

Provincia: **CÓRDOBA**

Proyecto: **"IMPACTO DEL PROTOCOLO DE KYOTO
EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA"**

Octubre de 2006



Ing. Sergio Nirich Ronga

IMPACTO DEL PROTOCOLO DE KYOTO EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Índice Temático:

CAPÍTULO I: MARCO GLOBAL Y HERRAMIENTAS

1. Cambio Climático	3
2. Cronología de los Acuerdos Internacionales	4
3. El Mercado de Kyoto	17
4. El Problema y sus Soluciones	21
5. Estrategias de Adaptación y Mitigación	24
6. Mecanismo de Desarrollo Limpio	28

CAPÍTULO II: SECTOR INDUSTRIAL DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

1. Análisis de la actividad industrial de la Provincia de Córdoba	39
2. Zona I – Córdoba Capital	47
3. Zona II – San Justo, Río Cuarto, Gral. San Martín, Marcos Juárez, Río Segundo, Colón, Unión y Tercero Arriba	50
4. Zona III – Punilla, Juárez Celman y Santa María	56
5. Zona IV – Río Primero, Calamuchita, San Javier, Cruz del Eje, Pte. Roque Saenz Peña, Ischilín, General Roca y Totoral	58
6. Zona V – San Alberto, Río seco, Tulumba, Pocho, Minas y Sobremonte	60
7. Promoción Industrial	61

CAPÍTULO III: SECTORES CON FORTALEZAS

1. Análisis de sectores principales	62
2. Sector Energético	65
2.1. Los Generadores	69
2.2. Demanda	79
2.3. Sistema Tarifario	82
2.4. Los Distribuidores	85
2.5. Requerimientos Ambientales del Sector Energético	96
2.6. EPEC – Empresa Provincial de Energía de Córdoba	102
3. Sector Forestal	124
3.1. Desarrollo Industrial	127
3.2. Evolución de la Forestación en la Provincia de Córdoba	130
3.3. Potencialidad forestal de la Provincia	135
3.4. Aserraderos	136
4. Vertederos Controlados	142
4.1. Generación	144
4.2. Tipos de residuos	147
4.3. Recolección y Transporte	148
4.4. Tratamiento	148
4.5. Disposición Final	149
4.6. CLIBA - Vertedero controlado de la Ciudad de Córdoba	164

CAPÍTULO IV: MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO (MDL)

1. Introducción	177
2. Propuesta para el Sector Energético	177
2.1. Eficientización de la Central Gobernador Arturo Zanichelli –Pilar	177
2.2. Objetivo del Proyecto	177
2.3. Breve descripción del proyecto	177
2.4. Reducción de emisiones lograda por la aplicación del proyecto	180
2.5. Impactos Positivos y Negativos del Proyecto en el ámbito social, ambiental y/o económico	182
3. Propuesta para el Sector Forestal	183
3.1. Proyecto de generación de energía con residuos obtenidos en la Industria de la madera	183
3.2. Objetivos del proyecto	183
3.3. Breve descripción del proyecto	183
3.4. Proponente del proyecto	187
3.5. Requisitos que deberá cumplir el proyecto	187
3.6. Costos de transacción y tiempos	187
3.7. Diseño del proyecto	188
4. Propuesta para Vertederos Controlados	190
4.1. Generación de energía a través del biogas de vertederos	190
4.2. Objetivos del proyecto	190
4.3. Breve descripción del proyecto	190
4.4. Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para la aplicación de un MDL	193
5. Conclusiones	197

Bibliografía

ANEXOS

Anexo I: Protocolo de Kyoto

Anexo II: Fondo Argentino de Carbono



CAPITULO I

MARCO GLOBAL Y HERRAMIENTAS

1. CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es considerado una de las amenazas más serias para el medio ambiente global, que según se prevé tendrá un impacto negativo sobre la salud de los seres humanos, su seguridad alimenticia, la actividad económica, el agua y otros recursos naturales e infraestructura física. El clima global varía naturalmente, pero los científicos concuerdan en que las crecientes concentraciones de emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera de la Tierra están conduciendo a un cambio climático según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.

La respuesta política internacional al cambio climático comenzó con la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Siglas en Inglés: UNFCCC) en 1992. Esta convención establece un marco para la acción cuyo objetivo es la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, para evitar que interfiera peligrosamente con el sistema climático. La UNFCCC se basa en los siguientes principios:

- Las partes (o países que conforman la UNFCCC) deben proteger el sistema climático para el beneficio de las generaciones presentes y futuras, en base a la equidad y a la responsabilidad común pero diferenciada.
- Las necesidades específicas y circunstancias especiales de los países en desarrollo, especialmente de aquellos más vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, deben ser tomadas en especial consideración.
- Las partes deben tomar medidas precautorias para anticipar, prevenir o minimizar las causas del cambio climático.
- La falta de certeza científica absoluta no será razón para posponer medidas para controlar daños serios o irreversibles. Las partes tienen el derecho y el deber de promover el desarrollo sostenible.
- Las partes deben cooperar en la promoción de un sistema económico internacional que contribuya al crecimiento económico sostenible y el desarrollo de todas las partes. Las medidas para combatir el cambio climático no deben constituir un medio para la discriminación o la restricción del comercio internacional.

En esta convención, las partes se comprometen a desarrollar, actualizar y publicar inventarios nacionales de GEI, desarrollar programas para la mitigación del Cambio Climático mediante la mitigación de emisiones y el uso de sumideros, establecer medidas para la adaptación al Cambio Climático, promover y cooperar en el desarrollo de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, que reduzcan o prevengan la emisión de GEI incluyendo a los sectores agrícola y forestal.

La UNFCCC entró en vigencia el 21 de marzo de 1994 y actualmente tiene 188 estados parte.

2. CRONOLOGÍA DE LOS ACUERDOS INTERNACIONALES

Reuniones (CoP), de la primera CoP hasta nuestros días

Mandato de Berlín (CoP1 1995)

En 1995, la primera reunión de la Conferencia de las Partes (CoP-1) estableció el Grupo Ad Hoc del Mandato de Berlín, cuya función fue alcanzar un acuerdo sobre el fortalecimiento de los esfuerzos para combatir el cambio climático. En esta CoP se estableció la fase piloto de Actividades de Implementación conjunta. En ésta, reducciones de gases de efecto invernadero podían ser negociadas pero no podían ser acreditadas a favor de los países compradores.

El Protocolo de Kyoto (CoP3 - 1997)

Las intensas negociaciones posteriores culminaron en la CoP-3 en Kyoto, Japón, en diciembre de 1997, cuando los delegados acordaron un Protocolo para la UNFCCC que compromete a los países desarrollados y a los países en transición hacia una economía de mercado a alcanzar objetivos cuantificados de reducción de emisiones. Estos países, conocidos dentro de la UNFCCC como Partes del Anexo I, se comprometieron a reducir su emisión total de seis gases de efecto invernadero hasta al menos un 5,2% por debajo de los niveles de emisión de 1990 durante el período 2008-2012 (el primer período de compromiso), con objetivos específicos que varían de país en país. El nivel de compromiso de estos países se refleja en el Anexo B del Protocolo de Kyoto (PK) (ver el texto completo en anexo A, del presente trabajo) en forma de porcentajes respecto al año base de 1990. El Protocolo también estableció tres mecanismos para asistir a las Partes del Anexo I en el logro de sus objetivos nacionales de un modo costo-efectivo:

- a. El comercio de emisiones entre países desarrollados, el cual consiste en la transferencia de reducciones de carbono entre países industrializados basadas en compras de derechos de emisión a países que están por debajo de sus cuotas. Las unidades de venta se denominan: Assigned Amount Units (AAU's).
- b. El Mecanismo de Implementación Conjunta, basado en la transferencia de créditos de emisiones entre países desarrollados, es un mecanismo basado en proyectos, permitiendo acreditar unidades de reducción de emisiones a favor del país inversor en proyectos de reducción de carbono. Las unidades de venta se denominan: Emission Reduction Units (ERU's).
- c. El tercer mecanismo corresponde al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Este mecanismo es el único que involucra a países en desarrollo, es por este motivo que más adelante se explicará detalladamente como funciona. El MDL permite que proyectos de inversión elaborados en países en desarrollo puedan obtener beneficios económicos adicionales a través de la venta de "Certificados de Emisiones Reducidas" (CER's), mitigando la emisión o secuestrando gases de efecto invernadero de la atmósfera. El propósito del MDL es ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible, así como ayudar a los países con metas de reducción a cumplir con sus compromisos cuantificados. El MDL a diferencia de los otros mecanismos permite contabilizar las reducciones desde el año 2000 y no estar limitado a los cinco años del primer período de compromiso, 2008 -2012.

Con respecto al sector forestal es importante el reconocimiento que se hace, en el artículo 3.3 del PK, al considerarse las actividades de forestación y reforestación posteriores al año 2000, como opciones para la reducción de GEI en la atmósfera, las cuales pueden ser consideradas para el primer período de compromiso (2008-2012). Asimismo, el artículo 3.4 del PK, presenta la posibilidad de que otras actividades de conservación de suelos, manejo de bosques, entre otras, puedan ser incluidas en las negociaciones del segundo período de compromiso y posteriores negociaciones. Esta actividad representa una de las mayores fortalezas en la provincia de Córdoba, sin duda un gran desafío que articulado con las políticas públicas vigentes puede impulsar el desarrollo forestal provincial.

