La indústria del clor: contaminació silenciosa

Anàlisi dels abocaments a l'aigua de les plantes productores de clor a Espanya

Octubre de 2008

Aquest informe s'ha realitzat sobre la base de la Nota Tècnica 10/2008, octubre 2008, dels Laboratoris de Recerca de Greenpeace:
"*Characterisation of wastewater discharges from chloralkali plants and associated chlorinated chemical production facilities in Spain*"

Pot consultar-se a:

http://www.greenpeace.to/publications/spain_chloralkali_2008.pdf

Totes les citacions i referències es troben a la Nota Tècnica.

Índice

1. Introducció....3
2. La perillosa indústria del clor....4
3. El procés productiu....6
   3.1 Mètodes de producció....6
   3.2. Vers un canvi de tecnologia....6
   3.3 El cas espanyol....7
4. Metodologia de l'estudi....8
5. Visió general de les plantes de clor-àlcali a Espanya....9
6. Fitxes de les plantes de clor-àlcali....10
   01 Andalusia. Palos de la Frontera (Huelva)....10
   02 Aragó. Monzón (Riu Cinca), Osca....11
   03 Aragó. Sabiñánigo (Riu Gallego), Osca....13
   04 Cantàbria. Torrelavega (Riu Saja)....14
   05 Catalunya. Flix (Riu Ebre), Tarragona....15
   06 Catalunya. Martorell (Riu Llobregat), Barcelona....17
   07 Catalunya. Vila-seca (Tarragona)....18
   08 País Vasco. Hernani (Riu Urumea), Guipúscoa....19
   09 Galícia. Lourizan (Ria de Pontevedra)....20
7. Resum de l'estudi....22
8. Conclusions i demandes....24

Annex 1. Descripció i efectes dels principals contaminants estudiats....27
Annex 2. Resum dels resultats analítics....30

Agraïments:

Asociación Mesa de la Ría (Huelva)
Asociación pola defensa da Ría (Pontevedra)
Fundación Pura Vida

Imprès en paper 100% reciclat postconsum, totalment lliure de clor

1. Introducció

Amb aquest informe, Greenpeace vol mostrar la veritable cara de la indústria del clor a Espanya, per a la qual cosa ha dut a terme un esforç considerable en analitzar la contaminació que generen les nou plantes de clor-àlcali[1] que hi ha al país. Els resultats d'aquest estudi exhaustiu -el primer d'aquestes característiques que es fa a Espanya- no deixen indiferent ningú i mostren la complexitat i perillositat dels abocaments que es deriven de la producció del clor. Durant algunes setmanes es van portar a terme mostreigs als voltants de cadascuna de les plantes productores que després es van analitzar als laboratoris de la Unitat Científica de Greenpeace a la Universitat d'Exeter (Regne Unit).

Greenpeace ha analitzat la contaminació generada i quantificat els compostos tòxics i perillosos que les dites instal·lacions aboquen al medi hídric (rius, pantans i costes). Aquest és un moment crucial, ja que malgrat les recomenacions europees i els convenis internacionals el Govern espanyol ha signat un acord amb la indústria que permet la fabricació de clor amb la tecnologia més contaminant fins l'any 2020, sense haver d'emprar les Millors Tècniques Disponible (MTD) per disminuir la contaminació. En el procés productiu, cada any s'aboquen al medi ambient cents de quilos de mercuri, a més d'altres substàncies tòxiques que entren en la cadena tròfica de la qual els éssers humans en som l'últim graó.

L'estudi proporciona una visió de les característiques químiques i de la complexitat dels abocaments d'aquesta indústria. Els mostreigs que s'han dut a terme serveixen d'indicador de la contribució d'aquestes instal·lacions a la contaminació del medi ambient. A més, l'informe intenta aprofundir en aspectes relacionats amb la contaminació aparentment invisible de la indústria química i posar en evidència una qüestió fonamental: els abocaments procedents de les plantes de clor-àlcali constitueixen una amenaça tant per a les reserves d'aigua com per a la salut. Al final del estudi es descriuen en detall els elements més contaminants que hi apareixen.

Ara que es coneixen les dades, les excuses i justificacions per permetre la continuïtat de la producció han de deixar pas a l'actuació dels responsables polítics que no tenen cap

[1]El terme clor-àlcali fa referència a les dues substàncies químiques (clor i un àlcali) que es produeixen simultàniament com a resultat de l'electròlisi de l'aigua salada. Les plantes tradicionals de clor-àlcali empren el procés de cel·les de mercuri on els hidròxids de clor i sodi es produeixen simultàniament mitjançant l'electròlisi de l'aigua salada (salmorra) en una cel·la de mercuri. Quan s'empra una salmorra potàssica, es produeix hidròxid de potassi en llocs de l'hidròxid de sodi que és més comú.

En el procés, el mercuri líquid flota a la part alta de la cel·la i actua com a càtode. Atreu els cations de sodi (o de potassi) amb els quals forma una amalgama. El clor gasós es recull a l'ànode (grafit). Quan l'amalgama es barreja amb l'aigua, el sodi (o el potassi) reacciona amb aquesta i forma hidròxid de sodi i hidrogen, i deixa el mercuri, que pot ser reutilitzat. A causa del fet que el mercuri és molt volàtil, s'acostuma a produir contaminació per mercuri durant el procés. La qual cosa comporta que petites quantitats de mercuri apareguin freqüentment, tant en el producte (sosa càustica) com en el corrent d'aigua salada.
Font: GreenFacts. http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/cloro-alcali.htm

més sortida que controlar severament o prohibir la producció d'aquesta indústria perillosa i contaminant.

2. La perillosa indústria del clor

Vuit de les nou plantes de clor-àlcali que hi ha a Espanya encara utilitzen la tecnologia obsoleta de "cel·les de mercuri" per fabricar clor. Aquestes plantes són les responsables de més del 90% de la producció nacional i representen gairebé la cinquena part de totes les fàbriques de cel·les de mercuri que encara hi ha a tot Europa. Malgrat que els darrers anys la preocupació ambiental ha derivat en millores en el comportament de les empreses i han disminuït els abocaments de mercuri i les emissions atmosfèriques, aquestes plantes encara continuen alliberant quantitats inacceptables de mercuri al medi ambient – s'estima que el 2005 se'n van emetre 713 quilograms. La perillosa contaminació per mercuri no només procedeix de la producció de clor-àlcali, però aquesta indústria representa una font molt important d'emissions.

El mercuri és un contaminant de "mobilitat" alta, i es pot transformar ràpidament en compostos orgànics més tòxics quan s'allibera al medi ambient (especialment metilmercuri). Els compostos orgànics derivats, com el metilmercuri, es poden acumular en animals –incloent-hi els peixos– i éssers humans i, a més, poden provocar danys al sistema nerviós, fins i tot en no-nats.

A més del mercuri, les plantes de clor-àlcali produeixen altres substàncies contaminants generades durant l'electròlisi salina. El procés d'obtenció del clor se suma als de les indústries properes que utilitzen el clor en els seus processos productius, com per exemple per a la fabricació del plàstic clorat PVC (policlorur de vinil, principal ús del clor) i de dissolvents clorats.

El clor i les seves alternatives

El clor és un gas molt inestable, que reacciona ràpidament amb l'aigua i amb una varietat de substàncies químiques quan s'allibera al medi ambient. El cloro es fabrica des de finals del siglo XIX com derivat del procés d'elaboració de sosa càustica, utilitzant-se principalment per a l'emblanquiment i la potabilització. A partir dels anys cinquanta es va començar a desenvolupar la síntesi orgànica de compostos clorats. I en els seixanta, molts dels seus efectes nocius es van començar a conèixer per les conseqüències del seu ús.

El clor-gas provoca irritacions en el sistema respiratori i en els ulls a baixes concentracions (entre 1 i 15 ppm), dolor al pit, vòmits, alteracions del ritme respiratori i tos (a 30 ppm), pneumònia tòxica i edema pulmonar (entre 40-60 ppm), i fins i tot pot provocar la mort després de 30 minuts d'exposició a 430 ppm i gairebé la mort immediata a una exposició de 1.000 ppm. També és altament nociu per als organismes aquàtics, ja que amb una concentració de només 0,1 ppm pot produir efectes adversos sobre aquests organismes. Hi ha una àmplia gamma d'efectes sobre la salut humana de l'exposició crònica a compostos clorats, entre els quals hi ha afeccions al sistema reproductor i càncer.

Malgrat que el clor és present en moltes de les activitats que desenvolupem a la nostra vida, curiosament és un gran desconegut, per no esmentar les conseqüències del seu procés productiu. Un dels seus usos més comuns, com és la potabilització de l'aigua i la desinfecció en piscines és fàcilment substituïble per alternatives com l'ús de l'ozó o la radiació ultraviolada. La perillositat de l'ús del clor ha fet que se'n prohibeixin els derivats més tòxics, com per exemple el pesticida DDT, la fabricació del qual no es permet a Europa des de 1977, o els PCB que es van prohibir a Espanya el 1983.

Per al plàstic PVC, el principal consumidor del clor que es produeix actualment, al mercat hi ha alternatives més sostenibles per a tots els usos, la qual cosa fa que la seva producció sigui innecessària.

Quant als pesticides clorats, molts d'ells inclosos als llistats internacionals de substàncies perilloses, cal afirmar que l'agricultura ecològica, per exemple, ofereix alternatives d'eficàcia provada en el control de plagues.

Un altre dels usos més estesos és en la indústria del paper, tot i que cada vegada hi ha més papereres que ofereixen una producció exempta de clor (TCF- Totally Chlorine-Free) o exempta de clor elemental (ECF – Elemental Chlorine-Free).

Stringer, R.; Johnston, P. (2001). Chlorine and the Environment. An overview of the chlorine industry. Klumer Academic Publishers, Holanda

ATSDR (2002). Resumen de Salud Pública para el Cloro. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. U.S. Public Health Service
http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs172.html

3. El procés productiu

Malgrat els seus perills i els de molts dels productes químics que s'utilitzen per fabricar-lo, el clor continua sent un element bàsic per a la indústria química arreu del món, fins i tot a Europa.

Segons estimacions del sector, els productors europeus van fabricar 10,7 milions de tones de clor el 2007 (aproximadament el 20% de la producció mundial), d'una capacitat total instal·lada al voltant de 12,6 milions de tones distribuïdes entre 76 plantes a 20 països de la UE. Tot i que el clor s'utilitza en una àmplia gamma de processos de síntesi orgànics i inorgànics, així com en la desinfecció d'aigua, l'ús principal continua sent la producció del plàstic clorat PVC (policlorur de vinil). La demanda de PVC i de poliuretans (aquest últim fabricat utilitzant productes intermedis de clor), així com el seu ús per a la fabricació de dissolvents, substàncies químiques industrials, plaguicides i productes farmacèutics (entre d'altres), ha estat la causa de l'augment ràpid en la producció de clor des de la dècada dels quaranta. La fabricació de PVC és el principal impulsor de l'expansió contínua de la producció de clor a nivell mundial, amb un creixement estimat del 5% anual. Tot i que no hi ha un creixement significatiu en la producció a Europa, la fabricació de PVC, no obstant això, encara consumeix al voltant del 35% del total del clor que es fabrica a la Unió Europea.

3.1 Mètodes de producció

Hi ha tres processos industrials per a la fabricació de clor, tots relatius a l'electròlisi de la salmorra: cel·les de mercuri, processos de membrana i diafragma. En conjunt, aquests representen més del 95% de la producció mundial de clor. El primer és el més contaminant per la gran quantitat de mercuri que emet al medi ambient. Es denomina així per l'ús de mercuri elemental com a càtode. Aquest ha estat durant molt temps el procés dominant a Europa (des de la construcció de la primera cel·la de mercuri Castner-Kellner al Regne Unit a la dècada de 1890 per la demanda de clor per a blanqueig). La tecnologia de diafragma no utilitza mercuri i és de més eficàcia energètica, tot i que utilitza amiant a les instal·lacions més antigues. L'alternativa més viable és la utilització de la tecnologia de membrana, on tampoc és necessària la utilització de mercuri en el procés productiu.

El 2006, les instal·lacions amb cel·les de mercuri encara representaven el 43% del total de capacitat de producció de clor a Europa (el 1997 n'era aproximadament el 60%), en comparació del 39% de membrana i el 15% de diafragma.

