
EL MEDIO AMBIENTE INDUSTRIAL MOTOR DE AVANCE

MARÍA TERESA ESTEVAN BOLEA

Decana del Colegio Oficial
de Ingenieros Industriales de Madrid

Al tratar o hablar del medio ambiente se suelen indicar, principalmente y en primer lugar, los deterioros y efectos de las diferentes actividades en su medio y entorno. Sin embargo, en el caso de la industria, con ser muy importantes las diferentes emisiones de contaminantes, efectos sobre el agua y generación de residuos, seguramente son más significativos los

aspectos tecnológicos que se han desarrollado en todas las fases de la producción industrial y que han supuesto un verdadero motor de avance en la industria, al modernizar sus instalaciones, optimizar el uso de materias primas, energía y otros recursos, sustitución de combustibles y al diversificar sus productos y fabricaciones. Todo ello con el fin de eliminar o reducir los efectos diversos sobre el medio ambiente.

Cubrir el alto costo de las medidas necesarias y llevarlas a cabo ha supuesto todo un ejercicio de mejora de la competitividad. Unido a ello el rápido proceso de globalización económica mundial, que ha tenido lugar en los últimos 15 años, ha originado en la industria su internacionalización y, como muestra de todo ello, allí están las cifras de nuestras exportaciones, que representan más del 35% del PIB y que en un 91,5% son bienes industriales: bienes de equipo, automóviles, industria alimentaria, química, farmacia, textil y otros.

En su origen la política ambiental se orientó de forma prioritaria hacia el control de la contaminación y del deterioro del medio natural. Posteriormente fue evolucionando progresivamente hacia una política global y preventiva, con fuerte componente tecnológica. El objetivo de la política de medio ambiente es proteger la salud del hombre y la conservación,

en cantidad y calidad, de los recursos naturales, básicos para la vida: aire, agua, suelo, especies animales y vegetales, materias primas, medio rural y urbano, es decir, el hábitat del hombre, su patrimonio natural y cultural.

El desarrollo industrial va siempre ligado a la contaminación. La industria realiza una transformación de materias primas o efectúa una serie de operaciones que conducen, además de a la obtención del producto final, a que se produzcan unos subproductos, de los que muchos son desperdicios o residuos industriales, que no pueden ser absorbidos en el ciclo de producción y que, por consiguiente, son emitidos al medio ambiente, dando origen así a la contaminación del aire, del agua o del suelo. Los problemas de contaminación que plantea la industria son especialmente acusados en la industria de base y más concretamente en las industrias químicas, siderurgia, metalurgia, papeleras, cemento y de producción de energía.

Los problemas de contaminación industrial surgen en un país cuando comienza a alcanzarse la etapa del desarrollo industrial. Empiezan a aparecer problemas cuando se produce una concentración excesiva de actividades industriales y urbanas, por cuanto el desarrollo industrial lleva consigo siempre el fenómeno

de las aglomeraciones urbanas. Estas concentraciones industriales y urbanas no están nunca bien delimitadas y son estas interferencias las que ocasionan los notables incrementos del nivel de contaminación de la atmósfera y de las aguas y la gran producción de residuos sólidos, líquidos y lodos, difíciles de manipular y tratar en algunos casos, por sus grandes volúmenes.

Por otra parte, la degradación del medio ambiente originada por las industrias no se ha debido solo al aumento cuantitativo de la producción, con ser grande, sino también a su propia diversificación y creciente complejidad, como por ejemplo el caso de los residuos peligrosos persistentes. La contaminación atmosférica es la que se percibe por los ciudadanos con más claridad y su corrección es bastante costosa. Sin embargo, en líneas generales, el mayor problema de contaminación se presenta en las aguas, tanto en las continentales como en las marítimas. No es la industria la sola causante del deterioro de las aguas; en este punto inciden de forma importantísima los vertidos de aguas residuales municipales a los cauces públicos, en cuanto a aguas continentales y el desordenado urbanismo del litoral en lo que concierne a la contaminación de las aguas del mar, en las zonas costeras turísticas. El problema de los residuos sólidos se debe más a una falta de consideración del mismo que a la existencia de soluciones viables, ya que en este campo es donde quizás la tecnología cuenta con más recursos para su manejo y tratamiento, quedando reducido fundamentalmente a problemas económicos y cuyos costos deben ser absorbidos por la Comunidad y por las empresas.

Por consiguiente, quizás el punto más importante al tratar de la contaminación industrial se centre en corregir las deficiencias más grandes existentes y en prevenir un crecimiento de esta actividad industrial sin que se causen al medio ambiente mayores daños. Por ello, es preciso trazar directrices para unas acciones a corto plazo y otras a medio y largo plazo. No todas las industrias son de por sí contaminantes, ni todas las que lo son tienen igual incidencia en el deterioro ambiental. Para analizar la importancia de las emisiones y de los vertidos de contaminantes y efluentes que efectúa una industria es preciso considerar dos parámetros: tipos de contaminantes y sus riesgos y volumen de los mismos. Por tanto, un factor que influye enormemente es el tamaño de la planta, es decir, su volumen de producción, ya que en proporción directa está la emisión de gases y efluentes.

LA CONTAMINACIÓN QUE PUEDE GENERAR LA INDUSTRIA ↓

Dada la diversidad de procesos, operaciones, consumos de materias primas y energía, capacidades y tecnologías utilizadas en la producción industrial, estas plantas pueden crear problemas de contaminación de la atmósfera, del agua y deterioros del suelo por la gran variedad de residuos que pueden ge-

nerar. Ello les ha obligado a implantar las mejores técnicas y tecnologías disponibles para eliminar o reducir tales deterioros. Más del 60% de los problemas de contaminación de la atmósfera y del agua y muchos deterioros del suelo, del medio marino y de la generación de residuos y su gestión, están vinculados a la producción, transporte y consumo de energía. Una parte importante de este consumo y de los deterioros ambientales se producen en el transporte. En España, dos tercios del petróleo se consume en transporte y este sector genera el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero. La contaminación atmosférica es más visible pero, en mi opinión, es más importante la contaminación del agua y la deficiente gestión en el uso de la misma.

El factor agua ↓

Me voy a detener algo más en el factor agua porque es mi debilidad y porque me parece fundamental insistir en la importancia de la hidráulica y en la atención –muy escasa siempre– que España debería prestar al agua. Siempre me ha llamado la atención el poco interés que yo percibía en los ingenieros industriales –y mucho menos interés aún en el Ministerio de Industria o en nuestras Escuelas Técnicas– por el agua, salvo excepciones, claro. El futuro de España, en mi opinión, está en la industria y en el agua. He dicho muchas veces, porque estoy convencida de ello, que la gestión del agua es un problema técnico, en primer lugar; económico en segundo término y, finalmente, una cuestión política.