En las siguientes reuniones las Partes negociaron la mayor parte de las reglas y detalles operativos que determinan cómo éstas reducciones de emisiones van a ser alcanzadas y como serán medidos y evaluados los esfuerzos de los países. Para entrar en vigor, el Protocolo debe ser ratificado por 55 Partes de la UNFCCC, incluyendo las del Anexo I que en total representen el 55% de las emisiones de dióxido de carbono de 1990.

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Las paredes y techo de un invernadero están hechos de materiales que, por un lado, permiten la entrada de la radiación solar (por ello son transparentes), y por otro, absorben parcial o totalmente la radiación de onda larga o infrarroja que emiten continuamente los cuerpos que están en el interior del invernadero.

La radiación absorbida es luego reemitida en todas direcciones. Mediante este proceso, parte de la radiación infrarroja o "calor" queda atrapada dentro del invernadero, y el mayor nivel energético resultante se manifiesta mediante un aumento de temperatura. El balance radiativo, es decir, la diferencia entre los flujos de radiación entrante y saliente, está alterado dentro del invernadero, con respecto al balance original o inalterado que existe fuera del invernadero.

De manera similar, los gases de efecto invernadero (GEI) reducen la pérdida neta de radiación infrarroja hacia el espacio y tienen poco impacto en la absorción de la radiación solar, modificando de este modo el balance radiativo.

Esto a su vez hace que la temperatura de la superficie y de la tropósfera sean más altas, lo que se conoce como efecto invernadero.

Existe una componente natural de este efecto, causado por los GEI no generados mediante la actividad antrópica, debido a la cual la superficie de la Tierra es mas cálida que lo que sería si toda la radiación infrarroja se perdiera en el espacio exterior; esto permite la vida de plantas, animales y seres humanos, según la conocemos.

Ciertos gases de efecto invernadero (GEI) surgen naturalmente, pero están influenciados directa o indirectamente por las actividades humanas, mientras que otros son totalmente antropogénicos.

Los principales GEI que surgen naturalmente son: vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), ozono (O₃), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). Los más importantes grupos de gases de invernadero completamente antropogénicos son: clorofluorocarbonos (CFCs, son los principales responsables del deterioro de la capa de ozono, y eran comúnmente utilizados en refrigeración), hidrofluorocarbonos (HFCs), perfluorocarbonos (PFCs) e hidroc fluorocarbonos (HCFCs) (a todos los cuales se denomina colectivamente halocarbonos), y las sustancias totalmente fluorinadas, como el hexafluoruro de azufre (SF₆).

El vapor de agua es el mayor contribuyente al efecto invernadero natural y es el que está más directamente vinculado al clima y, por consiguiente, menos directamente controlado por la actividad humana. Esto es así porque la evaporación depende fuertemente de la temperatura de la superficie (que casi no es modificada por la actividad humana, si consideramos grandes extensiones), y porque el vapor de agua atraviesa la atmósfera en ciclos muy rápidos, de una duración por término medio de uno cada ocho o nueve días.

Por el contrario, las concentraciones de los demás gases de invernadero están sujetas a la influencia fuerte y directa de las emisiones asociadas con la quema de combustibles fósiles, algunas actividades forestales y la mayoría de las agrícolas, y la producción y el empleo de diversas sustancias químicas.

Excepto el ozono, todos los GEI directamente influidos por las emisiones humanas están bien mezclados en la atmósfera, de forma tal que su concentración es casi la misma en cualquier parte y es independiente del lugar donde se produce.

El ozono también difiere de los demás GEI porque no se emite directamente hacia la atmósfera, sino que es fabricado en la atmósfera por reacciones fotoquímicas en las que participan otras sustancias, denominadas "precursores" (óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, etc.), que sí se emiten directamente.

En lo que respecta a los procesos de eliminación, todos los GEI, excepto el dióxido de carbono, se transforman en buena parte, a través de reacciones químicas o fotoquímicas dentro de la atmósfera. De modo diferente, el dióxido de carbono efectúa ciclos continuos entre varios "reservorios" o depósitos de almacenamiento temporales (atmósfera, plantas terrestres, suelos, aguas y sedimentos de los océanos).

Tanto las fuentes de los GEI naturales como los procesos de eliminación de todos los GEI están influenciados por el clima, y por lo tanto se alteran debido a un cambio climático.

Los GEI considerados por el Protocolo de Kyoto son los 6 gases que se piensa son los mayores responsables del incremento de la temperatura global y los disturbios en los patrones de clima. El efecto causado por emisión de GEI a la atmósfera es medido por el índice de Poder de Calentamiento Global (GWP). Los tres gases más frecuentemente encontrados en la naturaleza son:

1. Dióxido de Carbono (CO₂): Gas natural liberado como un producto de la combustión de combustibles fósiles, algunos procesos industriales y cambios en el manejo de usos de suelo. Se considera para el CO₂ el valor base del GWP igual a 1.
2. Metano (CH₄): Gas emitido en la minería de carbón, rellenos sanitarios, ganadería y extracción de gas y petróleo. El CH₄ tiene un GWP igual a 21 (21 veces más potente que el CO₂).
3. Óxido Nitroso (N₂O): Gas emitido durante la elaboración de fertilizantes y combustión de combustibles fósiles donde el sector transporte es usualmente el contribuyente más significativo. N₂O tiene un GWP igual a 296 (296 veces más potente que el CO₂).

La actividad humana no es necesaria para que estos tres gases se liberen a la atmósfera, aunque esta actividad está contribuyendo a aumentar su volumen. Además de estos GEIs, hay tres gases más que son principalmente producto de la ingeniería química.

4. Hidrofluorocarbonados (HFCs). Se emite algunos procesos industriales y frecuentemente es usado en refrigeración y equipos de aire acondicionado. HFCs tiene un GWP igual a 1.300 (1.300 veces más potente que el CO₂).
5. Perfluorocarbonados (PFCs). Similar a los HFCs. PFCs fueron desarrollados e introducidos como una alternativa para los gases CFCs y HCFCs que destruían la capa de ozono. Estos gases son emitidos en una variedad de procesos industriales. PFCs tiene un GWP que va de 6.500 a 9.200.
6. Hexafluoruro de Azufre (SF₆). Aunque este gas es lanzado en muy pocos procesos industriales representa el más potente GEI. El GWP de SF₆ es igual 22.000. Es emitido durante la producción de magnesio y se aplica en algunos equipos eléctricos.

Es importante destacar el tema del poder de calentamiento global de los gases de efecto invernadero porque los proyectos que mitiguen GEI con gran GWP recibirán un precio por cada tonelada reducida proporcional a su GWP. Por ejemplo una tonelada reducida de metano tiene un precio en el mercado de carbono 21 veces más que el CO₂. Para contabilidad e intercambio en el mercado de carbono todos los gases se expresan en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e).

A pesar de la iniciativa del Protocolo de Kyoto, por el que unos 150 países, entre los que no está EE.UU. pese a ser el más contaminante, se comprometen a reducir entre 2008-2012 las emisiones de gases contaminantes en un 5,2 por ciento respecto de los niveles de 1990, la concentración global de dióxido de carbono (CO₂), metano y óxido nitroso durante 2004 fue la más elevada de la historia, según datos difundidos por la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

"Los niveles de dióxido de carbono, el gas de efecto invernadero más abundante en la atmósfera, siguen aumentando ininterrumpidamente y no dan signos de que vayan a dejar de crecer", aseguró el secretario general de la entidad dependiente de la ONU, Michel Jarraud.

El valor medio de CO₂ registrado durante 2004 fue de 377,1 partículas por millón (ppm), un 35 por ciento superior al que tenía la atmósfera en la era preindustrial.

Las concentraciones de CO₂ son las más elevadas de la historia y el ritmo de crecimiento se ha duplicado en los últimos 30 años, a pesar de las iniciativas adoptadas internacionalmente para frenar la creciente contaminación de la atmósfera con gases de efecto invernadero, que provocan a su vez el calentamiento progresivo.

El Plan de Acción de Buenos Aires (BAPA) (CoP 4 - 1998)

En la CoP-4, que se reunió en Buenos Aires, Argentina, en noviembre de 1998, las partes acordaron una decisión conocida como el Plan de Acción de Buenos Aires (BAPA). El BAPA estableció a la CoP-6 como plazo final para alcanzar un acuerdo sobre los detalles operativos del Protocolo y el fortalecimiento de la implementación de la UNFCCC.

Las cuestiones a tratar incluían las reglas relacionadas con los mecanismos, un régimen de evaluación del cumplimiento de las Partes, métodos de contabilidad para las emisiones nacionales y la reducción de emisiones, y las reglas sobre la contabilidad para los sumideros de carbón. En cuanto a la UNFCCC, los temas que requerían resolución incluían cuestiones vinculadas con la creación de capacidad, el desarrollo y la transferencia de tecnología, y la asistencia a aquellos países en desarrollo que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático o a las acciones impulsadas por los países industrializados para combatir el cambio climático.