3.2. Vers un canvi de tecnologia

Un factor clau per al tancament o la reconversió de les plantes de cel·les de mercuri per les de membrana arreu del món, és la preocupació ambiental i de salut que generen les inevitables emissions de mercuri i altres compostos tòxics. La greu contaminació del medi ambient que provoquen aquestes plantes inclou afeccions als treballadors i a les persones de comunitats properes. Aquest fet s'ha documentat en molts països com els EUA, el Regne Unit, Suècia, Espanya o Portugal. Malgrat els avenços tècnics que han donat lloc a

una substancial reducció d'abocaments de mercuri a les instal·lacions existents a Europa[2], les emissions a l'aire, aigua i els residus sòlids que es generen continuen sent un problema important, tenint en compte el volum de producció de clor.

De la mateixa manera, es continuaran generant i alliberant altres compostos nocius procedents dels residus i dels subproductes de la síntesi de productes químics orgànics clorats, com el PVC, mentre es continuïn fabricant.

Als EUA, per exemple, el procés més comú és el diafragma que des de fa anys representa el 75% de la producció de clor. Al Japó, on la contaminació per mercuri ha estat reconeguda com un tema prioritari arran de la greu contaminació de la Badia de Minamata i la conseqüent intoxicació de milers de persones pel consum de mariscs contaminats, les instal·lacions amb membranes suposen el 90% de la capacitat de producció. Les tècniques de membrana no només són menys contaminants, sinó també molt més eficients energèticament que les cel·les de mercuri.

Què són les Normes de Qualitat Ambiental (NQA)?

"L'article 10 de la Directiva Marc d'Aigües (DMA) preveu un «plantejament combinat» que inclou l'aplicació de normes de qualitat ambiental (NQA). A partir de dades sobre el potencial de toxicitat, persistència i bioacumulació d'una substància, juntament amb informació sobre el que li succeeix a aquesta substància en el medi ambient, es poden establir concentracions llindar per protegir les persones, la fauna i la flora. Quan es fixen NQA respecte a l'aigua, els sediments o els teixits vegetals o animals, es proporciona un punt de referència per tal de garantir la integritat ecològica d'ecosistemes aquàtics o la protecció de la salut humana quan es consumeix aigua (per exemple, per al bany o com a aigua potable)".

COMUNICACIÓ DE LA COMISSIÓ AL CONSELL I AL PARLAMENT EUROPEU
Prevenció i control integrats de la contaminació química de les aigües superficials a la Unió Europea (COM(2006) 398 final)
(http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?ri=COM:2006:0398:FIN:ES:PDF)

3.3 El cas espanyol

A Espanya, vuit de les nou instal·lacions de clor-àlcali empren encara cel·les de mercuri. La planta d'Hernani (amb una capacitat de producció de 15.000 tones de clor a l'any), és l'única que s'ha convertit completament a un procés de membrana. Mentre que la planta de Vila-seca, prop de Tarragona (amb una capacitat 190.000 tones de clor a l'any), ha estat objecte d'una transformació parcial a membrana i proporciona actualment un 30% de la seva capacitat total amb aquesta tecnologia. Juntament amb les altres set instal·lacions que també utilitzen cel·les de mercuri, la capacitat de producció de clor amb ús de mercuri

[2]En un principi, les instal·lacions podien arribar a emetre 135-225g de mercuri por tona de clor, actualment aquestes xifres han baixat i s'apropen a 1g por tona.

a Espanya és de 755.000 tones a l'any (més del 90% del total nacional xifrat en 827.000 tones). L'Associació Espanyola de Productors de Clor (ANE) agrupa les cinc companyies que fabriquen clor a Espanya: Elnosa, Electroquímica de Hernani, Ercros, Química del Cinca i Solvay Química.

Altres dades de les instal·lacions de clor-àlcali espanyoles es presenten en el punt 5. Visió general de les plantes de clor-àlcali a Espanya.

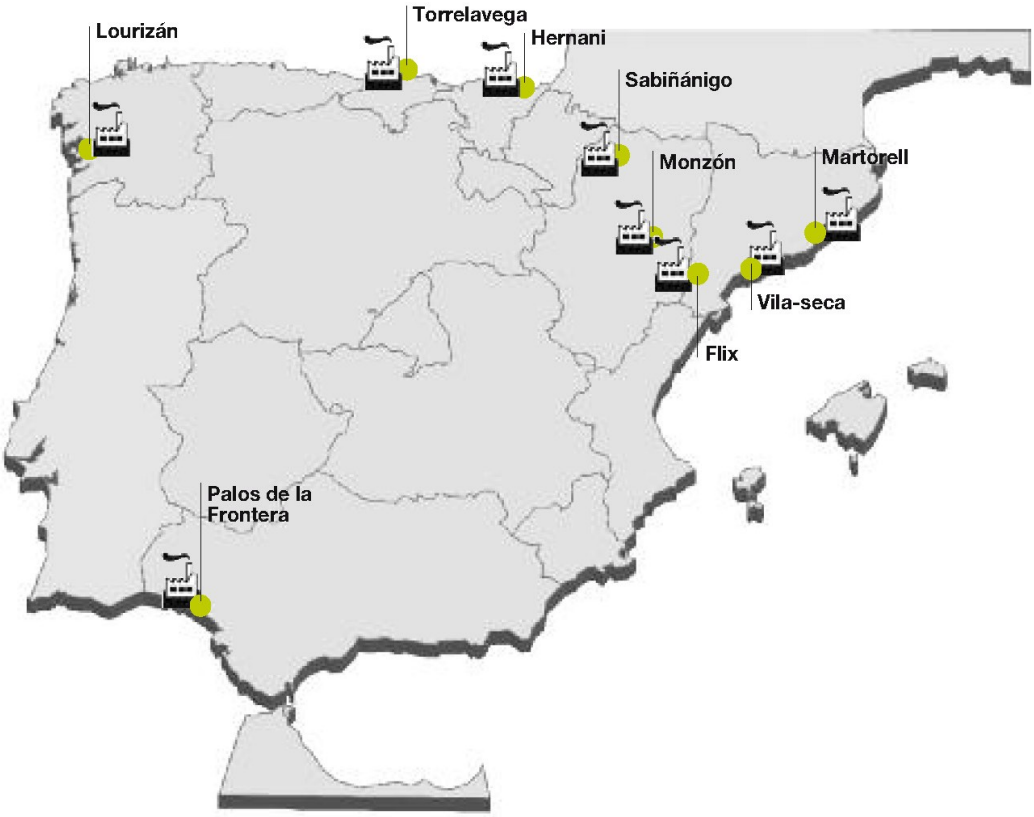
4. Metodologia de l'estudi

S'han recollit un total de 43 mostres (en 22 punts diferents) els mesos de juny i juliol de 2007. Entre elles s'han inclòs aigües residuals, aigua del riu, sediments i mostres d'aigua i llots en basses utilitzades per tractar els efluents. A causa de la inaccessibilitat de les canonades d'abocament en moltes de les instal·lacions (especialment les que aboquen a través d'emissaris submarins) i la naturalesa del medi receptor, no ha estat possible recollir una bateria de mostres completa (és a dir, aigües amunt, aigües avall i al punt d'abocament[3]) per a les nou plantes. No obstant això, les mostres que s'han pres proporcionen una visió única dels abocaments a l'aigua d'aquest sector. Tot això ha constituït una tasca ingent de jornades de camp i mostreig en llocs molt contaminats i de difícil accés.

Totes les mostres s'han analitzat als laboratoris de Greenpeace a la Universitat d'Exeter (Regne Unit). S'hi van dur a terme anàlisis quantitatives per a metalls pesats (mercuri i altres metalls tòxics) i per als Compostos Orgànics Volàtils (COV) halogenats, que són característics en els abocaments d'aquestes plantes. També es van portar a terme anàlisis qualitatives d'altres compostos orgànics per detectar i identificar la presència d'altres contaminants a les mostres. Les anàlisis de metalls es van dur a terme utilitzant espectrometria d'emissió atòmica amb plasma d'acoblament inductiu (ICP-AES, de les seves sigles en anglès), amb excepció del mercuri a l'aigua que es va determinar a través d'espectrometria de masses amb plasma d'acoblament inductiu (ICP-MS, de les seves sigles en anglès) per un laboratori acreditat independent. Totes les anàlisis orgàniques es van portar a terme utilitzant cromatografia de gasos-espectrometria de masses (GC-MS, de les seves sigles en anglès). Tots els protocols de mostreig, preparació de mostres, anàlisis, s'expliquen en detall a la Nota Tècnica dels Laboratoris d'Investigació de Greenpeace 12/2008, octubre 2008, "*Characterisation of wastewater discharges from chloralkali plants and associated chlorinated chemical production facilities in Spain*".

[3]Els mostreigs que s'han dut a terme aigües amunt de les instal·lacions es fan per determinar quina és la qualitat de l'aigua i dels sediments abans que el riu es vegi afectat pels abocaments de les plantes de clor, i s'utilitza com a blanc per definir el grau de contaminació que produeixen les indústries al lloc.

5. Visió general de les plantes de clor-àlcali a Espanya



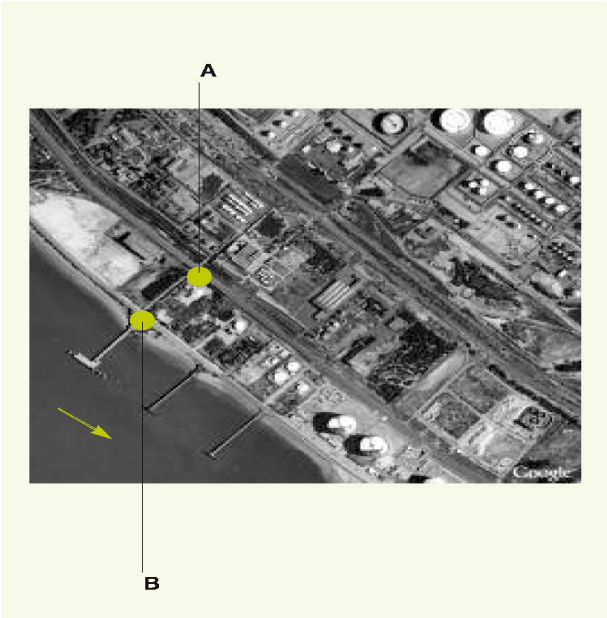
Localitat	Explotació	Província	Inici activitat	Tipus de cèl·lula de clor-àlcali	Capacitat de producció de clor 2007 (kt)	Instal·lacions de producció química associades
Flix	Ercros	Tarragona	1899	Hg	150	Dissolvents derivats del clor, fosfat bicàlcic
Hernani	Electroquímica de Hernani	Guipúscoa	1948	M	15	PVC
Martorell	SolVin	Barcelona	1972	Hg	218	PVC
Monzón	Química del Cinca	Huesca	1952	Hg	31	PVC
Huelva (Palos de la Frontera)	Ercros	Huelva	1973	Hg	101	Clorometans, dicloroetà, PVC
Lourizán	Elnosa	Pontevedra	1966	Hg	34	Històricament paper i pasta de paper
Sabiñánigo	Ercros	Huesca	1921	Hg	25	VCM, PVC, cloroisocianurats, derivats del clor
Torrelavega	Solvay	Cantàbria	1904	Hg	63	Àcid clorhídric sosa càustica, hipoclorit sòdic
Vila-seca	Ercros	Tarragona	1970	Hg, M	135+55	VCM, PVC, dicloroetà, derivats del clor

Hg – cel·les de mercuri M - membrana

6. Fitxes de les plantes de clor-àlcali

01. Andalusia. Palos de la Frontera (Huelva)

La planta clor d'Ercros a Palos de la Frontera opera en un dels pols industrials més contaminants d'Espanya, i és una de les responsables que l'estuari del riu Tinto sigui considerat el més contaminat d'Europa, segons un estudi inèdit de la Junta d'Andalusia. Va començar l'activitat contaminant el 1973 (va ser l'última planta de clor que es va construir a Espanya), amb el nom d'Energía e Industrias Aragonesas, S.A., i a partir de l'any 2005 va passar a pertànyer a Ercros. Actualment té una capacitat per produir prop de 101.000 tones a l'any de clor.



Mostreig de les plantes

Per a l'estudi, s'han recollit mostres d'aigües i sediments en dos punt diferents. El primer (punt A al mapa), correspon a l'última bassa de tractament de la planta d'Ercros, abans d'abocar per un emissari submar a la ria de l'Odiel. A partir d'aquesta bassa els residus líquids no reben cap tipus de tractament abans del seu abocament. El segon punt (B), on es van recollir sediments va ser a la platja. No obstant això, aquesta mostra, en la seva majoria, era sorra, i es va decidir no analitzar-la per la seva baixa representativitat.

