

Necesidad del *control* de *emisiones de CO₂* a la atmósfera. *Opciones tecnológicas*

Antonio Vera Castellano, Dr. Ingeniero Industrial

Según la mayoría de los expertos en cuestiones climáticas, el próximo siglo se producirá, muy probablemente, un cambio climático muy rápido en el planeta. La temperatura media de la Tierra va a aumentar debido, en parte, a la acción del hombre, si éste sigue actuando como hasta ahora. Aunque no se sabe aún con certeza cómo influirá este cambio en cada sitio concreto, se prevé que habrá alteraciones globales que obligarán a realizar difíciles y costosos ajustes socioeconómicos a millones de personas. La preocupación existente se tradujo en la celebración en Kyoto de un debate, dentro del marco de la Convención de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en el que participaron delegados de 171 países, con la intención de acordar medidas concretas, para hacer frente al problema.

Aunque los resultados obtenidos (sobre todo en el ámbito de establecer un calendario para restringir las emisiones de CO₂) fueron decepcionantes, la mayoría de los asistentes acordaron que se debía hacer un esfuerzo agresivo para investigar y de-

sarrollar nuevas tecnologías que impidan la descarga en la atmósfera de este contaminante.

El dióxido de carbono de origen artificial se produce sobre todo en la combustión de carbón y petróleo y sus derivados y sus concentraciones atmosféricas han estado aumentando a un ritmo de 0,5% al año desde la era preindustrial siendo en el momento actual superiores a un 30%. En Europa el sector del suministro de energía es el principal responsable de las emisiones (cerca del 35% en 1995), seguido de un porcentaje más o menos equivalente de emisiones procedentes de los sectores de la *industria*, los hogares + el sector comercio (alrededor de un 20% cada uno de estos sectores), y de una aportación cada vez mayor procedente del sector transporte. En el último escenario de "situación sin cambios" realizado por la Comisión Europea, se sugiere un aumento del 8% en las emisiones de dióxido de carbono en la UE entre 1990 y 2010, lo cual supone un marcado contraste respecto al objetivo acordado en Kyoto de alcanzar en la Unión Europea una reducción del

8% (para un conjunto de seis gases en el que se incluye el dióxido de carbono). No cabe duda de que será necesario emprender acciones a todos los niveles que influyan en la totalidad de los sectores económicos si se pretende realmente cumplir el objetivo de Kyoto.

Por ello, y en lo que nos concierne, los Ingenieros Industriales debemos estar preparados en la búsqueda de vías que permitan aminorar el problema desarrollando tecnologías que permitan la captura y eliminación del CO₂.

De hecho, países como Noruega disponen desde 1991 de un impuesto sobre la cantidad de carbón quemado que ha motivado que las principales Compañías petrolíferas y de gas natural estudien nuevos métodos y tecnologías para reducir sus emisiones. Noruega es el primer país que exige capturar y eliminar el CO₂ generado en las centrales productoras de energía.

Opciones

Existen varias opciones para impedir este aumento desmesurado de las emisiones. Ya, desde que a finales

de los años 70 el precio del crudo subió de una forma alarmante hasta principios de los 80, el CO₂ generado fue capturado en muchas centrales productoras de energía estadounidenses y usado para mejorar las operaciones de funcionamiento de sus procesos hasta que, a mediados de los años 80 fueron abandonadas debido a la caída en los precios del petróleo. Aún hoy, algunas centrales recuperan parte de los gases emitidos para su uso posterior en la industria de la alimentación (refrescos, cervezas, azúcar) así como en la producción de carbonato de sodio. Esta recuperación implica el uso de procesos químicos de absorción que consumen gran cantidad de energía, y aunque existen otros procesos de recuperación, como pueden ser: *separación por membranas fraccionación criogénica y absorción usando tamices moleculares* éstos son menos eficientes y más caros que la absorción química. Como resultado, las Compañías, no suelen estar entusiasmarse con estas técnicas y se estima que la eliminación del CO₂ en el sector eléctrico puede llegar a incrementar los costes de producción entre un 30 y un 100 %.

Existen otras opciones, que sólo tienen por objetivo eliminar o impedir que se incorporen a la atmósfera grandes cantidades de dióxido de carbono. La diferencia entre ellas, se basa en la forma de almacenar el CO₂ capturado, proponiéndose el almacenaje geológico (que incluye almacenaje bajo el mar) o la inyección directa en el medio marino.

