

Industria y minería

AUTOR:

* Salvador Gracia Navarro. Instituto de la Ingeniería de España.

COLABORADORES TÉCNICOS:

- * Enrique Rodríguez Fagúndez. Instituto de la Ingeniería de España.
- * José María Sánchez Jiménez. Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas.
- * Clifford Wait. Aproma.

Es indudable la importancia que los procesos industriales productivos tienen en nuestra sociedad y las implicaciones de carácter ambiental que los mismos entrañan

Imagen cedida por Greenpeace.



Polígono industrial.

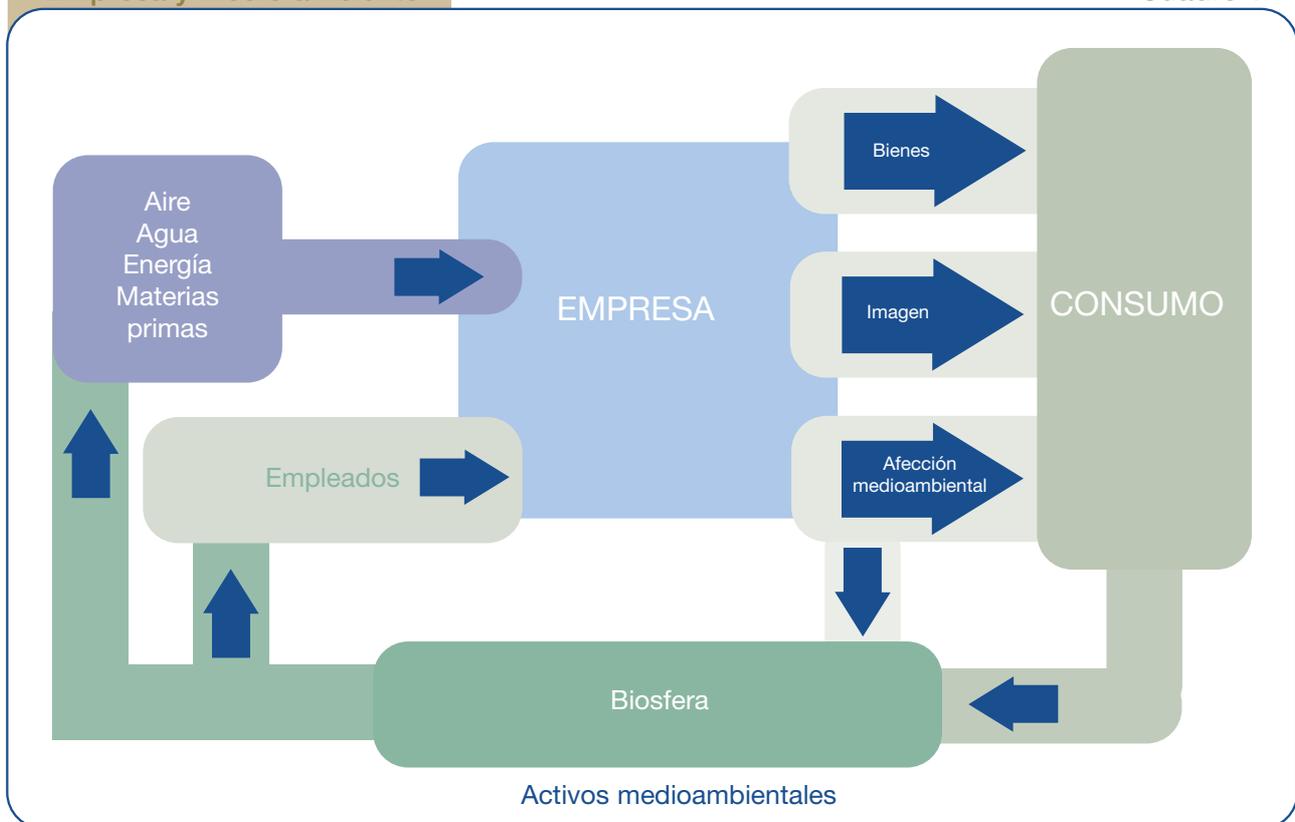
A lo largo de los pasados años, la integración de la variable ambiental en la toma de decisiones en el ámbito industrial ha tenido cada vez más importancia, aunque se podría señalar que no con una concepción integradora y preventiva. Las medidas de carácter ambiental estaban dirigidas a la corrección de la contaminación que, como un mal menor, se tenían que adoptar y asumir. La presión de la sociedad y la disponibilidad de nuevas tecnologías ha posibilitado que, en los últimos años esa concepción integradora y preventiva pueda llevarse a efecto.

Esta evolución se ha podido percibir en las sucesivas ediciones del CONAMA, pudiéndose señalar que en esta última ha quedado perfectamente reflejada su actualización y puesta al día en lo que se refiere a los sectores de la minería y la industria.

En este capítulo se trata de reflejar esa realidad señalando, por un lado, cuáles son los factores externos al Congreso que permiten esta evolución y, por otro, cómo se ha plasmado dicha realidad en las diversas actividades que en el sector de la minería y la industria han tenido lugar a lo largo del VI Congreso Nacional del Medio Ambiente.

La industria y el medio ambiente

En el **cuadro 1** se trata de resumir los diversos agentes y factores que intervienen en la relación entre la empresa y el medio ambiente. La empresa, disponiendo de recursos que forman parte del activo medioambiental (aire, agua, energía y materias primas), realiza un proceso productivo de transformación y ofrece al consumidor bienes, productos y servicios. Los residuos de los procesos de transformación y los que genera el propio consumo interactúan con el entorno afectándolo en mayor o



Activos medioambientales

menor medida. Por último, el ciclo se cierra con la utilización por parte de la empresa de nuevos recursos. Adicionalmente, los empleados de la empresa se encuentran afectados por la contaminación que afecta al entorno natural que la rodea.

Se observa, en primer lugar, que se trata de un ciclo que depende de la disponibilidad y calidad de los recursos. También se puede resaltar que, dependiendo del tipo de empresa, la necesidad de recursos y el impacto sobre el entorno serán distintos. De este modo, por ejemplo, la empresa minera hará uso de materias primas en su inmensa mayoría no renovables, con una gran incidencia sobre la disponibilidad de las mismas en el futuro.

Por otra parte, desde la perspectiva del consumo, los productos y bienes servidos por la empresa darán lugar a unos residuos que, dependiendo del proceso de producción y comercialización, tendrán una mayor o menor incidencia sobre el entorno.

Por último, serán los métodos de prevención y corrección de los que disponga la empresa, dependiendo de su grado de compromiso y concienciación, así como la concienciación del consumidor los que conseguirán que la incidencia sobre el entorno sea la menor posible y que el ciclo mencionado sea sostenible.

Evolución de las estrategias para el control integrado de la contaminación

Para hacer frente al peligro de ruptura del ciclo anterior, la sociedad ha ido adoptando a lo largo de los años diferentes estrategias fruto, por un lado, de la presión medioambiental sobre los gobiernos y las empresas y, por otro, de la propia constatación de que no se marchaba por un camino sostenible. De este modo, las primeras legislaciones sobre medio ambiente relacionadas con el sector industrial iban encaminadas a preservar, básicamente, el aire y el agua mediante medidas de corrección que casi siempre trasladaban la contaminación de un medio a otro. Además, los valores limitados por la normativa dependían de las disponibilidades tecnológicas y, por lo tanto, ni en número, ni en rango se controlaban todos los contaminantes.

Por ejemplo, en la minería, la afección que se podría señalar como la más significativa, el impacto paisajístico, apenas se trataba.