Resultats de les anàlisis

A la mostra d'aigua (del punt A) es van detectar traces de mercuri (0,17 ug/l), nivells molt alts de compostos orgànics volàtils. A més, destaquen les concentracions de diclormetà (2772 ug/l), cloroform (85,1 ug / l) i DCE (1,2-dicloretà) (25,9 ug / l). El diclormetà està classificat com a perillós si s'ingereix, s'inhala o s'absorbeix a través de la pell (per la qual penetra fàcilment), i és un element mutagen i carcinogen. El DCE s'utilitza per a la fabricació de VCM i, en última instància, del PVC. El DCE és un irritant de la pell, també mutagen i carcinogen, que pot causar danys al fetge i altres òrgans després d'ingerir-lo o de llargs períodes d'inhalació.

El cloroform, diclormetà i DCE s'enumeren com a substàncies prioritàries, segons la Directiva Marc d'Aigües, i s'han d'eliminar de les aigües superficials, com indiquen les Normes de Qualitat Ambiental (NQA). Atesa la naturalesa volàtil d'aquests contaminants, és probable que l'acumulació sistemàtica a les basses de tractament, abans del seu abocament al mar, provoqui pèrdues significatives a l'aire a les proximitats.

Qualsevol efluent d'aquesta naturalesa que s'hagi abocat a les aigües superficials és una font important de contaminació química. La concentració de diclormetà registrada en aquesta mostra va ser de 100 vegades superior a la mitjana anual que estableix les NQA, la proposta de les quals per a aquesta substància és de 20 ug/l en aigües continentals (superficials, estuaris i costanera) com indica la Directiva Marc de l'Aigua. Les concentracions de DCE i cloroform van ser també significativament més altes que allò que indiquen les NQA, que proposa per a aquestes substàncies 10 i 2,5 ug/l respectivament.

En els sediments, es van detectar concentracions elevades de mercuri (5,6 mg/kg), coure (117 mg/kg) i zinc (565 mg/kg). A més, es van detectar més de 90 compostos orgànics dels quals només es van poder identificar 14 (15%) en sediments i 18 (20%) en l'abocament.

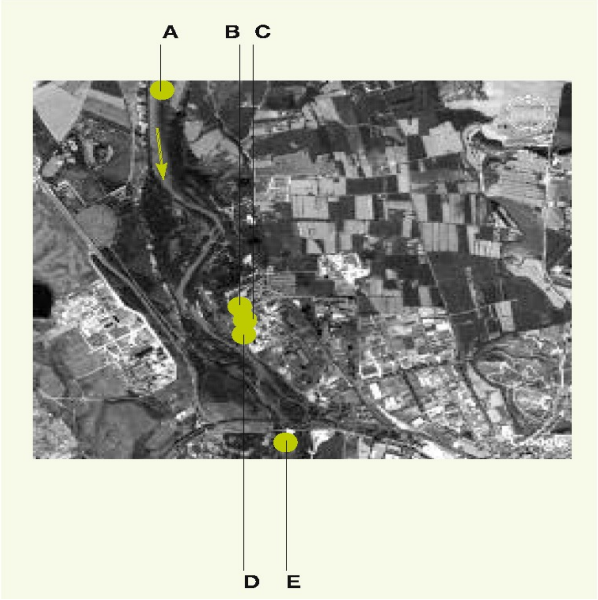
Les taules amb totes les dades obtingudes en l'estudi poden trobar-se en l'Annex 2 d'aquest document.

02. Aragó. Monzón (Riu Cinca), Osca

A la ribera del riu Cinca, a l'altura de Monzón, hi ha la planta de Química del Cinca SA, que produeix clor i derivats des de 1952, i que utilitza la tecnologia obsoleta de cel·les de mercuri. La fàbrica té una capacitat de producció de 31.000 tones a l'any.

El 2000, davant la presència de productes químics com el mercuri i el DDT, procedents de les activitats industrials, el Govern d'Aragó va recomanar no consumir peixos capturats en aquest riu des de la factoria fins a la seva desembocadura a l'Ebre.

Al costat d'aquesta factoria hi ha una altra pertanyent a Ercros, des de 2005, que es dedica a la producció de PVC amb una capacitat per produir prop 90.000 tones de PVC a l'any. Aquesta empresa d'Ercros es coneix com la "fàbrica d'Aiscondel", perquè va pertànyer a aquesta empresa durant molts temps.



Mostreig de les plantes

A Monzón s'ha recollit la bateria de mostres més representativa d'aquest estudi. Al punt A del mapa es van recollir les mostres d'aigua i sediments aigües amunt de les plantes, per tal de conèixer l'estat químic del riu abans de rebre l'abocament tòxic. Al punt B hi ha la canonada d'abocament de Química del Cinca, S. A., en aquest punt es va recollir la mostra d'abocament de la planta. No obstant això, per recollir la mostra de sediment, atès que la canonada de Química del Cinca aboca en un canal de formigó, es va mostrejar en el punt C, que és el lloc en el qual el canal s'uneix al riu. Al punt D es van recollir les mostres d'aigua i

sediments al final de la canonada de la planta de PVC d'Ercros. Finalment, es van recollir mostres d'aigua i sediments al punt E, 200 metres aigües avall de les fàbriques, per conèixer com afecten aquestes la qualitat del riu.

Resultats de les anàlisis

A les mostres d'aigua recollides aproximadament un quilòmetre aigües amunt de les plantes (punt A) apareixen nivells relativament baixos de la majoria de contaminants i només es van detectar alguns elements propis d'abocaments d'urbans i industrials. En aquest punt també es van detectar alguns èsters de ftalat, que encara que no són objecte d'aquest estudi, mereixerien una investigació més exhaustiva per detectar-ne les fonts.

Per contra, les mostres d'aigua recollides 200 metres aigües avall de la instal·lació (al punt E) contenen 3,1 ug/l de la substància cancerígena monoclorur de vinil (VCM), 10 vegades la quantitat que recomana l'Organització Mundial de la Salut per a l'aigua potable i procedent amb gairebé total seguretat de la planta de PVC de Monzón. De fet, l'anàlisi dels efluent recollits a les canonades d'abocament de la planta de PVC d'Ercros (punt D) van revelar també la presència de més de 3 mg/l (3.324 ug/l) de VCM, la més alta registrada en aquest estudi. Les concentracions de VCM registrades en aquest efluent són tres vegades superiors al límit que estableix el conveni contra la contaminació OSPAR (Decisió OSPAR 98/5). El VCM és un compost químic tòxic catalogat com a carcinogen per a l'ésser humà. En aquest efluent també s'hi va dectectar mercuri (0,15 ug/l).

Les concentracions de mercuri dels abocaments de la planta de clor de Química del Cinca (punt B) són significativament més elevades (0,68 ug/l). També es va detectar 1,4 ug/l de cloroform, un contaminant comú a les reaccions per a la generació de clor mitjançant cel·les de mercuri.

Quant al mercuri, en les mostres de sediments recollides aigües avall (punt E), es van detectar fins a 0,2 mg/kg, mentre que en la mostra recollida un quilòmetre aigües amunt no es va detectar.

La contaminació històrica té un elevat potencial contaminant, ja que els sediments amb mercuri es poden redistribuir amb facilitat per la llera del riu, a la qual cosa cal sumar l'aportació contínua que segueix existint de les canonades de desguàs de les plantes analitzades. De fet, les concentracions de mercuri als sediments recollits prop dels punts d'abocament (punts C i D) eren d'11 mg/kg i 7,3 mg/kg de mercuri, respectivament. És probable que l'empremta de mercuri a Monzón sigui present al riu Cinca durant molt temps. Això ja és una evidència, com suggereixen les proves de toxicitat als peixos de la zona.

Els sediments recollits als voltants dels efluents de la planta de PVC (punt D) també contenen concentracions de plom i manganès significativament superiors a la contaminació de fons dels sediments del riu.

Les mostres de sediments preses al costat de les canonades de desguàs d'ambdues

plantes (C i D) també contenen compostos orgànics clorats. En el cas dels sediments analitzats a la planta de clor (C) presenten una sèrie de benzens clorats.

A la mostra de sediments de Química del Cinca (D) també s'ha detectat DDT, producte de la contaminació històrica o de la remobilització dels sediments contaminats del riu. L'empresa Montecinca, que utilitzava DDT per fabricar un pesticida fins fa uns mesos, aboca al mateix canal.

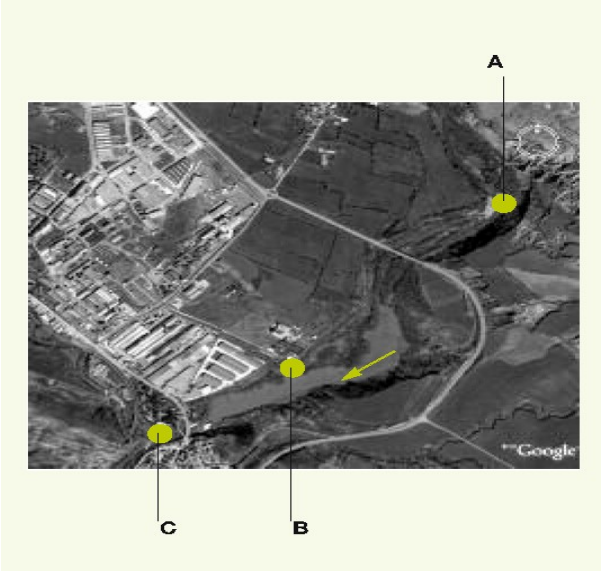
El més notable és que entre els 85 compostos orgànics aïllats en els sediments de l'efluent de la planta de PVC (D) destaquen 20 congèneres de bifenils policlorats (PCB), en concentracions prou altes per ser detectats amb tècniques amb poca sensibilitat d'anàlisi. Aquest descobriment mereixeria un estudi en profunditat. Els PCB són altament tòxics i contaminants, per la qual cosa la seva fabricació i ús estan prohibits des de fa més de dues dècades.

Les taules amb totes les dades obtingudes en l'estudi poden trobar-se en l'Annex 2 d'aquest document.

03. Aragó. Sabiñánigo (Riu Gallego), Osca

La planta de clor d'Ercros a Sabiñánigo és la tercera més antiga d'Espanya, ja que va començar la seva activitat industrial el 1921. Actualment té capacitat per produir prop de 25.000 tones de clor a l'any. La seva línia de producció és força diversa, ja que inclou clor, clorat sòdic, clorit sòdic, potassa càustica, clorat potàssic, carbonat potàssic, amoníac, aigua oxigenada, monoclorur de vinil (VCM), policlorur de vinil (PVC), i des de 2003 produeix també cloroisocianurat.

El centre de Sabiñánigo és el primer productor nacional de clorat sòdic i el primer de cloroisocianurats al mercat europeu, per la qual cosa destina més de la meitat de la seva producció a l'exportació. Cal destacar que el centre ha operat durant més de mig segle sense depurar els seus efluents, ja que la depuradora es va posar en marxa el 1975. Els deu anys anteriors va descarregar directament a l'embassament de Sabiñánigo, que es va construir el 1965.



Mostreigs de les plantes

A Sabiñánigo s'han dut a terme tres mostreigs d'aigües i sediments. El primer, un quilòmetre aigües amunt de la planta de clor i PVC (punt A al mapa); el segon al costat de la canonada d'abocament que aquesta té a l'embassament (punt B) i finalment el tercer a 500 metres, aigües avall de les instal·lacions industrials (punt C).

Resultats de les anàlisis

A la mostra d'aigua recollida aigües avall de la planta, després de la presa, però abans de la

confluència amb el riu Tulivana apareixen (punt C), a més de mercuri (0,023 ug/l), cinc compostos orgànics volàtils halogenats, amb una concentració total de més de 10 ug/l. Entre els quals hi havia el cloroform i el clorur de metilè, que es coneixen com a derivats de l'electròlisi de la salmorra per produir clor. A més, també es van quantificar brom i altres derivats del clor.

Els sediments analitzats aigües avall (punt C) contenen mercuri amb una concentració de 0,6 mg/kg. Això podria ser conseqüència tant d'abocaments històrics com d'actuals. De fet, els efluents analitzats a la canonada de descàrrega de la planta (punt B), a pesar de situar-se sota l'aigua, es va detectar 2,6 ug/l de mercuri, el nivell més alt registrat en aigües residuals d'aquest estudi.

Aquesta mostra d'aigua abocada directament per la planta de Sabiñánigo (B) a l'embassament és interessant també per altres raons. En particular, els nivells de crom són notablement alts, 388 ug/l, dels quals més del 80% (325 ug/l) està en la seva forma més tòxica, com a crom hexavalent (VI). L'abocament a les aigües del Gállego d'aquesta substància summament tòxica i cancerígena requereix una investigació urgent, ja que el seu origen dins de la instal·lació no està clar. L'efluent analitzat de la planta de Sabiñánigo (B), a més, conté la mateixa gamma de compostos orgànics volàtils clorats i bromats que es van trobar a la mostra recollida a 500 metres aigües avall (C). El bromoform va ser el compost més abundant, amb 58,8 ug/l.

