



**BONOS DE CARBONO:  
SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS**

**MARÍA BERNARDA SANTOS**

**BUENOS AIRES  
OCTUBRE DE 2007**

<b>1 PRÓLOGO</b>	<b>5</b>
<b>2 RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>6</b>
<b>3 ANTECEDENTES</b>	<b>8</b>
3.1 EL PROBLEMA CLIMÁTICO MUNDIAL	8
3.2 GASES DE EFECTO INVERNADERO	9
3.3 ESCENARIO CLIMÁTICO CRÍTICO	10
3.4 TENDENCIAS DEL SIGLO XXI	11
<b>4 MARCO LEGAL DEL MERCADO DE BONOS DE CARBONO</b>	<b>14</b>
4.1 LA CONVENCION MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y EL PROTOCOLO DE KYOTO	14
4.2 MEDIDAS DE FLEXIBILIZACIÓN	18
4.2.1 MEDIDAS DE MERCADO	18
4.2.2 MEDIDAS DE IMPLEMENTACIÓN CONJUNTA	19
<b>5 EL MECANISMO PARA EL DESARROLLO LIMPIO</b>	<b>20</b>
5.1 CONCEPTO	20
5.2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	21
5.3 ADICIONALIDAD	23
5.4 FINANCIACIÓN DE LA ETAPA INICIAL	25
5.5 EXPEDICIÓN DE LAS CERTIFICACIONES DE EMISIONES REDUCIDAS POR EL ADMINISTRADOR DEL REGISTRO DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO	25
5.6 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO	26
<b>6 LOS PROYECTOS DE PEQUEÑA ESCALA</b>	<b>28</b>
6.1 SIMPLIFICACIÓN	28
6.2 TIPOS Y CATEGORÍAS DE PROYECTOS	28
6.2.1 PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE - TIPO I -	29
6.2.2 MEJORAMIENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - TIPO II -	30
6.2.3 OTRAS ACTIVIDADES DE PROYECTO - TIPO III -	31
<b>7 COSTOS DE UN PROYECTO DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO: DE TRANSACCIÓN Y EJECUCIÓN</b>	<b>33</b>
7.1 LOS COSTOS DE TRANSACCIÓN	33
7.1.1 LOS DERECHOS U HONORARIOS DE LA ENTIDAD OPERACIONAL DESIGNADA	35
7.1.2 LOS ARANCELES DE LA JUNTA EJECUTIVA	35
7.1.3 COSTOS LEGALES DE TRANSFERENCIA DE LAS CERTIFICACIONES	36
7.2 LOS COSTOS DE EJECUCIÓN	36
<b>8 EL MERCADO DE BONOS DE CARBONO</b>	<b>38</b>
8.1 MERCADOS DE KYOTO	38
8.2 MERCADOS NO KYOTO	40
8.3 COMPONENTES DEL MERCADO DE CARBONO	41

<b>8.4 LA UNIDAD DE MEDIDA EN EL MERCADO DE CARBONO</b>	<b>42</b>
<b>8.5 COTIZACIONES</b>	<b>42</b>
<b>8.6 DINÁMICA DEL MERCADO DE CARBONO</b>	<b>43</b>
<b>8.7 EL MERCADO EUROPEO</b>	<b>47</b>
<b>8.8 JUGADORES</b>	<b>51</b>
<b>8.9 EVOLUCIÓN DEL MERCADO</b>	<b>52</b>
8.9.1 DETERMINANTES DEL PRECIO	57
8.9.2 ROL DE LOS PAISES EN DESARROLLO EN LA MITIGACIÓN CLIMÁTICA	59
<b>8.10 DIFERENCIAS ENTRE LOS MERCADOS DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO Y DE IMPLEMENTACIÓN CONJUNTA</b>	<b>62</b>
8.10.1 COMPRADORES	62
8.10.2 VENEDORES DEL MERCADO PRIMARIO	64
8.10.3 PROYECTOS SEGÚN TECNOLOGÍA	65
<b>8.11 PERFORMANCE Y RIESGOS DE PROYECTOS</b>	<b>67</b>
<b>8.12 LOS FONDOS DE CARBONO</b>	<b>69</b>
<b>8.13 SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>70</b>
<b><u>9 MERCADO MDL EN LATINOAMÉRICA</u></b>	<b><u>73</u></b>
<b><u>9 MERCADO MDL EN LATINOAMÉRICA</u></b>	<b><u>73</u></b>
<b>9.1 IMPORTANCIA A NIVEL MUNDIAL</b>	<b>73</b>
<b>9.2 PRECIOS ACTUALES</b>	<b>74</b>
<b>9.3 TECNOLOGÍAS DE PROYECTOS PRESENTADOS EN AMÉRICA LATINA</b>	<b>75</b>
<b>9.4 PARTICIPACIÓN DE LOS PAISES EN AMÉRICA LATINA</b>	<b>78</b>
<b><u>10 PROYECTOS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE</u></b>	<b><u>80</u></b>
<b>10.1 PROYECTOS PRESENTADOS Y APROBADOS POR LAS AUTORIDADES NACIONALES DESIGNADAS PARA EL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN AMÉRICA LATINA</b>	<b>80</b>
<b>10.2 PROMOCIÓN DE LOS PROYECTOS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE</b>	<b>82</b>
<b>10.3 BARRERAS AL DESARROLLO DE PROYECTOS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN LA REGIÓN</b>	<b>83</b>
10.3.1 RELACIONADAS A LAS OFICINAS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO	83
<b><u>11 PERSPECTIVA DEL MERCADO EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE</u></b>	<b><u>86</u></b>
<b>11.1 TAMAÑO DEL MERCADO</b>	<b>86</b>
<b>11.2 PRECIOS: PROYECCIONES DE MERCADO A CORTO Y MEDIANO PLAZO</b>	<b>89</b>
<b>11.3 PRECIOS: PROYECCIONES DE MERCADO A LARGO PLAZO</b>	<b>90</b>
<b><u>12 EL CASO DE LOS PROYECTOS FORESTALES</u></b>	<b><u>92</u></b>
<b>12.1 LOS SUMIDEROS DE CARBONO. INCLUSIÓN DE LA FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN EN EL MARCO DEL MECANISMO PARA EL DESARROLLO LIMPIO</b>	<b>92</b>

<b>12.2 RIESGOS ADICIONALES DE LOS PROYECTOS FORESTALES</b>	<b>93</b>
<b>12.3 VALOR DE MERCADO DE LAS CERTIFICACIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES TEMPORARIAS (TCER Y LCER)</b>	<b>94</b>
<b>13 EL MERCADO DE BONOS DE CARBONO EN LA ARGENTINA</b>	<b>96</b>
<b>13.1 SISTEMA DE EVALUACIÓN NACIONAL</b>	<b>97</b>
<b>13.2 PROYECTOS PRESENTADOS</b>	<b>98</b>
<b>13.3 EL FONDO ARGENTINO DE CARBONO</b>	<b>103</b>
<b>13.4 INCLUSIÓN EN LA AGENDA</b>	<b>104</b>
<b>14 CONCLUSIONES</b>	<b>106</b>
<b>15 ABREVIATURAS</b>	<b>109</b>
<b>16 GLOSARIO</b>	<b>110</b>
<b>17 TABLAS, CUADROS Y GRÁFICOS</b>	<b>113</b>
<b>18 BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>115</b>

## **1 PRÓLOGO**

Las previsiones sobre los cambios climáticos inminentes son muy dispares y los resultados pueden ser desde significativos hasta catastróficos: en los próximos cien años la temperatura mundial podría aumentar entre 1,4°C y 5,8°C y el nivel del mar podría subir entre 9 y 88 cm. Son cada vez más frecuentes los ciclones y huracanes intensos y también, las inundaciones y sequías más extensas. La mayor parte de las especies en peligro del mundo podría desaparecer en los próximos decenios ya que, como consecuencia del incremento de las temperaturas, se está modificando la situación de los bosques, humedales y pastizales que constituyen la base de su supervivencia.

El mercado de Bonos de Carbono surge como una alternativa económicamente viable al compromiso asumido por muchos países, empresas e individuos para disminuir las emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero, una de las principales causas del cambio climático que está sufriendo el planeta.

Este mercado realizó operaciones por 10 mil millones de dólares en 2005 y en 2006 por 28 mil millones de dólares. El precio promedio es de unos 7,23 dólares por tCO<sub>2</sub>e y el volumen superó en más de tres veces al del año anterior.

La Argentina hasta el momento se ha mantenido al margen. Sin embargo, podría tener una participación destacada a través de la promoción y ejecución de actividades que se registren como proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio. De esta forma, nuestro país ayudaría al cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Kyoto y generaría a la vez, un atractivo y promisorio mercado de Bonos de Carbono de comercialización mundial.

Este trabajo contiene un análisis del desarrollo a nivel mundial de este mercado y de su potencial en el futuro. El objetivo primordial de esta investigación consiste en difundir la comprensión y el funcionamiento de una realidad poco conocida hasta el momento, pero que puede tener un impacto importante en la economía mundial de los próximos años.

## 2 RESUMEN EJECUTIVO

Con la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) y del Protocolo de Kyoto (PK), se establecieron los mecanismos para prevenir y proceder sobre el accionar humano que acentúa los desequilibrios climáticos. La conciencia de que por encima de los intereses particulares está nuestra pertenencia planetaria da un impulso hacia la cordura y la eficacia. Lo que caracteriza a Kyoto con respecto a otros convenios es la articulación de mecanismos de mercado a través de los cuales se premia a los países que lleven adelante políticas de reducción de emisiones y se castiga a los países menos interesados con el costo global de la reconversión hacia tecnologías limpias de los procesos económicos y productivos.

El mercado de Bonos de Carbono se verificará cuando el período de compromiso esté en pleno funcionamiento, aunque ya comenzaron a darse negociaciones de emisiones en mercados que se adelantaron a Kyoto estableciendo normas internas de reducción. El más avanzado es el europeo.

Reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) puede ser una iniciativa basada en el compromiso ambiental para intentar mejorar un proceso económico, pero también un camino para mejorar la TIR de una reconversión o reingeniería de una planta industrial, o una actividad agropecuaria.

Los precios de la tonelada de dióxido de carbono equivalente ( $tCO_2e$ ) se originan como resultado de la acción de las fuerzas del mercado. La predicción de su evolución depende de varios factores, algunos económicos y otros de decisión política. Entre ellos, son importantes las discusiones sobre los próximos períodos de compromiso (post 2012) especialmente para las emisiones cuya transferencia se pacta en el mercado de futuro.

La reducción de emisiones debe alcanzar en los próximos años un nivel que equivale a diez veces la oferta de Certificados de Reducción de Emisiones (CER). Si bien se prevén actividades de reconversión en los procesos económicos de los países desarrollados para reducir emisiones, las medidas necesarias para lograrlo deberán enfrentar permanentes dificultades políticas. Los mayores cambios deberán darse en las industrias del transporte y la generación eléctrica. La sustitución de combustible fósil por el hidrógeno, una de las mejores vías de reconversión, enfrenta la resistencia de toda la economía del petróleo, cuya fuerza política es muy importante.