Además, es preciso recordar constantemente que se trata de administrar un recurso renovable a través del ciclo hidrológico, pero que es limitado y, en consecuencia, un bien económico que no admite fronteras administrativas. Por la importancia del uso del agua en la industria es oportuno referirse someramente a los usos del agua y, especialmente, en la industria. La escorrentía media total, superficial y subterránea, o sea, el agua de lluvia que cae y no se evapora en España, es de 116,424 hm³ en más de 1.200 embalses, con una capacidad de 52.000 hm³. Además, unos 500.000 pozos suministran unos 5.500 hm³. La demanda actual consolidada en todo el territorio español es superior a 35.320 hm³. El consumo actual es de 22.810 hm³. El 77% del consumo es agrario; el 16% urbano (en donde se incluyen algunos usos industriales, de actividades situadas en los núcleos urbanos) y el 7% industrial.

Los principales usos del agua son:

- ✓ Abastecimiento.
- ✓ Regadío.
- ✓ Necesidades industriales y refrigeración.
- ✓ Producción hidroeléctrica.
- ✓ Demandas ecológicas para garantizar la vida de las biocenosis acuáticas.

- ✓ Recreo.
- ✓ Navegación.
- ✓ Producción de hidrógeno, en un futuro próximo.

Cabe recordar que el agua utilizada en la generación hidroeléctrica no es un consumo sino una demanda. El agua que entra en la turbina sale en su totalidad y aguas abajo puede destinarse a otros usos. Y cabe recordar, también, que el agua es gratis; lo que requiere recursos económicos es el gasto en la construcción, explotación y mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas y el pago de los servicios que requiere un buen suministro.

El agua es necesaria en cualquier actividad y en la industria es fundamental en numerosos procesos y aplicaciones. Es una de las materias primas básicas. Las necesidades de agua en la industria son muy variables, tanto en cantidad como en calidad, según los sectores, pero, de forma general, puede decirse que las principales utilizaciones del agua corresponden a las siguientes operaciones:

- ✓ Lavado de productos.
- ✓ Adición de agua a los productos.
- ✓ Enfriamiento o calentamiento del producto.
- ✓ Transporte de productos.
- ✓ Alimentación de generadores de vapor.
- ✓ Producción de energía eléctrica.
- ✓ Lavado de gases.
- ✓ Extinción de productos incandescentes.
- ✓ Refrigeración.
- ✓ Acondicionamiento de aire.
- ✓ Dilución.
- ✓ Agua potable para consumo humano.
- ✓ Otros usos.

Las cantidades y características del agua son muy diferentes según los procesos. La industria alimentaria requiere calidades muy altas y otras como la siderurgia, los reciclados, construcción y muchas otras, en menor medida. En cualquier caso, conviene recordar que la calidad del agua es –siempre– función del uso al que se destina. La propia legislación, al referirse a los vertidos –más o menos depurados– señala que: «En función de los objetivos de calidad fijados para el medio receptor de contaminación, los vertidos se limitarán en la medida que lo permita el estado de la técnica, las materias primas y, especialmente, en virtud de la capacidad de absorción de la carga contaminante, sin que se produzca una alteración significativa de dicho medio». Los elementos y sustancias que pueden alterar la calidad de las aguas, son muchos y de naturaleza física, química y biológica. Generalmente no se consideran todos los elementos, sino los más significativos y determinados

indicadores o parámetros de la contaminación, porque definen mejor el grado y tipo de contaminación de las masas de agua. Las aguas residuales son los efluentes que produce una comunidad al utilizar las aguas, en sus diversos usos. Las aguas contaminadas, según su origen o focos contaminantes se denominan del siguiente modo:

- ✓ Aguas negras, aguas fecales o aguas servidas, si proceden de los usos domésticos o urbanos.
- ✓ Efluentes industriales, cuando se refieren a las aguas residuales producidas en la industria.
- ✓ Aguas con contaminación agrícola o la que se origina en las explotaciones ganaderas.

Asimismo, cabe distinguir entre la contaminación normal –puntual y difusa– y la accidental y otros efectos inducidos, como son la acidificación de las masas de agua, la eutrofización y otras. Una gestión moderna del agua requiere un cambio radical que implica, por encima de todo, una adecuación de nuestra mentalidad en este ámbito, un nuevo marco jurídico, numerosas actuaciones y uso de tecnologías y un desarrollo y cálculo de costes de todas estas acciones y una actualización de tarifas y cánones que permitan cubrir el coste de las mismas. Todo ello deberá abordarse con realismo porque si no, continuaremos en la misma situación que hoy tenemos. Al atender las necesidades futuras y gestionar adecuadamente el agua hay que tener en cuenta seis circunstancias que, por sí solas, definen las deficiencias del sector y que es necesario, y urgente, reestructurar. Estas seis importantes cuestiones son:

1] No existe actualmente una verdadera política hidráulica y las competencias están muy fraccionadas y, en algunos casos, se solapan y son inconcretas.

2] La legislación es dispersa, prolija y no actualizada. Las legislaciones del ámbito internacional –UE–, nacional, regional y municipal son complejas y es urgente una armonización y codificación.

3] Hay innumerables empresas, en general pequeñas –son pequeñas incluso las grandes– y el tamaño sí importa, y mucho, para hacer frente a las necesidades futuras. Tenemos más de 1.300 empresas dedicadas a la gestión de aguas. Las cinco primeras empresas del sector facturan el 40% del total. En el sector eléctrico hay 5 empresas grandes e integradas. Destacan empresas públicas, como el Canal de Isabel II, realmente excelente en su gestión, y algunas otras públicas y privadas, pero son pocas.

4] En general, los precios no cubren los costes del servicio. Hay subvenciones municipales y regionales y gran parte de las inversiones se han financiado con Fondos de la Unión Europea, que cada vez serán de menos entidad.

5] Falta información y datos. Las estadísticas son escasas y no coinciden en las diferentes publicaciones.