La Haya (CoP 6 Parte I - 2000)

En noviembre del año 2000 las partes que participaron en la UNFCCC y el PK se reúnen en La Haya, Holanda con el objetivo de consolidar algunos puntos importantes para el desarrollo del Protocolo de Kyoto, entre ellos los sumideros de carbono y los mecanismos de flexibilidad propuestos en el PK.

Respecto a estos temas, las discusiones se centraron en torno a tres posiciones. Los estados de la Unión Europea, planteaban límites para la reducción de emisiones provenientes de sumideros y su exclusión total del Mecanismo de Desarrollo Limpio. Por otro lado, los Estados Unidos planteaban una libertad total para la inclusión de sumideros en la reducción de sus emisiones de GEI, argumentando que el manejo adecuado de sus bosques podría reducir alrededor de 300 millones de toneladas de carbono anualmente.

Una tercera posición era planteada por el grupo de los países latinoamericanos, quienes luchaban por la incorporación de los sumideros dentro del MDL. Ni el grupo liderado por los EE.UU., ni el grupo de los 77 + China, en donde se incluían los países latinoamericanos tuvieron una posición interna consistente en este aspecto. Se especula que el fracaso de las negociaciones de La Haya se debió al tema de los sumideros, sin embargo, otros temas como el financiamiento, la generación de capacidades, la transferencia de tecnología, entre otros, tampoco lograron un

consenso. Finalmente la reunión de La Haya se suspendió con vistas a reiniciarse en julio del 2001 en Bonn.
Bonn (CoP 6 Parte II -2001)

Al terminar las reuniones de La Haya, el cambio en la presidencia de los Estados Unidos trajo consigo un grave problema para el proceso iniciado en Kyoto. La administración Bush, se mostró en contra de la continuación del proceso, aduciendo que este excluía de compromisos al 80% de la población mundial y que la ratificación del PK podría causar un serio daño a la economía norteamericana.

Luego de varios meses de negociaciones en los que la Unión Europea, Japón, los organismos multilaterales e inclusive empresas transnacionales como ENRON y DuPont, intentarían convencer al Gobierno Norteamericano de reintegrarse a las negociaciones, no se logró llegar a ningún acuerdo. Sin embargo, a pesar de su negativa el gobierno norteamericano no presentó ninguna alternativa consistente al proceso de Kyoto, dejando el campo libre para continuar las negociaciones entre los demás actores en Bonn. La reunión de Bonn tuvo como principal logro, el reflotamiento del proceso de Kyoto. Dentro de los acuerdos tomados dentro de esta reunión se tienen:

La creación de 3 nuevos fondos, 2 bajo el marco de la CoP 6 (Bonn) y uno bajo el marco del Protocolo de Kyoto.

- El "Least Developed Countries Fund", con el fin de financiar la elaboración de planes nacionales de acción para la adaptación al cambio climático (NAPAs).
- El "Special Climate Change Fund", para el financiamiento de actividades de adaptación, transferencia de tecnología y diversificación de la economía en países vulnerables al cambio climático.
- El "Adaptation Fund", creado para financiar exclusivamente actividades de adaptación en países en desarrollo que sean parte del Protocolo de Kyoto. Este fondo será financiado con el 2% de los beneficios provenientes del Mecanismo de Desarrollo Limpio, debemos mencionar que los proyectos que se realicen en los países de menor desarrollo estarán exentos de este pago.

Estos tres fondos son administrados por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMMA).

Los acuerdos de Bonn contemplan también la creación del Grupo de Expertos en Transferencia de Tecnología, acogiendo una de las recomendaciones del Protocolo de Kyoto en el sentido de que los países Anexo I (países industrializados y con economías en transición) deben enviar y compartir información respecto a los esfuerzos que vienen realizando para el cumplimiento de sus metas de reducción de GEI señaladas en el PK con los países en desarrollo.

Respecto a los mecanismos de flexibilidad creados en el Protocolo de Kyoto, se desechó la posición de la Unión Europea para la limitación en el uso de estos mecanismos. La presión de las organizaciones ambientalistas favoreció la aceptación de los mecanismos basados en proyectos, es decir los mecanismos de Implementación Conjunta (JI) y el MDL, vistos como una forma efectiva de reducir las emisiones de GEI y promover el desarrollo sostenible. En el MDL las actividades de uso de la tierra, cambio de uso y forestación (Siglas en Inglés: LULUCF) fueron reducidas a actividades de forestación y reforestación para el primer período de

compromiso. Adicionalmente se estableció un límite para el uso de actividades LULUCF en el MDL igual al 1% de las emisiones de las partes en el año base (1990), para el período comprendido entre el 2008 y el 2012. Este monto representa aproximadamente un 20% del total de las metas de reducción de cada país.

En el caso de los países con compromisos cuantitativos (Anexo I del PK), las actividades de manejo de bosques, revegetación, manejo de cultivo, pasturas, etc., son todas elegibles para la contabilidad de la reducción de emisiones. Sin embargo, se establecieron límites máximos para el uso de actividades de manejo de bosques para cada país del Anexo I.

Temas como la adicionalidad, fugas, permanencia, riesgos e impactos sociales y ambientales, fueron encargados para su discusión al Organismo Secundario para el Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA) y el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).

Los acuerdos de Marrakech (CoP 7 - 2001)

La reunión de Marrakech CoP 7 (2001), se inició con el objetivo de transformar los acuerdos de Bonn en decisiones legales que puedan ser adoptadas por la Conferencia de las Partes.

Tras largas negociaciones, se propuso un acuerdo en paquete sobre LULUCF, mecanismos, Artículos 5, 7 y 8 del Protocolo y un aporte para la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible.

Aunque este acuerdo fue aceptado por la mayor parte de los grupos regionales, algunas Partes del Anexo I .entre ellas, Australia, Canadá, Japón, Nueva Zelanda y la Federación Rusa . no se sumaron al consenso. Entre otros temas, plantearon una disputa con los requerimientos de elegibilidad para el uso de los mecanismos y el traspaso de créditos de carbono a períodos de compromiso futuros. Sin embargo, tras extensas negociaciones, se llegó a los Acuerdos de Marrakech, con temas claves que incluían la consideración de los Principios del LULUCF y un imitado traspaso a períodos de compromiso futuro de unidades "créditos de carbono" generadas por los sumideros bajo el MDL.

La Conferencia de Marrakech se presenta como otro de los puntos importantes en el desarrollo del proceso de Kyoto, finalizando el proceso iniciado en La Haya y finalizando la arquitectura del Protocolo en sí. En este punto se tiene la certeza de cómo va a funcionar el Protocolo de Kyoto hasta el final del primer período de compromiso.

Nueva Delhi (CoP 8 - 2002)

En esta CoP se adoptó la Declaración de Delhi sobre Cambio Climático y Desarrollo Sostenible. La Declaración reafirma el desarrollo y la erradicación de la pobreza como las prioridades superiores en los países en desarrollo, y reconoce las responsabilidades comunes pero diferenciadas de las Partes y las prioridades y circunstancias nacionales de desarrollo en la implementación de los compromisos de la UNFCCC. En la CoP-8, las Partes consideraron las cuestiones institucionales y de procedimientos bajo el Protocolo y adoptaron varias decisiones, incluyendo las reglas y procedimientos del MDL. En esta CoP se adoptaron las Modalidades y

Procedimientos Simplificados para proyectos de pequeña escala con el fin de reducir los costos de transacción asociados a la preparación e implementación de la actividad MDL.

Milán Italia (CoP 9 – 2003)

La novena Conferencia de las Partes (COP-9) de la Convención sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC) y el décimo noveno período de sesiones del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA) y el Órgano Subsidiario de Implementación (SBI) se desarrollaron en el Centro de Conferencias de Fiera Milán, en Milán, Italia, del 1 al 12 de diciembre de 2003. Participaron de esta reunión alrededor de 5000 representantes de 166 gobiernos, cuatro Estados observadores, 312 organizaciones intergubernamentales, no gubernamentales y otras organizaciones observadoras y 191 medios de comunicación. A lo largo de la reunión, las Partes se encontraron en varios grupos de contacto y consultas informales así como en sesiones del plenario de SBSTA, SBI y la COP. Durante la COP-9 las Partes adoptaron numerosas resoluciones y conclusiones sobre varios asuntos, entre los que se incluyeron: definiciones y modalidades para la inclusión de actividades de forestación y reforestación bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio; orientación de buenas prácticas en el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF); el Fondo Especial para el Cambio Climático (SCCF); y el Fondo para los Países Menos Desarrollados (LDC). Además, el miércoles 10 y el jueves 11 de diciembre, se desarrollaron tres mesas redondas de discusión de alto nivel ministerial.

Las dos caras de la UNFCCC, la de los negociadores y la de los constituyentes, estuvieron claramente visibles en la COP-9. Las negociaciones oficiales alcanzaron el consenso en varias resoluciones, aunque aún quedan varios asuntos estancados, en especial los que conciernen a los sumideros en el Mecanismo de Desarrollo Limpio. Motivo por el cual la COP será recordada como la "COP de los bosques". En paralelo con los grupos de contacto y las consultas informales, donde se discutió los detalles más finos, la COP-9 probó que los asuntos sobre cambio climático mantienen un importante lugar en las agendas políticas de muchas ONGs, grupos de negocios y la comunidad académica. Son estos constituyentes la prueba de que, más allá de la falta de un progreso significativo, esfuerzos para tratar los efectos adversos del cambio climático comienzan a dar resultado y, también, de que están ganando impulso.