Como resultado del sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea, Europa concentra la mayor cantidad de participantes privados, y el sector energético ha sido el más activo. Sin embargo, otros compradores concentran una parte importante del

volumen del mercado y los jugadores financieros son cada vez más importantes. Entre ellos, los grupos que comercializan commodities en los bancos de inversión, que tienen importantes bases de clientes además de sus hedge funds que están viendo el sector como una alternativa de inversión.

En el largo plazo, los precios dependerán de la estrategia de los vendedores del comercio de emisiones (el "Hot Air" se negocia en este mecanismo), de la probabilidad de que participen más países en el segundo período de compromisos, de la política de la comunidad europea de importaciones de CERs y Hot Air, del papel de metas relativas en países en desarrollo en el segundo período de compromisos y de la habilidad del Mecanismo para el Desarrollo Limpio (MDL) para hacer frente a la probable demanda en 2008-2012.

### **3 ANTECEDENTES**

#### **3.1 EL PROBLEMA CLIMÁTICO MUNDIAL**

Desde la formación de la Tierra, hace más de cuatro mil millones de años, el clima de nuestro planeta ha estado en constante evolución. No resulta extraño, entonces, que en la actualidad las condiciones climáticas de la Tierra sufran modificaciones. Sin embargo, hay una diferencia sustancial entre unas y otras variaciones: la actividad humana.

El cambio climático moderno tiene un alto componente de incertidumbre debido a las alteraciones en el funcionamiento del sistema de distribución de calor a través de las corrientes oceánicas, que tiene y tendrá efectos desconocidos en el clima de grandes sectores del planeta, ya que estamos entrando en una etapa de calentamiento global cuya dimensión es también desconocida.

La actividad humana refuerza la tendencia del cambio climático natural, aumentándola en lugar de neutralizarla. Esta tendencia tiene como causa última la utilización de los recursos fósiles del subsuelo que, quemados, regresan a la atmósfera ampliando su densidad y en consecuencia incrementando el efecto invernadero.

El incremento de la cantidad de seres humanos que habitan la Tierra se ha realizado, desde siempre, alterando el equilibrio global utilizando recursos no renovables para mejorar la calidad de vida del hombre. Pero fue con el surgimiento de la revolución industrial que el umbral del equilibrio ecológico comenzó a superarse, al forzar la extracción de combustibles fósiles en grandes cantidades, proceso que se incrementó en el siglo XX con la civilización movida a carbón y petróleo.

Los efectos del incremento de la población humana, gracias a la mejor utilización de la técnica, actúan sobre todo el sistema de recursos del planeta, al destinar mayores superficies de tierra a la producción de alimentos, con la subsiguiente deforestación y desaparición de gran cantidad de especies animales y forestales cuyos ecosistemas fueron paulatinamente desapareciendo.

En la historia de la tierra, han existido miles de extinciones además de las producidas durante las cinco grandes<sup>1</sup>, cuya particularidad es la desaparición de al menos el 65 % de

---

<sup>1</sup> La explosión cámbrica de vida producida hace 540 millones de años, fue golpeada duramente por la primera extinción, producida hacia el fin del período Ordovícico, hace 440 millones de años, primera de cinco grandes extinciones que se dieron en el Devónico (hace 365 millones de años), el Pérmico (hace 225 millones de años), el Triásico (hace 210 millones de años) y el Cretácico (hace 65 millones de años, más conocida por ser la que provocó la extinción de los dinosaurios)

las especies existentes en un lapso geológico breve<sup>2</sup>.

Aunque no hay coincidencia en relación a cuál es el ritmo actual de extinción de especies, no hay dudas respecto de la rapidez de la desaparición. Diferentes estudios científicos presentan conclusiones que pronostican como promedio para el siglo XXI una pérdida que va de 17.000 a 100.000 especies por año. Está claro que esta pérdida está muy lejos del ritmo normal de extinciones en etapas de equilibrio. Sin embargo, a diferencia de las producidas en las cinco grandes en las que las causas se atribuyen a factores naturales como terremotos, maremotos y asteroides entre otros; en la actualidad, la causa está asociada a la acción devastadora de la especie humana.

La gran cantidad de seres humanos que habitan la tierra subsisten gracias a la explotación abusiva del suelo y el desmantelamiento de los hábitats de las demás especies, limitando la producción de oxígeno a través de la deforestación y enrareciendo la atmósfera con la emisión de gases de efecto invernadero.

Esto genera una alteración del equilibrio planetario cuyas consecuencias se están analizando a través de diferentes indicadores, ninguno de los cuales aporta tranquilidad para la conservación de la especie humana en el planeta a menos que se tomen las medidas necesarias para revertir o neutralizar esta situación.

Hay quienes afirman que el peligro existe de todas formas. En cualquier momento podría darse un movimiento catastrófico de las placas tectónicas que desate terremotos, maremotos o movimientos telúricos; o la aparición de algún asteroide que choque con el planeta provocando una extinción masiva. No obstante, no está a nuestro alcance hacer algo para contrarrestar estos peligros.

Sin embargo, podemos neutralizar el accionar irracional del género humano sobre el ambiente. El futuro del ser humano sobre la tierra está en peligro, en un peligro concreto, tangible, medible, comprobable y generado por una actividad humana que en los últimos doscientos años se ha encontrado concentrada en problemas parciales pero perdiendo de vista los efectos globales de cada solución técnica.

### **3.2 GASES DE EFECTO INVERNADERO**

El calor que alimenta la vida en la tierra proviene de las radiaciones solares que recibe el planeta. Éstas tienen dos destinos: un treinta por ciento retorna al espacio y es esparcido por la atmósfera exterior, y el resto es absorbido por la superficie terrestre, que a través de la radiación infrarroja la disemina debajo de la capa atmosférica, impidiendo que gran

---

<sup>2</sup> Leakey, Richard y Lewin, Roger, "La Sexta Extinción", Tusquets Editores, Barcelona, 1997

parte del calor retorne nuevamente hacia el espacio por medio de la capa de GEI. Entre estos gases se encuentran el Dióxido de Carbono, el Ozono, el Metano y el vapor de agua. Los GEI no son más que el 1% de la atmósfera, pero su existencia hace que la temperatura del planeta sea un 30% superior a la que se daría si ellos no existieran.

La cantidad de estos gases es producto de los procesos naturales que se dan en la superficie terrestre, principalmente en la troposfera, aunque también pueden surgir de fenómenos naturales como erupciones volcánicas.

Existen otras fuentes no naturales de GEI, que son las originadas por la actividad del hombre. Las más importantes son: el uso de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y sus derivados, el metano y el óxido nitroso generado por las actividades agrícolas y otros gases industriales.

Estos gases se suman a los de origen natural, conformando uno de los componentes más peligrosos del cambio climático ya que ensancha la capa de GEI y, en consecuencia, produce un calentamiento global mayor al que se generaría por fenómenos naturales.

La velocidad de este calentamiento es creciente. Se calcula que para fines del siglo XXI se duplicaría o triplicaría cantidad de GEI que existía antes de la era industrial. El resultado de su acción es el fenómeno que se conoce como efecto invernadero reforzado. Mientras la temperatura promedio del planeta durante el siglo XX se incrementó en 0,6°C, se calcula que el rango de aumento en el siglo XXI será de entre 1,5 y 6°C.

### **3.3 ESCENARIO CLIMÁTICO CRÍTICO**

Está aumentando considerablemente la frecuencia con la que se suceden condiciones atmosféricas extremas durante los cambios estacionales en diferentes lugares del mundo. Son cada vez más frecuentes los ciclones y huracanes intensos, y también las inundaciones y sequías más extensas.

La tendencia hacia tormentas más poderosas y aumentos de temperaturas provoca mayor evaporación. Esto carga de humedad la atmósfera, incrementando el efecto invernadero y la cantidad de agua que puede caer como precipitación. Las regiones secas se vuelven cada vez más áridas a raíz del creciente calor.

En las grandes cuencas hidrográficas africanas del Níger, el lago Chad y el Senegal, el total del agua disponible ha disminuido entre un 40% y un 60%, y la desertificación se ha agravado debido a una disminución del promedio anual de precipitaciones, aguas de escorrentía y humedad del suelo, sobre todo en el África meridional, septentrional y occidental.

Las inundaciones del Rin de 1996 y 1997, las de China en 1998, las de Europa oriental en

1998 y 2002, las de Mozambique y Europa en 2000 y las provocadas por el monzón de 2004 en Bangladesh (que dejaron bajo el agua al 60% ciento del país) son una prueba de que las tormentas son cada vez más poderosas<sup>3</sup>.

En el ártico, las temperaturas han aumentado 5°C en los últimos cien años. Ello equivale a diez veces el promedio de cambio en la temperatura global.

La retracción de los glaciares es un hecho común en todo el mundo. En Suiza, han retrocedido en por lo menos dos tercios y varios de ellos han desaparecido.

En los últimos cincuenta años, el espesor de la nieve de las latitudes medias y altas del hemisferio norte se redujo un 10%. En el último siglo, la duración media anual de la capa superficial de hielo en lagos y ríos disminuyó en dos semanas.

Los científicos han observado cambios inducidos en al menos 420 procesos físicos y comunidades o especies biológicas.

En Europa, el apareamiento y la puesta de huevos de algunas aves se ha adelantado dentro de la estación correspondiente: en el Reino Unido, por ejemplo, la puesta de huevos de 20 de un total de 65 especies se adelantó un promedio de ocho días entre 1971 en 1995.

En toda Europa, el período vegetativo en los huertos controlados de especies mixtas se prolongó 10,8 días entre 1959 y 1993. Las mariposas, libélulas, polillas, escarabajos y otros insectos viven ahora en latitudes y alturas superiores, donde anteriormente hacía demasiado frío para que pudieran sobrevivir.

### **3.4 TENDENCIAS DEL SIGLO XXI**

Las previsiones sobre los cambios inminentes son muy dispares<sup>4</sup>. La temperatura mundial podría aumentar entre 1,4°C y 5,8°C y el nivel del mar podría subir entre 9 y 88 cm. Los resultados pueden ser desde significativos hasta catastróficos.

El calentamiento mínimo previsto para los próximos 100 años es más del doble de la subida de 0,6°C registrada desde 1990, aumento que actualmente está teniendo serias consecuencias sobre el clima mundial. El nivel del mar ha subido ya entre 10 y 20 cm con respecto al promedio de la era preindustrial. Y continuará subiendo.

Es posible un futuro de tormentas e inundaciones más serias en los litorales más poblados del mundo. Se prevé una caída general de los rendimientos agrícolas potenciales en las regiones tropicales y subtropicales. Es probable una tendencia hacia la sequía de zonas

---

<sup>3</sup> [http://unfccc.int/portal\\_espanol/essential\\_background/feeling\\_the\\_heat/items/3373.php](http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/feeling_the_heat/items/3373.php)

<sup>4</sup> [www.unfccc.int](http://www.unfccc.int) Perspectivas de la Convención Marco de Cambio Climático

situadas en el centro de los continentes, como la región cerealera de los Estados Unidos y las inmensas extensiones de Asia.