6] En consecuencia, la gestión tiene grandes deficiencias, como:

- ✓ Pérdidas en las redes de aguas blancas, que pueden alcanzar el 20%.
- ✓ Saneamiento anticuado, sobre todo el deteriorado alcantarillado. Los colectores son más modernos.
- ✓ Deficiente depuración. Es preciso, en muchas plantas –no todas, claro está– mejorar los tratamientos primarios y secundarios e implantar terciarios en todos los municipios grandes.
- ✓ Es urgente incrementar las reservas: nuevos embalses, recarga de acuíferos, desalación, aguas regeneradas y otras.
- ✓ Se necesita un Plan Hidrológico que abarque los diferentes aspectos de la gestión del agua y no solo parches. Deberían tenerse en cuenta todas las posibilidades, desde la desalación –de calidad y no mucho de lo que se hace ahora– hasta trasvases como el del Ebro-Besaya-Pas y otros. Levante necesita agua y hay que llevarla del Tajo –desde la zona extremeña–, del Ebro, del Ródano y desde donde hay excedentes. La autovía del agua de la ruta de la plata debería estudiarse. Los grandes recursos están en el haz Miño-Sil.

En Francia hay más de 1.000 canales que conectan los diferentes cursos de agua. Las semejanzas en la gestión del agua y de la energía son muchas.

Mercado eléctrico y mercado del agua: analogías

Hay muchas analogías entre los suministros del agua y los suministros eléctricos, con una notable diferencia, como señala siempre José María Martínez-Val, que es la que hay entre materia y energía. Aunque Einstein puso de manifiesto la equivalencia entre materia y energía con su fórmula: $E = mc^2$, existen diferencias sustanciales entre ambas, siendo la fundamental el hecho de que la materia se recicla y la energía no: se usa y se degrada. Desde esta perspectiva, el agua ocupa un lugar fundamental en el concepto de desarrollo sostenible. Una materia tan importante como es el agua, cabe reciclarla y, de hecho, así se hace de manera natural, y también de manera artificial en los países tecnológicamente avanzados, aunque más limitadamente, depurándose y recuperándose las aguas utilizadas.

La gestión del agua actual tiene grandes semejanzas con la situación de los suministros eléctricos en los años 40 del siglo XX. El cambio en dicha década hacia un mercado eléctrico único en toda España y una adecuación de las tarifas para cubrir las inversiones necesarias, produjeron una rápida evolución y mejora en la garantía de los suministros. Un mercado único del agua significa poner todos los recursos en común para garantizar las diferentes demandas. Hay agua para todos, pero nos faltan muchas infraestructuras. Entre las demandas futuras hay

varias que no pueden olvidarse: la producción de alimentos, la de hidrógeno, nuevos usos hidroeléctricos y otras.

El sector agua, como el de la energía, debe garantizar:

- ✓ La seguridad de los suministros.
- ✓ La protección ambiental de los recursos hídricos.
- ✓ Conseguir los menores costes posibles, pero que cubran todo el coste de los suministros.

Ello requiere establecer un mercado único del agua, nacional y con fuertes enlaces con Portugal y Francia. Las empresas han llevado a cabo numerosas actuaciones para reducir la contaminación y el volumen de agua utilizada, quizás porque los cánones de saneamiento suponían costos elevados. La crisis económica de los últimos 7 años ha atenuado algo los esfuerzos, que se han ido suavizando y que es preciso incrementar. Sin embargo, el gran esfuerzo en materia de agua corresponde a los gobiernos y órganos reguladores. Los mayores problemas del siglo XXI van a ser la disponibilidad de agua y alimentos. También es urgente, en todo el mundo, el control de inundaciones, mediante la construcción de grandes embalses de laminación o la construcción de barreras, como las del Támesis y Venecia.

Para no alargar este texto, me voy a referir brevemente al enorme problema mundial –y español– de las inundaciones periódicas.

Inundaciones

Puede ser que el cambio climático dé lugar a más y mayores inundaciones, catástrofes naturales de primera entidad. Pero aún sin ello, la situación actual mundial, y española, exige actuaciones de control para evitarlas, que andan rodando decenas de años por los despachos de las Administraciones Públicas. En España, incluso en zonas de tanta escasez de recursos hídricos, como es el territorio drenado por el río Segura, se han venido produciendo durante siglos, avenidas que han sido una amenaza constante. Las Vegas Media y Baja del Segura son tierras féculas pero las riadas se cobraron vidas humanas, han arrasado miles de hectáreas, han aislado poblaciones, cortado comunicaciones y otras catástrofes. Los Planes de Defensa de Avenidas de las diferentes cuencas son una solución, pero no en todos los casos se han terminado los encauzamientos de ríos, ramblas y barrancos, los recrecimientos de presas, la construcción de otras presas nuevas, la disponibilidad de embalses de laminación –que se mantienen vacíos, dispuestos para recoger el agua de las avenidas–, la reforestación y cuidado de las riberas, la limpieza de cauces, la ejecución de los drenajes necesarios y otras. Afortunadamente, en la cuenca del Segura, su Plan de Defensa de Avenidas ha mejorado sensiblemente la situación de las inundaciones.

España es un país, como otros muchos, con frecuentes desbordamientos de ríos y lluvias torrenciales. Si a ello unimos la destrucción de la cubierta vegetal por la deforestación y los crecientes fenómenos de erosión que lo anterior produce, es fácil entender los daños, de todo tipo, que producen las inundaciones. Hay 3 casos, por comentar solo alguno, que a mí me llaman la atención.

El Ebro: con periodos de recurrencia cada vez menores, origina inundaciones en la provincia de Zaragoza. El Ebro necesita varios embalses de laminación y otras medidas de las anteriormente citadas. Ese es un caso sin resolver. Las crecidas de la Cuenca del Ebro son frecuentes. A su paso por Zaragoza, por ejemplo el 27 de marzo de 2008, el Ebro llevaba un caudal de 1.300 m³/segundo y cinco días antes, el 23 de marzo de 2008, el caudal era solo de 72 m³/segundo. El caudal medio de marzo suele ser de 330 m³/segundo. Pero en muchas ocasiones (como en 2007) se superaron los 1.900 m³/segundo. Los daños, sobre todo en la agricultura, de estas periódicas inundaciones por las crecidas del Ebro cuestan muchos miles de millones/año cuando se producen. En abril de 2007 las avenidas extraordinarias del Ebro inundaron, en la provincia de Zaragoza, más de 20.000 has. En el año 2003 crecidas semejantes inundaron 25.000 has. Son recurrentes y es increíble que ello se produzca en el siglo XXI. Toda esa agua podía haberse enviado a Levante, evitando estas inundaciones. También en 2008 hubo inundaciones, pero menores, porque los embalses de la cuenca estaban muy bajos y actuaron como embalses de laminación. Hace falta construir embalses de laminación.

Es un caso resuelto dadas las medidas que se adoptaron.