En los últimos años, desde la aparición del concepto de desarrollo sostenible y a través de los esfuerzos que se han realizado en el campo de la legislación en la Unión Europea, una nueva concepción se ha introducido en relación con la contaminación en el sector industrial. El nuevo enfoque pasa por considerar los efectos de la

contaminación como un todo en cuanto a los medios sobre los que se interactúa, siendo, en primer lugar, necesario prevenir dichos efectos y, en segundo lugar, reducir y controlar dicha contaminación mediante la adopción de las Mejores Técnicas Disponibles.

Por otro lado, desde el punto de vista de los bienes y productos, la nueva estrategia está pasando de no tenerlos en cuenta en su incidencia sobre el medio ambiente a considerar la variable ambiental en ellos, formando parte de las leyes del mercado en función del grado de concienciación de los consumidores.

Industria y minería en el VI CONAMA

En el VI Congreso Nacional del Medio Ambiente se han analizado los aspectos enunciados con anterioridad, pudiéndolos englobar en los siguientes apartados:

- Control medioambiental de los procesos de producción: la prevención y el control integrados de la contaminación en el sector industrial.
- Control de incidencia medioambiental de los productos: política integrada de productos.

El primer apartado fue tratado ampliamente en el Grupo de Trabajo "Tecnologías limpias e IPPC". También en este campo pueden incluirse los ejemplos que se han expuesto en el VI CONAMA sobre la rehabilitación de explotaciones mineras, desarrollados en la Jornada Técnica "Minería y sostenibilidad. Explotaciones mineras y rehabilitación".

La incidencia ambiental de los productos se ha analizado a través de la consideración de la política integrada de productos como un elemento indispensable en el desarrollo de la política de protección del medio ambiente de la Unión Europea y que recibió un tratamiento específico en el Grupo de Trabajo "Política integrada de producto". También se abordaron de una manera específica los nuevos tratamientos medioambientales a aplicar en la adquisición de sistemas relacionados con la Defensa, a los que se dedicó el grupo de trabajo con el mismo nombre.

La prevención y el control integrados de la contaminación en el sector industrial

La promulgación en el año 1996 de la Directiva de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, conocida como Directiva IPPC, significó un cambio sustancial en el modo en que el sector industrial contempla sus efectos sobre el medio ambiente y el control de los mismos. Básicamente, la directiva establece unos principios que inciden de una manera sustancial en el despliegue futuro de las estrategias medioambientales de los sectores industriales afectados.

El primer principio es el de la prevención. Esto significa que hay que sustituir las tradicionales estrategias de corrección, que significaban el establecimiento de sistemas de depuración normalmente al final de los procesos de producción, por sistemas basados en la prevención en los que se contemplen los diversos efectos del proceso de producción sobre el medio ambiente y, actuando sobre este proceso, se puedan eliminar o al menos minimizar. Fruto de este principio es el establecimiento del concepto de Mejores Técnicas Disponibles (MTDs).

La Directiva IPPC, en su artículo segundo, define, de manera resumida, las Mejores Técnicas Disponibles como las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel de protección del medio ambiente en su conjunto, desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el sector industrial correspondiente, teniendo en cuenta su impacto sobre la economía general y sectorial. La selección de las Mejores Técnicas Disponibles se realizará teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Generación de pocos residuos.
- Uso de sustancias menos peligrosas.
- Desarrollo de técnicas de recuperación y reciclado de sustancias generadas y utilizadas en el proceso y de los residuos cuando proceda.
- Procesos, instalaciones o métodos de funcionamiento comparables que hayan dado pruebas positivas a escala industrial.
- Avances técnicos y evolución de los conocimientos científicos.
- Carácter, efectos y volumen de las emisiones de que se trate.
- Fecha de entrada en funcionamiento de las instalaciones nuevas o existentes.
- Plazo que requiere la implantación de una mejor técnica disponible.
- Reducción del consumo de materias primas (incluida el agua).
- Aumento de la eficacia del consumo energético.
- Necesidad de prevenir o reducir al mínimo el impacto global de las emisiones y de los riesgos sobre el medio ambiente.
- La disminución del riesgo de accidentes y sus consecuencias para el medio ambiente.
- La información publicada por la Comisión de la Unión Europea (documentos BREFs) o por organizaciones internacionales. Los BREFs son los documentos

de referencia de las Mejores Técnicas Disponibles y representan una guía para su elección dentro de un determinado sector industrial.

El segundo principio que marca la Directiva IPPC es el de integración. La misma definición de las Mejores Técnicas Disponibles lleva implícito este principio, dado que se ha de contemplar de una manera integrada todos los efectos sobre los diferentes medios (aire, agua y suelo) a fin de evitar la transferencia de contaminación de un medio a otro.

Como consecuencia directa de los principios anteriores, se asume la necesidad de establecer valores límites de emisión (VLEs) tan bajos como sea posible y para ello se relacionan éstos con las tecnologías de producción, de tal modo que los VLEs serán aquellos alcanzables con las Mejores Técnicas Disponibles.

La Ley 16/2002 ha introducido el procedimiento administrativo de autorización ambiental integrada al que habrán de someterse todas las instalaciones industriales afectadas, tanto antiguas (antes de 2007) como nuevas

La información al público de la posible incidencia medioambiental de una instalación industrial se incorpora, como **otro principio más**, en la Directiva IPPC y de una manera extensiva, ya que incluye a la población de países vecinos susceptibles de ser afectados por ella, aludiendo, asimismo, a la contaminación a larga distancia. Esta información se realizará a través del trámite de información pública durante el proceso de autorización y a través del Registro Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER) para las instalaciones que sobrepasen determinados umbrales de emisión de una amplia lista de contaminantes en los distintos medios.

Por último, la Directiva IPPC presenta la necesidad de la coordinación de las diferentes autoridades administrativas, aspecto que en nuestro país está presentando diversas dificultades dada la competencia sobre los temas medioambientales de las comunidades autónomas y otros entes administrativos.

En el momento actual, la aprobación en el año 2002 de la Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrados de la Contaminación representa el primer paso para alcanzar aquella coordinación, ya que ha introducido en nuestro ordenamiento jurídico el procedimiento administrativo de autorización ambiental integrada al que habrán de someterse todas las instalaciones industriales afectadas por esta ley, tanto las antiguas, que tienen de plazo hasta el año 2007, como las nuevas.

También algunas comunidades autónomas han adoptado iniciativas legislativas. Cataluña, mediante la Ley 3/1998, establece un nuevo sistema de intervención administrativa

en las actividades con incidencia sobre el medio ambiente. Andalucía prevé el establecimiento de una ley en la que se incorporará el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Lo concerniente al **tipo de instalaciones industriales afectadas** puede resumirse en los apartados que se señalan a continuación, significándose que en la Ley 16/2002 se señalan los diversos umbrales de tamaño o producción de cada tipo de industria que queda afectada:

- Instalaciones de combustión.
- Refinerías de petróleo y gas.
- Coquerías.
- Instalaciones de gasificación y licuefacción de carbón.
- Instalaciones de producción y transformación de metales.
- Instalaciones de fabricación de cemento y/o clínker en hornos rotatorios.
- Instalaciones para la fabricación de vidrio incluida la fibra de vidrio.
- Instalaciones para la fundición de materiales minerales.
- Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante horneado.
- Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos orgánicos de base.
- Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos inorgánicos de base.
- Instalaciones químicas para la fabricación de fertilizantes.
- Instalaciones químicas para la fabricación de productos de base fitofarmacéuticos y de biocidas.
- Instalaciones químicas que utilicen un procedimiento químico o biológico para la fabricación de medicamentos de base.
- Instalaciones químicas para la fabricación de explosivos.
- Instalaciones de valorización de residuos peligrosos, incluida la gestión de aceites usados.
- Instalaciones para la incineración de los residuos municipales.
- Instalaciones para la eliminación de los residuos no peligrosos.
- Vertederos de todo tipo de residuos, con exclusión de los vertederos de residuos inertes.
- Industria de papel y cartón.

- Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de pasta de papel a partir de madera o de otras materias fibrosas y papel y cartón.
- Instalaciones de producción y tratamiento de celulosa.
- Instalaciones para el tratamiento previo (operaciones de lavado, blanqueo, mercerización) o para el tinte de fibras o productos textiles.
- Instalaciones para el curtido de cueros.
- Mataderos.
- Instalaciones para tratamiento y transformación destinados a la fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima animal o vegetal.
- Instalaciones para tratamiento y transformación de la leche.
- Instalaciones para la eliminación o el aprovechamiento de canales o desechos de animales.
- Instalaciones destinadas a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos.
- Instalaciones para el tratamiento de superficies de materiales, de objetos o productos con utilización de disolventes orgánicos.
- Instalaciones para la fabricación de carbono sinterizado o electrografito.

El número de industrias que en el momento actual pueden estar afectadas por esta ley se estima en alrededor de 6.000. Es fácil comprender que la adecuación de todas estas industrias a esta nueva normativa, que tendrán que realizar antes del año 2007, requerirá unas grandes inversiones. Diversos estudios realizados para determinados sectores estiman los costes de inversión que se señalan en el **cuadro 2**.

A lo largo de las tres últimas ediciones del Congreso Nacional del Medio Ambiente se ha constituido un grupo de trabajo que ha ido analizando los aspectos legislativos y técnicos de las normativas antes referidas, así como las opiniones de los sectores industriales y otros agentes afectados. En el **cuadro 3** se muestran los organismos y empresas participantes, lo que indica el interés que el tema ha suscitado. Los grupos de trabajo de las tres últimas ediciones del CONAMA han ido estableciendo una serie de reflexiones y planteamientos que se presentan en el **cuadro 4** y se resumen a continuación:

- Preocupación de los sectores industriales por la incertidumbre que significaba, en su momento, el no disponer de los textos legislativos que tanto a nivel estatal como autonómico adecuaron la Directiva IPPC a nuestro ordenamiento jurídico.

Impacto económico por la aplicación de la Ley de prevención y control de la contaminación

Cuadro 2

Sector	Nº instalaciones afectadas	Millones euros
Forja	13	1
Galvanización	44	5
Fundición de metales ferrosos	43	25-40
Cal	24	15
Vidrio	52	65-160
Lanas minerales	2	1
Cerámica	591	215-290
Tratamiento de superficies	33	205-1530
Mataderos	128	145
Tratamientos y transformación de materia prima animal y vegetal (excluida la leche) destinados a la elaboración de productos alimenticios	146	50
Tratamiento y transformación de leche	48	35
Eliminación o aprovechamiento de canales o desechos animales	113	70
Cemento	42	155

Organismos y empresas presentes en el Grupo de Trabajo "Tecnologías limpias e IPPC" en el Congreso Nacional del Medio Ambiente

Cuadro 3

ACLIMA	Generalitat de Cataluña
AENOR	INERCO
AFELMA	Instituto de la Ingeniería de España
AINIA	Junta de Andalucía
ANDOIAE-EOI	Ministerio de Medio Ambiente
ASPAPPEL	OFICEMEN
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental	PricewaterhouseCoopers
Comunidad de Madrid	Sigma Enviro
Cristalería Española	TECNOMA
Dames & Moore S.A.	TGI
EGMASA	UGT
ENDESA	UNESA
FEAF	UNESID
FEIQUE	Unión Fenosa
Fundación Entorno	



Grupo de trabajo: "Tecnologías limpias e IPPC". VI CONAMA.

- Disposición de los sectores industriales a colaborar en la definición de los aspectos técnicos y las Mejores Técnicas Disponibles.
- Necesidad de alcanzar la mayor coordinación posible entre las competencias de los diversos organismos a la hora de emitir la autorización ambiental integrada, aspecto que, pendiente de la elaboración de normativa en las comunidades autónomas, se está alcanzando.
- Necesidad de integrar el procedimiento de evaluación ambiental y el de accidentes mayores con el de autorización ambiental integrada, a fin de facilitar los trámites burocráticos y los plazos para comenzar las nuevas instalaciones que desde la aprobación de la nueva ley hayan solicitado la correspondiente autorización administrativa.
- Incorporación de aspectos de innovación tecnológica como consecuencia de los desarrollos que en el futuro plasmarán el concepto de las Mejores Técnicas Disponibles.

En resumen, las nuevas perspectivas que presenta el concepto de prevención y control integrados de la contaminación abren un futuro para una menor incidencia medioambiental de una serie de instalaciones industriales que tradicionalmente han operado dentro de las regulaciones del momento, pero a las que la nueva legislación y las posibilidades técnicas brindarán una oportunidad para hacerlo mucho mejor bajo los principios de prevención y control integrados.

Política integrada de productos

El diseño de una política integrada de productos resulta compleja, dada la extensión de los efectos a considerar y la multiplicidad de agentes involucrados. Hasta el momento, se ha identificado un conglomerado de políticas

que podríamos considerar como elementos imprescindibles en una política integrada de producto que persigue un objetivo común. Estos instrumentos de política ambiental pueden sintetizarse en los siguientes cinco grandes grupos:

- 1)** El primero está vinculado a la gestión de recursos y residuos. La gestión de recursos tiende a mejorar la eficacia y la eficiencia, con el fin de poder reducir el consumo de recursos necesarios para producir nuevos productos y prestar nuevos servicios. La gestión de residuos atiende a la reducción, tanto en su cantidad como en la entidad de los impactos que producen.
- 2)** El segundo grupo de políticas se centra en el impulso a la innovación ambiental, lo que se ha venido a llamar la "producción verde". Estas políticas se encuentran claramente vinculadas a las estrategias de I+D.
- 3)** Completando al anterior grupo, se encuentran aquellas otras medidas que tratan de favorecer la aparición y desarrollo de los mercados para productos más respetuosos con el entorno.
- 4)** Un pilar fundamental de cualquier política es la gestión de la información. La difusión de la información ambiental desde los productores hasta el consumidor final es otro de los elementos imprescindibles en el diseño de una política integrada de producto.
- 5)** Finalmente, se encuentra la distribución de responsabilidades. El sistema de asignación de responsabilidades debe ser compartido y extenderse a lo largo de toda la cadena del ciclo de vida del producto. Esto implica la asignación de responsabilidades legales y financieras de los impactos ambientales del producto. Éstas pueden incluir cargas potenciales (relacionadas, por ejemplo, con el diseño del producto) y cargas actuales (relacionadas con el uso y desecho de los productos).



Conclusiones del Grupo de Trabajo “Tecnologías limpias e IPPC” en las ediciones del Congreso Nacional del Medio Ambiente.