Los rendimientos disminuirán drásticamente en aquellos lugares donde la agricultura depende de las lluvias, como en el África al sur del Sahara. Estos cambios podrían alterar el suministro de alimentos en un mundo ya castigado por situaciones de escasez alimentaria y hambrunas.

Además, la subida del nivel del mar provoca la intrusión de agua salada, lo cual reducirá la calidad y cantidad de suministros de agua dulce. Esto es preocupante, ya que miles de millones de personas carecen de acceso al agua potable. La subida del nivel de los océanos está contaminando las fuentes de agua subterráneas en Israel y Tailandia, en varios pequeños Estados insulares del Pacífico, el Índico y el Caribe, y en algunos de los deltas más productivos del mundo, como del Yangtsé en China y el del Mekong en Viet Nam.

La mayor parte de las especies en peligro del mundo (25% de los mamíferos y 12% de las aves) podría desaparecer en los próximos decenios, ya que como consecuencia del incremento de las temperaturas se está modificando la situación de los bosques, humedales y pastizales que constituyen la base de su supervivencia. A esto se agrega el desarrollo humano, que les impide migrar a otros lugares.

Según estimaciones, el aumento de las temperaturas ampliará el radio de acción de algunas enfermedades peligrosas transmitidas por vectores, como el paludismo, que provoca ya cada año la muerte de un millón de personas, niños en la mayoría de los casos.

La naturaleza será cada vez más vulnerable ante los cambios climáticos como consecuencia de los daños ambientales (sobrepastoreo de pastizales, deforestación de laderas montañosas y suelos agrícolas desnudos).

Gran parte de la población humana es vulnerable a las presiones climáticas, debido a las serias condiciones de pobreza en las que se encuentra. Millones de personas viven en lugares peligrosos, como llanuras de inundación o barrios de tugurios ubicados en laderas montañosas desprotegidas que rodean a las enormes ciudades del mundo en desarrollo. En el pasado remoto, el hombre emigró en respuesta a los cambios ocurridos en su hábitat. Esta vez, sin embargo, no habrá tanto espacio para la migración.

El calentamiento atmosférico no será equitativo. Los países industrializados de América del Norte y Europa occidental, junto con algunos otros Estados como Japón, son los principales causantes de la mayoría de las emisiones de GEI. Estas emisiones son una

deuda inconscientemente contraída a cambio de superiores niveles de vida para una minoría de la población mundial. Sin embargo, el mundo en desarrollo sufrirá más fuertemente los efectos del cambio climático, porque dispone de menos recursos para hacer frente a las tormentas, inundaciones, sequías, brotes de enfermedades y perturbación del suministro de alimentos y de agua. Las naciones más pobres del mundo casi no han contribuido al calentamiento atmosférico pero son las más expuestas a sus efectos.

Esta situación fue la que impulsó la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que establece mecanismos para prevenir y actuar sobre el accionar humano que acentúa los desequilibrios. La conciencia de que por encima de los intereses particulares de cada sector se encuentra nuestra pertenencia planetaria da un impulso hacia la cordura y la eficacia. Fruto de ésta son el Protocolo de Kyoto y los mecanismos que en él se preveen.

## 4 MARCO LEGAL DEL MERCADO DE BONOS DE CARBONO

### 4.1 LA CONVENCIÓN MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y EL PROTOCOLO DE KYOTO

El Protocolo de Kyoto es el resultado de un acuerdo realizado entre la mayoría de los participantes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, firmada en 1992 en Nueva York. Su texto final fue aprobado en la ciudad de Kyoto (Japón) en 1997, pero su puesta en vigencia recién comenzó el 16 de febrero de 2005, sesenta días después de la ratificación de la Federación Rusa, con cuya decisión se superó el umbral establecido por el Protocolo para su aplicación (aprobación de las partes cuyas emisiones totales representen por lo menos el 55% del total de las emisiones de dióxido de carbono correspondiente a 1990<sup>5</sup>).

La Convención de Cambio Climático, a través de su Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, definió los gases que tienen efecto invernadero y contribuyen al calentamiento global.

También estipuló la equivalencia de cada uno de estos gases con el Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), considerado la unidad de medida desde el punto de vista del calentamiento global. Esta correspondencia se denomina **Potencial de Calentamiento Global**, y se estimó en un lapso de cien años, debido a que la modificación de la composición química de los gases en la atmósfera hace que su efecto no sea sincrónico, sino que varíe en diferentes períodos. Por ejemplo el metano, uno los gases de efecto invernadero más comunes luego del CO<sub>2</sub>, tiene un potencial de calentamiento global en veinte años de 56 pero en cien años ese potencial de calentamiento global con respecto al CO<sub>2</sub> es de 21.

El anexo A del PK enumera los gases de efecto invernadero: Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); Metano (CH<sub>4</sub>); Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); Hidrofluorocarbonos (HFC); Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). En ese mismo anexo se mencionan los sectores en los que se originan esos gases.

Los países parte de la Convención Marco de Cambio Climático se agrupan en dos grandes categorías: los del Anexo I, integrada por los países más industrializados<sup>6</sup>, y los países no Anexo I<sup>7</sup> (países en desarrollo).

El PK, no obstante, no alcanza a los mismos países, aunque en su articulado hay referencias sobre los países del Anexo I como titulares de derechos y obligaciones.

---

<sup>5</sup> Artículo 25.1 del PK

<sup>6</sup> [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/parties/annex\\_i/items/2774.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/parties/annex_i/items/2774.php)

<sup>7</sup> [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/parties/non\\_annex\\_i/items/2833.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/parties/non_annex_i/items/2833.php)

De hecho, la carga principal de obligaciones impuestas por Kyoto recae sobre los países del Anexo I de la Convención de Cambio Climático. Son ellos los que deben reducir sus emisiones, los que deben facilitar recursos financieros adicionales para cubrir los gastos en que incurran las partes que son países en desarrollo al cumplir con sus compromisos, los que pueden beneficiarse de las reducciones de emisiones a las que accedan como resultado de su participación en el desarrollo de los proyectos enmarcados en las medidas de flexibilidad o en la compra de esas reducciones de emisiones.

Entre los países firmantes del Convenio Marco de Cambio Climático que no adhirieron al PK están Estados Unidos, principal emisor de gases de efecto invernadero, y Australia. Tampoco subscribieron el acuerdo algunos países en desarrollo que son productores intensivos de petróleo.

Los países no Anexo I firmantes de la Convención Marco de Cambio Climático tampoco coinciden con los países en desarrollo firmantes de Kyoto. Los países no Anexo I firmantes de Kyoto pueden acceder al Mecanismo de Desarrollo Limpio y las reducciones de emisiones logradas en su territorio pueden ser imputadas a las cuentas de reducción de emisiones de países del Anexo I de la Convención de Cambio Climático.

Los países en desarrollo no firmantes del PK que son parte de la Convención Marco de Cambio Climático pueden participar en la deliberaciones de la Conferencia de Partes como observadores, pero no tienen voto ni pueden acceder al mercado de emisiones establecidos por dicho Protocolo.

Argentina forma parte de los países no Anexo I de la UNFCC (Ley 24295 del 7 de diciembre de 1993) y adhirió al PK por la Ley 25438 sancionada el 20 de junio de 2001. Un aporte importante del PK es que estableció metas cuantificables de reducción de emisiones de GEI, expresadas en dióxido de carbono equivalente, en un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 durante el período 2008-2012.

Sin embargo, lo que caracteriza a Kyoto con respecto a otros convenios internacionales sobre el clima es la articulación de mecanismos de mercado a través de los cuales se premia a los países que lleven adelante políticas de reducción de emisiones y se castiga a los países menos interesados con el costo global de la reconversión hacia tecnologías limpias de los procesos económicos y productivos.

El PK contempla la posibilidad de que grupos regionales asuman sus obligaciones en conjunto. Sin embargo, de no alcanzarse la meta global (la suma de las obligaciones de los miembros), se sancionará al país que individualmente no haya cumplido con sus compromisos.

El detalle de la reducción de emisiones por país del Anexo I de la Convención Marco de Cambio Climático es el siguiente:

**TABLA 1: REDUCCIÓN DE EMISIONES PAISES ANEXO I**

En la siguiente tabla se observan los compromisos cuantificados de reducción las emisiones de los países del Anexo I, expresados en porcentaje sobre el nivel del año o período de base.

PAÍS	Reducción de emisiones (% del nivel del año base)
Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria	92
Canadá	94
Comunidad Europea	92
Croacia	95
Dinamarca	92
Eslovaquia	92
Eslovenia	92
España	92
Estados Unidos de América	93
Estonia	92
Federación de Rusia	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92
Japón	94
Letonia	92
Liechtenstein	92
Lituania	92
Luxemburgo	92
Mónaco	92
Noruega	101

PAÍS (cont.)	Reducción de emisiones (% del nivel del año base)
Nueva Zelanda	100
Países Bajos	92
Polonia	94
Portugal	92
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	92
República Checa	92
Rumania	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania*	100

Fuente: Convención Marco para el cambio Climático / PK

Si las emisiones de una parte (del Anexo I) durante un período son inferiores a la cantidad atribuida a ella en virtud del PK, la diferencia se agregará (siempre que la parte lo pida) a la cantidad que se atribuya a esa Parte para futuros períodos de compromiso.

Toda parte incluida en el Anexo I podrá transferir a cualquiera otra de esas partes, o adquirir de ella, las unidades de reducción de emisiones resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones de dióxido de carbono equivalente o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los GEI (bosques, reservas naturales, etc) en cualquier sector de la economía.

El PK además, obliga a todas las partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y las prioridades, objetivos y circunstancias concretos de su desarrollo nacional y regional, a formular programas nacionales y regionales para mejorar la calidad de los factores de emisión, y a formular, aplicar, publicar y actualizar programas nacionales y regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y medidas para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático.

Estos programas guardarían relación con los sectores de la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de los desechos.

El PK exige a las partes que son países desarrollados y las demás partes desarrolladas incluidas en el Anexo II de la Convención a brindar recursos financieros adicionales para hacer frente a los gastos en que incurran las Partes que son países en desarrollo para cumplir con sus compromisos. Para esto, se tendrá en cuenta la necesidad de que la corriente de recursos financieros sea adecuada y previsible y la importancia de que la carga se distribuya adecuadamente entre los países desarrollados.

Para ayudar a las partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible y

contribuir con el objetivo de la Convención, así como también para ayudar a las partes incluidas en el Anexo I a cumplir sus compromisos cuantificados de reducción de emisiones se define un mecanismo para un desarrollo limpio.