Buenos Aires (CoP 10 – 2004)

La Cumbre significó el reingreso del país al centro de las decisiones globales, luego de verse excluida como consecuencia de la crisis que soportó después del 2001. Constituyó la primera reunión de magnitud planetaria en la que actuamos como anfitriones, recuperando así valor político, posibilitando una inserción real para la toma de decisiones.

En medio de la renegociación argentina con los centros financieros internacionales para la salida del default, el mensaje del Presidente Kirchner acerca de la "doble moral" de los países desarrollados que reclaman por sus acreencias pero no asumen su responsabilidad por los devastadores efectos derivados de sus procesos de producción sobre los países más débiles, resonaron con intensidad en el mundo

entero. Esta fuerte definición política -en este caso, referida al cambio climático-, reafirmó la actitud digna y soberana con que nuestro país está encaminando las negociaciones.

La Cumbre abrió la puerta para que la República Argentina concretara acuerdos bilaterales y multilaterales en materia medioambiental y sanitaria como jamás se había visto en ninguna otra Conferencia sobre cambio climático. Estos se traducirán en intercambios de información, capacitación y, por sobre todo, el flujo de inversiones a nuestro país mediante los procesos de desarrollo limpios.

Acuerdos vinculados al Mecanismo de Desarrollo Limpio entre los instrumentos que la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación pudo aprovechar están los Memorandos de Entendimiento suscriptos con España, Austria, Canadá, Francia, Holanda, Italia y Dinamarca, en procura de promover los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio. Esto se traduce en proyectos de inversión en energía renovables, eficiencia energética, forestación y reforestación, manejo de residuos sólidos, etc.

Acuerdos de preservación ambiental se firmaron dos acuerdos con Brasil y México con la finalidad de avanzar en forma conjunta en la construcción del desarrollo sustentable. Mediante los mismos se crea el escenario propicio para la realización de trabajos concretos vinculados a la preservación ambiental que implicarán el flujo de recursos económicos, tecnológicos, humanos y científicos.

Entre los éxitos de esta Décima Sesión de la Conferencia de las Partes, resalta la gran cantidad de participantes, en total, 6194.

Entre ellos, 2222 asistentes de 169 países y 2929 integrantes de 244 ONG's. En relación a la prensa, asistieron periodistas de 249 medios de comunicación de todo el mundo.

El hecho de que nuestro país haya sido sede de la Conferencia de las Partes por segunda vez en tan poco tiempo, revela el respeto hacia la posición y tradición del país en cuestiones medioambientales.

Lo singular de la COP 10 fue la presencia significativa de ONG's, tanto por su cantidad (participaron más de 244 y entre ellas 110 argentinas) como por su pluralismo, ya que en muchos casos presentaron enfoques alternativos.

Por ejemplo, en el auditorio de la delegación argentina (en el pabellón azul de La Rural) hubo más de 30 reuniones de organismos oficiales, de grupos técnicos, económicos, de ONGs y representantes de la sociedad civil.

Partiendo de la certeza de que es necesario el compromiso de todos los actores de la sociedad en la lucha contra el Cambio Climático. El gobierno desarrolló una intensa actividad comunicacional. La misma se diagramó a partir de una encuesta nacional que proporcionó datos relevantes para determinar los temas a comunicar. Entre las diversas acciones emprendidas se encuentran: publicaciones, manuales, folletos, diario de la COP 10, sitio Web de la COP 10, campaña publicitaria, comerciales televisivos, radiales, publicidades en revistas y diarios, gigantografías en vía pública, desayuno de trabajo con corresponsales extranjeros, seminarios de capacitación para la prensa nacional, encuentro con el empresariado nacional, etc.

En el buró de la COP 10 llamó la atención la continua presencia del tema en los medios argentinos.

Según datos de la Oficina de Prensa de Naciones Unidas, entre el 6 y el 16 de diciembre se publicaron 163 artículos periodísticos en diarios y revistas de nuestro país. A nivel internacional el total asciende a 521 noticias vinculadas a la COP 10. Antes y durante la realización de la COP 10 se generaron cerca de 2000 puestos de trabajo para argentinos.

Otro aspecto novedoso de la participación argentina en la Cumbre fue la participación protagónica de los científicos argentinos dentro de la delegación nacional, como Vicente Barros, Mario Nuñez y Osvaldo Canziani, por citar sólo algunos.

De la habitual bipolaridad entre políticos y diplomáticos se pasó a una especie de troika en la que la ciencia tuvo un lugar de privilegio.

Se trabajó en la puesta en marcha de estudios de modelación regional que permitan anticipar fenómenos climáticos.

También se produjo el lanzamiento internacional del Fondo Argentino del Carbono y se avanzó en la identificación de fuentes financieras para los proyectos que puedan beneficiarse con el financiamiento del carbono.

Otro avance importante fue la creación de la red iberoamericana de agencias de cambio climático en la que Argentina tuvo un rol destacado.

También se avanzó en la propagación de programas de trabajo dirigidos a la modelación climática regional que permitan anticipar fenómenos climáticos y potenciales efectos adversos.

Montreal (CoP 11 – 2005)

Entre el 28 de Noviembre y el 09 de Diciembre de 2005 se llevaron a cabo de forma paralela en la ciudad Canadiense de Montreal la 11ª Sesión de la Conferencia de las Partes de la convención sobre cambio climático de las Naciones Unidas (COP-11) y la primera reunión de las partes del Protocolo de Kyoto (CP/RP1).

Durante los diez días hubo una participación record con más de 9.900 representantes gubernamentales, periodistas, del sector privado e instituciones no gubernamentales debido a la gran expectativa por las negociaciones sobre el PK.

El gran desafío de esta reunión era aprobar diferentes decisiones, entre ellos los conocidos Acuerdos de Marrakech, para crear un marco de funcionamiento válido que permita cumplir y hacer cumplir los compromisos asumidos.

En el último plenario los delegados aprobaron la creación de diferentes órganos y sus integrantes como la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio. El más importante es el comité de cumplimiento por que tiene como responsabilidad garantizar el respeto de los compromisos adoptados en el PK. Está formado por dos grupos: el de facilitación, a cargo de proporcionar asesoramiento y asistencia a los

países que puedan estar en peligro de no cumplir, y el de control, encargado de garantizar que las partes cumplan sus compromisos y si no tomar medidas en caso que no cumplan.

En este último grupo del comité fue designado, como uno de los diez miembros, el Embajador Raúl Estrada Oyuela, en representación del Grupo Latinoamericano y del Caribe de las Naciones Unidas (GRULAC). Su trabajo será por cuatro años y la primera reunión será en marzo de 2006.

El tema más conflictivo del encuentro fue los compromisos después del 2012, año en el que concluye el primer período de cumplimiento previsto en el artículo 3.9 del acuerdo.

Luego de debatir dos semanas técnico y políticos del mundo, en las últimas horas de este sábado Rusia y Estados Unidos pusieron diferentes obstáculos que retrasaron la decisión, pero finalmente los gobiernos reunidos en Montreal adoptaron resoluciones que nos ponen un paso más adelante en la consolidación del Protocolo de Kyoto.

Una de las cruciales en esta COP/MOP era cómo se iban a comenzar a discutir los compromisos post 2012. A pesar de las posiciones encontradas que se estuvieron manejando durante estas dos semanas, finalmente los gobiernos acaban de aprobar una decisión que declara iniciada las negociaciones por las metas para el segundo período de compromiso (2013-2017), que comenzará con un workshop en el mes de marzo y deberá concluir con antelación suficiente como para que no se corra el riesgo que quede un "bache" (gap) entre el final del primero y el comienzo del segundo período de compromiso.

Ya durante la semana se habían adoptado una serie de resoluciones importantes relacionadas con los temas de Adaptación, inclusión de la deforestación como medida de mitigación, cumplimiento de los compromisos, etc. que mantienen el rumbo trazado por el Protocolo de Kyoto cosa de la que no se tenía certezas al inicio de esta Conferencia. Si bien no se ha alcanzado una fecha precisa para concluir el acuerdo sobre el segundo período de compromiso esta conferencia tenía el mandato de iniciar las negociaciones para el periodo post 2012 y eso fue lo que hizo. Como es habitual también en la Convención, se avanza pero demasiado poco en cada oportunidad y esta no fue la excepción. También mostró como han evolucionado las posiciones de los países y grupos de países.

La soledad de Estados Unidos

A modo de balance muy preliminar, recién terminadas las negociaciones parece que el resultado es positivo, en tanto pudo sortearse uno de los escollos que aparecían como más difíciles la semana anterior: el bloqueo que Estados Unidos pretendía imponer en las negociaciones. Más que nunca parece haber quedado en soledad esta vez el gobierno de los Estados Unidos -y más concretamente la administración Bush- cuando hasta el propio Clinton dijo ante todo el Plenario y los miles de personas instaladas frente a los monitores, que simpatizaba con el Protocolo de Kyoto. Por otra parte Canadá, su antiguo socio en el "Umbrella Group" ha ejercido un liderazgo importante en la conducción de esta COP a través su Primer Ministro Paul Martín y el también canadiense Dion, presidente de la Conferencia.