El otro es, **Barrera del Támesis:** Londres sufría inundaciones periódicas por el desbordamiento del río. En mayo de 1984 se inauguró una gran obra hidráulica, que es la barrera del Támesis. Se tardaron 8 años en construirla y allí está funcionando con normalidad, protegiendo a Londres desde 1984 de más de 20 inundaciones.

Venecia: Una solución semejante precisaba la laguna de Venecia si queremos salvar –realmente en peligro de despoblación y de deterioro global– ese tesoro inmenso que es Venecia y su entorno. No es posible vivir con la «*aqua alta*» 4 o 5 veces al año, con la ciudad inundada. En Italia hay ingenieros magníficos –quizás los mejores de Europa– en obras marítimas y han diseñado diferentes alternativas que han tardado muchísimos años en llevarse a la práctica. Finalmente, se está llevando a cabo el proyecto «*Moises*» (*Módulo Sperimentale Electromeccanico*), un sistema de 78 grandes compuertas, o barreras móviles, prevista su terminación en 2016.

Presa china de «Las Tres Gargantas» en el río Yangtzé: Se ha criticado mucho esta inmensa obra. La misma ha reducido las inundaciones anuales que el río Yangtzé producía cada año y que daba lugar, en primer tér-

mino, a la muerte de miles de personas. En segundo lugar, a la pérdida de todos los bienes de familias muy modestas. La tercera consideración es su contribución a la reducción de emisiones de CO₂ al suponer un ahorro de 50 millones de toneladas de uso de carbón al año. La energía hidráulica que generará la Central evitará la emisión de 100 millones de t/año de CO₂, lo que es particularmente importante en China, en donde el 70% de la electricidad se genera con carbón, del que se consumen más de 1.000 millones de t/año.

En definitiva, los objetivos de la Presa de las Tres Gargantas son:

- ✓ Mitigación y prevención de daños por avenidas en el tramo medio y bajo del río Yangtzé, principalmente en la sección de Jungjiang. Control inundaciones.
- ✓ Suministro de energía eléctrica limpia.
- ✓ Mejora de las condiciones de navegación en tramos del río.
- ✓ Reducción del aterramiento del lago Dongtin
- ✓ Incremento del caudal de estiaje disponible aguas abajo de la presa y mejora de la calidad del agua.

Frente a todo ello, los impactos sociales son altos, pero controlar las avenidas y que no se repitan los 300.000 muertos que las inundaciones produjeron en el siglo XX es fundamental.

Nuevas demandas del agua ▾

Los usos tradicionales del agua se van cubriendo en unas zonas mejor que en otras y en Levante con verdaderas dificultades, tanto en cantidad como en calidad. Pero en un futuro próximo se van a incrementar notablemente tanto las demandas tradicionales como otras nuevas, entre las que destacan:

- ✓ Nuevos regadíos para la producción de alimentos que el mundo va a requerir y que pueden ser un importante capítulo de exportaciones.
- ✓ Producción de hidrógeno.
- ✓ Mayor necesidad de energía hidráulica.
- ✓ Protección de biocenosis acuáticas.
- ✓ Control de inundaciones.
- ✓ Usos recreativos.

Transferencia entre cuencas ▾

En algún momento habrá que plantear los trasvases en España y desde Francia, como es el trasvase del Ródano a Cataluña y otros suministros a Levante desde el Ebro y desde el Tajo, en este último caso enviando los excedentes existentes en Extremadura.

Me parecen muy interesantes dos actuaciones que se han llevado a cabo en Cantabria y que se gestaron hace tiempo. La primera es el trasvase desde el

embalse del Ebro al Besaya y al Pas –es reversible, según las épocas– y otro es la autovía del agua. La autovía del agua es una conducción continua, con sus instalaciones asociadas, que conecta paralelamente a la costa, en ambos sentidos (este-oeste y oeste-este) todas las cuencas internas de Cantabria, de forma que pueda gestionarse el recurso agua de forma flexible y según las variaciones de la demanda en el espacio y en el tiempo.

Por otra parte, no se puede olvidar que los trasvases pueden ser un instrumento muy importante para evitar o reducir inundaciones en periodos –que son recurrentes en el Ebro y en el Sur, como se ha indicado– de grandes avenidas.

LA INDUSTRIA ESPAÑOLA EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES DEL MEDIO AMBIENTE Y ACTUACIONES INTERNAS ↓

El mercado internacional demanda, sobre todo, servicios de desalación de aguas de mar y depuración de aguas residuales. Es urgente modificar las actuaciones de nuestras empresas en estos ámbitos porque se están ofertando, y llevando a cabo, actividades de bajo costo en inversión pero altísimos costos en operación, como es la desalación por ósmosis inversa. La empresa francesa VEOLIA –importantísima– es la que tiene mayor número de desaladoras en el mundo, sobre todo en Oriente Medio. El problema de la ósmosis inversa es que tiene un alto consumo eléctrico, imposible de sostener con los precios actuales –en el mundo, pero en España mucho más– del kWh. La inversión inicial es baja pero la producción es carísima. Se han construido plantas de estas en China e India, por empresas españolas y los problemas –de tipo económico– que tienen y van a tener son grandes y ya han empezado. La desalación requiere plantas integradas de producción de agua y energía, como son los ciclos combinados y la desalación por el sistema de múltiple efecto –evaporación– que resultan muy eficientes. Son plantas de energía-agua. También exportamos muchas potabilizadoras portátiles de agua. Son pequeñas y muy necesarias cuando se producen grandes catástrofes: inundaciones, terremotos, tifones, etc.

Contaminación atmosférica ↓

Gran parte de las actuaciones realizadas para reducir y controlar la emisión de contaminantes a la atmósfera está relacionada con la producción, transporte y uso de la energía. Las tres fuentes principales de la contaminación atmosférica son: las emisiones procedentes de los gases de escape de los vehículos; las debidas a las calefacciones y las derivadas de los procesos industriales. Estas últimas son las de mayor significación por el número de focos, por el volumen de sus emisiones y por el tipo, cantidad y diversidad de contaminantes.

Por otra parte, hay que tener en cuenta los efectos microecológicos y los macroecológicos. El sector del automóvil ha realizado enormes avances tecnológicos que han conducido a la reducción del consumo de combustibles y, en consecuencia, a la limitación de las emisiones de partículas, SO_2 , NO_x , hidrocarburos y otras. El problema es que, si bien unitariamente las emisiones de los vehículos se han reducido mucho, el parque de automóviles ha crecido enormemente y, con ello, el volumen de emisiones. El futuro del automóvil está en el hidrógeno, por diversas razones que no se detallan por no alargar este trabajo.