Las partes incluidas en el anexo B del PK (que no son las exactamente las mismas que las del Anexo I de la UNFCCC) podrán participar en operaciones de comercio de los derechos de emisión para lograr cumplir con sus compromisos. Toda operación de este tipo será suplementaria a las medidas nacionales que se adopten para cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones.

## **4.2 MEDIDAS DE FLEXIBILIZACIÓN**

### **4.2.1 MEDIDAS DE MERCADO**

La introducción de mecanismos de mercado en la regulación de emisiones realizada por el PK genera muchas polémicas pero también, esperanzas en su operatividad. Mediante estos mecanismos se perfila un sistema con el que se intenta que la realización de proyectos de limitación de emisiones se regule por la oferta y demanda.

Entre las medidas se destaca la posibilidad que tienen los países obligados a reducir sus emisiones de intercambiar sus excedentes de emisiones entre sí, bajo la hipótesis de que su efecto en la atmósfera es similar por el principio de la dispersión. De este modo, se premia a los países que realicen mayores esfuerzos dándoles la posibilidad de vender ese extra y se los estimula a continuar con sus esfuerzos aunque hayan alcanzado las reducciones comprometidas.

Los países del Anexo I que no hayan llegado a reducir sus emisiones en los niveles estipulados deberán transferir recursos a los países cumplidores para adquirir sus faltantes. Y, además, estarán motivados a reorganizar esfuerzos porque de lo contrario podrán provocar un desequilibrio en sus cuentas externas en un nivel que se supone creciente, en la medida que los futuros períodos de compromiso vayan exigiendo mayores reducciones, tanto globales como por países.

Estos mecanismos, sin embargo, no se limitan al comercio de emisiones entre países desarrollados, también se prevén medidas de flexibilidad que permiten impulsar la reconversión en conjunto entre países del Anexo I<sup>8</sup>.

El funcionamiento del mercado de emisiones se verificará recién cuando el período de compromiso esté en pleno funcionamiento (período 2008/2012). No obstante, ya comenzaron a darse negociaciones de autorizaciones de emisiones en mercados que se

---

<sup>8</sup> Artículo 6 PK

adelantaron a Kyoto estableciendo normas internas de límites de emisiones. En este sentido, el mercado más avanzado ha sido el de Europa.

#### **4.2.2 MEDIDAS DE IMPLEMENTACIÓN CONJUNTA**

Esta medida, prevista en el artículo 6 del PK, consiste en que los países del Anexo I pueden transferir a cualquiera de las partes del mismo grupo, o adquirir de ellas, las unidades de reducción de emisiones resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía, siempre que:

1. El proyecto sea aprobado por las partes participantes (los Estados).
2. Sean adicionales, es decir, deben reducir emisiones por las fuentes de emisión o aumentar la absorción por los sumideros por encima a cualquier otra reducción u otro incremento que se produciría de no realizarse el proyecto.
3. Las Partes hayan cumplido con las obligaciones de planificación nacional e información de reservas que establecen los artículos 5 y 7 del PK.
4. Las medidas se sumen a las realizadas por los países para cumplir con sus compromisos. No deben reemplazar el esfuerzo nacional.

## **5 EL MECANISMO PARA EL DESARROLLO LIMPIO**

### **5.1 CONCEPTO**

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es la tercera de las medidas de flexibilización, además de las medidas de mercado y de las medidas de implementación conjunta, previstas en el PK para sostener el cumplimiento de sus metas. Responde a los mismos criterios que las anteriores: premiar a los países más comprometidos, facilitar el cumplimiento de las metas de reducción y apoyarse en mecanismos de mercado. Y además, agrega un mecanismo novedoso al promover la transferencia financiera y tecnológica hacia los países no Anexo I, para ayudarlos en sus esfuerzos anti-emisionistas, modernizar sus instalaciones y abrir un camino adicional para su desarrollo bajo la condición de que sea compatible con el ambiente.

El MDL debe ser reglamentado por la Conferencia de las Partes de la Convención. Según el inciso 4 del artículo 12 del PK, el MDL estará sujeto a la autoridad y a la dirección de la Conferencia de las Partes en calidad de Reunión de las Partes en el presente Protocolo y a la supervisión de una Junta Ejecutiva del Mecanismo para el Desarrollo Limpio.

El Acuerdo de Marrakesh estipula la conformación, integración, facultades y obligaciones de la Junta Ejecutiva. Entre sus obligaciones están: formular recomendaciones a la Conferencia de las Partes sobre nuevas modalidades y procedimientos de MDL y sobre enmiendas o ediciones al reglamento; informar sus actividades en cada período de sesiones de la Conferencia de las Partes; aprobar nuevas metodologías, bases de referencia, planes de vigilancia y ámbitos de los proyectos; examinar las disposiciones relativas a modalidades y procedimientos simplificados y a la definición de los proyectos de pequeña escala; será responsable de la acreditación de las Entidades Operacionales; mantendrá información pública sobre las actividades de proyecto MDL propuestas que necesiten financiación, sobre los inversores en busca de oportunidades y ayudará a conseguir fondos a tal fin; mantendrá a disposición del público los informes técnicos, las observaciones que se les formulen, las reglas y procedimientos, metodologías y normas que se aprueben; llevará el registro del MDL; examinará las cuestiones relativas con el cumplimiento de las modalidades y los procedimientos del MDL por los participantes en los proyectos y las entidades operacionales designadas.

Efectivamente, la Junta Ejecutiva es el organismo más importante del MDL para los proponentes de proyectos, desarrolladores, consultoras, interesados, entidades operacionales designadas, autoridades nacionales, panel de metodologías, fondos

privados y multilaterales de carbono, bancos e inversionistas.

Dado que el MDL abarca todas las áreas de la actividad económica y social, es imprescindible contar con mecanismos de verificación que permitan asegurar en forma transparente las reducciones de emisiones que la Junta Ejecutiva debe considerar.

## **5.2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

Al momento de iniciar el trámite del proyecto deben proponerse metodologías para el cálculo del escenario base inicial, del escenario base proyectado durante el tiempo de duración del proyecto y del monitoreo de la ejecución de esas actividades de reducción de emisiones.

Cuando una metodología es aprobada por la Junta Ejecutiva, puede ser utilizada en proyectos similares. Y para el caso de proyectos con características parecidas (como por ejemplo, la generación de electricidad para la red utilizando fuentes de energía renovables, o reducción de la emisión de metano) se han aprobado metodologías standard, las cuales se han denominado metodologías consolidadas. Las metodologías consolidadas aclaran la incertidumbre que genera todo proyecto nuevo, lo cual permite reducir los costos de transacción.

El Acuerdo de Marrakesh estipuló la creación de un Registro. Se trata de un mecanismo que deberá llevar la contabilidad exhaustiva de las reducciones generadas por el MDL y el destino que se haya dado a las mismas. Se lleva en forma de Base de Datos electrónica normalizada y contiene, entre otras cosas, datos comunes sobre la expedición, haberes, transferencia y adquisición de Reducciones Certificadas de Emisiones. Su objetivo es asegurar un intercambio de datos preciso, transparente y eficiente entre los registros nacionales, el registro del MDL y el diario independiente de las transacciones.

Los Certificados de Emisiones Reducidas (CER) no son títulos en papel, transferibles por la simple entrega. Son asientos electrónicos en la oficina del Registro de la Junta Ejecutiva del Mecanismo para un Desarrollo Limpio, que deben contener:

- a. El período de compromiso para el cual se expide.
- b. La parte de origen, o sea la parte que acogió la actividad de proyecto del MDL.
- c. El tipo: identificará la unidad como CER.
- d. Unidad: Un número exclusivo de la CER para el período de compromiso identificado.
- e. El código de identificación del proyecto, mediante un número exclusivo de la actividad de proyecto del MDL para la parte de origen.

Es obligación del Registro del MDL mantener la información no confidencial a disposición del público (principio de publicidad) y ofrecer una interfaz públicamente accesible

mediante Internet en la que cualquier interesado pueda consultar la información.

En lo que hace a cada proyecto, la publicidad del mismo también debe estar garantizada por la Administración.

Respecto de los haberes y las transacciones relativos al registro del MDL para cada año, la información deberá contener: la cantidad total de CERs inscritas en cada cuenta al comienzo del año; la cantidad total de CERs expedidas; la cantidad total de CERs transferidas y la identidad de las cuentas y registros que las hayan adquirido; la cantidad total de las URED, CER, UCA o UDA canceladas; y los haberes de CER en cada cuenta.

El Acuerdo de Marrakesh, al reglamentar el funcionamiento del MDL, desarrolló una institución ya prevista en el PK (artículo 12.5): La reducción de emisiones resultantes de cada actividad de proyecto deberá ser certificada por las entidades operacionales que designe la Conferencia de Partes.

Los requisitos que deben cumplir las actividades de proyecto en el marco del MDL son:

- a. Participación voluntaria de todos los participantes del proyecto (del país anfitrión, del país Anexo I, de los particulares o empresas proponentes y de los desarrolladores del proyecto).
- b. Beneficios reales, mensurables y a largo plazo. Lo cual implica extremar el rigor científico, reglamentario y de publicidad con el fin de evitar la frustración de sus objetivos.
- c. Adicionalidad. Esto significa que las reducciones que se obtienen por las actividades de proyecto deben ser adicionales a las que se obtendrían si esa actividad no se llevara a cabo. Debe demostrarse además, que el proyecto es económicamente adicional, es decir, que no sería posible realizarlo sin el aporte de las CER, y que no existen condiciones económicas de mercado para su realización.

Tanto partes públicas como privadas pueden ser autorizadas por la Junta Ejecutiva para participar en actividades de proyecto en el marco del MDL, y en el comercio de unidades certificadas de reducción de emisiones.

El Acuerdo de Marrakesh completó la normativa Kyoto con referencia al MDL y se ha transformado en la norma operativa fundamental para la implementación de los proyectos MDL. Sus normas se pueden agrupar en dos grandes áreas: requisitos de admisibilidad y normas de procedimiento.

Además, para poder aplicar al MDL las Partes participantes deben tener designada una autoridad nacional para el MDL, y sólo podrán participar en una actividad MDL las partes no incluidas en el Anexo I que sean parte del PK.

Por otro lado, las partes del Anexo I podrán beneficiarse con las CERs si: son parte del

PK; utilizan las modalidades de contabilidad de emisiones; llevan registro de emisiones y sumideros; cuentan con un Registro Nacional de Emisiones; tienen al día su presentación de inventario anual y han presentado la información suplementaria.

### 5.3 ADICIONALIDAD

Los proyectos enmarcados en el MDL deben ser adicionales. Lo cual significa que deben:

1. Provocar un balance neto de ahorro de GEI por causas antropogénicas con respecto a la situación que se produciría en el caso de no llevarse adelante el proyecto. Para esto deben computarse todas las actividades relacionadas con la actividad de proyecto, incluidas aquellas relacionadas directa o indirectamente.

2. Demostrar que no serían llevados a la práctica sin el aporte de ingresos que genera la venta de CER obtenidos por el registro del proyecto como MDL.