Paul Martín dijo en su discurso al abrir el segmento de alto nivel el pasado miércoles 7 que "el cambio climático es un desafío mayor, que requiere una respuesta global, aunque hay naciones que resisten, voces que tratan de disminuir la urgencia o desechar la ciencia, o declaran, con la palabra o la indiferencia, que este no es un problema que nos corresponda resolver", en una clara alusión a la actitud de Estados Unidos durante la COP-11. Y por si quedaban dudas agregó: "Ya pasó el tiempo de pretender que una nación puede quedarse sola, aislada de la comunidad global, porque tenemos una sola Tierra y tenemos que compartirla, y no puede haber lugar donde esconderse -ninguna ciudad en ningún país no importa cuan próspero sea- de las consecuencias de la inacción".

Unión Europea: el parlamento por más

La Unión Europea ha sido siempre de los bloques más "progresistas" en lo que al problema del Cambio Climático se refiere, empujando hacia compromisos de reducción mayores y apostando a las fuentes renovables de energía. En esta conferencia mantuvo ese perfil aunque hubo algunos titubeos por parte de Italia en el último tramo de la Conferencia. Pero más allá de las posiciones de los gobiernos de los 25 países de la Unión, seguramente pesa la opinión del Parlamento Europeo que votó por 450 votos contra 66 una reducción del 30% de las emisiones para el año 2020, casi al final del período de compromiso que ahora se está discutiendo.

Para la Unión Europea, el movimiento de una economía basada en combustibles fósiles hacia fuentes renovables no responde sólo al problema del cambio climático o las demandas de los movimientos ecologistas.

También responde a un problema de seguridad en el suministro de energía y a la necesidad de expansión de su creciente producción de equipos y tecnología en el área de las energías renovables.

El G77 + China

El solo nombre de este grupo de países ya da cuenta de sus complicaciones. Para empezar no son 77 sino que son 130 y China no está afuera sino adentro. Y muy adentro. Pero debe conciliar sus intereses con países tan diversos como Uruguay, India o Arabia Saudita.

China, que espera multiplicar varias veces sus emisiones por el uso del carbón, Arabia Saudita que obstaculiza todo lo que puede las negociaciones para no liquidar su negocio petrolero, Brasil con el mayor índice mundial de emisiones derivadas de la deforestación, lideran un grupo de países, la mayoría de los cuales no tiene petróleo, que está sumido en la pobreza y serán los más afectados por el cambio climático. A pesar de ello ha logrado mantener un bloque que actúa bastante monolíticamente en el ámbito de la Convención de Cambio Climático.

El G77 + China en esta COP-11 ha mantenido su histórica posición de no asumir compromisos de reducción de emisiones con el argumento que la responsabilidad del cambio climático es de los países desarrollados y son ellos quienes pagar el costo de la reducción. Si bien esto es cierto, no es menos cierto que para el año

2017 (cuando finalice el período de compromiso que ahora se está negociando) la brecha entre las emisiones de los países del G77 y las de los países industrializados se habrá reducido bastante y, si no consideramos a Estados Unidos que está afuera del Protocolo, seguramente haya desaparecido.

El Norte del Sur

El argumento más poderoso que tienen los países en vías de desarrollo son los dos mil millones de personas que aún no tienen acceso a la energía. Para lograr satisfacer esas necesidades es necesario acceder a estadios de desarrollo superiores y para ello deben recurrir a fuentes energéticas abundantes y baratas - pues hacerlo con modernas fuentes renovables resulta excesivamente costoso- y es inevitable entonces, además de justo, que los países pobres aumenten sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Sin embargo abastecer con energía suficiente a esas dos mil millones de personas solamente significaría un aumento de 0,26% en las emisiones globales mundiales. El problema es que nuestros países siguen aplicando la teoría del "goteo" para mejorar la calidad de vida de los más pobres: primero mejoran los ingresos de las clases medias y altas y por impacto de ese crecimiento, mejora la condición económica de los más desfavorecidos.

Esto -además de llevar décadas de pruebas en contrario- esconde el problema principal: la verdadera razón por la que los dirigentes de los países en vías de desarrollo no quieren asumir compromisos de reducción de emisiones, no son los dos mil millones de pobres, sino los escasos millones de personas que ocupan las clases medias de esos países que quieren sostener una vida igual a la de las capas medias de los países desarrollados.

Lo que no alcanzan a vislumbrar las clases medias de los países en desarrollo - como tampoco la mayoría de los desarrollados- es que los recursos de la Tierra y la porfiada ley de la Termodinámica impiden que todos los seres de este planeta mantengan el estilo de vida que las clases medias y altas de los países -ricos y varios pobres- hoy ostentan. No hay duda que la responsabilidad histórica mayor la tienen los países ricos, como no hay duda que deberían pagar la cuenta de la transición hacia estilos de desarrollos menos contaminantes. Pero también es cierto que buena parte de las clases dirigentes, elites económicas y estratos altos y medios de las sociedades "en vías de desarrollo" se beneficiaron y se benefician de una cuenta de carbono que ahora le quieren cobrar a los países ricos como si ellos no tuvieran nada que ver.

La postura de G77 + China en la Convención de Cambio Climático sería respetable si el crecimiento económico -y consecuentemente de emisiones- se reflejara en un incremento correlativo en la calidad de vida de los estratos más pobres de esos países. Pero no es eso lo que ocurre, sino que cada vez se amplía más la brecha entre el "Norte" y el "Sur" que hay dentro de los propios países en vías de desarrollo. En la medida que se siga reivindicando el "derecho al desarrollo" como el derecho de las clases medias y altas a tener un estilo de vida como sus pares de los países ricos, el reclamo no tendrá ninguna legitimidad.

Entender este problema y encontrar la solución dentro de los países del G77 + China

será sin duda una contribución sustantiva a destrabar las negociaciones de la Convención de Cambio Climático. Sin dejar de reconocer que tanto o más, deben aportar los países desarrollados.

3. EL MERCADO DE KYOTO

El mercado de carbono o de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero surge ante la necesidad de tomar medidas ante la evidencia de que la actividad humana está influenciando un proceso de calentamiento climático global acelerado debido a la concentración de gases de efecto invernadero, con los consecuentes impacto negativos sobre la salud de los seres humanos, su seguridad alimentaria, la actividad económica, el agua y otros recursos naturales y de infraestructura física.

El primer paso para el surgimiento de este mercado fue la decisión de las naciones del mundo de firmar una convención marco de cambio climático para comprometerse a estabilizar la emisión de gases de efecto invernadero. Esta convención, firmada en 1992 bajo el nombre de Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, tiene como principio fundamental que los países deben tomar medidas precautorias para anticipar, prevenir o minimizar las causas del cambio climático. La falta de certeza científica absoluta no será razón para posponer medidas para controlar daños serios o irreversibles.

Reuniones posteriores dieron lugar, en 1997, al Protocolo de Kyoto el cual define la arquitectura del mercado de carbono estableciendo objetivos cuantificados de reducción de emisiones para los países desarrollados así como los mecanismos de mercado diseñados para aminorar el costo de su implementación.

Uno de estos mecanismos, (el único) el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), permite que proyectos de inversión elaborados en países en desarrollo puedan obtener fondos adicionales a partir de la venta créditos de carbono llamados "Certificados de Emisiones Reducidas" (CER), al mitigar la emisión de gases de efecto invernadero o secuestrando dióxido de carbono de la atmósfera.

A pesar que por razones económicas y estratégicas el país más contaminante del mundo, Estados Unidos, aún no han ratificado el Protocolo, Rusia si lo hizo el 16 de febrero del año 2005, en una ceremonia en la misma ciudad de Kyoto, permitiendo que este pueda entrar en vigor.

A pesar de las incertidumbres de este mercado, el mercado global de carbono ha emergido debido a la percepción de que en el futuro las restricciones a la emisión de GEI serán mayores. En el corto plazo, estas restricciones se reflejan en el Protocolo de Kyoto que a su vez motiva que entidades internacionales, gobiernos y corporaciones tomen medidas proactivas sobre el asunto.

En este contexto, Argentina se ha convertido en un país con grandes posibilidades de créditos de carbono en negociación en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio, y ha mostrado un optimismo basado en la convicción de que este mercado puede significar una herramienta útil para promover el desarrollo sostenible de la región.

A partir de que Rusia ha ratificado el tratado de Kyoto se ha acelerado el mercado de los bonos de carbono.

Según una investigación del Banco Mundial, se podría decir que no existe un solo mercado de carbono, definido por un sólo producto, un sólo tipo de contrato o un sólo sistema de compradores y vendedores. Lo que llamamos "mercado de carbono" es un conjunto de transacciones en donde cantidades de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero se intercambian. Al mismo tiempo la información es limitada, especialmente en precios, ya que no hay una cámara central de compensación para las transacciones de carbón. Sin embargo, podemos distinguir dos grandes esferas en donde las transacciones de carbono se están desarrollando. En una esfera las transacciones de carbono que buscan cumplir con el marco establecido por el Protocolo de Kyoto y, en la otra, iniciativas paralelas de comercio de emisiones fuera del protocolo, como son las iniciativas voluntarias de restricción de emisiones y las decisiones federales y estatales de EE.UU. para mitigar GEI, país que como ya se mencionó, no es parte del Protocolo de Kyoto.