Els sediments que es van recollir al riu al costat de la canonada d'abocament (B) presenten nivells de mercuri de 5,6 mg/kg. No obstant això, no es van detectar compostos orgànics clorats o bromats. L'alt nivell de mercuri, més de vint vegades superiors als nivells de fons, indica l'acumulació d'aquest metall pesat en els sediments com a conseqüència d'abocaments històrics i actuals procedents en gran mesura de la indústria d'Ercros.

A les mostres d'aigua recollides al riu, aigües amunt de la planta (punt A) es van identificar més de 60 compostos orgànics diferents. També apareixen restes de mercuri per sobre dels límits de detecció (0,02 ug/l), que són superiors als nivells habituals a les aigües superficials, la qual cosa suggereix l'existència d'alguns abocaments significatius aigües amunt d'aquest punt. No obstant això, no es van detectar compostos orgànics volàtils clorats.

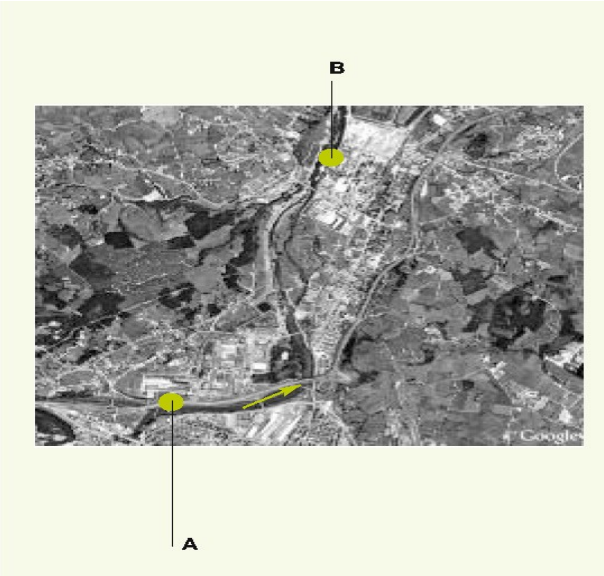
Les taules amb totes les dades obtingudes en l'estudi poden trobar-se en l'Annex 2 d'aquest document.

04. Cantàbria. Torrelavega (Riu Saja)

La planta de clor que el Grup Solvay té a Torrelavega és la segona més antiga d'Espanya, ja que va iniciar la seva activitat el 1908. En les celebracions dels seus 100 anys d'activitat s'han proferit moltes paraules que destaquen la innovació i respecte pel medi ambient d'aquesta factoria, no obstant això, cal recordar que continua efectuant l'electròlisi del clorur sòdic amb cèl·les de mercuri, sens dubte, la tecnologia més contaminant de les que hi ha per a producció de clor. Actualment, la planta té capacitat per produir prop de 63.000 tones anuals de clor.

Al centre es produeixen clor, hidrogen i sosa càustica a través de l'electròlisi del clorur sòdic. A partir del clor, que produeix la planta electrolítica, es produeix clor líquid, hipoclorit sòdic, clorur fèrric i àcid clorhídric de síntesi.

Cal destacar que l'abocament de la planta a través d'emissari submarí, prop de la platja d'Usgo, és visible des de l'aire. La factoria va estar abocant els seus efluents directament als penya-segats d'aquesta platja fins a l'any 2002, quan va entrar en funcionament l'emissari submarí que allunya els seus abocaments 700 metres mar endins.



Mostreigs de les plantes

A causa de l'existència de l'emissari submarí, no es van poder obtenir mostres de la sortida directa dels abocaments, però van aconseguir-se sediments aigües amunt de les instal·lacions industrials (punt A) i en un lloc aproximadament a 20 metres d'una canonada no identificada a l'altura de la planta de Solvay que aboca a la ria (punt B).

Resultats de les anàlisis

Les concentracions de mercuri, el plom i el cadmi oposades, van ser més elevades a la mostra presa aigües amunt (A) que a la recollida prop de la planta de Solvay (B) (0,6 mg/kg davant de 0,2 mg/kg en el cas del mercuri). Això és un clar indicatiu de la naturalesa industrial de la part baixa del riu Saja i reflecteix el fet que els abocaments de mercuri de Solvay es precipiten directament al mar en lloc de la ria: el problema es desplaça, però no se soluciona. Entre els compostos orgànics presents, la mostra presa prop de la planta de Solvay conté compostos clorats de butadiè, que indica contaminació per organoclorats de la ria. No obstant això, caldrien més mostreigs per identificar l'origen de la contaminació. Igualment caldria un mostreig de l'emissari submarí de Solvay per tal de conèixer la seva contribució contaminant al Mar Cantàbric.

Les taules amb totes les dades obtingudes en l'estudi poden trobar-se en l'Annex 2 d'aquest document.

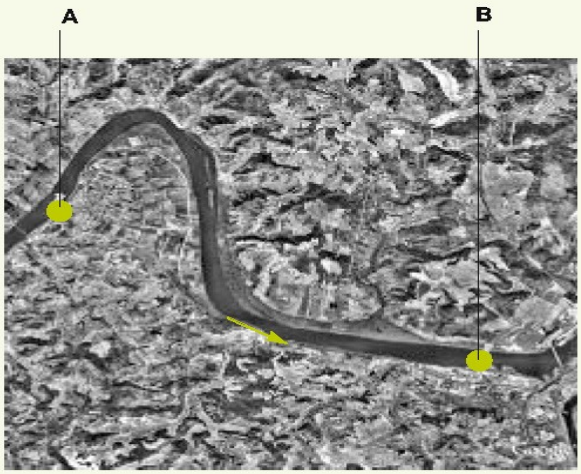
05. Catalunya. Flix (Riu Ebre), Tarragona

Els orígens de la factoria electroquímica d'Ercros Industrial de Flix es remunten a 1899, la qual cosa la converteix en la fàbrica de clor més antiga d'Espanya. La planta té capacitat per produir 150.000 tones anuals de clor i elabora, a més, sosa càustica, hipoclorit sòdic, dissolvents clorats, clorometans, àcid clorhídric i fosfat bicàlcic.

En la seva llarga història ha estat sancionada diverses vegades per danys al medi ambient i ha convertit l'embassament de Flix, d'on s'abasteix d'aigua la població, en un

cúmul de residus tòxics i radioactius. S'estima que ja ha abocat al riu Ebre més de 700.000 tones de residus tòxics. Les autoritats estudien avui la neteja de la contaminació històrica (finançada amb fons públics), mentre es continuen abocant substàncies tòxiques a l'embassament de Flix, al riu Ebre, del qual beuen desenes de milers de persones a Tarragona.

A la zona s'han documentat una quantitat més elevada de naixements prematurs i un índex elevat de retards en el desenvolupament infantil[4],[5] e [6].



Mostreig de la planta

Les mostres preses (tant d'aigua com de sediments) es van recollir en dos punts diferents. El primer (punt A al mapa), es troba aigües amunt de la fàbrica, per sota de la presa de Riba Roja. Aquesta mostra ens permet conèixer la composició química del riu abans de rebre l'efluent d'Ercros. El segon punt (punt B al mapa) és al final del canal d'abocament de les canonades 12 i 13 de la planta d'Ercros.

Resultats de les anàlisis

La mostra d'aigua recollida al canal d'abocament de la fàbrica (punt B) conté una àmplia gamma de metalls pesats i compostos orgànics. En aquesta mostra s'han mesurat 0,2 ug/l de mercuri, així com més de 150 ug/l de Compostos Orgànics Volàtils (COV) clorats i bromats.

Les anàlisis també han demostrat l'existència d'altes concentracions de cloroform (40,9 ug/l), un dels compostos contaminants prioritaris que estableix la Directiva Marc d'Aigües i les seves Normes de Qualitat Ambiental (NCA) indiquen que la mitjana anual per a aigües superficials interiors no ha de superar 2,5 ug/l. Encara que aquestes normes s'apliquen a aigües receptores i no a abocaments, els alts nivells d'alguns contaminants com el cloroform (i també el tri- i tetracloroetà), indica la importància d'una vigilància curosa per garantir que no se superen els límits establerts.

En els sediments que es van agafar al costat de les canonades de desguàs (punt B) es va reafirmar la presència d'una àmplia gamma de productes tòxics i persistents procedents

[4]Ribas-Fitó, N.; Sala, M.; Cardo, E.; Mazón, C.; De Muga, M.E.; Verdú, A.; Marco, E.; Grimalt, J.O. Y Sunyer, J. (2002). Association of hexachlorobenzence and other organochlorine compounds withanthropometric measures at birth. Pediatr. Res. 52(2):163-7.
[5]Ribas-Fitó, N.; Sunyer, J.; Sala, M. y Grimalt, J.O. (2003). Cambios en las concentraciones de compuestos organoclorados en las mujeres de Flix, Tarragona. Gac. Sanit. 17(4):309-11.
[6]Ribas-Fitó, N.; Torrent, M.; Carrizo, D.; Júlvez, J.; Grimalt, J.O. y Sunyer, J. (2007). Exposure to hexachlorobenzene during pregnancy and children's social behavior at 4 years of age. EnvironHealth Perpect. 115(4): 447-50.

dels abocaments de la planta. Es van detectar en alts continguts en mercuri (144 mg/kg, la concentració més alta registrada en aquest informe), cadmi (34 mg/kg), crom (208 mg/kg) i zinc (450 mg/kg). Els nivells de mercuri i cadmi superen considerablement els nivells de fons d'aquests metalls en sediments d'aigua dolça a Espanya.

En la mostra es van detectar 116 compostos orgànics, dels quals 21 van poder ser identificats. Entre els quals es van trobar el tetra- i hexaclorobutadiè, l'hexaclorobencè i compostos molt irritants com el clorodifenilmetà.

Com a contrast, a la mostra d'aigua recollida aigües amunt de la planta (punt A) només el ferro estava a nivells superiors als límits de detecció, i destacava l'absència de compostos orgànics volàtils (COV) halogenats. No es van identificar compostos orgànics clorats a les mostres d'aigua ni de sediments.

La planta de Flix reflecteix una contaminació no només històrica sinó també actual. És evident que els sediments contaminats es poden desplaçar fàcilment pels corrents i avingudes, i és probable que actuïn com una font de contaminants orgànics persistents, mercuri i altres compostos tòxics, durant llarg temps, i afectaran tant el medi ambient com la salut de les persones que són aigües avall de la planta de Flix.

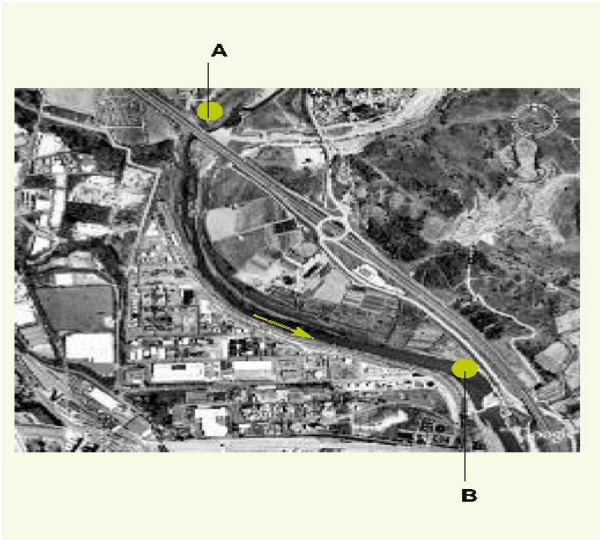
Les taules amb totes les dades obtingudes en l'estudi poden trobar-se en l'Annex 2 d'aquest document.

06. Catalunya. Martorell (Riu Llobregat), Barcelona

La planta del Grup Solvay a Martorell és la de més capacitat de producció de clor a Espanya. Va iniciar la seva activitat el 1972 per donar resposta a la forta demanda que hi havia en aquell moment de PVC. A dia d'avui, el 60% d'aquest perillós plàstic que es fabrica a Espanya surt d'aquesta planta que pot produir prop de 218.000 tones de clor a l'any.

La fabrica va deixar d'abocar directament al riu Llobregat l'any 2003 quan el seu desguàs es va unir al col·lector de salmorres de l'Agència Catalana de l'Aigua, que allunya (però no elimina) els abocaments de l'empresa a tres quilòmetres de la costa, en la mar Mediterrània, a través d'un emissari submarí.