Para probar el cumplimiento de adicionalidad, la Junta Ejecutiva ha elaborado un Test de Adicionalidad<sup>9</sup>, en el que se establecen los procedimientos a seguir para comprobar que el proyecto es adicional y, entonces, que puede ser registrado como MDL.

Los pasos para efectuar el test son:

➤ **Identificación de alternativas a la actividad de proyecto.** Deben incluirse por lo menos dos, la de continuar con la situación tal como está (sin la actividad del proyecto) y la de realizar la actividad sin el registro como MDL.

Una vez explicitadas éstas, debe demostrarse que la actividad de proyecto propuesta como MDL no es la única en cumplir con las normas legales y reglamentarias vigentes porque de lo contrario no se lo considerará adicional pues el proyecto debería realizarse de todos modos para cumplir con las leyes del país.

Cumplida esta etapa y para continuar con el test se debe seleccionar una de las siguientes vías: análisis de inversión o análisis de barreras.

➤ **Análisis de inversión.** En esta etapa debe determinarse que la actividad de proyecto no es la más atractiva económica o financieramente, para lo cual el proyecto debe someterse a por lo menos una de las siguientes pruebas: análisis de costo simple; análisis comparativo de inversión o análisis de benchmark.

El **análisis de costo simple** radica en establecer el costo de la actividad de proyecto MDL y en demostrar que no produce otro ingreso que el obtenido por la venta de CER. El proyecto será adicional si no es el más conveniente económicamente.

---

<sup>9</sup> <http://cdm.unfccc.int/EB/Meetings/016/eb16repan1.pdf>, Tool for the demonstration and assessment of additionality

El **análisis comparativo de inversión** consiste en encontrar el indicador financiero más adecuado a las características del proyecto (TIR, VAN, razón costo-beneficio o unidad de costo de servicio entre otros) y compararlo con las otras alternativas. Si el proyecto sin tener en cuenta los ingresos producidos por la venta de CER no es la alternativa menos favorable económica o financieramente, no será considerado como proyecto adicional.

El **análisis de benchmark** radica en comparar la rentabilidad del proyecto con la de las otras alternativas posibles según condiciones objetivas del mercado. Para ello, el punto de referencia puede ser la tasa de interés de los bonos públicos más una prima por riesgo, la tasa de interés para proyectos similares de inversores privados o bancarios, o cualquier otra que corresponda según el proyecto. Si el proyecto es el más atractivo no es adicional.

➤ **Análisis de las barreras.** Debe demostrarse que la actividad propuesta enfrenta barreras que:

Impiden la implementación del proyecto en caso de no contarse con el respaldo de su registro como MDL. Entre estas se pueden mencionar a modo de ejemplo: barreras a la inversión (como la inexistencia de apoyo crediticio; la inaccesibilidad al mercado internacional de capitales provocado por la existencia de riesgos reales o percibidos asociados a la inversión doméstica o extranjera en el país en el que se desarrollará la actividad de proyecto); barreras tecnológicas (como carencia de personal capacitado o falta de entrenamiento educativo local); barreras de infraestructura; barreras de iniciación (el proyecto es el primero en su clase en implementarse en el país o región).

No impiden la implementación de al menos una de las alternativas posibles. Debe demostrarse por qué todas las barreras impiden la implementación de la actividad de proyecto propuesta como MDL pero sin embargo, no impide al menos una de las demás alternativas

Si se demuestra que existen barreras que impiden el proyecto pero que no impiden al menos una alternativa viable, el proyecto es adicional.

➤ **Análisis de la práctica común.** Consiste en la demostración de que la actividad del proyecto propuesta no es la usual en el país o región en la que se implementará, pues de lo contrario el proyecto no es adicional.

➤ **Impacto del registro como actividad de proyecto MDL.** Debe demostrarse que el registro de la actividad del proyecto propuesta como MDL y los beneficios e incentivos derivados del mismo permitirá la implementación, porque le permitirá superar tanto las limitaciones económicas y financieras como las barreras descriptas.

Los beneficios e incentivos pueden ser:

- Limitación de emisión de gases de efecto invernadero.
- Beneficios financieros de las ganancias obtenidas por la venta de CER.
- Atraer nuevos participantes que no estén expuestos a las mismas barreras o que puedan aceptar una tasa interna de retorno más baja.
- Atraer nuevos participantes con capacidad de implementar nuevas tecnologías.
- Reducir el riesgo de las tasas de inflación o de cambio, afectando las expectativas de ganancias o atracción para inversores.

#### **5.4 FINANCIACIÓN DE LA ETAPA INICIAL**

La financiación de la etapa inicial es la barrera más importante para los proyectos MDL, principalmente para los proyectos pequeños y medianos, ya que un costo de consultoría de US\$ 80.000 para un proyecto que reducirá emisiones por 15.000 tCO<sub>2</sub>e por año tendrá un impacto mucho mayor en la decisión de inversión que el mismo costo para un proyecto que reduzca 500.000 tCO<sub>2</sub>e por año.

Sin embargo, para cada proyecto se puede desarrollar un mecanismo de preinversión que lo haga factible, como los Joint Venture que permiten compartir riesgos a cambio de un porcentaje de las certificaciones que se obtengan una vez implementado el proyecto.

Otra forma es la financiación por inversores privados interesados en las certificaciones futuras. En estos casos es muy importante determinar los porcentajes de asignación de las certificaciones y los riesgos que asumen ambas partes, ya que los proyectos son costosos y no hay recupero de la inversión hasta que se extienden los certificados.

#### **5.5 EXPEDICIÓN DE LAS CERTIFICACIONES DE EMISIONES REDUCIDAS POR EL ADMINISTRADOR DEL REGISTRO DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO**

El Administrador del Registro, que actúa bajo la autoridad de la Junta Ejecutiva, tiene la responsabilidad de llevar la contabilidad de las reducciones y sus asignaciones a las partes. Luego de que la Junta Ejecutiva ordena la expedición de CER, el Administrador del Registro deberá expedir la cantidad especificada de CER, transfiriendo la cantidad de CER que equivalga a los fondos devengados para sufragar los gastos administrativos a la cuenta de transición de la Junta Ejecutiva en el Registro del MDL y el resto de los CER a las cuentas de los registros de las Partes y los participantes del proyecto.

En ese momento los Registros de Certificados de Reducción de Emisiones estarán en el mercado y podrán ser transferidos por sus titulares según las normas de venta entre estados, particulares o empresas.

## **5.6 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO**

Reducir emisiones de GEI puede ser una iniciativa basada en el compromiso ambiental del proponente de un proyecto que intenta mejorar su proceso económico, pero también puede ser un camino para mejorar la tasa interna de retorno de una reconversión o reingeniería de una planta industrial, o de una actividad agropecuaria.

Una vez conocida la posibilidad de mejorar la situación de emisiones de GEI en una actividad, el primer paso es realizar una aproximación sobre la relación costo-beneficio que implicaría el proyecto. En relación a los costos, deben considerarse los costos de transacción y de ejecución de las obras. En cuanto a los beneficios, deben tenerse en cuenta los ingresos que generaría el proyecto con y sin el aporte de las CERs.

Dada la diversidad de los proyectos no se pueden estandarizar estos análisis. Si bien los costos de transacción son relativamente parecidos, los relacionados con la ejecución física de la actividad del proyecto pueden ser sustancialmente diferentes. Es muy diferente construir instalaciones y obras civiles para captación y destrucción de metano de un relleno sanitario de una población de 100.000 habitantes, que instalar diez turbinas eólicas de 1 MWh que deben comprarse en el mercado internacional. La reducción de emisiones puede ser el resultado de diversas aplicaciones tecnológicas a procesos económicos o productivos totalmente distintos.

El costo que demanda la elaboración del Documento de Diseño de Proyecto (DDP) tampoco puede establecerse con precisión pues depende de la complejidad de la actividad. Sin embargo, hay algunas cuestiones a tener en cuenta para no cometer errores que terminen en demoras indefinidas del trámite o directamente en su rechazo, por no haber contado con la solvencia técnica, de ingeniería, ambiental, de repercusión social o de adecuados cálculos económicos que deben integrar el DDP a fin de hacerlo autosuficiente.

La Oficina Argentina del MDL ha realizado una estimación de los costos, tiempos y etapas que debe contemplar el proyecto. Se incluye a continuación la tabla 2 que resume esa información.

Al sumar las estimaciones del precio de las obras requeridas para el proyecto y del costo de transacción se tendrá una idea del costo global del proyecto.

Es importante analizar los ingresos que generará el proyecto sin el aporte del MDL y los mismos ingresos con el aporte de la venta de las Certificaciones, ya que de este modo se podrá obtener una primera medida de rentabilidad al comparar los costos con los ingresos y, también, una aproximación a la adicionalidad económica del proyecto.

**TABLA 2: ESTIMACIÓN DE COSTOS Y TIEMPOS DE UN PROYECTO MDL**

Diseño del proyecto	Aprobación Nacional	Validación		Registro	Expedición de CER
Tiempo	Variable	máx. 2 meses	30 días	8 semanas	15 días
Costo u\$s	80.000.-	sin costo	30.000.-	5.000 a 30.000.-	2% de los CER

Fuente: [http://www.medioambiente.gov.ar/cambio\\_climatico/oamdl/informacion\\_general/costos\\_transaccion.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/cambio_climatico/oamdl/informacion_general/costos_transaccion.htm)

Para estudiar el aporte económico que producirán las reducciones de emisiones de GEI se deberá considerar la cantidad de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e) que reducirá anualmente y durante todo el lapso de acreditación del proyecto; y la cotización de mercado de esas cantidades.

El primero de esos datos se obtiene partiendo del escenario de emisiones de CO<sub>2</sub>e de base (toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>e que existirá sin la existencia del proyecto) y cotejándolo luego con las emisiones que se supone que existirán una vez implementado el proyecto. La diferencia entre ambas emisiones le proveerá una estimación de la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub>e que puede reducir con el proyecto.

Para el cálculo del precio de mercado de las reducciones se parte de la cotización de la tCO<sub>2</sub>e del mercado europeo spot, y a esa cotización se le aplica una reducción del 75%. Este número servirá de piso para evaluar el rango de rentabilidad del proyecto pues existen diferentes precios para estimar una venta de CER según la oportunidad de venta, la calidad del proyecto y el riesgo país de la Parte anfitriona entre otros. No es lo mismo vender Certificaciones a futuro con un proyecto que recién se inicia, que esperar a tener las certificaciones en la mano y ofrecerlas sin riesgo.

## **6 LOS PROYECTOS DE PEQUEÑA ESCALA**

A fin de poner el MDL al acceso de iniciativas de escala reducida, el Acuerdo de Marrakesh prevee la existencia de un capítulo especial para proyectos de menor escala, estableciendo pautas de simplificación que beneficiarán a estas actividades de proyecto.