Cuadro 4

IV CONAMA (Nov 1998)

- Los Ministerios de Medio Ambiente e Industria y Energía están centrando sus esfuerzos en cuatro direcciones: coordinar el trabajo de los sectores industriales, incorporar al ordenamiento público el desarrollo legislativo de la directiva, articular ayudas para su adaptación y cuantificar el impacto económico de la directiva.
- Por su parte, las Administraciones autonómicas se están preparando para la implantación de la directiva, aunque con ritmo desigual. De hecho, algunas comunidades autónomas han publicado algunos documentos legislativos que tratan total o parcialmente algunos aspectos de la directiva.
- Se apunta como dificultad para la implantación de una ventanilla única la situación actual de competencias distintas sobre los permisos (Ej: la autorización de vertidos al dominio público hidráulico no sólo es competencia de la Administración autonómica).
- Esta dificultad afectará también negativamente al establecimiento de límites y a la determinación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs), en algunos casos. (Ej: los límites de emisión de grandes instalaciones de combustión los establece la Dirección General de la Energía).
- Otro peligro que debe sortearse para que la transposición de la directiva sea efectiva es el temor a que la prevista "ventanilla única" acabe siendo una "ventanilla última", o sea, un trámite más.
- La coordinación debe exigirse incluso en el ámbito reglamentario: la aplicación de la directiva en algunas comunidades puede requerir dejar sin efecto en su territorio disposiciones estatales, lo cual puede dar lugar a conflictos jurídicos.
- Un aspecto importante que no debe olvidarse en la transposición de la directiva, muy requerido además por el industrial, es la necesidad de aglutinar en uno todos los periodos de información pública.
- La adopción de modelos ISO 14000 o del Reglamento EMAS podría plantearse como herramienta que permitiera "convalidar" algunos de los requisitos a exigir en ese trámite único, e incluso agilizarlo.
- La resolución de los temas competenciales debe dejar perfectamente establecido quién es el responsable final de la autorización.
- Las MTDs son necesarias, pero el control debe orientarse a que se usen y no que se tengan. "Lo óptimo es enemigo de lo bueno".
- No es aconsejable "perseguir" MTDs innovadoras. Puede que algunas sean conocidas en la actualidad y estén disponibles. Sin embargo, es preciso el trabajo conjunto de los industriales y la Administración. Es más, las MTDs deberán ser "asumidas" como algo propio por los industriales, los cuales deberían participar en el desarrollo de documentos de referencia de esas MTDs o BREFs.
- En cuanto a la respuesta industrial, al menos la de los sectores más relevantes a esta propuesta de participación es, en la actualidad, excelente. Sin embargo, quedan aún demasiados sectores que no han comenzado con los trabajos y deben incorporarse cuanto antes.
- Resulta vital la implicación de otras entidades o instituciones en la aplicación efectiva de la directiva, tales como los agentes sociales, por lo que las MTDs puedan redundar entre otros beneficios en la mejora de condiciones laborales y una mayor información a la sociedad, la integración y participación de ésta.
- Por último, con respecto a la experiencia europea, pueden distinguirse dos lecturas distintas:
 - Una, participada por Alemania y Francia entre otros, que apuesta por fijar los límites de modo general para cada sector.
 - Otra, adoptada entre otros por el Reino Unido, que ya dispone de un modelo similar llamado IPC, consistente en desarrollar las MTDs y ampliar límites que pueden variar en un mismo sector dependiendo de distintos factores. Éste es el camino al parecer elegido por España.

V CONAMA (Nov 2000)

- La Directiva 96/61/CE (Prevención y Control Integrados de la Contaminación o IPPC) debería haber sido transpuesta al ordenamiento jurídico español el pasado 31/10/99, siendo éste un tema pendiente en la actualidad, principalmente por la complejidad que presenta resolver los temas relativos a las autorizaciones. Recientemente se presentó, en el Consejo Sectorial el pasado 20 de noviembre de 2000, un borrador-propuesta de dicho texto legal.
- Precisamente, éste es uno de los asuntos en los que, desde la aparición de la Directiva 96/61/CE en el DOCE de 10 de octubre de 1996, están centrando sus esfuerzos los ministerios implicados. Así, como temas pendientes podemos citar: incorporación de la directiva al ordenamiento jurídico (ya comentado), la coordinación de los trabajos de los sectores implicados y articular las ayudas previstas para su adaptación, previa cuantificación con la colaboración de los sectores implicados.
- En paralelo, se han iniciado una serie de actuaciones preparatorias para la puesta en marcha del EPER (Registro Europeo de Fuentes Contaminantes), más la gestión de toda la información referente a dichas fuentes y a su control.
- El texto borrador actual se compone de cuatro títulos y algunas disposiciones finales, derogatorias y adicionales. Contiene el modelo de autorización (su trámite previsto) y no contempla la encomienda de gestión de la tramitación del procedimiento relativo a la concesión de autorización de vertido de las aguas continentales sitas en cuencas intercomunitarias a las comunidades autónomas.
- Las Administraciones autonómicas, por su parte, se están preparando para la implantación de la directiva, aunque con ritmo desigual. De entre las que más han trabajado en este asunto podemos citar a dos:
 - Andalucía, que ya incorporó algunos aspectos puntuales en su Ley 7/94, y que centra sus esfuerzos actuales en la elaboración de Planes Sectoriales de Inspección Medioambiental sobre, como mínimo, los centros del Anexo I de la Directiva.
 - Cataluña, con la aprobación el 30 de junio de 1999 de su Ley 3/98, que recoge prácticamente todos los asuntos tratados en la directiva.
- La respuesta del sector industrial puede calificarse de muy buena, habiendo participado activamente en la identificación de las MTDs (Mejores Técnicas Disponibles), su cuantificación económica, la elaboración de los documentos que las contienen y su discusión en foros nacionales y europeos. Esta aportación puede resumirse en 20 grupos de trabajo, que agrupan a unas 40 asociaciones sectoriales, la participación en 13 informes técnicos ya acabados y otros en elaboración, así como en guías técnicas, y en el establecimiento de acuerdos voluntarios sobre la adopción progresiva de las MTDs.
- Estos documentos contienen las MTDs, debiendo entenderse a éstas como una referencia para, si se estima oportuno, establecer valores límite y las condiciones de los permisos.
- No debe entenderse, por tanto, a las MTDs como una imposición. Así, los documentos elaborados que las contienen (llamados BREFs):
 - No interpretan la Directiva IPPC.
 - No definen ni alteran obligaciones legales.
 - No contienen o sugieren VLEs (Valores Límite de Emisión).
 - No pueden contener consideraciones locales detalladas.
- Las MTDs (o BREFs) pueden ser distintas en función de los emplazamientos y de cada proceso en particular. Por tanto, no deben tomarse como "dogma universal", si bien deben de adoptarse por los industriales en la medida de sus posibilidades.
- Resulta vital, en todo el proceso actual, la implicación de otras entidades e instituciones en la aplicación efectiva de la IPPC, como los agentes sociales, para que las MTDs puedan redundar, entre otros beneficios, en la mejora de las condiciones laborales, y una mayor información a la sociedad y la integración y participación de ésta. Resulta importante además que las Administraciones, en su proceso de adopción normativa, tengan presente el espíritu de la IPPC y que las leyes ambientales se dirijan a la prevención más que a la corrección.