El complex químic de Solvay també disposa de dues incineradores privades de productes organoclorats, que augmenten el potencial contaminant d'aquest centre que ocasiona greus problemes ambientals i sanitaris entre la població local.



Mostreig de la planta

A causa de l'existència de l'emissari submarí, resulta pràcticament impossible recollir mostres en el punt d'abocament. Per aquesta raó es van obtenir en dos punts diferents. El primer, aigües amunt de la planta per conèixer la composició química dels sediments del riu Llobregat abans del seu pas per la planta (punt A al mapa). El segon, aigües avall de la planta, prop del que va ser l'anterior punt d'abocament d'efluents industrials (punt B al mapa). L'anàlisi de sediments permet un millor estudi de la contaminació històrica del riu.

Resultats de les anàlisis

A la mostra de sediments propera a la planta (punt B) les concentracions de mercuri són quatre vegades superiors a les dels sediments obtinguts, al punt A, abans de la fàbrica (0,8 mg/kg davant de 0,2 mg/kg). És possible que l'enriquiment dels sediments en mercuri prop de la planta de Martorell Solvin pugui ser el llegat dels anteriors abocaments al riu. Malgrat que la planta no aboca actualment en aquesta zona, encara avui hi ha una empremta de contaminació històrica de la planta. Els abocaments es duen a terme, actualment, directament al mar Mediterrani, a través d'un emissari submarí.

També és significatiu el fet que els compostos orgànics que són presents en els sediments adjacents a la planta (B) són més complexos i extensos que els de la mostra aigües amunt (A), i inclouen restes de diclorobenzè i naftalens.

Les taules amb totes les dades obtingudes en l'estudi poden trobar-se en l'Annex 2 d'aquest document.

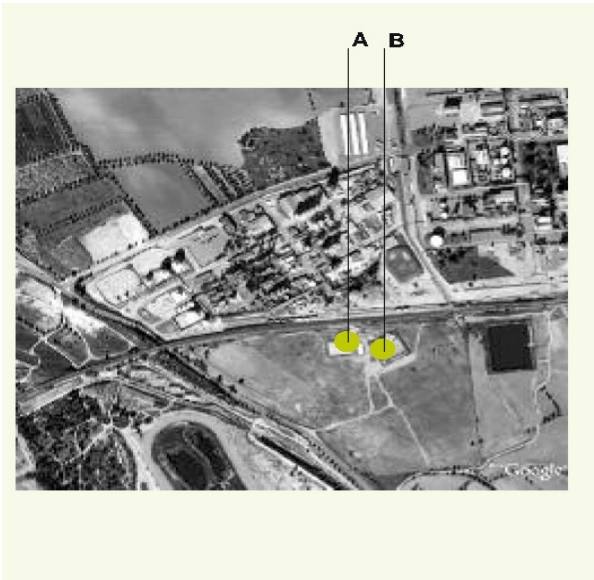
07. Catalunya. Vila-seca (Tarragona)

Les plantes de clor i PVC que Ercros té a Vila-Seca estan integrades en un dels polígons industrials més contaminants d'Espanya. Van iniciar la seva activitat el 1970. La planta de clor-àlcali té una capacitat de producció d'unes 190.000 tones anuals de clor, i part d'aquesta producció passa directament a la planta de PVC.

Els principals productes d'aquest centre són el clor, la sosa càustica i els seus derivats inorgànics, per part de la planta de clor-àlcali i dicloroetà (DCE), monoclorur de vinil (VCM) i policlorur de vinil (PVC) a l'altra planta.

El 1992 la planta de clor ha estat parcialment convertida a cel·les de membrana (menys contaminant que les cel·les de mercuri), no obstant això, només 55.000 tones del clor produït anualment s'obté amb aquesta tecnologia, ja que es continuen utilitzant les cel·les de mercuri per a la major part de la producció. Les dues plantes aparten de la vista els

seus efluents a través de dos emissaris submarins amb poc més d'1 km de longitud que aboquen directament al mar Mediterrani.



Mostreig de les plantes

A causa de l'existència de l'emissari submarí, els mostreigs es van dur a terme a les aigües emmagatzemades a les basses d'aigües residuals abans que aquestes s'enviïn al mar. Es van recollir mostres d'aigües residuals en dues basses, la bassa Oest (punt A de el mapa) i la bassa Est (punt B). Aquestes basses se situen fora del perímetre de la indústria, al sud de les instal·lacions de producció i reben els efluents de les plantes de clor i de PVC.

Resultats de les anàlisis

Les dues mostres que es van analitzar contenien concentracions elevades de compostos orgànics volàtils clorats. Les més altes es van trobar a la bassa Est (B), amb un total de COV de 125 ug/l, inclosos 58,4 ug/l de VCM i 42,8 ug/l de DCE. Les concentracions a la bassa Oest (A) són de magnitud inferior.
Quant al contingut en metalls, les aigües de la bassa Oest (A) presenten concentracions de mercuri més elevades, 0,14 ug/l, en comparació amb els 0,021 ug/l de l'Est. En aquest context, cal assenyalar els alts nivells de mercuri (76,9 mg/kg) que es van trobar en una mostra de llots que fa 12 anys es va prendre en una altra bassa situada a l'oest de les mostrejades en aquest estudi (actualment desapareguda). Aquesta vegada també es van detectar concentracions elevades de dioxines clorades i una gamma àmplia d'altres tòxics molt persistents com els compostos orgànics clorats. Es desconeix què s'ha fet amb aquests materials altament contaminats i la relació que podria haver-hi amb els llots que estan acumulats a les basses actuals.

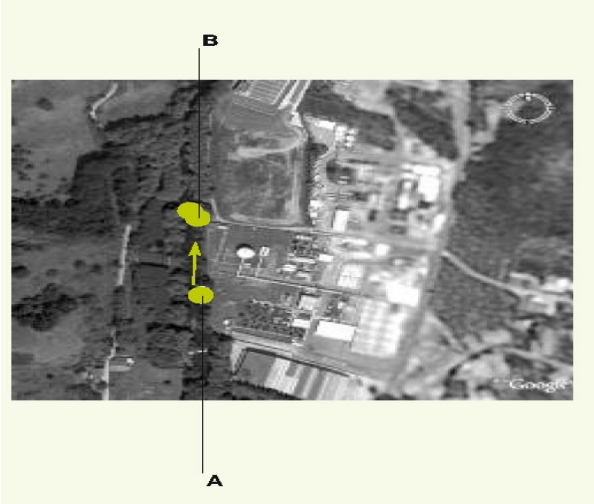
Les taules amb totes les dades obtingudes en l'estudi poden trobar-se en l'Annex 2 d'aquest document.

08. Euskadi. Hernani (Riu Urumea), Guipúscoa

La planta de clor-àlcali d'Electroquímica de Hernani, S.A. va iniciar la seva activitat el 1948. A dia d'avui és l'única a Espanya la producció de clor de la qual es du a terme íntegrament amb membrana, tecnologia que va adquirir el 2002 per complir l'acord voluntari de la indústria de minimitzar l'impacte dels abocaments abans de 2003.

Segons l'Autorització Ambiental Integrada, concedida el maig d'aquest any, la planta té permís per produir sosa, clor, hipoclorit, sòdic, àcid clorhídric, clorat sòdic i hidrogen. Des de 2001 fa els abocaments directament al mar a través de l'emissari submarí de Mompás. Aquest mateix any, segons les dades de la xarxa de vigilància de la CAPV, la qualitat ecològica del tram mitjà del riu Urumea, on abocava la planta, va ser qualificada

de “dolenta”. La factoria de clor-àlcali té associada una fàbrica de producció de PVC de l'empresa Arkema, que també fa els abocaments a través de l'emissari submarí.



Mostreigs de la planta

Per tal d’analitzar la contaminació que prové d'aquesta planta es van obtenir tres mostres de sediments que es van recollir a la llera del riu, a les proximitats de les instal·lacions de l’Electroquímica de Hernani i de la fàbrica annexa de PVC. Dues de les quals es van recollir al costat de les antigues canonades d'abocament de la planta (al punt B) i l'altra aigües amunt (punt A del mapa), per evitar la possible influència de l'abocament antic en els resultats.

Resultats de les anàlisis

La informació disponible suggereix que la llera del riu ha estat restaurada com a part d'un programa que s’ha dut a terme els darrers anys després de canalitzar les canonades d'abocament a l'emissari submarí esmentat. És possible que aquesta sigui la raó per la qual els materials analitzats estaven constituïts principalment per sorres gruixudes i oferien com a resultat valors poc representatius i fora dels límits de detecció d'elements contaminants. No obstant això, per conèixer els nivells de contaminació que generen aquestes plantes de clor caldria accedir a una mostra representativa del seu abocament, actualment directament al mar a través d'emissari submarí. D'aquesta forma, a més, es podrien comparar els patrons de contaminació de les diferents tecnologies utilitzades per a la fabricació de clor.

Les taules amb totes les dades obtingudes en l'estudi poden trobar-se en l'Annex 2 d'aquest document.

09. Galícia. Lourizan (Ria de Pontevedra)

La planta que Electroquímica del Noroeste, S.A., més coneguda com Elnosa, té a la Ria de Pontevedra per a la producció de clor va començar la seva activitat l'any 1966 i té capacitat per produir prop de 34.000 tones anuals.

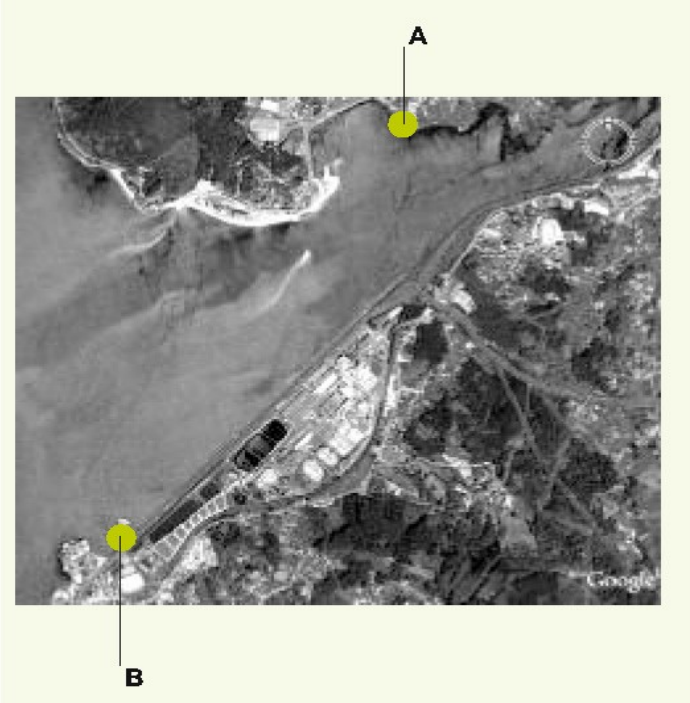
El 68% de la producció de clor s'utilitza per fabricar hipoclorit sòdic (lleixiu domèstic) i àcid clorhídric; el 15% es dedica a tractaments d'aigua, fabricació de medicaments i productes agrícoles i el 17% restant es dedica a la fabricació de PVC.

La planta va pertànyer al Grup empresarial Ence, S.A., i la seva producció de clor es va associar històricament a la producció de paper i pasta de paper que aquest Grup efectua en el mateix recinte industrial, al costat de la planta d'electròlisi.

Actualment la fàbrica de clor pertany a Quimigal – Química de Portugal, SA.

La polèmica presència d'Elnosa a la Ria de Pontevedra té els dies comptats, ja que la Xunta de Galícia n'ha anunciat el trasllat diverses vegades, encara que no s'ha concretat encara la data ni on s'instal·larà, encara que curiosament se li hagi concedit cap autorització per continuar la seva producció fins al 2011.

Fins al 2003 aquesta planta que opera amb cel·les de mercuri abocava els seus efluents a través d'un canal a la platja davant de les seves instal·lacions (una platja on actualment es marisqueja amb freqüència), a Punta Praceres. Actualment, els abocaments van directament a la ria de Pontevedra a través d'un emissari submarí la sortida del qual se situa davant de l'illa de Tambo.



Mostreigs de la planta

Atès que els abocaments de l'empresa Elnosa es fan a través d'emissari submarí des de l'any 2003, no hem tingut accés a una mostra de l'abocament. No obstant això, portem a terme un mostreig de sediments a Punta Praceres (punt B del mapa), on l'empresa va estar abocant fins al 2003. D'aquesta manera es podria conèixer la contaminació històrica en aquesta zona intermareal. Per tal d'obtenir una comparativa amb els nivells de la ria, es va recollir una altra mostra a l'altra riba (punt A). No obstant això, aquesta última mostra no es va analitzar, ja que en ser principalment sorrenca no s'haurien obtingut resultats representatius.

