

**“SOLUCIONES AL PROBLEMA AMBIENTAL DE LAS EMISIONES DE CO2:
Captura, transporte, almacenamiento y usos del CO2”**
Aranjuez - 30 de Junio a 4 de Julio 2008

CONCLUSIONES

1. Las crecientes emisiones de CO2 procedentes de la combustión de materias primas fósiles (carbón, petróleo y gas natural) son causantes en gran medida de los efectos de calentamiento del planeta y en consecuencia, del cambio climático.
2. La Unión Europea ha adoptado como compromiso para el año 2020, reducir en un 20% las emisiones de CO2 con respecto a los niveles de 1990, y si fuera posible, llegar a un acuerdo en Diciembre de este año (Reunión de Dinamarca) con los países desarrollados para establecer como objetivo el 30%.
3. El Plan de Acción de la Unión Europea, a través de la nueva Directiva de la Comisión, en actual preparación, establece la necesidad de alcanzar mayor un ahorro global de energía y un aumento de la eficiencia energética (sobre todo en el sector público), adoptando medidas legislativas, nuevas tecnologías y una mayor toma de conciencia de los ciudadanos.
4. Este plan de acción contempla como objetivos, crear un mercado interior de la energía, proporcionar una mayor seguridad de suministro energético, desarrollar una política energética internacional, aumentar la contribución de las energías renovables y no prescindir de ningún tipo de tecnología energética que contribuya a reducir las emisiones de CO2, incluida la energía nuclear.
5. Los costes necesarios para lograr las fuertes reducciones de emisiones requeridas, son mucho menores que los costes de no hacer nada.
6. En línea con lo anterior, España tiene prevista una “Estrategia de cambio climático y energía limpia – Horizonte 2020”, que incluye políticas y medidas para alcanzar los objetivos marcados, configurando una base para la coordinación entre administraciones públicas y entes públicos y privados en materia energética. Entre estas medidas, la estrategia considera importantes el aumento de los sumideros de CO2 vegetales y la captura y almacenamiento geológico del CO2.

7. Las medidas y acuerdos para desarrollar los procesos de captura y almacenamiento del CO₂ están en el paquete de los compromisos, tanto de la Unión Europea como de los países miembros, y entre ellos, de España.
8. El reto del cambio climático va unido al reto de la seguridad del suministro energético a precios competitivos. En este sentido, el papel del carbón es muy importante, pero su utilización debe ir unida a la implantación de tecnologías de captura y almacenamiento del CO₂.
9. La eliminación del CO₂ de los gases de combustión de forma eficiente (“captura del CO₂”) puede realizarse mediante procesos de absorción química (con disolventes), adsorción física (con sólidos porosos), separación por membranas o procesos de carbonatación/calcinación. De estos procesos, en distinta fase de desarrollo tecnológico, sólo son comercialmente viables en la actualidad los de absorción química con aminas.
10. Además de los procesos de captura del CO₂ citados, que se engloban en los denominados procesos “post-combustión”, existen dos tipos de procesos más para la reducción de emisiones: los denominados procesos “pre-combustión” y los de “oxi-combustión”.
11. Los procesos de “pre-combustión”, basados en la oxidación parcial del carbón (gasificación) para producir hidrógeno y electricidad (procesos como el denominado GICC: Gasificación Integrada en Ciclo Combinado), son flexibles y de alta eficiencia, aunque están todavía en fase de demostración.
12. Los procesos de “oxi-combustión”, basados en la combustión con oxígeno en vez de aire, producen una corriente de CO₂ mucho más concentrada (90-95%), lo que facilita y abarata su posterior captura y transporte, si bien el proceso se encarece por la necesidad de producir oxígeno puro.
13. De las tres opciones de captura y reducción de emisiones citadas (procesos “post-combustión”, “pre-combustión” y “oxi-combustión”), ninguna está actualmente decantada como la mejor, debiéndose estudiar cada una en mayor profundidad, y compararlas entre sí a escala de planta de demostración, antes de decidir cuál es la mejor.
14. El almacenamiento geológico del CO₂ se perfila como la alternativa más conveniente entre las posibles, por delante del almacenamiento en el fondo de los océanos (debido a su rechazo social y al posible impacto en la vida marina) y por delante también de la carbonatación mineral (debido a su elevado coste ambiental, económico y energético).
15. El almacenamiento geológico del CO₂ debe cumplir los requisitos de: ser eficaz y económicamente viable, ser estable y seguro a largo plazo, y no resultar agresivo para el medio ambiente. La localización del emplazamiento, la escala de la operación, las características geológicas del terreno, la profundidad de la inyección y la presencia de otros gases, son variables importantes a tener en cuenta, por afectar decisivamente al coste del almacenamiento.

16. Las mejores opciones para el almacenamiento del CO₂ son: los yacimientos agotados de petróleo y gas natural, los yacimientos explotados en los que todavía es posible una recuperación secundaria del petróleo residual, los yacimientos salinos profundos en rocas saturadas de agua salada (“acuíferos salinos”) y las formaciones permeables profundas de carbón.
 17. Los criterios generales de selección de emplazamientos geológicos deben incluir, entre otros: la existencia de fuentes de emisión conectadas a los posibles emplazamientos; la inexistencia de recursos en el subsuelo o los conflictos de uso del mismo; la exclusión de zonas pobladas; la necesidad de aceptación pública; los requisitos ambientales y de seguridad, y la viabilidad económica.
 18. En España, el potencial regional de almacenamiento geológico de CO₂ en formaciones permeables profundas con agua salada, están en las cuencas del Duero, el Ebro y el Guadalquivir, y en las cordilleras Bética e Ibérica. El potencial de almacenamiento en las cuencas carboníferas españolas es también digno de destacar.
 19. Es necesario el establecimiento de una legislación normativa, actualmente inexistente, que regule la utilización de emplazamientos geológicos para el almacenamiento subterráneo del CO₂. La reciente propuesta de Directiva Europea sobre el almacenamiento geológico del CO₂, establece las bases para el posterior desarrollo de normativas nacionales.
 20. Los costes de transporte, inyección y almacenamiento del CO₂ son en todo caso muy inferiores a los costes de captura (3-4 veces superiores), ya que para ésta se requieren tecnologías más complejas y de mayor consumo energético.
 21. El transporte del CO₂ hasta los lugares de almacenamiento puede realizarse por tubería y buque (los menos costosos), si bien las distancias y la falta de redes de tuberías pueden resultar determinantes para su viabilidad técnica y económica.
 22. Además de las opciones de almacenamiento del CO₂ consideradas, deben buscarse otras alternativas viables a largo plazo que resulten seguras y permitan la sostenibilidad del proceso, abarcando el ciclo de vida completo del CO₂. Debe recordarse que en el concepto de sostenibilidad han de incluirse siempre tres componentes clave: 1) que sea compatible con el medio ambiente, 2) que sea viable económicamente y 3) que asegure el bienestar a todo el mundo, de forma continua y duradera.
-