La primera de estas opciones posee la ventaja de que el dióxido capturado en las centrales podría ser inyectado directamente en acuíferos profundos sin necesidad de construir largas tuberías de transporte, aunque (según los expertos) sería necesario considerar la utilización de medidas de seguridad para evitar desastres como el que ocurrió en 1986 en Camerún. Frente a ésta, la inyección directa en el océano parece ser una

alternativa segura, al menos para los humanos. No hay que olvidar que la cantidad de carbono que hay en los océanos es 60 veces mayor que la que existe en la atmósfera, lo que significa que, aunque se inyectaran la totalidad de los gases emitidos por todas las centrales del mundo, la concentración total permanecería prácticamente inalterada. De hecho, los modelos teóricos estudiados indican que la mayor parte del CO₂ que se emite actualmente termina tarde o temprano en el mar.

ción reguladora. La primera experiencia de deposición en el océano se realizará en el año 2000 posiblemente en algún lugar situado en los alrededores de la costa de Hawai, dentro de un proyecto en el que colaboran el Instituto Tecnológico de Massachusetts, el Instituto de Investigación Japonés de Innovación Tecnológica y el Instituto Noruego para la Investigación del Mar.

Lo que parece claro es que en los próximos 30 años todas las centrales de nueva construcción deben

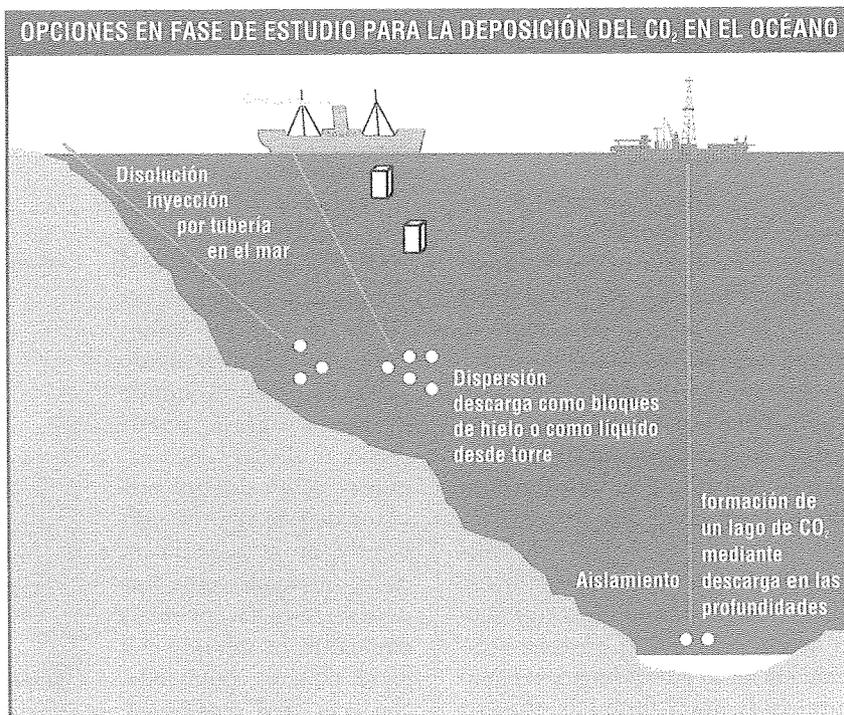


Fig.1. Procesos de deposición oceánica de CO₂ actualmente en fase de investigación. Los dos primeros (disolución y dispersión) son los que cuentan con mayores posibilidades de empleo en el futuro.

Se han estudiado varias técnicas de deposición en el mar, incluyendo la inyección directa, la inyección desde una embarcación bien mediante su vertido como líquido por medio de tubería o tirándolo en bloques de hielo seco (Fig. 1). El impacto más significativo a primera vista podría ser debido a un descenso del pH en las aguas del alrededor, aunque este hecho es poco probable según los científicos debido a que el mar se comporta como una disolu-

ción reguladora. La primera experiencia de deposición en el océano se realizará en el año 2000 posiblemente en algún lugar situado en los alrededores de la costa de Hawai, dentro de un proyecto en el que colaboran el Instituto Tecnológico de Massachusetts, el Instituto de Investigación Japonés de Innovación Tecnológica y el Instituto Noruego para la Investigación del Mar. Lo que parece claro es que en los próximos 30 años todas las centrales de nueva construcción deben