Resultats de les anàlisis

Malgrat el temps que ha transcorregut des dels darrers abocaments que es van fer a la platja al costat de la planta, la mostra de sediment recollida en aquesta zona adjacent a l'antic canal de desguàs conté 1,5 mg/kg de mercuri. Es tracta d'una contaminació pels abocaments històrics en aquesta zona intermareal, que donen una idea dels paràmetres que poden tenir els abocaments actuals de l'emissari submarí.

Les taules amb totes les dades obtingudes en l'estudi poden trobar-se en l'Annex 2 d'aquest document.

7. Resum de l'estudi

Els resultats d'aquest estudi proporcionen una instantània valuosa de la composició i complexitat dels abocaments a l'aigua de les plantes de producció de clor i els seus derivats situades a Espanya, i confirmen que els seus abocaments han creat un llegat de contaminació ambiental i de deixalles tòxiques i perilloses. Diverses de les plantes que s'han estudiat continuen sent importants fonts puntuals de contaminació per mercuri i altres substàncies nocives per al medi ambient, principalment per a l'aigua. La construcció, a l'última dècada, de grans emissaris submarins, que descarreguen gairebé sense control totes aquestes substàncies tòxiques i perilloses al mar, allunya el problema, però no l'elimina.

Els resultats de les anàlisis es poden resumir de la manera següent:

1. Per a les dues instal·lacions de fabricació de clor i derivats clorats per a les quals va ser possible recollir una bateria més completa de mostres (Monzón i Sabiñánigo), els contaminants característics que no es van detectar a les mostres d'aigua i sediments aigües amunt de les plantes es van detectar fàcilment a les mostres que es van prendre aigües avall de les instal·lacions.

    a. Pel que fa al cas de Monzón, per exemple, el monoclorur de vinil (VCM, un precursor tòxic del PVC) es va detectar en aigua recollida al riu Cinca, 200 metres aigües avall de la instal·lació de la canonada d'abocament d'Aiscondel, malgrat el corrent d'aigua elevat i la volatilitat d'aquest compost. Una mostra recollida de la canonada d'abocament de la fàbrica de PVC d'Aiscondel contenia més de 3 mg/l de VCM, una xifra tres vegades més gran que el límit que imposa la Decisió 98/5 del Conveni OSPAR per a processos de depuració d'aigua **abans** del tractament secundari, en aquest cas seria l'abocament directe al riu d'aquests efluents. Es va detectar mercuri tant a les aigües residuals de les plantes de PVC (Aiscondel) com a la de clor-àlcali (Química del Cinca). Aquest element també es va trobar a les mostres de sediments que es van recollir al costat de les canonades d'abocament (per sobre d'11 mg/Kg) i a les mostres recollides aigües avall d'ambdues fàbriques.

    b. A Sabiñánigo, la canonada de la planta de clor-àlcali descarrega submergida al riu Gállego dins d'un embassament. Els nivells de Compostos Orgànics Volàtils (COV) clorats i bromats es detecten clarament aigües avall d'aquest. La mostra de l'abocament contenia 2,6 ug/l de mercuri, el nivell més alt detectat als efluents que s'inclouen en aquest estudi. Això contribueix encara més a la important càrrega existent de contaminació històrica per mercuri a la zona (5,6 mg/Kg en els sediments que es recullen en el punt d'abocament). La presència de més de 300 ug/l de crom hexavalent (Cr(VI)), la forma més tòxica d'aquest metall, en aquest mateix abocament és actualment inexplicable i és un tema que cal investigar urgentment.

2. Tot i que en els altres emplaçaments no es va poder prendre una bateria tan completa de mostres com a Monzón i Sabiñánigo, en alguns sediments es van trobar evidències de l'acumulació de mercuri com a resultat d'abocaments actuals i/o històrics. Aquest va

ser el cas de la mostra de sediments que es va recollir al riu Ebre, als voltants de la planta d'Ercros, a Flix (144 mg/kg de mercuri). De les que es van recollir prop de l'antiga canonada de la planta de Solvay a Martorell al riu Llobregat (0,8 mg/kg de mercuri) i de la planta d'Elnosa a Lourizán, on hi havia l'anterior punt d'abocament, a la Ria de Pontevedra (1,5 mg/kg de mercuri) i que s'utilitza actualment com a zona de marisqueig. Elnosa va començar a abocar les seves aigües residuals a través d'un emissari submarí el 2003.

Els sediments contaminats d'aquests llocs poden actuar com a fonts significatives de contaminació continuada al mitjà hídric durant anys o fins i tot dècades, després que es redueixin o cessin els abocaments actuals.

3. A Torrelavega, la planta ha abocat tradicionalment a la platja d'Usgo, i des de 2002 a 700 metres de la costa a través d'un emissari submarí. El patró de contaminació dels sediments del Saja és complicat, principalment per la presència d'altres instal·lacions industrials al mateix tram del riu. No hi ha un "empremta" específic de contaminació de la planta de clor-àlcali, i no es va poder determinar l'origen de la canonada localitzada a les proximitats de Solvay. La planta d'Electroquímica de Hernani, que abocava al riu Urumea, s'ha convertit en la seva totalitat a una nova tecnologia de fabricació de clor. La llera del riu l'han "restaurada" les autoritats locals, la qual cosa, juntament amb la naturalesa sorrenca del sediment que és present a la llera, fa que les mostres que es recullen tinguin poques probabilitats de detectar algun compost.

4. A més del mercuri, en els sediments recollits a la vora de les instal·lacions de Flix, es va detectar una substancial "empremta" d'altres productes químics perillosos, com el cadmi (34 mg/ kg), hexaclorobenzè (HCB) i hexaclorobutadiè (HCBD). Si bé una gran part d'aquesta empremta pot ser un llegat del passat, l'actual abocament de les seves aigües residuals de procés, en el moment del mostreig es van detectar una sèrie de compostos volàtils clorats i bromats (en un total més de 150 ug/l), així com tetraclorobutadiè i bromoclorobenzè.

5. Les mostres líquides i sòlides (sediments i fangs) que es van recollir a les plantes de tractament (llacunes de decantació i estanys d'evaporació) en dues instal·lacions (Palos de la Frontera, Huelva, i Vila-seca, Tarragona) van mostrar alts nivells de contaminació per metalls i compostos orgànics clorats.

    a. A Palos de la Frontera, per exemple, els efluents líquids recollits a l'últim estany de la seva planta de tractament, abans de ser abocats per emissari al mar, contenen 2,77 mg/l de diclorometà, així com cloroform, 1,2-dicloroetà o DCE i traces de VCM. Atesa la naturalesa volàtil d'aquests contaminants, és probable que pateixin pèrdues significatives per evaporació, la qual cosa provoca una important càrrega tòxica i perillosa a l'atmosfera (la resta d'aquests compostos circularien al costat dels efluents fins a la ria de Huelva). Les mostres sòlides (sediments i fangs) de les basses contenen nivells de mercuri (5,6 mg/kg), coure i zinc, especialment alts, per la qual cosa s'haurien de gestionar correctament com a productes tòxics i perillosos.

b. Es van detectar COV clorats a les mostres líquides que es van recollir als dos estanys de tractament situats davant de la planta de Vila-seca, i que reben els efluents de les instal·lacions que produeixen clor, PVC i dissolvents clorats. Les analítiques detecten nivells de fins a 58 ug/l de VCM, 42 ug/l de DCE i 25 ug/l de cloroform.

8. Conclusions i demandes

La fabricació de clor a Espanya continua depenent de la tecnologia de cel·les de mercuri. Mentre no s'utilitzin, com indica la Directiva IPPC, les millors tècniques disponibles (MTD), es continuarien emetent a l'aigua i a l'aire quantitats molt significatives de mercuri. De la mateixa manera, es continuaran generant i alliberant altres compostos nocius procedents dels residus i dels subproductes de la síntesi de productes químics orgànics clorats, entre ells el PVC, sobretot perquè aquests productes es continuen fabricant.

La Decisió Parcom 90/3 (del Conveni OSPAR) recomana l'eliminació de les cel·les de mercuri i la substitució per tècniques de membrana a tota la regió de l'Atlàntic Nord-est (entre ells, Espanya). L'objectiu fixat és per a 2010, i tot i que ja ha entrat en vigor, a Espanya encara no es compleix. La indústria del clor ha manifestat clarament la seva intenció de tractar d'eludir les lleis i convenis internacionals i, en conseqüència, s'ha mostrat reticent a invertir els fons necessaris per assolir una solució ràpida per a l'eliminació dels abocaments proposant un calendari fins a l'any 2020. Tot això, malgrat que el pas a membrana és tècnicament viable i compatible amb la pressió popular i la legislació. Encara que aquesta és una tendència a tot Europa occidental, el sector del clor a Espanya sembla haver estat particularment lent a voler aplicar aquests canvis.

No obstant això, i malgrat els canvis a les tecnologies de final de canonada per al tractament dels abocaments (depuradores, basses de tractament, etc.) amb això només s'assoleixen reduccions puntuals dels nivells emesos de mercuri, DCE, VCM i altres substàncies perilloses que van a parar al medi ambient. Però mai no eliminaran del tot aquest tipus de compostos (que no es degraden, són persistents i es bioacumulen al medi). A més, no aborden el problema de l'important llegat de contaminació que hi continua havent en moltes àrees (Flix, Huelva, Sabiñánigo, entre altres).

Espanya, juntament amb altres estats que són part del Conveni OSPAR (1992), es va comprometre, fa deu anys, a fer *"tot el que calgués per avançar cap a l'objectiu de cessament dels abocaments, emissions i pèrdues de substàncies perilloses per a l'any 2020"*. Des d'aleshores, s'ha acordat un objectiu similar per a una sèrie de "substàncies perilloses prioritàries" dins de la Directiva Marc de l'Aigua, que inclou, entre d'altres, el mercuri (d'importància directa per a aquest estudi) i els seus compostos, cadmi i els seus compostos, hexaclorbenzè i hexaclorobutadiè.

Amb la finalitat de complir aquests compromisos, i per tal de proporcionar un grau més elevat de protecció del medi ambient (tant de l'aigua dolça com dels recursos i ecosistemes marins), hi ha una necessitat urgent de replantejar-se com es fabriquen alguns productes químics i el perquè de la dependència que ens en fan tenir. Cal apostar per una **producció neta** que no utilitzi substàncies tòxiques i perilloses. El fet que una gran part del clor produït es dediqui a la fabricació de PVC, un plàstic que pot ser

fàcilment reemplaçat per materials alternatius no clorats, indica com és de fonamental tornar a avaluar la nostra dependència d'alguns productes, sobretot els que tenen un cost ambiental elevadíssim i amb això pensar que és possible reorientar i reconvertir la indústria en un sector més net i respectuós amb el medi ambient.

Per tot això, s'han de revisar les polítiques industrials i de protecció ambiental perquè garanteixin, almenys, el compliment de la normativa europea, cosa que no succeeix en aquests moments a Espanya. Per a això, els governs central i autonòmics han d'enfortir el control a les empreses i la imposició de sancions. La normativa europea rellevant que s'ha de complir rigurosament és:

- Directiva IPCC (Prevenció i Control Integrat de la Contaminació). És clau per a la reducció de la contaminació. A Espanya s'ha de forçar de forma immediata l'adopció de les Millors Tècniques Disponibles (MTD) a totes les instal·lacions dels diferents sectors, sense excepció.

- Directiva Seveso II sobre control de riscos en accidents greus amb substàncies perilloses. El 2007, la Comissió Europea ha pres mesures contra Espanya per incomplir algunes mesures d'aquesta directiva.

- Reglament europeu REACH (Registre, Avaluació i Autorització de Substàncies Químiques), que va entrar en vigor el juny de 2007 i que estableix un nou marc de control a la indústria química.

- Llei de Responsabilitat Ambiental, que trasllada la Directiva 2004/35, no garanteix que es compleixi el principi de "qui contamina paga". Per això, cal un reglament que desenvolupi la Llei de Responsabilitat Ambiental i avançar l'aplicació de la garantia financera obligatòria el 2008, i una revisió del text actual.

L'objectiu últim és evolucionar del contaminant sistema de producció actual a l'adaptació de la indústria a la producció neta, que utilitza menys recursos naturals, substàncies menys perilloses i genera menys residus i amb més reciclabilitat.