En el ámbito de la industria es paradigmático en España el caso de las cementeras. En la Unión Europea hay unas 300 plantas cementeras, con más de 400 hornos de clinker. En España –segundo país productor de cemento de la UE, después de Italia– hay 42 fábricas de cemento, con unos 58 hornos de clinker y más de 100 molinos de cemento. El problema ambiental de las cementeras es la contaminación atmosférica, ya que es elevada la emisión de partículas –polvo– y gases de combustión: NO_x y SO_2 . Más del 25% del costo de producción corresponde a la energía por lo que en el ámbito del ahorro de energía se han hecho grandes esfuerzos. Casi todas las plantas españolas han llevado a cabo en los últimos 20 años muchas mejoras de proceso e innovaciones con el fin de ahorrar energía, sustitución de combustibles, proteger el medio ambiente –mediante la instalación de filtros de mangas y electrofiltros, para disminuir la emisión de partículas–, aumento de la capacidad de las plantas porque en este sector son importantes las economías de escala, seguridad de las instalaciones y operaciones y, en conjunto, incrementar la eficiencia global del proceso y, en consecuencia, la competitividad, a fin de garantizar las demandas térmicas con menor costo. Los grandes hornos de clinker, horizontales rotativos, han incorporado equipos e instrumentos que controlan los procesos de clinkerización y de emisión de contaminantes, así como los parámetros de la fabricación –partículas, NO , NO_2 , SO_2 , HF, HCl, Hg, CO, CO_2 , O_2 , Temperatura, Flujos– las 24 horas/día, todo el año. Existe amplísima legislación que regula emisiones, características, residuos, EIA's y AAI's, sistemas de gestión, MTD's y otras que las fábricas de cemento han incorporado en sus plantas.

Otras muchas industrias –como el sector químico, energéticas, etc.– han realizado actuaciones semejantes.

RESIDUOS ↓

El capítulo de producción de residuos y su gestión es inmenso en la industria y también está muy regulado. Existe mucha legislación y prácticamente todos los sectores industriales son potencialmente generadores de residuos peligrosos y no peligrosos. Por otra parte, el número de sustancias químicas, orgánicas

e inorgánicas, que, una vez producidas o utilizadas, constituyen residuos, es de miles de compuestos. La LER –Lista de Residuos de la Unión Europea– detalla la peligrosidad o no de los que figuran en la misma. Es la Decisión de la Comisión Europea 2000/532/CE de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE que estableció una lista de residuos conforme a las Directivas 75/442/CE sobre residuos y la Decisión 94/904/CE que estableció una lista de residuos peligrosos. Los residuos de la LER se incluyen en el Catálogo Europeo de Residuos. Esta Norma se ha traspuesto al ordenamiento jurídico español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran peligrosos.

Los aspectos técnicos, tecnologías, gestión, reciclado, valorización energética y otros parámetros que conciernen a los residuos son todo un mundo, con una casuística amplísima. Hay que tener en cuenta también que se definen como residuos a los que el productor destina al abandono. Los materiales que se reutilizan –como materias primas o energía– son realmente subproductos y en este capítulo se incluye gran número de los residuos industriales. Existen las bolsas de subproductos para el aprovechamiento de los mismos. El aprovechamiento energético de los residuos en España es muy escaso. Incluso en el caso de residuos peligrosos que conviene incinerar, hay muy pocas instalaciones.

En España se utiliza muy poco la incineración. Apenas se incinera el 6% de los R.S.U. (Residuos Sólidos Urbanos), frente al 42%, por ejemplo, que se incineran en Francia. En Alemania y Holanda la incineración de R.S.U. cubre el 36 y 35%, respectivamente, de todos los residuos urbanos y asimilables generados. Estas cifras, para otros países industrializados, son: 22% en Noruega, 47% en Suecia; 16% en Estados Unidos; 54% en Bélgica; 74% en Dinamarca y 75% en Luxemburgo. En cuanto a los residuos industriales, la incineración es aún menor.

Las instalaciones disponibles son muy escasas y mucho más en el ámbito de los residuos peligrosos. En España solo opera una incineradora específica destinada a este cometido, ubicada en Constantí (Tarragona) y de solo 30.000 t/año, es decir, muy pequeña, que solo cubre la tercera parte de las necesidades catalanas.

Como, según el borrador del II Plan Nacional de Residuos Peligrosos, la cantidad de residuos peligrosos que deben tratarse mediante incineración supera los 500.000 t/año, es preciso recurrir a la coincineración en plantas de cemento, de cal, de refractarios y otras semejantes, que reúnen unas excelentes condiciones de combustión en sus hornos para adicionar residuos como sustitutos de otros combustibles, a un costo mucho más bajo y con mayor eficiencia. Se prevé que, de dicha cifra, más de 350.000 t/año debe-

rían destinarse a cementeras como combustibles alternativos y el resto incinerarlo en plantas específicas.

En el ámbito de los residuos se aplican varios principios –como el de prevención y cautela, causalidad o quien contamina paga y de integración en la gestión empresarial– pero cabe destacar otros tres muy importantes, que son: responsabilidad del productor y del gestor, proximidad y suficiencia en la disponibilidad de instalaciones para su tratamiento. En todo el territorio español hay un enorme déficit de instalaciones para la valorización energética de residuos. Todo ello exige, entre otras medidas, minimizar la producción de residuos de modo que muchos de ellos se conviertan en subproductos, es decir, en materias primas –recursos o combustibles– que se utilicen en otros procesos industriales. La gestión de los residuos se regía por la Ley 10/1998, de 22 de abril, de residuos, que ha sido derogada y sustituida por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, siguiendo las modificaciones y trasposición de nuevas Directivas de la UE. Son muchas las empresas que están gestionando residuos en otros países europeos y en América.

LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES UTILIZADAS EN LA INDUSTRIA - MTD †

El esfuerzo de la industria por corregir los deterioros que creaba y crea en el medio ambiente se han proyectada en el uso de las mejores técnicas y tecnologías disponibles, a fin de:

- ✓ Reducir los consumos y naturaleza de las materias primas (incluida el agua) utilizables.
- ✓ Optimizar la eficiencia energética.
- ✓ Uso de técnicas que produzcan pocos residuos.
- ✓ Uso de sustancias menos peligrosas.
- ✓ Desarrollo de las técnicas de recuperación y reciclado de sustancias generadas y utilizadas en el proceso, y de los residuos, cuando proceda.
- ✓ Análisis profundos del carácter, efectos y volumen de las emisiones de que se trate.
- ✓ Prevención o reducción al mínimo del impacto global de las emisiones y de los riesgos en el medio ambiente.
- ✓ Prevención de cualquier riesgo de accidente o de reducir sus consecuencias para el medio ambiente.