Los gobiernos han establecido diversos esquemas para poder cumplir con los compromisos de Kyoto, entre varios esquemas los principales hasta el momento han sido los esquemas de comercio de la Comunidad Europea, del Reino Unido y del gobierno holandés, este último más que un esquema doméstico ha decidido trabajar directamente sobre los mecanismos de mercado del Protocolo de Kyoto.

En julio del 2003, el Parlamento Europeo votó favorablemente una directiva que da origen al régimen europeo de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero (Siglas en Inglés: European Union Emissions Trading Scheme (EUETS)). Este régimen pretende armonizar los varios esquemas de comercio de emisiones que han sido establecidos en países de Europa como el del Reino Unido, que ha llegado a establecer precios de 17 libras esterlinas por tCO₂e, negociándose 12,6 millones tCO₂e hasta el 2007 por un total de 215 millones de libras esterlinas, y esquemas nacionales menores como los de Dinamarca, Noruega, Alemania y Francia.

Australia, Japón y Canadá están pensando también en desarrollar esquemas nacionales de comercio que permitan crear incentivos a las compañías para que reduzcan emisiones con el fin de cumplir con los compromisos de Kyoto. Estos esquemas establecen límites que, a través de regulaciones que presionan a las compañías privadas a cumplir con los límites de emisiones de GEI establecidos domésticamente. Esto genera un mercado por créditos de carbono que en parte pueden ser satisfechos con créditos generados fuera del país. El régimen europeo de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero comenzaría en el 2005 y en su primera fase sólo cubriría emisiones de CO₂ de grandes industrias y actividades energéticas, que constituyan el 46% de las emisiones de la UE del 2010.

De acuerdo con la Directiva aprobada, desde el 1 de enero del 2005, cerca de 10.000 instalaciones en la Unión Europea recibirán derechos de emisión de GEI que podrán ser intercambiados en el marco del esquema de comercio. De esta forma, los emisores que reduzcan sus emisiones por debajo de la cantidad autorizada, podrán vender sus derechos excedentes o conservarlos para utilizarlos en períodos futuros.

Durante el período 2005-2007, la penalización por cada tonelada emitida por encima de la cantidad de derechos en poder de la instalación, será de 40 euros. A partir del 2008, la penalización ascenderá a 100 euros por tonelada de CO₂. Esta penalización no exime al emisor de presentar a las autoridades la cantidad de derechos faltantes.

La Directiva es compatible con los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto. La propuesta establece que los créditos generados en proyectos de Implementación Conjunta y Mecanismo de Desarrollo Limpio podrán ser convertidos en derechos de emisión conforme al régimen. La Directiva aprobada por la Comisión prevé un mecanismo de revisión que se aplicará en la eventualidad de que los créditos provenientes de estos proyectos sumen el 6% del total de derechos en el régimen de comercio.

El mecanismo de revisión podría limitar el acceso al régimen de nuevos créditos provenientes de los mecanismos de flexibilidad. Con esta medida se pretende garantizar que las metas de reducción de emisiones se logren con acciones de mitigación importantes dentro de los países miembros. La propuesta de la Directiva excluye los créditos de proyectos forestales. Se espera que el régimen de comercio permita reducir en un 25% el costo económico de alcanzar la meta de reducción de emisiones de la Comunidad Europea, que en promedio representa una disminución del 8% con respecto al nivel de 1990. Según Point Carbon, (www.pointcarbon.com) se espera que el mercado de emisiones alcance un tamaño de entre 4.200 y 7.400 millones de euros para el 2007.

En el caso del Gobierno de los Países Bajos, este ha sido pionero en el mercado de carbono, usando los mecanismos flexibles del Protocolo de Kyoto. Los Países Bajos a través de SENTER, una agencia del Ministerio de Asuntos Económicos, lanzó el Carboncredits.nl en el año 2000.

www.carboncredit.nl a través de la Oferta de Compra de Unidades de Reducción de Emisiones (Emission Reduction Unit Procurement Tender (ERUPT)) adquiere créditos de carbono del Mecanismo de Implementación Conjunta, y a través de Oferta de Compra de Certificados de Reducción de Emisiones (Certified Emission Reduction Unit Procurement Tender (CERUPT)) adquiere créditos de carbono del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

El Gobierno de los Países Bajos ha colocado en www.carboncredits.nl US\$1.200 millones para el ERUPT y CERUPT. El gobierno holandés intenta cumplir dos tercios de sus obligaciones de reducciones bajo el PK a través de los mecanismos flexibles MDL y IC, lo que es igual a comprar a través de estos mecanismos alrededor de 130 millones de tCO₂e.

En la primera oferta pública de ERUPT se realizaron transacciones por 4,2 millones de tCO₂e de 5 proyectos con un valor total de US\$31 millones. Una segunda oferta ERUPT ya fue lanzada. En el caso de CERUPT se aprobaron 18 proyectos MDL por 16 millones de tCO₂e a un precio promedio de 4,7 euros por tonelada.

Actualmente, el gobierno ya no comprará más créditos de Carbono MDL a través de CERUPT.

Las compras serán a través de bancos multilaterales y privados, y de acuerdos bilaterales: IFC, IBRD, CAF, Banco Mundial y el banco privado holandés Rabobank. También se han establecido memorandos de entendimiento con Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Panamá y Uruguay. El gobierno espera obtener de estos acuerdos 46 millones de tCO₂e.

Finalmente países como España y Alemania están en el proceso de lanzar importantes fondos de carbono para adquirir emisiones bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Existen pocas entidades internacionales que han tratado de desarrollar el mercado de carbono de Kyoto, siendo la más importante la iniciativa del Banco Mundial, el Fondo Prototipo de Carbono (Prototype Carbon Fund (PCF)). Éste fue lanzado el año 2000 con el fin de catalizar el mercado de emisiones reducidas basado en proyectos bajo los mecanismos de Implementación Conjunta y MDL del Protocolo de Kyoto. PCF es financiado por 6 gobiernos y 17 compañías privadas con un total de capitalización de US\$180 millones.

Otros desarrolladores de mercado incluyen brokers, traders, entidades financieras, consultores y entidades auditoras, las cuales están creciendo en número y tamaño. Firmas de corretaje como NatSource, CO₂e.com y MGM Internacional están cumpliendo un papel importante en el desarrollo del mercado, del mismo modo que lo están haciendo algunas firmas consultoras especialistas en los mecanismos flexibles o de mercado de Kyoto, como Eco-Securities.

Asimismo, muchas corporaciones de gran tamaño han establecido metas de reducción de GEI voluntariamente. Compañías como ABB, Dupont, Entergy, IBM, Shell, Ontario Power Generation, Toyota de EE.UU., Marubeni, United Technologies Corp., TransAlta, entre otras, se han comprometido voluntariamente a metas de reducción y dan la bienvenida al mercado de carbono para cumplir con estos compromisos. Compañías multinacionales, como Shell y BP, han implementado esquemas de comercio internos para internalizar el costo de las emisiones de carbono en sus operaciones. En la mayor parte, estas compañías están tomando decisiones en base a estrategias de inversión a futuro, ante las expectativas de cambio en la regulación ambiental y la convicción de que el desarrollo sostenible y la responsabilidad social de la compañía en temas ambientales fortalecen el negocio. En muchos casos, estas compañías invierten en reducciones de carbono de proyectos en países en desarrollo o en economías en transición donde el costo de mitigación es menor. Aunque estas inversiones no sólo están dirigidas a reducir GEI y se mantienen relativamente pequeñas, están creando un mercado por créditos de carbono.

Un estudio realizado por Eco Securities, indica que cerca de 100 de las más grandes compañías que emitieron más de 1.000 millones de tCO₂e de emisiones en 1999, se han comprometido a reducir sus emisiones de GEI para el 2010. El resultado de la demanda depende de la línea base. Si la línea base son las emisiones de 1999, se podría obtener una demanda total de alrededor de 500 millones de tCO₂e durante la próxima década. Cerca de un tercio de estas corporaciones ha afirmado que quisieran usar mecanismos basados en proyectos como son el MDL y la Implementación Conjunta. Según el Banco Mundial, también se está desarrollando

un mercado al por menor. Este mercado es pequeño pero está en crecimiento. Son iniciativas voluntarias de corporaciones, individuos, productos particulares o servicios, eventos de carbón-neutral, etc. El mercado es al contado o futuros (forwards) de corto plazo hasta de 3 años. Las ONG son usadas como verificadoras que dan la aprobación a proyectos que satisfagan los criterios ambientales y sociales. Las compañías americanas son compradoras claves y los proveedores son principalmente países en desarrollo. Los precios son altos: entre US\$5 y US\$10 la tCO₂e. Se están pagando por pequeños volúmenes de créditos de carbono (usualmente pequeños proyectos producen menos de 10 mil toneladas) para proyectos de desarrollo sostenible. El volumen en este mercado se estima en el rango de 150 mil tCo₂e/año y está creciendo rápidamente.

La República Argentina creó el Fondo Argentino del Carbono con el objetivo de facilitar e incentivar el desarrollo de proyectos de mecanismo para un desarrollo limpio, a través del Decreto N° 1.070 el 1 de septiembre de 2005. (texto completo en Anexo B del presente trabajo)

4. EL PROBLEMA Y SUS SOLUCIONES

El aumento de la concentración de GEI en la atmósfera y sus potenciales consecuencias sobre el clima merecen la atención de todos los países del planeta. Aunque el margen de incertidumbre es significativo, hay consenso en la comunidad científica internacional en que las características que muestra el proceso de calentamiento global es de origen antropogénico.

