exposed to airborne organochlorinated compound mixtures with a high hexachlorobenzene content», *International Journal of Cancer*, 56 (2), pp. 200-203.
- HAMER, G. (1985), «The impact of government legislation on industrial effluent treatment», *Conservation & Recycling*, 1-2 (8), pp. 25-43.
- KAPP, K. W. (1950), *The social cost of private enterprise*, Harvard University Press, Cambridge.
- MARTINEZ, J.; ROCA, J. (2013), *Economía Ecológica y Política Ambiental*, 3.ª ed. revisada y aumentada, Fondo de Cultura Económica, México.

- MASQUÉ, P.; CASACUBERTA, N. (2009), «Determinació dels continguts de 210Pb i 210Po en teixits de porc», *2n Workshop d'avaluació del risc a la cadena alimentària. Avaluació quantitativa vs. qualitativa*, Universitat Autònoma de Barcelona, Cerdanyola del Vallès.
- MEYNEN, N.; SÉBASTIEN, L. (2013), *Environmental Justice and Ecological Debt in Belgium: The UMICORE case*, en HEALY, H.; MARTÍNEZ-ALIER, J.; TEMPER, L.; WALTER, M.; GERBER, J. F. (eds.), *Ecological Economics from the Ground Up*, pp. 430-464, Nueva York.
- MONTOURI, P., JOVER, E., DíEZ, S., RIBAS-FITÓ, N., SUNYER, J., TRIASSI, M. (2006), «Mercury speciation in the hair of pre-school children living near a chlor-alkali plant», *Science of the total environment*, 369, pp. 51-58.
- MUÑOZ, P. (1994), *Alemanys a l'Ebre. La colònia química alemanya de Flix (1897-1994)*, El Médol, Tarragona.
- OLIVARES, A., QUIRÓS, L., PELAYO, S., NAVARRO, A., BOSCH, C., GRIMALT, J. (2010), «Integrated biological and chemical analysis of organochlorine compound pollution and of its biological effects in a riverine system downstream the discharge point», *Science of the total environment*, 408, pp. 5592-5599.
- PUJADAS, M. (2015), *La creació d'un passiu ambiental a Catalunya. Història de la planta química de Flix al riu Ebre (1897-2013)*, Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- RIBAS-FITÓ, N.; TORRENT, M.; CARRIZO, D.; JÚLVEZ, J.; GRIMALT, J. O.; SUNYER, J. (2007), «Exposure to Hexachlorobenzene during Pregnancy and Children's Social Behavior at 4 Years of Age», *Environmental Health Perspectives*, 15 (3), pp. 447-450.
- SALA, M.; SUNYER, J.; OTERO, R.; SANTIAGO-SILVA, M.; CAMPS, C.; GRIMALT, J. (1999), «Organochlorine compound concentration in the serum of inhabitants living near an electrochemical factory», *Occupational Environment Medicine*, 56, pp. 152-158.
- SÁNCHEZ-CERVELLÓ, J.; VISA, F. (1994), *La navegació fluvial i la industrialització a Flix (1840-1940)*, Ajuntament de Flix.
- SANZ, M. E.; AVENDAÑO, C.; COBO, R. (2001), «Influencia del complejo de embalses Mequinenza-Ribarroja-Flix (río Ebro), en la morfología del cauce situado aguas abajo», *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 14 (1-2), pp. 3-17.
- SHRIVASTAVA, P. (1995), «Democratic control of technological risks in developing countries», *Ecological Economics*, 14, pp. 195-208.
- SUNYER, J.; HERRERO, C.; OZALLA, D.; SALA, M.; RIBAS-FITÓ, N.; GRIMALT, J. O.; BASAGAÑA, X. (2002), «Serum organochlorines and urinary porphyrin pattern in a population highly exposed to hexachlorobenzene», *Environmental Health: A global access Science Sources*, 1.
- TERRADO, M.; BARCELO, D.; TAULER, R. (2006), «Identification and distribution of contamination sources in the Ebro river basin by chemometrics modelling coupled to geographical information systems», *Talanta*, 70, pp. 691-704.
- TOCA, A. (2005), *La introducción de la gran industria química en España. Solvay y su planta de Torrelavega (1887-1935)*, Universidad de Cantabria.

- VALENCIA, G. (2010), «La responsabilidad ambiental», *Revista General de Derecho Administrativo*, 25.
- VERICAT, D.; BATALLA, R. (2004), «Efectos de las presas en la dinámica fluvial del curso bajo del río Ebro», *Revista Cuaternario y Geomorfología*, 18 (1-2), pp. 37-50.
- WAKEFIELD, S.; ELLIOTT, S.; COLE, D.; EYLES, J. (2001), «Environmental risk and (re)action: air quality, health, and civic involvement in an urban industrial neighbourhood», *Health & Place*, 7, pp. 163-177.



### ***Environmental History of the Flix electrochemical company: Precautionary Principal versus the Growth Paradigm***

#### ABSTRACT

This article discusses the environmental responsibility of the Ercros Group — located in Flix, Catalonia—, and its poor implementation of the Precautionary Principle over a century (especially from the 1980s onwards). Despite the legislation and knowledge available, Flix's industrial activity has exacerbated adverse effects on population and environment. In addition, the complicity of the public administrations with Ercros corporation increased dramatically the environmental liabilities. Although the company's liability has been proved, a good part of the environmental costs will be covered by the public administration.

**KEYWORDS:** Ecological economics, Environmental liabilities, Environmental History, Precautionary Principle

**JEL CODES:** Q50; K32, O13



### ***Historia ambiental de la planta electroquímica de Flix: el Principio de Precaución frente al paradigma del crecimiento***

#### RESUMEN

El objetivo de este artículo es discutir sobre la responsabilidad ambiental de una fábrica del grupo Ercros ubicada en Flix, Cataluña, así como la pobre implementación del Principio de Precaución a lo largo de más de un siglo de actividad (especialmente desde la década de 1980). Aun con el conocimiento y la legislación disponibles, la toma de decisiones sobre las cuestiones ambientales ha agravado los efectos perjudiciales de la producción industrial sobre la población y el medio natural. Más allá, la complicitad de las administraciones públicas gubernamentales para con la empresa ha facilitado esta actitud empresarial, incrementando los pasivos ambientales generados. No obstante, gran parte de los costes de restauración del medio serán asumidos por la administración pública, aun cuando la responsabilidad objetiva de la empresa ha sido probada.

**PALABRAS CLAVE:** economía ecológica, pasivos ambientales, historia ambiental, Principio de Precaución

**CÓDIGOS JEL:** Q50; K32, O13