En definitiva, corregir deterioros y optimizar los costos de producción, a pesar de las elevadas inversiones realizadas. Es muy importante distinguir el matiz entre las «mejores técnicas disponibles» y las «mejores tecnologías disponibles» (MTD). El concepto «técnicas» es mucho más amplio que el de «tecnologías», aunque este último se integra en el primero. El término «tecnología» se refiere básicamente al equipamiento, maquinaria, instrumentación y procesos correspondientes a las instalaciones de producción.

Las técnicas de operación incluyen otras medidas y actuaciones relacionadas con las prácticas de la gestión fabril, considerando fabricación, seguridad, prevención de accidentes, calidad, protección ambiental y todas las medidas para optimizar la eficacia en la producción y la reducción de costos que ello conlleva. Cuando nos referimos a la adopción de las mejores técnicas disponibles es fundamental tener en cuenta –además, y como eje básico de las mejoras de las tecnologías aplicables– una correcta operación de las instalaciones y un continuo y adecuado mantenimiento de las mismas. Todo ello, teniendo en cuenta –y así lo indica también la legislación– los costes que implican para las empresas la adopción de este enfoque, las ventajas y quizás los inconvenientes del mismo. El enfoque de las MTD no es nuevo ni en España ni en otros países. En el ámbito anglosajón y especialmente en los Estados Unidos el concepto BAT, BATNEEC y BACT tienen una definición y aplicación muy racional.

Conceptos BAT, BATNEEC Y BACT

El concepto BAT (*Best Available Technologies*) se corresponde con el europeo MTD. El concepto BATNEEC (*Best Available Technologies not Entailing Excessive Cost*) tiene muy en cuenta el costo al que puede alcanzarse el uso de determinadas tecnologías y en consecuencia la posibilidad de que estén al alcance o no de muchas empresas. Es decir que se tienen en cuenta las posibilidades tecnológicas (no siempre existe una tecnología en explotación comercial adecuada para ciertos problemas) y los parámetros económicos, atendiendo también a la relación coste/eficacia.

El concepto BACT (*Best Available Control Technology*) se refiere propiamente a las tecnologías disponibles. Tampoco es nuevo en nuestro ordenamiento jurídico el concepto de uso de las mejores técnicas disponibles. Realmente la limitación de emisiones se ha basado en ese concepto, por ejemplo, en el ámbito de la contaminación atmosférica, que es el único dominio en el que, tuvimos un verdadero y excelente cuerpo legal. Y aquí hay que mencionar a Alfonso Enseñat y al Ministerio de Industria, por su gran labor para reducir la contaminación. En el preámbulo del Decreto 833/1975 por el que se desarrolló la Ley 38/1972 de Protección del Medio Ambiente Atmosférico, ahora derogada por la Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera, se indicaba: «Como se señala en la exposición de motivos de la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico, el problema de la contaminación atmosférica tiene dos vertientes: La de las imisiones (calidad del aire) y la de las emisiones de contaminantes procedentes del ejercicio de ciertas actividades. En este sentido, el desarrollo de la Ley deberá constar de dos partes bien diferenciadas, atendiendo la primera a los aspectos higiénico-sanitarios y la segunda a los aspectos técnico-económicos».

Años más tarde, en 1984 la CEE promulgó la Directiva 84/360/CEE relativa a la lucha contra la contamina-

ción atmosférica procedente de las instalaciones industriales, en la que se incluye, en el Anexo I, una relación de actividades industriales sujetas a esta Norma, y en 1997 la Directiva 96/61/CE, IPPC, que en su Anexo I recoge las actividades sometidas a ella, entre las que se encuentran buena parte de las reguladas en España por el Decreto 833/75 sobre contaminación atmosférica.

Las bases y el enfoque de la legislación española de 1972 y 1975 se apoyó exactamente en los criterios y guías que orientaron la Directiva IPPC, si bien esta regula –como debe ser– el control y la prevención de la contaminación de forma integrada, ya que abarca el aire, el ruido, el agua, los residuos y el suelo en conjunto, modificada ahora por la importantísima Directiva de Emisiones Industriales, Directiva 2010/75/UE que se traspuso al ordenamiento jurídico español mediante dos Normas: La primera es la Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifica la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación –IPPC–. Esta Ley regula también la actualización de las Autorizaciones Ambientales Integradas, AAI. La segunda Norma que completa la Directiva 2010/75/UE sobre emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación, IPPC) es el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. La Directiva 2010/75/UE y estas dos Normas que la trasponen son, seguramente, la legislación de mayor entidad para la industria, dentro del inmenso inventario y disposiciones que regulan la protección del medio ambiente en la UE y en España, que son centenares.

Es preciso mencionar también la Ley 22/2011, de 28 de junio, de residuos y suelos contaminados. En estas tres normas se derogan muchas disposiciones legales anteriores. Esta nueva legislación es muy exigente pero la industria española ha hecho ya grandes esfuerzos en la puesta al día de sus instalaciones, lo que ha contribuido en gran medida a los procesos de innovación.

Del mismo modo, en España no es nueva la obligación de someter a las actividades potencialmente contaminantes a un «permiso» o autorización administrativa previa a su construcción y funcionamiento. El Decreto 833/1975 que desarrolló la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico de 1972, antes citado, indicaba en su exposición de motivos lo siguiente, que luego regula en su articulado: «Por último, dentro de la segunda parte de este Decreto, se establecen las Normas sobre instalación, ampliación, modificación, localización y funcionamiento de las actividades industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera. Dichas normas abarcan los aspectos de solicitud de autorización administrativa, control de puesta en marcha y vigilancia de funcionamiento».

Una autorización provisional de funcionamiento, agilizaría notablemente los largos y prolijos plazos de au-

torización que ahora siguen algunas Consejerías de Medio Ambiente. El trabajo que está originando la concesión de las AAI –Autorizaciones Ambientales Integradas– para la Administración es inmenso. Se precisa mucho más personal, y sobre todo cualificado adecuadamente. La tramitación de algunas AAI de instalaciones existentes puede durar desde 10 meses hasta 3 o 4 años. Ello provoca grandes trastornos y costos a las empresas, que urge corregir. El punto más vulnerable es el de la posterior inspección, que prácticamente no se lleva a cabo, o se hace solo una visita «visual».