En ese contexto de incertidumbre debe decidirse la implementación o no de acciones tendientes a mitigar los eventuales efectos del cambio climático. Teniendo en cuenta que dichos efectos pueden ser importantes en términos socioeconómicos, se recomienda la aplicación de políticas basadas en el principio de precaución: cuando el efecto futuro de una causa presente es incierto, pero puede ser muy dañino e irreversible, es prudente actuar inmediatamente para suprimir las causas más conocidas, entre aquellas sobre las que se puede actuar.

Las consecuencias de eventuales cambios climáticos son especialmente críticas en los países en vías de desarrollo, teniendo en cuenta que el grado de vulnerabilidad a los fenómenos posibles, se relaciona estratégicamente con la capacidad de los grupos sociales para absorber, amortiguar o mitigar los efectos de estos cambios, lo que está mediatizado por la posibilidad de contar con tecnología, infraestructura y medios idóneos.

En la Argentina, esto es doblemente cierto, ya que su economía se basa en la producción primaria, que es altamente sensible al clima. Además, la especialización actual se encamina hacia el procesamiento de recursos naturales (típicamente "commodities" industriales).

Por otra parte, la contribución de la Argentina a la emisión total planetaria de GEI es ínfima. Su contribución per cápita (1,5 ton. de carbono equivalente anuales por habitante) es, asimismo, inferior a las de los países desarrollados, aunque actualmente se sitúa levemente por encima del promedio mundial. A modo de

ejemplo, citemos la emisión en el país de mayor consumo energético per cápita, Estados Unidos: 7 ton. de carbono equivalente anuales por habitante.

Si bien los países industrializados son los responsables históricos del cambio acaecido en la composición atmosférica, nuestro país no puede quedar ajeno a los esfuerzos de mitigación, y ha dado muestras de su voluntad de cooperar en este tema.

El problema a nivel nacional puede dividirse en cuatro temas: El conocimiento del cambio climático global, y de sus impactos sobre el clima regional; El conocimiento de la vulnerabilidad al cambio climático regional; El desarrollo de estrategias de adaptación de los sistemas y las estrategias de mitigación de GEI.

Para elaborar proyecciones sobre el impacto de las perturbaciones de origen humano, es preciso calcular los efectos de todos los procesos claves que actúan en el sistema climático.

La capacidad para absorber o mitigar los efectos de cambios climáticos está estrechamente relacionada con el conocimiento que se posee del clima, sus variabilidades y tendencias (a nivel global y regional), y de los impactos de éstas sobre las distintas actividades humanas.

Ese conocimiento debe ser exhaustivo sobre nuestro país, pero también, en menor grado, sobre Sudamérica y en otras regiones del planeta, donde habitan nuestros compradores y competidores. En este contexto, deben promoverse investigaciones sobre cambio y variabilidad climáticas. Como parte de estos estudios, deben elaborarse mapas a escala nacional de riesgo de anomalías extremas de variables climáticas tales como: precipitación, temperatura, heliofanía, viento, humedad del aire y del suelo.

Esas investigaciones deben realizarse en el sistema científico-académico nacional (con apoyo científico de centros internacionales de excelencia) y canalizarse a través de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT).

La Argentina es una de las regiones del mundo que ha presentado mayores variaciones climáticas en el siglo XX. Durante el mismo se registró un significativo aumento de la temperatura de superficie en la Patagonia e islas del Atlántico sur. Al norte de los 40°S las tendencias positivas de temperatura fueron menores y sólo perceptibles a partir de los últimos 40 años. En contraste, allí se registró un importante aumento de la precipitación durante las décadas del 60 y 70.

En el núcleo productivo de la Pampa Húmeda, el incremento fue superior en un 30% a los valores observados durante la década del 50. Como consecuencia, se produjo una expansión de la frontera agropecuaria hacia el oeste, ganándose para la actividad agrícola alrededor de 100.000 kilómetros cuadrados. Este cambio produjo un enorme impacto positivo en las economías regionales de la zona semiárida desde La Pampa hasta Santiago del Estero.

No se puede descartar que dicho cambio esté asociado al simultáneo calentamiento de las altas latitudes del Hemisferio Sur, ni que éste sea a su vez una consecuencia

del aumento del efecto invernadero. En los últimos años, el subsiguiente calentamiento de las latitudes medias del Hemisferio Sur parece haber comenzado a revertir las tendencias positivas de la precipitación por lo que resulta necesario profundizar el estudio sobre las causas de las variaciones climáticas con el objeto de desarrollar estrategias de adaptación a probables condiciones menos favorables en un futuro mediano plazo.

La mayor parte de los estudios fueron realizados por el Proyecto ARG/95/G31, dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable Nacional coordinado por la Secretaria de Ciencia y Tecnología con la financiación del Fondo Mundial del Medio Ambiente. Los resultados de tres estudios de vulnerabilidad a eventuales cambios climáticos, a saber: sobre la producción agrícola en la región pampeana, sobre la zona costera atlántica, y sobre los oasis del centro-oeste, muestran la gravedad del problema en lo referente a nuestro territorio.

Producción agrícola en la región pampeana. En este estudio se evaluó el impacto de diferentes escenarios climáticos (hipotéticos), sobre la producción de cultivos anuales (trigo, maíz, girasol y soja) y forrajeras en la región pampeana. Los escenarios climáticos se obtuvieron mediante variaciones de temperatura y precipitación, considerando dos concentraciones atmosféricas de CO₂. La producción de los cultivos se evaluó con modelos matemáticos que simulan el desarrollo y crecimiento de las especies ante variaciones del ambiente. Los escenarios climáticos elegidos representan condiciones futuras posibles, de acuerdo con los resultados (diferentes entre sí) de tres modelos de circulación general de la atmósfera desarrollados en centros de investigación de Alemania, Reino Unido y Estados Unidos. Dichos resultados muestran que, como consecuencia del calentamiento global, pueden producirse cambios importantes en los regímenes térmico e hídrico de diferentes subregiones de nuestro país. "Al igual que para las otras actividades, la vulnerabilidad del sector agropecuario difiere según el escenario climático que se utilice. Dichos escenarios son habitualmente generados mediante modelos matemáticos que simulan el clima global, encontrándose las mayores discrepancias entre modelos en la predicción de la precipitación en las diferentes regiones del planeta; esto es así porque los modelos de simulación climática son todavía inseguros para la predicción de las características regionales de esta variable. Sin embargo, debido a la extensión de nuestra área productiva, a la diversidad de granos que se cultivan y al incremento pronosticado en la concentración de dióxido de carbono, la producción nacional de granos no sería seriamente dañada. Por otro lado, la capacidad productiva de los suelos se vería más afectada por el sistema de labranza que por los cambios proyectados en el clima.

No obstante, considerando el cambio reciente en los sistemas de producción (incremento en el uso de insumos y reducción de las técnicas de labranza) que podrían alterar el balance de gases con efecto invernadero (CO₂ y N₂O) sería oportuno evaluar la vulnerabilidad de estos sistemas, así como las posibles estrategias de adaptación para la frontera agrícola.

Zona Costera Atlántica. "La vulnerabilidad al ascenso del nivel del mar sería sólo importante en la Bahía de Samborombón y en las islas de la costa bonaerense entre Bahía Blanca y la desembocadura del río Colorado. Un problema de ardua

investigación lo constituyen las consecuencias negativas que originaría este aumento en el drenaje de la ya problemática cuenca del Salado. Es necesario estudiar además cual sería el impacto en la costa del Río de la Plata y en el delta del Paraná en situaciones de tormentas, dada la importante concentración de actividades humanas que se realizan en esos lugares.

Región de los Oasis del Centro-Oeste. Este estudio pone en evidencia la necesidad de conocer mejor la variabilidad climática y el cambio climático en la región, a fin de morigerar los posibles impactos negativos. Se sabe que la ocurrencia de eventos "El Niño" y "La Niña" (que son fases opuestas de un mismo fenómeno de variabilidad climática) incide marcadamente sobre las nevadas en la Cordillera. Bajo el fenómeno "El Niño" las nevadas invernales son generalmente copiosas, mientras que en un año "Niña" sucede lo contrario. Ahora bien, el cambio climático global parecería estar modificando la frecuencia y/o intensidad de esos eventos, así como aumentando la evapotranspiración. A su vez, la disponibilidad de agua en los ríos cordilleranos, que posibilitan el desarrollo de los Oasis del Centro-Oeste, depende de la fusión de la nieve acumulada en la Cordillera, y es esencial en la vida económica de éstos, basada en producciones frutihortícolas bajo regadío.

Las conclusiones de estos estudios hacen hincapié en la necesidad de profundizar las investigaciones. Las mismas deberían canalizarse a través de la SECyT.