VI CONAMA (Nov 2002)

- Destacar la amplia participación, fruto de la preocupación (en el mejor sentido de la palabra) que suscita el asunto. Entidades y grupos empresariales llevan trabajando casi seis años, o sea, las tres participaciones de este grupo de trabajo. En las IV y V ediciones del CONAMA han despertado un gran interés y ésta no iba a ser una excepción.
- Esa preocupación ha ido fluctuando sobre los distintos aspectos de la ley, en paralelo a las distintas fases que ha planteado su aplicación: procedimiento administrativo, regímenes competenciales, contenidos técnicos de la Autorización Ambiental Integrada, viabilidad de las MTDs y de los nuevos límites. Se han implicado no sólo organismos e industrias directamente afectados, sino también otros agentes sociales.
- Se ha resuelto satisfactoriamente la transposición de directiva a ley, respetando el espíritu de una solicitud, un trámite, una autorización, con algunos problemas aún por resolver, tales como la licencia municipal a la instalación o las actividades no liberadas (Ej.: grandes instalaciones de combustión).
- Es destacable que la aplicación de la ley choca, de un lado, con trabas en su desarrollo normativo y, de otro, con la indefinición de algunos criterios necesarios, tales como la designación de competencias (especialmente dificultoso en las comunidades autónomas, cuyas competencias en materia medioambiental no están unificadas), la documentación a presentar y la aplicabilidad (según se trate de instalación nueva o de modificaciones sustanciales o no).
- En relación al desarrollo de la ley, se coincide en la necesidad de integrar la Autorización Ambiental Integrada (AAI) con otros procedimientos, tales como el de Evaluación de Impacto Ambiental o Seveso II, resolviendo los problemas de competencias cuando éstos se den.
- El esfuerzo realizado por los sectores industriales es digno de resaltar. Dicho esfuerzo no ha remitido, al contrario, es el momento de validar, llevar a cabo y evaluar *a posteriori* todas las actuaciones previstas en las MTDs.
- No obstante lo anterior, se detectan sectores productivos que no van a poder desarrollar BREFs para su sector, por carecer de medios o simplemente porque no están organizados adecuadamente.
- Por parte de las comunidades autónomas, su desarrollo está implicando un importante esfuerzo. Por ejemplo, en Andalucía no sólo se está desarrollando reglamentariamente, también se está dotando de los medios técnicos necesarios para evaluar la Autorización Ambiental Integrada y realizar las consiguientes inspecciones. Y también, al realizar el obligado inventario previo, se hace un análisis de las posibles ayudas que necesitan los sectores productivos "menos sensibilizados". Todo lo anterior conlleva un apreciable aporte de recursos, a disposición de la misma.
- El desarrollo de la Ley 16/2002 deberá ser aprovechado para que actúe como catalizador en determinados aspectos de la sociedad, tales como potenciar el I+D+i (a través del estudio de las MTDs y su formulación en los BREFs) o la mejora de los mecanismos de comunicación con la Administración.
- Aspectos técnicos a resolver:
 - Criterios para considerar una modificación sustancial o no. ¿Depende de que haya un solo titular?.
 - El trámite de solicitud de la Autorización Ambiental Integrada, dependiendo de cuándo se pretenda ejecutar el proyecto.
 - ¿Cuándo se considera que la instalación es existente o no?
 - Es preciso elaborar guías de aplicabilidad.
 - El uso de internet como herramienta facilitadora de todo el trámite de la Autorización Ambiental Integrada.
 - La aplicación de las características y condicionantes locales.
 - ¿Qué ocurre cuando el vertido es al alcantarillado?
- Los primeros síntomas sobre la marcha de la adaptación a la ley se obtendrán pronto. Así, como, primer hito, el plazo para aportar datos de las emisiones en el registro EPER finalizó el 31 de diciembre de 2002.
- La aplicación de la ley y, fundamentalmente, las cuestiones técnicas y los umbrales siguen planteando problemas a las comunidades autónomas. Se echan en falta unos criterios consensuados para interpretar las cuestiones citadas en apartados anteriores, lo que puede dar lugar a desequilibrios entre las comunidades autónomas.

Como se puede comprobar, las partes constituyentes de una política integrada de producto representan una extensa variedad de medidas, algunas de ellas muy específicas (como las regulaciones para el retorno de envases y residuos de envases) y otras completamente transversales (como puede ser la política de responsabilidad del productor).

El Grupo de Trabajo "Política integrada de productos" ha expuesto una respuesta a las estrategias desplegadas desde la Unión Europea para la implantación de un enfoque dirigido a una política de productos integrada con el medio ambiente, en la que la concienciación de los consumidores desempeña un papel importante y con una incidencia destacada en el mecanismo de los precios. En definitiva, es fundamental el uso de herramientas e incentivos que motiven un consumo más sostenible. A la vista del escaso éxito que han tenido sobre las empresas y los consumidores en general las etiquetas ecológicas de la Unión Europea y el Reglamento EMAS, la Comisión de la Unión Europea se plantea una estrategia de integración de la variable ambiental que abarca desde los propios procesos de diseño hasta el consumidor final. Para todo este ciclo, se hacen una serie de planteamientos, incluidos en el Sexto Programa de Medio Ambiente, orientados a los diferentes sectores de los que depende el éxito o la supervivencia de productos más respetuosos con el entorno.

Dada la transversalidad de las políticas ambientales, estas acciones repercuten sobre una gran cantidad de programas y políticas comunitarias.

En el momento actual, en el que nos encontramos ante un cambio de paradigma donde el sector industrial parece estar aceptando el reto del medio ambiente, es preciso que la sociedad en general tome conciencia de que optar por un modelo de producción más respetuoso con el entorno no es tan sólo un asunto de las empresas. Tanto los consumidores como las Administraciones estas últimas en su doble vertiente de consumidor y de facilitadores de los marcos de desarrollo social e industrial deben tomar conciencia de la importancia de su contribución al desarrollo sostenible.

Desde un punto de vista macroeconómico (gran escala), las cuentas están claras. No es así a nivel microeconómico (a nivel de empresa), donde algunas han de enfrentarse con un mercado donde la rentabilidad ambiental no está tan clara y existen importantes inconvenientes para los productos ambientalmente más correctos como pueden ser los factores de escala, los costes del rediseño, la escasa concienciación del consumidor, etc.

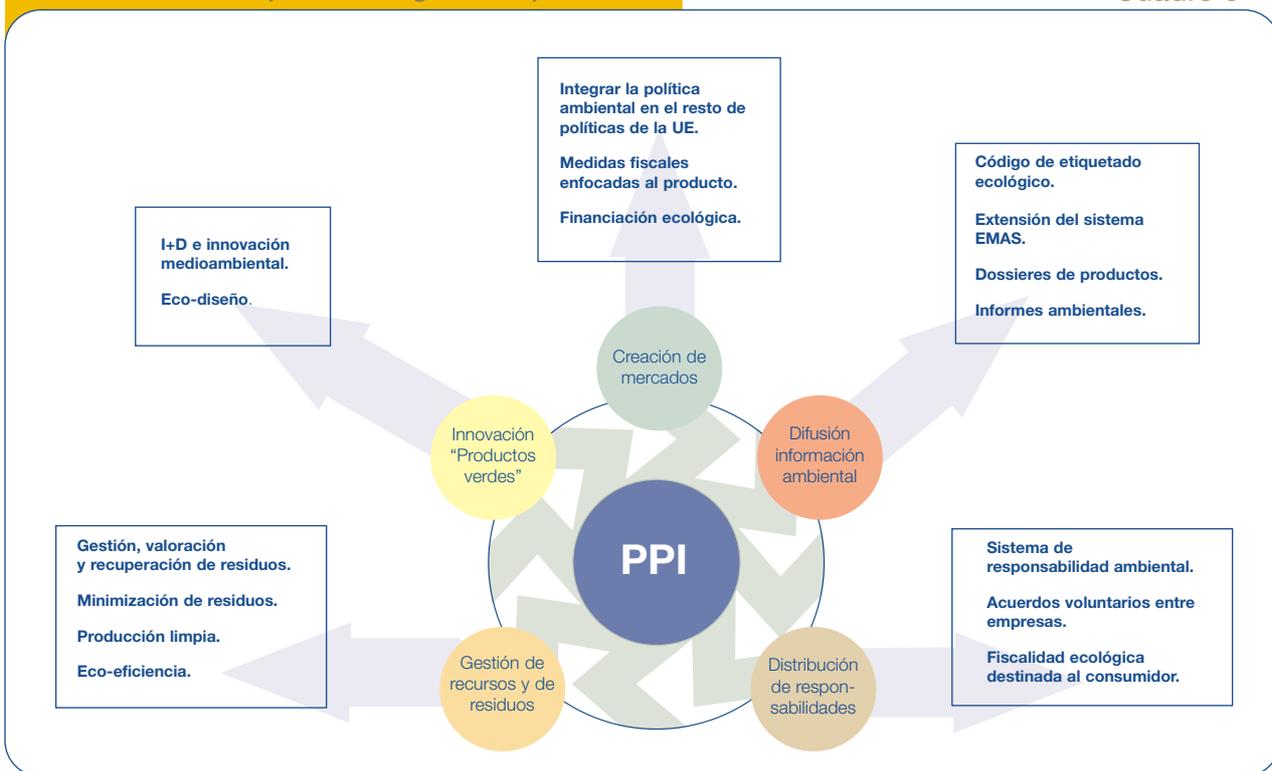
Concretamente, corresponde al consumidor dinamizar esta actividad industrial favoreciendo con su elección de compra aquellos productos ambientalmente mejores.