Relaciones entre las mejores técnicas disponibles y las normas de calidad ambiental: emisiones e inmisiones ▼

Existe tradicionalmente una relación entre las normas de calidad ambiental —inmisiones y emisiones, pero sobre todo en lo que concierne a estas últimas— y las técnicas disponibles. En muchos casos, los límites de emisión se han fijado en función de la posibilidad de cumplirlos, es decir de las técnicas disponibles y de su costo.

Los documentos de referencia de las mejores técnicas disponibles y las guías ▼

La Directiva 2010/75/CE de emisiones industriales y la legislación española, Ley 5/2013, definen las MTD (*BAT* en lenguaje anglosajón) en términos legales, pero es preciso determinar –y este fue el caballo de batalla en la discusión de la Directiva– que significa el concepto MTD en la práctica para cada sector industrial, planta o unidad de producción.

A fin de clarificar estos conceptos y facilitar no sólo el cumplimiento de la legislación a través de su aplicación, sino el control de tal aplicación, la Comisión Europea sigue trabajando en la elaboración del «DOCUMENTO DE REFERENCIA DE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES», en inglés «*Best Available Techniques Reference Document*» (*BREF*) para cada sector. Estos trabajos se llevan a cabo por un Grupo de trabajo de la Comisión (Dirección General XI) con representantes de las industrias concernidas y de los Gobiernos de los Estados miembros.

La Comisión Europea considera que estos Documentos de referencia son la clave para la aplicación de la Directiva IPPC, ahora es la 2010/75/CE de emisiones industriales, de modo que pueda efectuarse un *benchmarking*, una comparación, entre las posibilidades técnicas existentes –recogidas en los *BREF*– y las que el promotor propone adoptar y sobre las cuales debe efectuarse la autorización administrativa previa, que incluirá unos límites de emisión y vertidos, función de las técnicas seleccionadas, de la situación geográfica (a fin de aplicar el principio de resiliencia del medio o capacidad de absorción del medio de las cargas contaminantes residuales) y de los factores económicos.

El *BREF* se ha ido desarrollando para cada sector. Se han previsto 30 sectores y 2 de carácter horizontal. Los elementos principales de los Documentos de referencia de las mejores técnicas disponibles (*BREF* o *BAT-Reference Document*) son:

- La descripción de las tecnologías de referencia que se califican como MTD.
- Los valores de referencia correspondientes a consumos medios de agua, energía, materias primas y niveles de emisión que pueden alcanzarse utilizando estas tecnologías.

Otras guías sobre mejores técnicas disponibles (MTD) ▼

Además de estas guías se están haciendo otros muchos trabajos semejantes, más o menos completos. Por ejemplo, la Dirección General XI de la Comisión Europea ha encargado, con cargo al programa LIFE, y ha publicado los «*Environmental Profiles of 14 Industry Sectors*».

En estos Perfiles se recoge:

- Una breve descripción de la actividad industrial de referencia.
- Las principales características de los procesos de fabricación más utilizados.
- El impacto ambiental de las actividades analizadas sobre el aire, el agua, el suelo y residuos que se pueden generar.

Trabajos semejantes se han realizado antes en los Estados Unidos, pero la ventaja de estos es que se han actualizado a la disponibilidad de tecnologías y métodos para mitigar la contaminación hoy día. Hace años ya que la US-EPA preparó unos Documentos semejantes para los efluentes líquidos que a finales de los años 70 adaptó a España el Ministerio de Industria, bajo la Dirección e impulso de Alfonso Enseñat de Villalonga y que se publicaron entre 1978-1980. Actualmente siguen siendo válidos y es útil consultarlos.

También para operar en el área de la contaminación atmosférica, la US-EPA viene trabajando desde mediados de los años 70 en algo semejante, que se ha recogido en su publicación AP-42 (*Air Pollution-42*) y sus suplementos, ya que se han efectuado numerosas revisiones. Casi toda la legislación europea se apoya en la de Estados Unidos.

La industria entiende que las MTD deben usarse como guías de operación, no como instrumentos legales. Sin embargo, parece ser que se pretende hacer los *BREF*'s de obligado cumplimiento, tarea bien difícil. Para las industrias, ingenierías y entidades relacionadas con estos trabajos es de obligada consulta la serie de Documentos *BREF*, Documentos MTD y Guías MTD. Se pueden obtener y consultar en: <http://www.prtr-es.es/documentos/documentos-mejores-tecnicas-disponibles>. Corresponde al PRTR España, es de-

cir al Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, que gestiona el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Tecnologías disponibles para la protección ambiental. El mercado tecnológico ambiental

La solución de la mayor parte de los problemas ambientales requiere el empleo de tecnologías, que son de dos tipos: tecnologías de depuración al final de línea y modificaciones o implantación de procesos más limpios. En cualquier caso se precisará un importante componente tecnológico, que da lugar a una industria y a unos servicios que en España es necesario potenciar, sobre todo en el área de fabricación de bienes de equipo y en el dominio de la ingeniería.

El equipamiento ambiental es un sector que representa un gran mercado para los fabricantes de bienes de equipo. La industria ambiental en los países del Centro de Europa contribuye ya de manera importante a su PIB, tanto como actividad interna de los propios sectores afectados, como por el desarrollo de una industria de bienes de equipo especializada. Existen numerosos empleos en este sector y los mismos han crecido en tasas anuales muy altas. Además esta actividad conlleva un necesario proceso de innovación tecnológica con fuerte componente de I+D. Los mercados exteriores tienen también gran potencial para la exportación.

En los últimos quince años, la industria fabricante de equipos e instalaciones, así como las ingenierías dedicadas a la protección ambiental, han tenido un crecimiento espectacular en los países industrializados, debido a la incorporación de tecnologías avanzadas y a la adopción de un grado importante de especialización. Actualmente, la crisis económica ha paralizado prácticamente estas medidas. La industria de bienes de equipo ha suministrado tanto equipos convencionales como específicos, que requieren la aplicación de tecnologías más o menos complejas y que denotan un grado de especialización elevado de la propia industria. El subsector de empresas de ingeniería y licenciamiento de procesos ha sido primordial en el desarrollo de este segmento industrial, constituyendo una fuente muy importante de avances tecnológicos, con incidencia tanto en la propia industria ambiental como en otras actividades. La industria del Medio Ambiente se ha desarrollado en los países occidentales cuando los Poderes Públicos han obligado a los causantes de la contaminación y otros deterioros a adoptar las medidas correctoras precisas para eliminar o reducir los mismos y este mismo proceso quizás se produzca en España en los próximos años.