Atesa la complexitat d'abordar les diferents legislacions i convenis és més eficient i complet desenvolupar una estructura de treball centrada en substàncies prioritàries. Entenem que la creació d'una Agència de Sostenibilitat Química és l'única forma de crear un nou model de treball en aquesta matèria que s'adeqüi a les necessitats actuals, ho implicaria un esquema més homogeni, complet i senzill.

Aquesta agència, compromís del Govern espanyol, facilitaria la vigilància de la contaminació, la realització d'estudis de salut ambiental, el desenvolupament d'un registre actualitzat, contrastat i públic de les emissions contaminants al medi ambient, el seguiment i suport tècnic a les empreses perquè s'adeqüin a les exigències legals, així com de l'assistència a les administracions públiques en el desenvolupament de polítiques sobre control de la contaminació, de forma global i que són a dia d'avui tasques pendents a Espanya. **La creació d'una Agència de Sostenibilitat Química és l'única manera**

d'abordar seriosament la responsabilitat del Govern davant dels problemes ambientals i de salut que està provocant la contaminació química i no s'ha de postergar.

Quin és el marc legal?

Per su potencial contaminante, la definició de Millors Tècniques Disponibles (MTD) per a les plantes de cel·les de mercuri que descriu la Directiva Europea sobre Prevenció i Control Integrat de la Contaminació (IPPC) és la conversió a membrana. No obstant això, el fet que una gran part de la capacitat de producció de clor a Europa Occidental s'hagi instal·lat a la dècada dels setanta i que les plantes tinguin una mitjana de vida de 40-60 anys, al costat de la falta d'unitat legislativa, han propiciat el predomini de les instal·lacions amb cel·les de mercuri.

Sota els auspicis de l'antic Conveni de París (1974) sobre les fonts terrestres de contaminació marina (que es va unir amb el Conveni d'Oslo, de 1972, per convertir-se en el Conveni OSPAR el 1992), i en reconèixer l'amenaça permanent que suposa la contaminació per mercuri per al medi ambient i els éssers vius de la regió de l'Atlàntic nord-oriental, molts governs d'Europa occidental van acceptar la recomanació d'eliminar, com més aviat millor i de forma gradual, la tecnologia de cel·les de mercuri. Així, van arribar a l'acord d'abandonar aquesta tècnica abans de 2010 (PARCOM 1990). Malgrat aquest compromís, i la recent petició del Parlament Europeu a la Comissió de prendre mesures per aplicar la Decisió PARCOM 90/3 (EP 2006), la indústria del clor a Europa s'ha resistit a complir els terminis. Les raons esgrimides han estat l'alt cost econòmic i els esforços que s'han dut a terme les darreres dècades per tal de reduir les emissions de mercuri de les instal·lacions existents. La Federació de la Indústria Eurochlor ha establert el seu propi "compromís voluntari" per a l'eliminació de les cel·les de mercuri de plantes d'Europa el 2020 (Eurochlor 2007a).

A través d'alguns convenis internacionals s'informa sobre les emissions i abocaments de mercuri a l'aire i a l'aigua des d'aquestes instal·lacions, i de vegades aquestes dades són publicades per la indústria. No obstant això, no hi ha massa més informació disponible i de fàcil accés sobre les característiques químiques dels efluents i les emissions d'aquestes plantes i els seus impactes sobre el medi ambient. Al mateix temps, mentre que les legislacions internacionals estableixen alguns límits d'emissió a les plantes de PVC, aquests només cobreixen una petita fracció de les substàncies preocupants que es podrien estar alliberant.

Annex 1
Descripció i efectes dels principals contaminants estudiats

Mercuri

El mercuri i els seus compostos s'han utilitzat en nombrosos productes i processos industrials, inclosa la producció de clor amb cel·les de mercuri. No obstant això, cada vegada es va eliminant i restringint més la seva ocupació a causa dels seus efectes adversos sobre la salut i el medi ambient. Els compostos de mercuri també són presents com a elements traça al carbó.

El mercuri es troba al medi ambient normalment en nivells extremadament baixos. Els valors de fons per a sediments de riu no contaminats estan per sota de 0,4 mg/kg. (0,2 mg/kg a Espanya). Les aigües superficials que no presenten fonts de contaminació per mercuri solen contenir menys d'1 ng/l (0,001ug/l) de mercuri total.

El trobem com a mercuri metàl·lic (inclòs com a vapor de mercuri), compostos inorgànics de mercuri i compostos orgànics de mercuri. La seva toxicitat depèn de la seva forma: com un metall és altament volàtil i el seu alliberament a l'atmosfera pot viatjar llargues distància sense perdre perillositat. Quan el mercuri entra al mitjà aquàtic, ja sigui a través d'aportacions directes o per precipitació des de l'atmosfera, el mercuri i els seus compostos es poden arribar a transformar en mercuri orgànic (metilmercuri) per microorganismes. És una substància summament tòxica que es pot bioacumular i biomagnificar i, d'aquesta manera, passar a nivells més alts de la cadena tròfica, aquesta és la principal via d'exposició per als éssers humans.

El metilmercuri es pot acumular a l'organisme i pot arribar a afectar el sistema nerviós. És capaç de travessar la barrera placentària i la barrera hematoencefàlica i pot tenir efectes adversos sobre el desenvolupament del cervell i del sistema nerviós central en fetus i nens. Una investigació recent també indica que l'exposició a aquests compostos pot augmentar les malalties cardiovasculars i del cor. En cas que s'utilitzi a l'entorn industrial, els treballadors també poden estar exposats als seus efectes, principalment a través de la inhalació. Aquesta via d'exposició també pot causar efectes sobre el sistema nerviós i dany als ronyons.

És un contaminant prioritari reconegut en molts convenis i lleis nacionals i internacionals com el conveni OSPAR, i ha estat classificat com a "substància perillosa prioritària", en la Directiva Marc d'Aigües.

Cadmi

El cadmi i els seus derivats tenen nombrosos usos industrials que inclouen recobriment de metalls, com pigments per a plàstics i vidres; com estabilitzadors del policlorur de vinil (PVC); en la fabricació de piles de níquel-cadmi recarregables i cada vegada més, com un component de cel·les solars. Molts usos del cadmi han estat restringits o eliminats a causa dels impactes sobre la salut i el medi ambient. Els compostos de cadmi també estan

presents com a elements traça en algunes matèries primeres, inclosos el carbó i els fosfats que s'utilitzen per produir fertilitzants.

Es troba normalment en nivells molt baixos en entorns naturals, amb concentracions en sòls i sediments no contaminats inferiors a 1 mg/kg. A Espanya, els nivells de cadmi en sediments ronden comunament 0,1-0,3 mg/kg. En el mitjà aquàtic els compostos de cadmi són generalment molt mòbils.

És una substància altament tòxica per als organismes aquàtics, especialment quan es presenta dissolt. Molts organismes aquàtics poden bioacumular cadmi, tant de les aigües com dels sediments. També és tòxic per als éssers humans i, amb el temps, es pot acumular al cos. L'exposició perllongada pot causar danys als ronyons i als ossos.
Està catalogat com un element tòxic prioritari dins del Conveni OSPAR. Tant el cadmi com els seus compostos són carcinògens, sobretot per inhalació de vapors i de pols amb cadmi, i s'ha identificat com a "substància perillosa prioritària" a la Directiva Marc d'Aigües.

Hexaclorobutadiè (HCBD)

El hexaclorobutadiè (HCBD) és un producte químic sintètic que no es troba de forma natural al medi ambient. L'HCBD es produeix principalment com a subproducte durant la fabricació d'alguns hidrocarburs clorats com el tetracloroetilè, tricloroetilè i tetraclorur de carboni.

Té altres usos de menor importància, com productes químics intermedis per a la fabricació de compostos de cautxú. L'HCBD s'ha detectat a l'aigua de rius, sediments, teixits de peixos i en sòls industrials contaminats amb hidrocarburs clorats.

S'ha demostrat que és tòxic per als ronyons, i fins i tot pot donar lloc a la formació de tumors renals. Hi ha proves de la genotoxicitat de l'HCBD en animals. El seu vapor és irritant per a les mucoses dels éssers humans, i en forma líquida és corrosiu.

La toxicitat ambiental de l'HCBD s'ha descrit principalment en els organismes aquàtics, crustacis i peixos. L'Organització Mundial de la Salut va establir un valor límit per a l'HCBD de 0,1 µg/l, i el mateix valor s'ha proposat des de llavors com a mitjana anual d'NCA per a les aigües interiors en virtut de la Directiva Marc d'Aigua. L'HBCD és molt bioacumulable, de manera que el consum d'organismes bentònics o aquàtics en contacte amb aigües contaminades suposa un risc per a la salut.

Monoclorur de vinil (VCM)

El clorur de vinil, també conegut com a monòmer de clorur de vinil (VCM), està entre els productes químics de més volum de producció al món. La majoria dels VCM que es fabriquen s'utilitzen en la producció del policlorur de vinil (PVC), i s'empren en els materials de construcció, envasos, aparells elèctrics i electrònics, tèxtils, etcètera.

Les principals fonts de contaminació ambiental de VCM són les instal·lacions de producció

o emmagatzematge d'aquestes substàncies i les plantes de fabricació de PVC. La majoria dels VCM que s'alliberen al medi ambient són a l'aire. No obstant això, és molt mòbil al sòl i poden arribar a les aigües subterrànies. La contaminació de les aigües subterrànies per VCM és freqüent en àrees industrialitzades on es produeix o utilitza PVC i VCM. Alts nivells d'aquest compost també van ser detectats en aigües subterrànies, aqüífers i pous prop d'abocadors industrials i abocadors de residus que no es troben prop de fàbriques de VCM/PVC.

El VCM és un compost químic amb un ampli espectre d'efectes tòxics, inclosa la carcinogenicitat als éssers humans i animals. Diversos estudis també han demostrat que l'exposició al clorur de vinil causa càncer al teixit cerebral, pulmó, sistema limfàtic, sistema hematològic i tiroides.

A causa de la seva toxicitat, el VCM s'ha inclòs en molts protocols i normes de control, inclosos Clean Air Act i Clean Water Act de l'Agència de Medi Ambient d'EUA (USEPA).

Crom

El crom s'utilitza principalment a la indústria metal·lúrgica, així com a element refractari, també a les indústries del cuir i químiques. Els compostos de crom hexavalent s'utilitzen en l'acabat de metalls (cromats), els conservants de la fusta i com a inhibidors de la corrosió.

Al medi ambient, el crom normalment existeix en la seva forma trivalent Cr(III), generalment insoluble en aigua, o hexavalent, Cr(VI) fàcilment soluble en aigua. En el mitjà aquàtic, el crom trivalent tendeix a precipitar-se ràpidament o és absorbit per les partícules en suspensió dels sediments.

El crom (III) és un nutrient essencial per als animals i les plantes, encara que en grans dosis pot ser perjudicial. Per contra, l'hexavalent és una substància altament tòxica, fins i tot a baixes concentracions. Els seus compostos també són corrosius, i en l'ésser humà produeixen reaccions cutànies al·lèrgiques després d'una exposició a aquest. És un reconegut carcinogen humà en determinades circumstàncies i és tòxic per a una àmplia gamma d'organismes aquàtics, amb informes d'efectes negatius amb nivells exposició per sota de 50ug/l . L'Organització Mundial de la Salut ha establert un valor guia de contingut en crom per a l'aigua potable per sota de 50ug/l (total de crom).