Los proyectos de pequeña escala fueron enumerados por el párrafo 6 del Acta de Marrakesh y son los siguientes:

- a. Actividades de proyectos de energía renovable con una capacidad de producción máxima de hasta 15 megavatios (o un equivalente apropiado);
- b. Actividades de proyectos de mejoramiento de la eficiencia energética que reduzcan el consumo de energía, por el lado de la oferta y/o de la demanda, en hasta el equivalente de 15 gigavatios-hora por año;
- c. Otras actividades de proyecto que reduzcan las emisiones causadas por el hombre y emitan directamente menos de 15 tCO<sub>2</sub>e por año.

### **6.1 SIMPLIFICACIÓN**

La simplificación de requisitos para los proyectos de pequeña escala comprende:

- Agrupamiento de proyectos. Pueden agruparse por carteras de proyectos. Sin embargo, el tamaño total de la cartera no podrá exceder los límites establecidos en la norma (Párrafo 6.c del Acuerdo de Marrakesh).
- Se reducen los requisitos del Documento de Diseño de Proyecto.
- Se simplifican los métodos para determinar las bases de referencia para cada categoría de proyectos, con la finalidad de reducir el costo de creación de una base de referencia de proyectos.
- Se simplifican los planes y procedimientos de vigilancia, a efectos de reducir los costos.
- Se autoriza a contratar a la misma Entidad Operacional Designada para los pasos de Verificación y Registro (primera etapa) y los de Verificación y Certificación (segunda etapa), lo cual no está permitido para los proyectos de escala regular.

### **6.2 TIPOS Y CATEGORÍAS DE PROYECTOS**

La Junta Ejecutiva, en base a la clasificación del Acuerdo de Marrakesh, reglamentó las condiciones de aplicabilidad y metodologías simplificadas para las categorías de proyecto que encuadran dentro de los tres grandes tipos definidos.

Los proyectos no pueden ser parte de proyectos mayores, es decir, no aplicarán al procedimiento de pequeña escala proyectos parciales de un proyecto integral cuyas dimensiones superen los límites ya comentados.

La Junta Ejecutiva ha resuelto que los proyectos ubicados en las diferentes categorías son recíprocamente excluyentes. Cuando un proyecto abarque diferentes componentes, cada uno de ellos deberá cumplir con los requisitos de aplicabilidad en forma independiente.

Con respecto a los umbrales de emisiones reducidas para aplicar a los procedimientos simplificados, la Junta también ha resuelto que si un proyecto aprobado como de pequeña escala genera luego, durante su ejecución, una cantidad mayor de reducciones de CO<sub>2</sub>e, el límite máximo de CERs que podrán extenderse serán las máximas permitidas por la reglamentación para esa categoría.

### **6.2.1 PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE - TIPO I -**

1. Generación de electricidad por el usuario. Proyectos en los que el usuario es quien asume el desarrollo de generación de electricidad para su propio uso. Comprende las unidades de generación de energía renovable que suplen hogares o usuarios de pequeñas cantidades de electricidad. La categoría incluye energía solar, hidráulica, eólica y otras tecnologías. La línea de base de estos proyectos será la del combustible fósil (kerosene, gas, nafta, petróleo) que sería utilizado para generar la misma energía en ausencia de la actividad de proyecto.

2. Generación de energía mecánica para usuario final. Proyectos de unidades de generación de energía renovable que suplen necesidades de hogares individuales o usuarios con un gasto pequeño de energía mecánica. La categoría incluye tecnologías como hidráulicas, eólicas y otras fuentes. La línea de base es estimada por las emisiones requeridas para servir la misma cantidad de energía producidas por un generador a diesel.

3. Energía térmica generada por el usuario. Proyectos que utilizan tecnología de energía renovable destinada a suplir hogares individuales o usuarios de energía térmica que reemplazan fuentes no renovables de biomasa. Entre los ejemplos brindados por la norma se mencionan la energía térmica para calentadores de agua, cocinas solares, energía derivada de biomasa para calentar agua, calefacción de ambientes, secado y otras tecnologías proveedoras de energía térmica que desplace al combustible fósil. La línea de base se determinará teniendo en cuenta la cantidad de combustible fósil reemplazado (que se utilizaría en caso de no contar con la actividad de proyecto) multiplicado por el coeficiente de emisión del fuel.

4. Electricidad generada por fuentes renovables con destino a la red. Comprende las unidades de generación de energía con fuentes renovables, como la fotovoltaica, hidráulica, eólica, geotérmica y biomasa que suple electricidad para un sistema de

distribución eléctrica que es o podría haber sido abastecido por al menos una unidad de generación abastecida por combustible fósil o biomasa no renovable. La línea de base estará fijada por el coeficiente de emisión de una unidad generadora diesel moderna multiplicado por la cantidad de kWh generado.

### **6.2.2 MEJORAMIENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - TIPO II -**

1. Proyectos de mejoramiento de la eficiencia energética. Proyectos destinados a mejorar la eficiencia de un sistema de distribución y transmisión de electricidad o calor. Incluye, entre otros, el mejoramiento de voltaje de una línea de transmisión eléctrica. La línea de base es la modificación de la pérdida técnica de energía dentro de los límites del proyecto calculado como la medida de performance del presente equipamiento.

2. Mejoramiento de la eficiencia de la generación eléctrica. Proyectos consistentes en aplicación de tecnologías para mejorar la eficiencia de unidades de generación que utilizan combustible fósil y que suplen un sistema térmico o eléctrico. Entre los ejemplos de esta categoría encontramos el mejoramiento de eficiencia en estaciones generadoras locales y plantas de calefacción locales. La línea de base de energía es la pérdida técnica de energía dentro de los límites del proyecto. En el caso de medidas de recuperación, la línea de base energética es calculada como el promedio medido de la unidad generadora existente.

3. Mejoramiento de la eficiencia energética por determinadas tecnologías, por el lado de la demanda. Programas que alientan la adopción de equipos de eficiencia energética, como lámparas, refrigeradores, motores, equipos de aire acondicionado, ventiladores o equipamiento. La línea de base, en caso de reemplazarse combustible fósil, es el consumo existente de combustible o la cantidad de combustible que debería ser usada por la tecnología que se hubiera implementado en ausencia del proyecto

4. Medidas de mejoramiento de eficiencia energética y reemplazo de combustible fósil en instalaciones industriales. Esta categoría comprende la implementación de medidas destinadas a lograr la eficiencia energética y el reemplazo de combustible fósil en una instalación industrial. Se deben incluir proyectos cuyo objetivo prioritario sea mejorar la eficiencia energética, no aquellos cuyo objetivo prioritario es el reemplazo de combustible fósil. Entre los ejemplos se encuentran las medidas de eficiencia para determinados procesos industriales como curado de tabaco, secado de papel y hornos de acero entre otros. La línea de base energética será dada por el uso de energía del equipamiento que es reemplazado, en el caso de medidas de recuperación, y de las instalaciones que de otra forma deberían ser construidas en el caso de nuevas instalaciones. En ambos casos,

el componente eléctrico de la línea de base energética es ajustado por las pérdidas técnicas de transmisión y distribución desde la red eléctrica que sirve a la instalación industrial.

**5.** Medidas de mejoramiento de eficiencia energética para edificios. Esta categoría incluye la implementación de cualquier medida y reemplazo de combustible fósil en un edificio determinado, como una instalación comercial, un edificio institucional o residencial. La línea de base energética consiste en el uso de energía del equipamiento que es reemplazado en el caso de medidas de recuperación y de las instalaciones que de otra forma debieran ser construidas en el caso de un nuevo equipamiento. En ambos casos, el componente eléctrico de la línea de base energética es ajustado por las pérdidas técnicas de la distribución y transmisión desde la red local que sirve al edificio.

**6.** Medidas de mejoramiento de la eficiencia energética y de reemplazo de combustible fósil en actividades e instalaciones agrícolas. Comprende medidas de eficiencia energética o reemplazo de combustibles fósiles implementadas en actividades, instalaciones o procesos agrícolas. Ejemplos son: medidas de eficiencia por procesos agrícolas (menor irrigación) y medidas que tiendan a un menor requerimiento de poder en las maquinarias agrícolas. Comprende también las medidas para reducir el uso de combustible fósil en la agricultura, como la reducción de máquinas utilizadas a esos efectos, la eliminación de determinadas operaciones de labranza, la reducción de irrigación, el uso de maquinaria más liviana, o las medidas que incluyan el reemplazo del diesel por el etanol o el biodiesel. La línea de base consiste en el uso de la energía de la actividad existente que es reducida en el caso de medidas de recuperación; de las instalaciones que de otra forma debieran ser instaladas, en el caso de nuevas instalaciones. En ambos casos, el componente eléctrico de la línea de base energética es ajustado por la pérdida técnica de distribución y transmisión desde la red eléctrica que sirve las instalaciones agrícolas.

### **6.2.3 OTRAS ACTIVIDADES DE PROYECTO - TIPO III -**

**1.** Agricultura. Las normas de la Junta no detallan la diversidad de actividades de proyecto que pueden encuadrarse en esta categoría.

**2.** Reemplazo de combustibles fósiles. Comprende el reemplazo de combustibles fósiles en aplicaciones de generación eléctrica, instalaciones industriales, residenciales, comerciales o institucionales. El reemplazo de combustible fósil debe también cambiar la eficiencia. La línea de base de emisiones es la emisión corriente de las instalaciones expresadas como emisiones por unidad de producida.

**3.** Reducción de emisiones de GEI emitidos por vehículos. La línea de base es la energía

utilizada por unidad de servicio del vehículo que habría sido usada en ausencia del proyecto, multiplicada por la cantidad de unidades de servicio por vehículo.

4. Recuperación de metano. Comprende la recuperación de metano de minas de carbón, agroindustrias, vertederos o rellenos sanitarios, tratamiento de aguas servidas y otras fuentes. Las emisiones de CO<sub>2</sub> generado por combustión de metano no biogénico deberá ser contado en la actividad de proyecto. La línea de base es la cantidad de metano que sería emitido a la atmósfera durante el período de acreditación en ausencia de la actividad de proyecto. Este proyecto es singularmente importante para países en desarrollo, por la cantidad de vertederos de basura y rellenos sanitarios sin ningún tratamiento y por lo tanto, emisores de gran cantidad de metano por las fuentes.

5. Reducción de la producción de metano de la descomposición de biomasa a través de combustión controlada. Comprende medidas que eviten la producción de metano a partir de la biomasa u otra materia orgánica que de otra forma sería dejada en descomposición como resultado de la actividad antropogénica. Debido a esta actividad de proyecto, la descomposición es prevenida a través de la combustión controlada y menor cantidad de metano es producida y emitida a la atmósfera. Esta categoría de proyectos no recupera y quema el metano, sino que evita su generación. El escenario de línea de base es la situación donde, en la ausencia de actividad de proyecto, la biomasa y otra materia orgánica es dejada en descomposición si no existiera la actividad de proyecto y el metano producido es emitido a la atmósfera.