Otras medidas

Como siempre, es oportuno aplicar un conjunto de medidas que contribuyen a que el uso de las mejo-

res técnicas disponibles refuercen el efecto de implantación de nuevas tecnologías. Entre ellas hay que citar en primer lugar la legislación, que es el motor verdadero de las actuaciones empresariales, los incentivos, las medidas disuasorias de carácter económico (tasas, cánones) y los acuerdos voluntarios negociados que permiten establecer un mercado de emisiones, a través de los permisos negociados o intercambio de autorizaciones de emisiones.

La utilización del concepto burbuja debería establecerse siempre que sea posible. El «efecto burbuja» consiste en establecer un objetivo de reducción de emisiones de SO₂, NO_x, CO₂ u otro contaminante procedentes de un grupo de fuentes emisoras, dejando libertad para que los industriales negocien qué fuentes depuran y cuáles no y cómo se distribuye la carga económica del costo de las medidas, es decir, dejando libertad para elegir dónde deben adoptarse las medidas para alcanzar los objetivos impuestos. En Estados Unidos es frecuente el uso de este concepto.

Tecnologías enfocadas hacia el incremento de la eficiencia energética. Las tecnologías con mayor campo de aplicación en el dominio energético son las orientadas hacia un mayor rendimiento energético y en consecuencia, una reducción de costos y en conjunto de medidas más limpias al disminuir mucho las emisiones. Entre ellas cabe citar la cogeneración, los ciclos combinados y la sustitución de combustibles.

Tecnologías asociadas a la sustitución de materias primas o reingeniería de procesos. Del mismo modo que en las instalaciones de combustión es frecuente una sustitución de combustibles o una mezcla de varios para alcanzar la limitación de emisiones de SO₂ y SO₃ (SO_x) a la atmósfera que exigen las legislaciones vigentes (Convenios internacionales: Ginebra (1979) y sus Protocolos de Helsinki (1985) y Oslo (1994); UE; Nacional, Regional y Local, también se procede de forma semejante en lo que concierne a las materias primas de ciertos procesos químicos, metalúrgicos y otros.

La contaminación del agua. El desarrollo más completo del concepto mejores técnicas disponibles se ha producido en el dominio de la contaminación del agua. Como siempre, los pioneros en estos trabajos han sido los Estados Unidos.

La lucha contra la contaminación de las aguas tiene como fin preservar, todo lo posible, la calidad natural de las aguas superficiales y de las subterráneas, así como de las marinas de la zona del litoral, proteger la biocenosis que depende de estas aguas (fauna y flora) y reducir los niveles de contaminación existentes, con objeto de proteger la salud pública y permitir satisfacer las necesidades que dependen de las aguas, en las mejores condiciones económicas y en cantidad suficiente para atender los diversos usos.

La gestión del agua requiere la participación activa de los Poderes Públicos y de los usuarios y consumi-

dores. La lucha contra la contaminación de las aguas deberá realizarse teniendo en cuenta las interrelaciones e interacciones de los contaminantes del aire, del agua y del suelo.

La aplicación de lo regulado en las Leyes de Aguas y Costas y sus Reglamentos, así como las Normas adicionales de las Autonomías y las nuevas e importantes Directivas de la UE, obligan a numerosas industrias a adoptar medidas correctoras que, previamente, exigen un diagnóstico o auditoría de la situación actual en cuanto a consumo de agua, recirculación de la misma para reducir el volumen de vertido, caracterización de efluentes, aforos de los vertidos, análisis de la depuración precisa, cálculo del canon de saneamiento y su posible disminución, costos de la depuración, inversiones precisas y su financiación, obtención de subvenciones, reutilización de subproductos, ahorro de energía y modificación de procesos.

Existen grandes diferencias en la aplicación del concepto «MEJORES TECNICAS DISPONIBLES» en el caso del agua y en el del aire. En el caso del aire, los objetivos de calidad del aire son iguales en cualquier punto de España y de la Unión Europea (valores de referencia objetivo de la calidad del aire para situaciones atmosféricas admisibles o valores umbrales de alerta de la calidad del aire para situaciones de emergencia).

Pero en el caso del agua es muy distinto, puesto que la calidad del agua es función del uso a que se destina y en consecuencia, los objetivos de calidad pueden ser diferentes en los distintos cursos de agua, tramos de un río, embalses y acuíferos subterráneos, y lo mismo sucede en las zonas costeras, respecto a las aguas marinas.

Los Planes Hidrológicos de cada cuenca deben fijar los diferentes objetivos de calidad en sus ríos o tramos de los mismos, embalses, lagunas y acuíferos, teniendo en cuenta los usos actuales y los futuros previstos del agua en ese curso de agua y zona de influencia, las necesidades de los ecosistemas acuáticos (fauna y flora) mediante el respeto de caudales ecológicos suficientes para el desarrollo de la bio-

ta acuática y las paisajísticas, así como para la conservación de caudales y de su entorno.

Dada la vinculación que la Directiva IPPC –Directiva 2010/75/UE de Emisiones Industriales– establece entre límites de emisión y mejores técnicas disponibles y la relación –en el caso del agua sobre todo– de los límites de emisión con los objetivos de calidad del medio receptor, será conveniente adoptar las medidas necesarias hasta donde sea preciso, pero no más y de ahí se derivan los diferentes conceptos que gradúan el alcance del concepto MTD.

CONCLUSIONES ¶

Como puede inferirse de todo lo anterior, el contenido de estas normas no es totalmente nuevo, puesto que para la protección de la atmósfera, los conceptos que se desarrollan ya existían, pero sí son complejas de aplicar, exige una gran carga administrativa, hay muy escaso control posterior, tiene un alto costo para las empresas y no hay la necesaria participación de las diferentes Consejerías concernidas, como Industria, Agricultura, etc.

La industria española se ha modernizado y ha implantado las nuevas tecnologías idóneas y posibles en cada caso, por diversas circunstancias, necesidades y exigencias y no ha sido la menor la adecuación de las producciones a la reducción de la contaminación y protección del medio ambiente. Ha sido uno de los motivos de la innovación, con numerosas medidas.

España ocupa el puesto 13º en el ranking mundial de las economías con mayor PIB. Todos los países económicamente potentes y socialmente avanzados son países industrializados. De los 28 países de la UE, ocupamos el 5º puesto y somos el 2º país exportador, después de Alemania. Más del 91% de las exportaciones son productos industriales. ¿Alguien cree que seríamos los segundos exportadores de Europa si no hubiéramos innovado lo necesario para competir en mercados globalizados? Es realmente admirable el esfuerzo realizado por la industria, aunque queda por delante una larga tarea.