Annex 2
Resum dels resultats analítics

Andalusia. Palos de la Frontera (Huelva)

Resum dels resultats analítics de les mostres recollides a l'estació de tractament de la planta de clor-àlcali de Palos de la Frontera

Punt de mostreig	**A**	
Descripció del punt de mostreig	Residus de l'última balsa de l'estació de tractament d'aigües residuals de les plantes de clor-àlcali i PVC	
Tipus de mostra	Sediment	Aigua
Metalls	mg/kg	ug/l
Cadmi	1	<10
Crom	30	<30
Cobalt	2	<10
Coure	117	<20
Ferro	n/a	48
Plom	11	<30
Manganès	18	80
Mercuri	5,6	0,17
Níquel	63	<20
Zinc	565	20
COV halogenats, ug/l		
Clorur de vinil	n/a	1.3
Diclorometà	n/a	2772
Cloroform	n/a	85,1
1,2-dicloroetà	n/a	25,9
Bromodiclorometà	n/a	1,0
Anàlisi qualitativa de compostos orgànics		
Nombre de compostos orgànics detectats	92	92
Nombre de compostos identificats	14(15%)	18(20%)
Toluens bromats	1	n/d
Èsters de ftalat	n/d	1
PAH i derivats	5	n/d
Alcans i alquens	7	12

n/a – no analitzat n/d – no detectat

Aragó. Monzón (Riu Cinca), Osca

Resum dels resultats analítics de les mostres d'aigua i aigües residuals recollides a les proximitats de la planta de clor-àlcali de Monzón

Punt de mostreig	**A**	**E**	**B**	**D**
Descripció del punt de mostreig	Aproximadament 1km aigües amunt de les plantes	Aigües avall de les plantes, a 200m del pont	Vessament de la planta de clor-àlcali al riu	Vessament de la planta de PVC al riu
Tipus de mostra	Aigua	Aigua	Aigua	Aigua
Metalls, ug/l				
Cadmi	<10	<10	<10	<10
Crom	<30	<30	<30	<30
Cobalt	<10	<10	<10	<10
Coure	<20	<20	<20	<20
Ferro	284	628	516	227
Plom	<30	<30	<30	<30
Manganès	<10	22	26	34
Mercuri	<0,02	<0,02	0,68	0,15
Níquel	<20	<20	<20	<20
Zinc	<5	<5	8	39
COV halogenats, ug/l				
Clorur de vinil	<0,4	3,1	<0,4	3324
Cloroetà	<0,9	<0,9	<0,9	9,9
1,1-dicloroetà	<0,4	<0,4	<0,4	3,1
1,2-dicloroetà	<0,2	<0,2	<0,2	3,5
Cloroform	<0,4	<0,4	1,4	<0,4
Anàlisi qualitatiu de compostos orgànics				
Nombre de compostos orgànics detectats	71	66	51	63
Nombre de compostos identificats	11(15%)	11(17%)	7(14%)	21(33%)
Butadiens clorats	n/d	n/d	n/d	1
Èsters de ftalat	2	2	1	1
BHT i compostos afins	n/d	n/d	n/d	2
Alquilciclohexà i ciclohexanona	n/d	n/d	n/d	4
Alcans i alquens	9	8	5	9

n/d – no detectat

Resum dels resultats analítics de les mostres de sediments recollides a les proximitats de la planta de clor-àlcali de Monzón

Punt de mostreig	**A**	**E**	**C**	**D**
Descripció del punt de mostreig	Aproximadament 1km aigües amunt de les plantes	Aigües avall de les plantes, a 200m del pont	Vessament de la planta de clor-àlcali al riu	Vessament de la planta de PVC al riu
Tipus de mostra	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment
Metalls, mg/kg				
Cadmi	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Crom	37	35	32	20
Cobalt	8	6	7	4
Coure	10	9	14	12
Plom	10	8	11	28
Manganès	298	297	476	1340
Mercuri	<0,1	0.2	11	7,3
Níquel	21	16	19	10
Zinc	59	48	53	59
Anàlisi qualitatiu de compostos orgànics				
Nombre de compostos orgànics detectats	42	37	51	85
Nombre de compostos identificats	14(33%)	13	21(41%)	36(42%)
Benzens clorats	n/d	1	1(8)	1
PCB	n/d	n/d	n/d	1(19)
DDT I metabòlits	n/d	n/d	4(1)	n/d
PAH i derivats	1	n/d	2	1
BHT i compostos afins	n/d	2	1	1
Alquilbenzens	n/d	n/d	n/d	1
Alcans i alquens	13	9	4	11
Altres hidrocarburs	n/d	1	n/d	1

n/d – no detectat

Aragó. Sabiñánigo (Riu Gallego), Osca

Resum dels resultats analítics de les postres d'aigua i aigües residuals recollides a les proximitats de la planta de clor-àlcali de Sabiñánigo

Punt de mostreig	**A**	**C**	**B**
Descripció del punt de mostreig	Aproximadament 1km aigües amunt de la planta	Aigües avall de la planta, abans de la confluència amb el riu Tulivana	Vessament submergit de la planta de clor-àlcali al riu
Tipus de mostra	Aigua	Aigua	Aigua
Metalls, ug/l			
Cadmi	<10	<10	<10
Crom	<30	<30	388
Cobalt	<10	<10	<10
Coure	<20	<20	<20
Ferro	72	126	700
Plom	<30	<30	<30
Manganès	<10	<10	75
Mercuri	0,02	0.023	2,6
Níquel	<20	<20	<20
Zinc	<5	<5	48
COV halogenats, ug/l			
Diclorometà	<0,5	1,1	1,0
Cloroform	<0,4	1,8	1,5
Bromodiclorometà	<0,5	2,5	2,6
Dibromoclorometà	<0,7	3,3	7,9
Bromoform	<1,2	2	58,8
Anàlisi qualitativa de compostos orgànics			
Nombre de compostos orgànics detectats	66	46	86
Nombre de compostos identificats	13(20%)	11(24%)	18(21%)
COV halogenats	n/d	5	5
Èsters de ftalat	1	1	1
Derivats d'acetofenona	n/d	n/d	1
Àcid fosfòric, tributil èster	n/d	n/d	1
Alcans i alquens	12	5	10

n/d – no detectat

Resum dels resultats analítics de les mostres de sediments recollides a les proximitats de la planta de clor-àlcali de Sabiñánigo

Punt de mostreig	**C**	**B**
Descripció del punt de mostreig	Aigües avall de la planta, abans de la confluència amb el riu Tulivana	Vessament submergit de la planta de clor-àlcali al riu
Tipus de mostra	Sediment	Sediment
Metalls, mg/kg		
Cadmi	<0,5	<0,5
Crom	33	56
Cobalt	7	8
Coure	12	16
Plom	13	22
Manganès	288	361
Mercuri	0,6	5,6
Níquel	22	24
Zinc	73	128
Anàlisi qualitativa de compostos orgànics		
Nombre de compostos orgànics detectats	42	40
Nombre de compostos identificats	14(33%)	17(43%)
PAH I derivats	4	2
Alquilbenzens	n/d	2
Alcans i alquens	10	13

n/d – no detectat

Cantàbria. Torrelavega (Riu Saja)

Resum dels resultats analítics de les mostres de sediments recollides a les proximitats de la planta de clor-àlcali de Torrelavega

Punt de mostreig	**A**	**B**
Descripció del punt de mostreig	Aigües amunt de la planta de clor-àlcali, de la paperera i d'altres indústries químiques	A 20m d'una descàrrega directa al riu al costat de la planta de clor-àlcali
Tipus de mostra	Sediment	Sediment
Metalls, mg/kg		
Cadmi	2,2	1,7
Crom	19	15
Cobalt	5	4
Coure	21	16
Plom	157	116
Manganès	160	91
Mercuri	0,6	0,2
Níquel	15	10
Zinc	1020	852
Anàlisi qualitativa de compostos orgànics		
Nombre de compostos orgànics detectats	19	22
Nombre de compostos identificats	8(42%)	15(68%)
Alcans i alquens	8	14
Altres hidrocarburs	n/d	1

n/d – no detectat

Catalunya. Flix (Riu Ebre), Tarragona

Resum dels resultats analítics de les mostres recollides a les proximitats de la planta de clor-àlcali de Flix

Punt de mostreig	**A**		**B**	
Descripció del punt de mostreig	Aproximadament 7km aigües amunt de la planta, a l'altura de Riba Roja de l'Ebre		Canal de descàrrega que serveix les canonades "12" i "13" de la planta	
Tipus de mostra	Aigua	Sediment	Aigua	Sediment
Metalls	ug/l	mg/kg	ug/l	mg/kg
Cadmi	<10	<0,5	<10	34
Crom	<30	14	<30	208
Cobalt	<10	4	<10	2
Coure	<20	12	<20	50
Ferro	63	12	29	11
Plom	<30	n/a	<30	n/a
Manganès	<10	183	141	52
Mercuri	<0,02	<0,1	0,2	144
Níquel	<20	11	96	55
Zinc	<5	50	<5	450
COV halogenats, ug/l				
Clorur de vinil	<0,4	n/a	1,0	n/a
1,1-dicloroetillè	<0,4	n/a	0,7	n/a
Diclorometà	<0,5	n/a	1,9	n/a
1,2-dicloroetilè (trans)	<0,2	n/a	1,5	n/a
1,2-dicloroetilè (cis)	<1,3	n/a	7,2	n/a
Cloroform	<0,4	n/a	40,9	n/a
Tetraclorometà	<0,4	n/a	2,1	n/a
Tricloroetè	<3,7	n/a	63,9	n/a
Bromodiclorometà	<0,5	n/a	3,8	n/a
Tetracloroetè	<0,4	n/a	25,5	n/a
Dibromoclorometà	<0,7	n/a	2,9	n/a
Bromoform	<1,3	n/a	1,6	n/a
Hexacloroetà	<0,5	n/a	1,2	n/a
Anàlisi qualitativa de compostos orgànics				
Nombre de compostos orgànics detectats	68	46	94	116
Nombre de compostos identificats	10(15%)	15(33%)	31(33%)	21(18%)
Benzens clorats	n/d	n/d	n/d	2
Butadiens clorats	n/d	n/d	1	2
Benzens bromoclorats	n/d	n/d	1	n/d
Èsters de ftalat	1	n/d	2	n/d
PAH i derivats	n/d	3	8	2
Dibencil toluè	n/d	n/d	n/d	5
Alcans i alquens	9	11	4	10
Compostos aromàtics heterocíclics	n/d	1	n/d	n/d
Altres hidrocarburs	n/d	n/d	1	n/d

n/a – no analizat n/d – no detectat

Catalunya. Martorell (Riu Llobregat), Barcelona

Resum dels resultats analítics de les postres recollides a les proximitats de la planta de clor-àlcali de Martorell

Punt de mostreig	**A**	**B**
Descripció del punt de mostreig	Aigües amunt de la planta, sota el pont de l'autovia	Aigües avall de les plantes de clor-àlcali i PVC, a prop d'on suposadament vessava (abans de 2003)
Tipus de mostra	Sediment	Sediment
Metalls, mg/kg		
Cadmi	<0,5	<0,5
Crom	20	19
Cobalt	8	8
Coure	15	23
Plom	11	14
Manganès	330	358
Mercuri	0,2	0,8
Níquel	20	20
Zinc	73	94
Anàlisi qualitativa de compostos orgànics		
Nombre de compostos orgànics detectats	19	49
Nombre de compostos identificats	6 (32%)	11(22%)
Benzens clorats	n/d	(1)
Èsters de ftalat	1	n/d
Diisopropil naftalens	n/d	4
Alquilbenzens	n/d	n/d
Alcans i alquens	4	6
Compostos aromàtics heterocíclics	1	n/d

n/d – no detectat

Catalunya. Vila-seca (Tarragona)

Resum dels resultats analítics de les mostres d'aigües residuals recollides a les basses d'evaporació de la planta de clor-àlcali de Vila-seca

Punt de mostreig	**A**	**B**
Descripció del punt de mostreig	La més occidental de les dues basses d'aigües residuals de les plantes de clor-àlcali i PVC	La més oriental de les dues basses d'aigües residuals de les plantes de clor-àlcali i PVC
Tipus de mostra	Aigua	Aigua
Metalls, ug/l		
Cadmi	<10	<10
Crom	<30	<30
Cobalt	<10	<10
Coure	37	52
Ferro	135	246
Plom	<30	<30
Manganès	<10	<10
Mercuri	0,14	0,021
Níquel	<20	<20
Zinc	47	128
COV halogenats, ug/l		
Clorur de vinil	<0,4	58,4
Cloroetà	<0,9	0,9
Diclorometà	<0,5	1,2
Cloroform	2,5	25,8
1,2-dicloroetà	4,4	42,8
Bromodiclorometà	1,1	<0,5
Anàlisi qualitativa de compostos orgànics		
Nombre de compostos orgànics detectats	44	34
Nombre de compostos identificats	11(25%)	13(38%)
Fenols clorats	n/d	1
Èsters de ftalat	1	2
Alquilciclohexà i ciclohexanona	1	2
Alcans i alquens	6	2
Altres hidrocarburs	n/d	1

n/d – no detectat

Greenpeace és una organització independent que utilitza l'acció directa no violenta per exposar les amenaces al medi ambient i busca solucions per a un futur verd i en pau.

Aquest informe ha estat produït gràcies a les aportacions econòmiques dels socis de Greenpeace.

informacion@greenpeace.es
www.greenpeace.es

Greenpeace España
San Bernardo 107
28015 Madrid
Tel. +34 91 444 14 00
Fax + 34 91 447 15 98

Ortigosa 5, 2º 1ª
08003 Barcelona
Tel. +34 93 310 13 00
Fax + 34 91 310 43 94

Fes-te soci. Truca al 902 100 505
o visita www.colaboracongreenpeace.org