Los beneficios de los trámites simplificados alcanzan también al plan de vigilancia. Éste podrá ser adoptado del listado estandarizado confeccionado por la Junta Ejecutiva, y en el caso que la EOD considere que la metodología de vigilancia supone una buena práctica apropiada a las circunstancias del proyecto, éste será aprobado.

En caso de existir actividades de proyecto agrupadas, se puede aplicar un plan de vigilancia para cada una, o bien un plan de vigilancia general si en el momento de la validación la EOD estima que ello supone una buena práctica. Los participantes del proyecto deberán aplicar el plan de vigilancia previsto en el Documento de Proyecto, archivarán los datos y los mantendrán a disposición de la EOD a fin de su constatación y oportuna verificación de reducción de emisiones por la EOD actuante.

## **7 COSTOS DE UN PROYECTO DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO: DE TRANSACCIÓN Y EJECUCIÓN**

Una actividad de proyecto MDL tiene dos grandes costos que variarán en su incidencia según las características del proyecto: los de transacción y los de ejecución.

### **7.1 LOS COSTOS DE TRANSACCIÓN**

En este grupo se incluyen todos los costos que se generan desde que se presenta la idea hasta que se recibe el importe de la venta de la CER. Estos varían según la dimensión y complejidad del proyecto. Para estimarlos deberá distinguirse si el proyecto es regular o si se trata de uno de pequeña escala, ya que estos últimos son de menor complejidad y tienen menores requerimientos lo cual genera menores costos de transacción.

Las actividades pueden ser muy diversas: una empresa prestadora del servicio de generación eléctrica que desee ampliar la capacidad de generación y se encuentre con la ventaja adicional que puede otorgarle el MDL para optar por una generación limpia a través del uso de energía renovable (hidráulica, solar o eólica por ejemplo); o una explotación agropecuaria de mediana escala que vea la conveniencia de reemplazar su servicio de generación eléctrica por su equivalente en energía renovable; o una instalación industrial que quiera dejar de utilizar combustible fósil (diesel o carbón) para reemplazarlo por biomasa; o un Municipio o empresa concesionaria del tratamiento de residuos que vea la posibilidad de reducir sustancialmente el costo de explotación de su planta de relleno sanitario controlado a través de la captación y quema del metano producido por los residuos sólidos urbanos.

Al costo aproximado de las actividades de proyecto debe agregársele un cálculo aproximado de las emisiones que podrían reducirse con la actividad del proyecto ya funcionando, teniendo en cuenta el valor de mercado de la tCO<sub>2</sub>e y sus perspectivas futuras.

Además, debe considerarse el costo de una empresa de consultoría que deberá desarrollar técnicamente la idea y encuadrarla dentro de las pautas establecidas para el MDL, el PK, el Acuerdo de Marrakesh, las disposiciones de la Junta Ejecutiva y las normas internas que rigen el MDL en cada país huésped.

Entre sus costos se incluyen:

- El cálculo de escenario de base actual y proyectado de las emisiones de GEI.
- El cálculo de las emisiones que se reducirán, teniendo en cuenta en forma detallada las actividades de proyecto.

- La determinación del monitoreo de reducción durante la duración del proyecto.
- Las características de las actividades de proyecto propuesta, instalaciones, límites y pérdidas o fugas.
- La determinación de la adicionalidad en su aspecto económico y de la inviabilidad del proyecto fuera del ámbito del MDL (análisis de la TIR y el VAN, cotejados con proyectos similares y con otras alternativas de inversión).
- El diseño y ejecución de la consulta a la sociedad y los interesados directos e indirectos (stakeholders) sobre la conveniencia e impacto social del proyecto y la evaluación de las opiniones.
- La confección de la Nota de Idea de Proyecto (PIN) para lograr la Carta de No Objeción por parte de la autoridad correspondiente en el país anfitrión.
- La confección del DDP con todos los recaudos exigidos por la reglamentación actualizada.

Esta complejidad genera un costo de iniciación que se ha calificado como el primer gran obstáculo para la aprobación de una actividad de proyecto en el marco del MDL. Si bien la estimación del costo de esta instancia inicial depende de la complejidad del proyecto, se ha observado que oscila entre los ochenta mil dólares (US\$ 80.000) hasta los ciento veinte mil dólares (US\$ 120.000). Incidirán en su determinación definitiva desde la complejidad de los cálculos de emisiones hasta la utilización de una metodología aprobada o la necesidad de proponer una metodología nueva; desde la simplicidad o complejidad del monitoreo hasta las complicaciones previstas o reales del proceso de evaluación de las opiniones de los stakeholders<sup>10</sup>.

El financiamiento de la etapa inicial es el más difícil de lograr porque las fuentes tradicionales de crédito no cuentan con ninguna seguridad sobre el retorno generado por el propio proyecto y las fuentes de financiamiento internacional a través de los Fondos de Carbono (FC) comienzan a financiar parcialmente los proyectos una vez que obtuvieron la aprobación de la autoridad nacional.

En consecuencia, las posibles fuentes de financiamiento de las tareas de consultoría son básicamente tres:

1. **Financiamiento público.** Se puede obtener este financiamiento para parte del costo inicial si se encuadra el proyecto dentro de las líneas de organismos de fomento como el BID, el Banco Mundial o en Fondos existentes en algunas instancias estatales. Sin embargo, difícilmente pueda alcanzarlo un proyecto privado.

---

<sup>10</sup> [http://www.medioambiente.gov.ar/cambio\\_climatico/oamdl/informacion\\_general/costos\\_transaccion.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/cambio_climatico/oamdl/informacion_general/costos_transaccion.htm)

**2. Financiamiento propio.** Es la única forma posible para emprendimientos privados cuyos proponentes sean empresas de países del Anexo I interesadas en las Certificaciones y que se decidan a tomar el control del proyecto, debido a que luego de realizar sus evaluaciones internas hayan determinado que su riesgo compensa la inversión.

**3. Joint Venture.** Es la IC entre el proponente del proyecto y la consultora que interviene en su diseño y actúa como Desarrollador del Proyecto. Las tareas de consultoría son aportadas por el desarrollador, que posterga su cobro hasta el momento en que se reciben las CERs, participando con un porcentaje de ellas y asumiendo los riesgos que se pacten.

Lograda la Carta de Aprobación por parte de la Autoridad Nacional del país anfitrión, comienza la etapa internacional y, con ella, nuevos costos:

1. Los derechos u honorarios de la Entidad Operacional Designada.
2. Los aranceles de la Junta Ejecutiva.
3. Los costos legales de transferencia de las Certificaciones.

#### **7.1.1 LOS DERECHOS U HONORARIOS DE LA ENTIDAD OPERACIONAL DESIGNADA**

Las EOD deben analizar los documentos de proyecto, verificar el cumplimiento formal y material de las exigencias requeridas para la aprobación, aconsejar o desaconsejar el registro, verificar el cumplimiento de las actividades propuestas y las reducciones de emisiones, controlar el proceso de monitoreo y aconsejar a la Junta Ejecutiva la expedición de las certificaciones.

El monto de los derechos u honorarios de la EOD deberán ser negociados en cada caso y varían de acuerdo a la complejidad del proyecto y de las tareas de verificación y monitoreo. Sin embargo, oscilan entre un mínimo de US\$ 15.000 y un máximo de US\$ 35.000. En los casos de proyectos de pequeña escala, éstos serán más pequeños ya que todo el procedimiento es simplificado.

#### **7.1.2 LOS ARANCELES DE LA JUNTA EJECUTIVA**

La Junta Ejecutiva impone un costo para la etapa del registro que depende de las tCO<sub>2</sub>e que reducirá el proyecto.

En la tabla 3 se detalla la escala de aranceles establecidos por la Junta Ejecutiva.

La Junta Ejecutiva también establece otro arancel en concepto de tasa de registro que consiste en el 2% de las CER que se emitan como consecuencia de la actividad del proyecto<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup>[http://cdm.unfccc.int/Projects/pac/howto/CDMProjectActivity/Register/Regfee\\_version2.pdf](http://cdm.unfccc.int/Projects/pac/howto/CDMProjectActivity/Register/Regfee_version2.pdf)

**TABLA 3: ARANCELES DE LA J.E. SEGÚN REDUCCIÓN ANUAL DE GEI DEL PROYECTO**

tCO <sub>2</sub> e que reducirá anualmente el proyecto durante el período de acreditación	USD
<= 15.000	5.000
> 15.000 y <= 50.000	10.000
> 50.000 y <= 100.000	15.000
> 100.000 y <= 200.000	20.000
> 200.000	30.000

Fuente: CO<sub>2</sub>-Eco Consulting

### 7.1.3 COSTOS LEGALES DE TRANSFERENCIA DE LAS CERTIFICACIONES

Las negociaciones a través de los brokers y la redacción de los instrumentos legales que aseguran la transacción bajo las normas del MDL y el derecho internacional privado implican un costo adicional que repercute sobre el valor final que se obtendrá por las reducciones.

Estos costos serán mayores en la medida en que se requieran instrumentos contractuales más elaborados para asegurar en cabeza de quién quedarán los riesgos de registración, monitoreo y efectividad de la actividad del proyecto propuesta, así como las responsabilidades por el incumplimiento en las entregas de certificaciones pactadas.

### 7.2 LOS COSTOS DE EJECUCIÓN

Cada proyecto debe ser objeto de un estudio y caracterización específica ya que las situaciones que pueden presentarse cubren alternativas totalmente disímiles. Los costos de ejecución, así, variarán según las características y requerimientos del propio proyecto. Sin embargo, la financiación del proyecto puede ser:

**Autofinanciada.** En estos casos, el proponente del proyecto deberá evaluar la conveniencia de vender los créditos a futuro o de mantenerlos en su poder para venderlos luego de expedidos, evitando el costo del riesgo de registro, riesgo país y riesgo de funcionamiento, y optimizando el precio de venta. Por ejemplo, una instalación de generación eléctrica que funcione con energía renovable (eólica, solar o hidráulica), que no sería rentable frente a la generación térmica tradicional pero a la que el agregado del MDL le adiciona la cuota necesaria para hacerla viable, incrementando su TIR.

**Realizada por una empresa de un país Anexo I que necesita certificaciones de reducción de emisiones.** Aquí, los costos de implementación del proyecto serán transparentes para la empresa, ya que la desarrolladora será la misma que la titular definitiva de los CER. Los costos legales desaparecerán, ya que no habrá necesidad de transferencia debido a que desde el comienzo el destino de los CER estará determinado.

El proponente del proyecto en el país anfitrión tendrá como beneficio la realización de la obra y la empresa del país Anexo 1 contará con la seguridad de que las actividades de registro e implementación de las obras se realizarán bajo su control.

**Financiada con fondos públicos blandos o combinando fuentes.** Esta clase de alternativa puede ser viable principalmente para proyectos en los que el proponente sea un organismo estatal, aunque también en casos en que exista promoción estatal para el MDL. Bajo estas circunstancias es conveniente mantener las certificaciones en poder del proponente del proyecto a fin de optimizar su precio para luego devolver los fondos.