5. ESTRATEGIAS DE ADAPTACION Y MITIGACION

Cuanto antes se adecue la legislación y el ordenamiento ambiental a un cambio detectado en el clima, menor será el impacto sufrido. Un ejemplo de ello es la planificación urbana que debería hacerse en las poblaciones costeras de los ríos Paraná y Uruguay y sus afluentes, ante el aumento registrado en las últimas décadas de los caudales de dichos ríos, debido al incremento en las precipitaciones en el sur de Brasil y en Paraguay. Otro ejemplo está dado por el informe del Proyecto País sobre la Zona Costera Atlántica, en el que se recomienda un retroceso planificado en las áreas que se inundarán, lo cual implica medidas de expropiación de tierras y de limitación de asentamientos.

Asimismo, se podrían dar o quitar incentivos fiscales en una región donde el clima está cambiando, para adecuarse a la situación futura; o legislar sobre el uso del suelo teniendo en cuenta mapas de riesgo de inundación bajo el clima actual. Estos mapas deberían hacerse, al menos, en todo el litoral, en la pampa deprimida y en zonas urbanas.

En síntesis, deberían elaborarse estrategias de adaptación teniendo en cuenta los cambios acaecidos, y las proyecciones probables del clima y su variabilidad. Los estudios de este tipo, en estado incipiente, deberían realizarse tanto en el ámbito público como en el privado, desde el nivel nacional hasta el municipal.

Si bien la comunidad internacional está tomando conciencia a pasos agigantados sobre la fragilidad del medio ambiente y los peligros de continuar su degradación, la protección ambiental efectiva supone cambios muy profundos en las pautas de consumo y en las formas de organización económica vigentes, difíciles de implementar en el actual contexto político y económico. Dicha protección implica la

coexistencia y coordinación de políticas ambientales con las políticas de los distintos sectores económicos y las políticas tecnológicas.

Hay dos formas básicas de mitigación: reducción de fuentes (elementos de emisión de GEI) y aumento o preservación de sumideros (elementos de absorción de GEI).

Fuentes y Sumideros Nacionales

El Proyecto ARG/95/G31, dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable Nacional, ha generado la información básica para la Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). El mismo incluye un inventario de fuentes y sumideros de GEI.

La contribución de las emisiones de CO₂ al calentamiento atmosférico es, a nivel mundial, de aproximadamente el 60% del total ocasionado por todos los GEI. A nivel nacional, esta contribución podría ser levemente superior. Esto indica claramente que la causa principal del efecto invernadero de origen antropogénico está dada por la quema de combustibles fósiles (carbón, derivados del petróleo y gas) cuyo producto final es el gas mencionado. El sector de generación de energía eléctrica es relativamente moderno y eficiente en su componente térmica, con una alta participación hídrica y una modesta pero significativa nuclear.

Las emisiones de metano constituyen, a nivel nacional, la segunda contribución en orden de importancia. Se producen mediante la fermentación entérica que tiene lugar en el aparato digestivo de vacunos, equinos, asnos, cabras y ovejas, y, en menor medida, a partir de los excrementos de los animales. Estos procesos aportan alrededor del 90% del metano emitido en el país. Otros aportes de menor importancia se producen en los rellenos sanitarios hechos con residuos domiciliarios, en los cultivos de arroz, y en las fugas de gas natural (que está compuesto mayoritariamente por metano) en sus etapas de extracción y distribución.

El óxido nitroso emitido a partir de los fertilizantes agrícolas, del cultivo de leguminosas y de la producción industrial, ocupa el tercer lugar a nivel nacional.

Los gases usados en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado tienen un peso significativo en la contribución mundial y nacional al calentamiento atmosférico, a pesar de que en términos de masa emitida son casi insignificantes. Ello se debe a su enorme poder de calentamiento, de hasta varios miles de veces mayor que una masa igual de CO₂. Lamentablemente, su aporte no ha sido cuantificado en los inventarios de GEI que ya se han hecho en la mayoría de los países desarrollados y en la Argentina, debido a que no formaban parte de la lista inicial de GEI considerados por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Tecnologías para reducir Gases de Efecto Invernadero

Por lo antedicho, los sectores económicos involucrados en esta problemática son: el de producción y suministro de energía; el de transporte; el agropecuario; el de

edificios residenciales, comerciales e institucionales; el industrial y el de tratamiento de residuos domiciliarios.

Producción y suministro de energía

La generación de electricidad es la que concentra los mayores consumos de combustible dentro del sector energético. En este caso las opciones de mitigación no pueden basarse en una mejora de la eficiencia energética, habida cuenta del alto rendimiento que tendrán en el futuro las centrales térmicas convencionales (que consumen combustibles fósiles), sino en la disminución de emisiones de GEI, de modo que energías limpias como la eólica, la solar o la hidroeléctrica, tengan oportunidades de competir en el mercado eléctrico. Una fracción importante del crecimiento de la generación de electricidad podría hacerse sin emisiones adicionales utilizando las energías no convencionales, particularmente eólica cuya disponibilidad y calidad es excepcional en buena parte del territorio nacional.

También, es importante el esfuerzo que se haga por sustituir combustibles en centrales termo eléctricas, de modo que sean menos contaminantes (por ejemplo, gas en lugar de carbón mineral o derivados del petróleo), así como por mejorar la eficiencia energética de centrales ya instaladas (por ejemplo, conversión de una central térmica que utiliza gas, a una de ciclo combinado gas-vapor de agua).

Además, es importante tener en cuenta que se están desarrollando motores de automóvil que consumen hidrógeno. En nuestro país, se podría producir hidrógeno mediante el uso de energía eólica o hidroeléctrica, que son fuentes de emisión cero (al menos al nivel de consumo). Existen tecnologías para almacenar el hidrógeno en elementos de material poroso, de modo que la Argentina podría exportarlo a países que no disponen de energía limpia (por ejemplo, eólica) para producirlo.

Transporte

Un escenario de mitigación supone un cambio importante en las políticas de transporte de pasajeros y cargas, afectando las participación de los modos y medios de transporte.

Ello implica: 1) nuevas medidas de organización del tránsito; 2) sustitución por modos de transporte más limpios; 3) sustitución entre fuentes emisoras; y 4) profundización de mejoras técnicas en los vehículos.

1) Nuevas medidas de organización del tránsito: Ampliación y mejoramiento de redes carreteras, ampliación del sistema de trenes elevados y subterráneos, limitación de circulación de vehículos particulares en parte del radio urbano, entre otras.

2) Sustitución por modos de transporte más limpios: Transporte público en reemplazo de automóviles, ferrocarril en lugar de camiones en el transporte de cargas, tranvías y subterráneos en reemplazo de ómnibus urbanos que utilizan combustibles fósiles.

3) Sustitución entre fuentes emisoras: Promoción de fuentes móviles menos emisoras (GNC en lugar de gasoil o naftas) y disminución de la antigüedad del parque automotor, de modo de disminuir su consumo específico medio.

4) Profundización de mejoras técnicas en los vehículos: Desarrollo de motores menos contaminantes. Por ejemplo, los motores que combustionan hidrógeno, que no liberan dióxido ni monóxido de carbono a la atmósfera, sino vapor de agua; el carbono residual se acumula en estado sólido (carbón) en un depósito que debe vaciarse periódicamente. Este tipo de motores está en desarrollo en varios países, incluso la Argentina. Como complemento esencial de esta tecnología, en Japón se está desarrollando una técnica que permite obtener hidrógeno a partir de hidrocarburos, y en Alemania, otra mediante la cual se obtiene hidrógeno a partir del metanol. Asimismo, los motores eléctricos, combinados con celdas fotovoltaicas en paneles solares, parecen estar en el futuro del transporte.

Sector agropecuario

La reducción de emisiones de GEI puede lograrse mediante la adopción de nuevas tecnologías. Por ejemplo, los métodos tradicionales de labranza del suelo (arado de reja) causan la pérdida hacia la atmósfera de carbono retenido en el suelo. El cambio a siembra directa contribuye grandemente a reducir dicha pérdida.

Para el problema de la ganadería hace falta profundizar los estudios. Existen líneas de trabajo que apuntan a modificar la digestibilidad de las pasturas por parte del ganado reduciendo no sólo las emisiones de metano sino también aumentando los rendimientos de carne y/o leche.

Edificios residenciales, comerciales e institucionales

La mitigación de emisiones de GEI en edificios, puede lograrse mediante la adopción de tecnologías destinadas, por un lado, a reducir el consumo de energía por los equipos (electrodomésticos, sistemas de calefacción y refrigeración, alumbrado, equipo de oficina); y, por el otro, a reducir las pérdidas de energía de calefacción y refrigeración mediante mejoras en la integridad térmica de los edificios.

Entre otros métodos eficaces para reducir las emisiones, figuran: el diseño urbano y la planificación del uso del terreno, que facilitan la adopción de normas para utilizar menos energía y reducir las islas térmicas urbanas; la mejora de la eficiencia de los sistemas de calefacción y refrigeración urbanos; el empleo de tecnologías de construcción más sostenibles; la instalación y funcionamiento correctos de los equipos, y el dimensionamiento adecuado de los mismos; y el uso de sistemas de gestión de energía en los edificios.

Industria

La reducción puede lograrse mediante la adopción de tecnologías más limpias (que generan menos GEI o sus precursores como efluentes de sus procesos) y el uso más eficiente de la energía consumida. Un ejemplo de esto último es la cogeneración (esto es, la generación de dos formas de energía utilizables) mediante las siguientes técnicas: a) "Topping", donde el producto primario de la combustión es