No obstante, el consumidor no siempre tiene los niveles de información/formación/sensibilización suficientes como para que esta actuación hoy por hoy sea la directriz que haga evolucionar el mercado. Corresponderá por tanto a las propias empresas, las Administraciones y las organizaciones de consumidores y ambientalistas la

Elementos de una política integrada de producto

Cuadro 5

Fuente: Eva Vázquez Maldonado.



difusión y apoyo a estos criterios, con el objeto de hacer que el gran consumidor final tome conciencia de que su responsabilidad ambiental se plasma en el momento de primar con su acción de compra a los productos más respetuosos con el entorno y también de que los responsables de los problemas ambientales no son tan sólo las industrias.

Naturalmente, estas acciones, en tanto que el mercado se reequilibra hacia un nuevo *status quo*, deben ir complementadas con ayudas a estos productos en forma de ayudas fiscales, ayudas a los procesos de innovación y, por supuesto, internalización de los costes ambientales reales en la contabilidad general de las empresas, que deberán verse repercutidos por tanto, en el incremento del precio de venta del producto menos respetuoso con el medio.

La Administración, como gran consumidor del 15% del PIB, debe asumir el reto y predicar con el ejemplo, incorporando a su metodología de trabajo general prácticas ambientales correctas y generalizando en sus procesos de compra la valoración ambiental de los productos y servicios ambientalmente más correctos.

En paralelo, deben reforzarse los mecanismos de certificación a todos los niveles, de tal forma que las etiquetas con significado ambiental sean claras, fiables y su significado sea conocido, evitando la confusión en la que se encuentra sumido el mercado. Así, también es preciso que los niveles de exigencia para la obtención de certificados sean equivalentes, a fin de favorecer la libre competencia de las certificadoras y la credibilidad del producto.

Es necesaria la incorporación de criterios de ecoeficiencia y ecodiseño a los procesos productivos, así como la internalización de los costes ambientales. Para ello, es preciso disponer de una herramienta contable que permita valorar homogéneamente para todas las actividades productivas los costes ambientales generados, así como los riesgos, para que todos ellos puedan ser aceptados por los sistemas financieros y las aseguradoras (**cuadro 5**).

La primera manifestación práctica de las orientaciones propuestas por este nuevo enfoque es la aprobación de la Directiva sobre la Prevención y Control Integrados de la Contaminación que, a pesar de ser ambiciosa, sólo cubre aspectos parciales de una política integrada de producto llevada hasta sus últimas consecuencias.



El diseño de una política integrada de productos resulta compleja, dada la extensión de los efectos a considerar y la multiplicidad de agentes involucrados

La industria minera y el medio ambiente

La industria minera extrae, en general, materias primas no renovables con la correspondiente incidencia en su disponibilidad futura y, en la modalidad a cielo abierto, da lugar indudablemente a un impacto paisajístico que es necesario corregir, y si es posible mejorar, con las Mejores Técnicas Disponibles al efecto. Dada la importancia que tiene la minería en el medio ambiente, fue tratada en el V CONAMA dentro del Grupo de Trabajo "Repercusiones medioambientales del cierre de una explotación minera" y en el VI CONAMA en la Jornada Técnica "Minería y sostenibilidad. Explotaciones mineras y rehabilitación".

La preocupación por el medio ambiente ha desempeñado, desde hace algunas décadas, un papel importante en el desarrollo de una nueva dimensión medioambiental en los Estados miembros de la Unión Europea con la incorporación de la variable medioambiental a sus programas económicos, industriales, agrícolas y sociales, mediante la elaboración de políticas preventivas que tratan de conciliar el desarrollo económico y social, el medio ambiente y la seguridad industrial y humana.

Desde entonces se procura una calidad de desarrollo distinta donde debe garantizarse la protección del medio ambiente desde todas sus vertientes. Todos los agentes sociales deben comprometerse explícitamente a concebir y aplicar elevados niveles de protección del entorno, justificables desde el punto de vista medioambiental y racionales desde el punto de vista social y económico.

Tradicionalmente la minería ha soportado sobre sí el baldón de actividad agresiva, que provoca grandes impactos ambientales, y así, a pesar de ser imprescindible para el desarrollo y para el día a día de toda la humanidad, se ha visto denostada y atacada desde casi todos los frentes ambientalistas. Este pasivo existe esencialmente como consecuencia de que, hasta tiempos recientes, los aspectos ecológicos no fueron objeto de preocupación y de que en la minería los efectos perduran por un largo plazo.

Las leyes de minas de principios de los años 80 obligan a las industrias mineras a asumir la restauración del entorno afectado por la explotación, pero existe una cantidad importante de explotaciones cerradas antes de esa fecha cuya rehabilitación ha quedado a cargo de la Administración. Un ejemplo típico de esta situación son las numerosas escombreras de antiguos estériles abandonadas.

Actualmente son muchos los esfuerzos realizados para conseguir minimizar los impactos e incluso aportar activos medioambientales. Los espacios protegidos, la preservación del medio ambiente y el patrimonio cultural suponen una restricción muy importante para las explotaciones actuales y, sobre todo, para las futuras, pero también un reto a superar mediante el empleo de las técnicas adecuadas.

Los proyectos mineros, como cualquier proyecto industrial, han de ser llevados a cabo con las Mejores Técnicas Disponibles, que obligan al promotor a planificar a largo plazo. Haciendo las cosas con un alto nivel de calidad en las prácticas relacionadas con el medio ambiente se consiguen resultados evidentes que generan una aceptación por las entidades y personas afectadas, creando una sensación de credibilidad que, por desgracia, parece que no existe en el sector minero y que debe recuperarse.

Soluciones a los problemas generados

Hoy en día existen conocimientos y técnicas que permiten de una manera general que los impactos negativos de la minería sean asumibles, tanto durante la fase de ejecución como tras el cierre de la explotación, si las consideraciones ambientales se tienen presentes desde los primeros momentos del diseño del proyecto.

En primer lugar, para conseguir unos buenos resultados se debe mantener una buena relación con los vecinos de la explotación, de modo que se minimicen las molestias locales, y hacer que los beneficios, como el empleo, reviertan sobre las poblaciones limítrofes.

Es fundamental buscar diseños compactos analizando siempre las opciones de una mínima ocupación de terreno.

Para minimizar el impacto ambiental en superficie, se debe utilizar minería de transferencia y no tocar el terreno hasta que sea necesaria su utilización siempre que sea posible. Se debe evitar el riesgo de contaminación destoxificando los estériles y reutilizando las aguas del proceso, de forma que el balance del agua sea negativo.

Por último, se ha de minimizar los impactos sobre el agua y la atmósfera con medidas como captación de aguas con sondeos, canales de desvío para escorrentías evitando mezclar con aguas de zonas de trabajo, utilización de balsas de decantación, riego de pistas en verano, etc.

Repercusiones medioambientales del cierre de una explotación

Es necesario considerar que los problemas medioambientales pueden ser también problemas diferidos en el tiempo que requerirán, por lo general, una vez clausurada la mina, de un programa de seguimiento y vigilancia de la explotación minera creado durante el desarrollo de la actividad.

Se considera conveniente estudiar la posibilidad de realizar, previa a la clausura de las explotaciones, una auditoría que pueda asegurar que la instalación minera no vaya a suponer en el futuro una merma o degradación de la situación ambiental de la zona.

El objetivo principal de la auditoría sería la identificación de cualquier problema existente o potencial relacionado con el medio ambiente. A partir de este momento, se deberá establecer un programa para la resolución de los problemas que se hayan detectado en un periodo de tiempo razonable.

La auditoría deberá proporcionar un conocimiento de la situación medioambiental en que queda la explotación, los riesgos potenciales futuros una vez corregidos los problemas previos que hayan podido ser identificados y las responsabilidades también futuras. Se asegura con ello que, en el caso de producirse un acontecimiento medioambiental negativo, se estará en condiciones de gestionar el control del incidente con una información útil y con unas mínimas garantías de éxito.

Una vez clausurada la explotación, las principales líneas de actuación podrían ser:

- Creación de estanques o lagos y promoción de los deportes acuáticos y de otros como golf, tenis, etc. (mina Rother Valley, en Inglaterra).
- Implantación de áreas verdes con diferentes especies vegetales y jardines botánicos.
- Integración en el ámbito rural con la introducción de ganado y producción agrícola y la repoblación de ríos con especies autóctonas (mina Tara, en Irlanda).
- Actuación para favorecer la creación de zonas húmedas.
- Promoción de actividades culturales con rutas del agua o forestales (mina Das Mangabeiras, en Brasil).
- Construcción de depósitos de seguridad aprovechando los huecos de las explotaciones.
- Creación de parques zoológicos en semilibertad (mina de Cabárcenos, en Santander).
- Reaprovechamiento de escombreras.

En la clausura de una explotación minera, además de los correspondientes problemas medioambientales que surgen, hay que sumar los socioeconómicos debidos a las personas que pierden su trabajo por la dependencia industrial y económica de los pueblos mineros de la explotación de la mina y la pérdida del valor patrimonial del territorio.

Conclusión

La industria minera en España se encuentra actualmente con las dificultades inherentes a su alto coste de explotación, bajas leyes en general y restricciones medioambientales.

El estado de abandono de las explotaciones se ve agravado en muchos casos por la proliferación en estas zonas de vertederos de residuos urbanos y escombros. La restauración de estas áreas por las Administraciones públicas, a pesar del interés de las mismas y de la existencia de disponibilidad presupuestaria, se ve imposibilitada en muchas ocasiones porque la titularidad del terreno la ostentan empresas o particulares. Los mecanismos legales para la expropiación de estos terrenos serían los urbanísticos, delimitando estas zonas en los planeamientos municipales como áreas de recuperación minera y de uso o de equipamientos públicos, de forma que los espacios restaurados o rehabilitados pudieran destinarse a uso público.

La actividad extractiva deja en el territorio y paisaje abundantes señas de su paso. El transcurso del tiempo permite la recuperación de estos espacios por procesos naturales de estabilización, meteorización de los minerales y posterior colonización por plantas pioneras que van aportando materia orgánica al suelo y facilitando la posterior entrada de otras especies. Sin embargo, estos procesos de regeneración natural actúan muy lentamente y están rígidamente limitados por los factores particulares, como son la competencia y naturaleza mineral de la roca, el régimen hídrico, la ausencia de suelo y de tierra vegetal, la pendiente, la altitud, etc. Por otro lado, el ritmo de generación de actuaciones sobre el medio natural aumenta exponencialmente en nuestra sociedad, por lo que es preciso favorecer y acelerar los procesos ecológicos conservando los recursos naturales como la tierra vegetal y actuando sobre los factores limitativos.

Las estrategias de desarrollo de los municipios mineros señalan como objetivos prioritarios, necesarios para la promoción de la actividad empresarial y mantenimiento de los niveles demográficos: la recuperación urbanística de las comarcas y los núcleos mineros a través de planes de ordenación, urbanización y tratamiento de fachadas; la recuperación de la calidad de las aguas de los ríos, muy afectadas por la actividad de lavado del carbón; la recuperación ambiental de los cauces y riberas, ocupados con estructuras mineras y edificaciones y cierres particulares; la recuperación de suelos e instalaciones abandonadas, como escombreras, parques de materiales, áreas de acopio, pozos abandonados, etc., dándoles nuevos usos mediante planes de rehabilitación, integrando los elementos de patrimonio industrial y la recuperación del paisaje. Todas estas actuaciones de recuperación de espacios degradados, junto con la adopción de las medidas de prevención y restauración en las explotaciones en funcionamiento, deben posibilitar la sostenibilidad de la explotación de los recursos naturales con la conservación del medio natural y el desarrollo socioeconómico.

Para solucionar todos los déficits y problemas ambientales generados por las explotaciones mineras, dentro del grupo

de trabajo anteriormente mencionado se propone disponer de una información actualizada y un inventario estatal de zonas mineras en las que se acrediten situaciones de déficit medioambiental o de riesgos potenciales debidos al abandono de las explotaciones mineras. Este inventario deberá ser el instrumento para informar públicamente de estas situaciones, como una primera iniciativa que incentive la búsqueda de los recursos necesarios para analizarlas y resolverlas.

Es necesaria una mayor colaboración interadministrativa y una mayor flexibilidad procedimental, centralizando ante una única Administración la responsabilidad de la supervisión final de todos los permisos y/o autorizaciones que fueran necesarios, en este caso la Administración minera. La unidad de expediente y resolución es una tendencia clara actualmente y facilita la adopción de las medidas adecuadas en los cierres con el menor coste posible desde el punto de vista jurídico, procedimental y medioambiental.

Ante la posibilidad de que la existencia de situaciones históricas o futuras en las que puedan concurrir acontecimientos medioambientales negativos, es necesario establecer por parte de la Administración minera partidas o fondos financieros para hacer frente a los costes de corrección de los daños medioambientales.

Por último, es necesario continuar reforzando y coordinando una política institucional en correspondencia con la actualmente existente para resolver la problemática social y económica causada por el declive industrial de las cuencas mineras cuando se produce el cierre de una explotación.

El éxito de la revegetación y el que ésta se lleve a cabo desde el primer momento son las claves para disminuir el impacto ambiental de una explotación a cielo abierto y de las escombreras generadas

© Jorge García.



Jornada Técnica "Minería y sostenibilidad. Explotaciones mineras y rehabilitación". VI CONAMA.

El medio ambiente en la industria de la Defensa



© Jorge García

Grupo de Trabajo "Consideraciones ambientales en el proceso de obtención de nuevos sistemas relacionados con la Defensa". VI CONAMA.

El sector de la Defensa en los países desarrollados ha ido incorporando en los últimos años a su gestión la variable ambiental, llevando a cabo importantes actuaciones en materia de residuos, suelos contaminados, etc. España no ha sido ajena a este proceso y el Ministerio de Defensa ha querido incorporar al debate del Congreso Nacional del Medio Ambiente el desarrollo de algunas de sus líneas de actuación.

Así, en el V CONAMA se trató la gestión medioambiental en instalaciones de la Defensa en un grupo de trabajo y en el VI CONAMA el sector industrial de la Defensa ha tenido su espacio específico a través del Grupo de Trabajo "Consideraciones ambientales en el proceso de obtención de nuevos sistemas relacionados con la Defensa".

El grupo estuvo basado en el compromiso de las organizaciones militares de cumplir sus obligaciones de manera que sean compatibles con el medio ambiente. El reto es desarrollar sistemas de armas que eliminen o minimicen, de forma efectiva, los impactos ambientales a lo largo de cada fase de su ciclo de vida, al mismo tiempo que cumplen los objetivos para los que fueron fabricados.

La clave del éxito para la minimización o prevención del futuro impacto ambiental es empezar a tener en cuenta los

temas ambientales desde la fase de diseño del sistema de armas. De esta forma, se hace necesario dar una orientación clara a los gestores de programa de sistemas de armas, sobre las acciones que se requieren para proteger el medio ambiente. Esta orientación, no se limita a la mera consideración de las leyes o normas ambientales nacionales al respecto, sino también a las prácticas ambientales de todas aquellas naciones en las que el sistema vaya a ser utilizado.

■ ■ Se ha de favorecer la política de puertas abiertas hacia la sociedad

En el grupo de trabajo se trataron las muchas consideraciones y posibles acciones existentes para minimizar el impacto ambiental, además de los aspectos especiales a tener en cuenta para cada uno de los distintos sistemas de armas.

Como resultado del esfuerzo dedicado, se espera conseguir un mayor grado de concienciación ambiental que sirva de referencia para la elaboración de los requisitos técnicos medioambientales en el proceso de obtención de nuevos sistemas de armas.

Industria y minería

Relación de las ponencias por actos, que se presentaron en el VI CONAMA en materia de industria y minería y que se pueden encontrar de manera íntegra en el CD-Rom de Documentación Final.

Jornada Técnica "Tecnologías para la minimización y la gestión de residuos"

"Bureau Europeo IPPC en el Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPTS), Centro Común de Investigación (JRC) y Comisión Europea (CE)". Miguel Aguado Monsonet. *Bureau Europeo, IPPC*.

"De las tres Rs a la IPPC". José Luis Martín Pantoja. *Director del Área de Explotación y Promoción de Emgrisa*.

"Inventario, caracterización y gestión de residuos peligrosos y suelos contaminados en el desmantelamiento de la antigua cabecera de Ensidesa (Avilés, Principado de Asturias)". Román del Río Ciruela. *Inima*.

Jornada Técnica "Indicadores de sostenibilidad"

"Herramientas de medida de la sostenibilidad en las instalaciones de Unión Fenosa Generación". Ángel Lagares Díaz. *Unión Fenosa*.

Jornada Técnica "Minería y sostenibilidad. Explotaciones mineras y rehabilitación "

"Minería y sostenibilidad: explotaciones mineras y rehabilitación". Pablo Álvarez Cabrero. *Jefe de la Sección de Apoyo Técnico y secretario de la Comisión para Asuntos Medioambientales del Principado de Asturias*.

"Activos ambientales en la minería, algunos ejemplos". Rafael Fernández Rubio. *Presidente de la Comisión de Medio Ambiente del Instituto de la Ingeniería de España*.

"Análisis de los errores humanos en las catástrofes medioambientales mineras". Baltasar Gil de Egea. *Director general del Instituto ESM para la Investigación de la Seguridad y los Factores Humanos*.

"Desarrollo ambiental de la cantera Peña del Rego: una explotación de áridos calizos en el entorno de las Médulas (El Bierzo, León)". Juan José Jiménez-Alfaro. *Canteras Industriales del Bierzo. Colegio de Ingenieros de Montes*.

"Medio ambiente y minería. Minería de oro de "El Valle" (Asturias)". Alberto Lavandeira Adán. *Presidente y consejero delegado de Río Narcea*.

"El sector de los áridos y el medio ambiente. Premios de restauración de Anefa". César Luaces Frades. *Anefa*.

"Restauración paisajística de una cantera de Solvay Química S.L. en Cuchía (Cantabria)". Juan José Mamano Martínez. *Solvay Química, S.L.*

"Minería y sostenibilidad". Jacinto Maricalva. *Enusa*.

"¿Desarrollo sostenible o estancamiento insostenible?". Luis Alfonso de Molina. Jefe de Área de Seguridad Minera de la Subdirección General de Minas. *Ministerio de Economía*.

"La utilización de fangos de depuradoras urbanas en la restauración de canteras: experiencias en Cataluña". Montserrat Pujolà Cunill. *Universidad Politécnica de Barcelona-CEIB*.

"El desarrollo sostenible como base para la mejora de la salud y la seguridad en el trabajo de las industrias extractivas". José Luis Sastre Pascual. *Colegio Oficial de Ingenieros de Minas*.

Presentación Institucional del IIE "El papel de los ingenieros en la solución de los problemas ambientales"

"Los ingenieros de Minas y el medio ambiente". Rafael Fernández Rubio. *Presidente de la Comisión de Medio Ambiente del Instituto de la Ingeniería de España*.

Presentación Institucional del CSIC "Líneas de investigación en medio ambiente"

"Mejoras ambientales en el entorno de polígonos industriales: Huelva sistema modelo". Juan Luis Ramos Martín. *CSIC*.

Sala Dinámica de Aenor

"Publicación sobre aspectos medioambientales. Identificación y evaluación. Gestión medioambiental ISO 14.001/EMAS". Antonio Carretero Peña. *Técnico de Innovación de Aenor*.

"Nuevos sectores en la certificación y verificación medioambiental. Experiencias de aplicación de EMAS II al sector servicios". Antonio Sánchez Hernández. *Auditor jefe Sistemas de Gestión Medioambientales de Aenor*.

"Certificación en sistemas de gestión para la prevención de riesgos laborales. Antecedentes, situación actual y perspectivas de futuro". Luis Miguel Sanz Villorojo. *Subdirector de Desarrollo- DCS de Aenor*.

Sala Dinámica Grupo Agbar "Perspectivas para la gestión de residuos, con especial incidencia en vehículos usados"

"Gestión integral de una planta de fabricación de vehículos". Begoña Lapuente Busó. *Delegada Industrial de Cespa zona Levante*.

Grupo de Trabajo "Tecnologías limpias e IPPC".

Grupo de Trabajo "Política de Productos Integrada".

Grupo de Trabajo "Estrategias ambientales en la reutilización de los materiales en el sector de la automoción".

Además se encontrará información adicional en el CD-Rom de las Comunicaciones Técnicas del VI CONAMA que presenta una búsqueda por áreas temáticas.



Corta de la Atalaya. Minas de Río Tinto.