**Financiada por un Fondo de Carbono.** En estos casos, será necesario negociar en forma particular con el fondo en cuestión.

## **8 EL MERCADO DE BONOS DE CARBONO**

Se llama mercado de carbono a un conjunto de transacciones en donde cantidades de reducciones de emisiones de GEI se intercambian. La información es limitada, especialmente en precios, ya que no hay una cámara central de compensación para las transacciones de carbón.

Según una investigación del Banco Mundial<sup>12</sup> se puede afirmar que no existe un único mercado de carbono, definido por un sólo producto, un sólo tipo de contrato o un sólo sistema de compradores y vendedores.

El hecho de que Estados Unidos, el mayor emisor de GEI del mundo, no haya ratificado el PK genera incertidumbre respecto del mercado de carbono. Sin embargo, las percepciones de que en el futuro las restricciones a las emisiones serán mayores ha permitido el surgimiento de un mercado global de carbono.

Pueden distinguirse dos grandes esferas en las cuales se están desarrollando las transacciones de carbono: por un lado las que buscan cumplir con el marco establecido por el PK; y por el otro, 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 Estados Unidos para mitigar GEI.

### **8.1 MERCADOS DE KYOTO**

Los gobiernos han establecido diversos esquemas para poder cumplir con los compromisos de Kyoto. Los principales hasta el momento han sido los de la Comunidad Europea, del Reino Unido y del gobierno holandés.

En julio del 2003, el Parlamento Europeo votó una directiva que dio origen al régimen europeo de comercio de emisiones de GEI (European Union Emissions Trading Scheme) con el objetivo de armonizar los diversos sistemas de comercio de emisiones que habían establecido los países de Europa.

Australia, Japón y Canadá están considerando el desarrollo de esquemas nacionales para incentivar a sus compañías a reducir las emisiones y lograr, de esta forma, cumplir con los compromisos asumidos en el PK.

Estos sistemas establecen límites a las compañías privadas para cumplir con las obligaciones de reducción de emisiones de GEI establecidas domésticamente. De esta manera, se genera un mercado por créditos de carbono que pueden ser cubiertos, en

---

<sup>12</sup>Lecocq, Franck y Karan Capoor, "State and Trends of the Carbon Market". Preparado por World Bank PCFplus . Basado en el material provisto por Natsource LLC, CO2e.com LLC y Point Carbon. Octubre 2002.

parte, con créditos generados fuera del país.

De acuerdo con la Directiva aprobada, a partir del 1 de enero de 2005, cerca de 10.000 instalaciones en la Unión Europea reciben derechos de emisión de GEI que pueden ser negociados en el marco del esquema de comercio. De esta manera, quienes reduzcan sus emisiones por debajo de la cantidad autorizada, podrán vender sus derechos excedentes o bien, conservarlos para utilizarlos en períodos futuros.

En el período 2005-2007, la penalización por cada tonelada emitida por encima de la cantidad de derechos en poder de la instalación, es de 40 euros. A partir de 2008, ascenderá a 100 euros por tCO<sub>2</sub>e. Esta penalización no exime al emisor de presentar a las autoridades la cantidad de derechos faltantes.

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<sup>13</sup>, se espera que para fines del 2007, el mercado de emisiones alcance un tamaño de 2,4 billones de tCO<sub>2</sub>e, lo cual significaría un valor de aproximadamente 23,6 billos de euros.

Existen pocas entidades internacionales que han tratado de desarrollar el mercado de carbono de Kyoto. La más importante es la iniciativa del Banco Mundial con el Fondo Prototipo de Carbono (PCF). Éste fue lanzado en el año 2000 con el objetivo de canalizar el mercado de emisiones reducidas basado en proyectos bajo los mecanismos de IC y MDL del PK. PCF es financiado por 6 gobiernos y 17 compañías privadas con un total de capitalización de 180 millones de dólares. El PCF tiene completa su cartera de proyectos. Nuevos fondos administrados por el Banco Mundial buscan consolidar el mercado de carbono del MDL: el Community Development Carbon Fund busca impulsar el mercado de proyectos de pequeña escala, el Netherlands Clean Development Facility, financiado por el gobierno holandés, adquiere sólo proyectos MDL y el Bio Carbon Fund busca demostrar la factibilidad en el mercado MDL de los proyectos de secuestro de carbono.

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, CO<sub>2</sub>e.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

---

<sup>13</sup> Carbon 2007 A new climate for Carbon Trading, Point Carbon, Marzo 200, [www.pointcarbon.com](http://www.pointcarbon.com).

Kyoto, como Eco-Securities.

## **8.2 MERCADOS NO KYOTO**

Muchas corporaciones de gran tamaño como ABB, Dupont, Entergy, IBM, Shell, Ontario Power Generation, Toyota de EE.UU., Marubeni, United Technologies Corp., TransAlta han establecido metas de reducción de GEI voluntariamente. Compañías multinacionales, como Shell y BP, han implementado sistemas de comercio interno para internalizar el costo de las emisiones de carbono en sus operaciones. 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. Si bien las inversiones son relativamente pequeñas y no están dirigidas a reducir los GEI únicamente, están creando un mercado por créditos de carbono con base en 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.

Un estudio realizado por Eco Securities, indica que cerca de 100 de las más grandes compañías que emitieron más de 1.000 millones de tCO<sub>2</sub>e en 1999, se han comprometido a reducir sus emisiones de GEI para el 2010. La demanda resultante 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 tCO<sub>2</sub>e durante la próxima década. Según el Banco Mundial, también se está desarrollando un mercado minorista, el cual es pequeño pero está en crecimiento. Son iniciativas voluntarias de corporaciones, individuos, productos particulares o servicios. El mercado es de contado o futuros (forwards) de corto plazo (hasta 3 años). Los precios son altos: entre 5 y 10 dólares la tCO<sub>2</sub>e. 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 tCO<sub>2</sub>e /año y está creciendo rápidamente.

El gobierno federal de Estados Unidos ha presentado una alternativa al PK para reducir sus emisiones: propone estabilizar las emisiones de GEI a través de la reducción de la intensidad de carbono en 18% para el año 2012 (o sea, el ratio entre el total de emisiones y el producto bruto interno). Los especialistas indican que con estas medidas Estados Unidos no podrá cumplir con los compromisos del PK.

En ausencia de un compromiso federal para reducción de emisiones han surgido diversas iniciativas estatales:

➤ **Límites obligatorios a las emisiones de CO<sub>2</sub> para instalaciones estatales**, como es el caso de Massachusetts, que fue el primer estado que restringió las emisiones

de CO<sub>2</sub> en las plantas de energía.

➤ **Desarrollo de medidas para reducir el CO<sub>2</sub> en la industria del transporte**, por ejemplo, en California.

➤ **Establecimiento de fondos para proyectos de reducciones**, como el Oregon Climate Trust. El estado de Oregon impuso a las nuevas plantas de generación eléctrica metas de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>e. De esta forma, para obtener un permiso de operación es necesario que se emita un 17% menos que la planta más eficiente. Para cumplir con esta ley, las plantas deben reducir emisiones, comprar créditos de carbono o pagar 0,85 dólares por tCO<sub>2</sub>e al Climate Trust Fund. Hasta ahora, todos los desarrolladores de proyecto han pagado al fondo y el Oregon Trust Fund, con los ingresos obtenidos, busca proyectos que reduzcan emisiones.

### **8.3 COMPONENTES DEL MERCADO DE CARBONO**

Hemos visto hasta aquí que la firma del PK resolvió la creación de un nuevo mercado bajo el cual deben funcionar los instrumentos creados por dicho tratado. Además, las normas de Kyoto son la base para el surgimiento de mercados regionales o nacionales, que utilizan gran parte de la normativa Kyoto para normar su intercambio.

La base conceptual del mercado está dada por la obligatoriedad de reducción de emisiones de GEI por parte de los países del Anexo I de la UNFCC (actuando como demanda) y por las actividades de reducción de emisiones, sumideros o venta de derechos de emisión de parte de los países que tengan excedentes por emitir menos de lo autorizado (actuando como oferta).

Los componentes del mercado de carbono son entonces:

**1. Los países obligados a reducir emisiones.** Son los países del Anexo I UNFCCC. Están obligados a demostrar que han tomado medidas para limitar las emisiones para el 2007 y deben alcanzar sus objetivos de reducción de emisiones para el período 2008-2012. Estos países pueden estar en dos situaciones: o cumplieron en exceso con sus obligaciones y refuerzan la oferta; o bien superaron esas metas y necesitan ampliar sus emisiones autorizadas y entonces, refuerzan la demanda.

**2. Las empresas de los países del Anexo I.** Son las empresas a las que los países del Anexo I han impuesto restricciones a sus emisiones de gases de efecto invernadero, bajo pena de fuertes multas (en la Unión Europea van desde los 40 hasta los 100 Euros por tCO<sub>2</sub>e emitida sin autorización).

**3. Operadores privados de mercado.** La Unión Europea permite participar de la compra y venta de derechos de emisión a cualquier ciudadano de la Unión. Ello permite la

creación de bolsas y la actuación de intermediarios que le dan agilidad y transparencia al nuevo mercado, acercando la oferta y la demanda. Los mercados globales de Kyoto marchan en el mismo sentido. Los países ajenos a la Unión Europea pero partes del PK pueden participar del mercado europeo como proveedores de CERs.

**4. Los Fondos de Carbono.** Algunos países y empresas del Anexo I han constituido fondos especiales, gestionados por entidades bancarias como el Banco Mundial, con la finalidad de financiar el desarrollo de proyectos MDL y de adquirir los CER resultantes. Estos fondos ayudan a desarrollar la oferta y consiguen para la demanda certificaciones con riesgo compartido.

**5. Países no Anexo I firmantes del PK.** Se trata de países autorizados para ser el ámbito de desarrollo de actividades de proyectos en el marco del MDL (países anfitriones). Usualmente, su participación en el mercado es instrumental, pero si tienen la disposición de las certificaciones surgidas de proyectos MDL, reforzarán la oferta.

**6. Proponentes y Desarrolladores de proyectos de IC y del MDL.** Son las personas físicas o jurídicas que actúen como proponentes o desarrolladores de proyectos de IC (para proyectos a realizar en el territorio de países del Anexo I) o del MDL (para iniciativas a desarrollar en el territorio de países no Anexo I). Estas personas físicas o jurídicas serán oferentes de CERs. Además, serán demandantes de financiamiento y tecnología.

#### **8.4 LA UNIDAD DE MEDIDA EN EL MERCADO DE CARBONO**

El artículo 3 del PK establece que las emisiones de GEI deben expresarse en CO<sub>2</sub>e. En la práctica se ha establecido la tonelada de Dióxido de Carbono Equivalente (tCO<sub>2</sub>e) como la cantidad sobre la que se realiza la cotización del mercado.

Sin embargo, hay otros GEI listados en el Anexo A del PK que son objeto del mercado. Se ha establecido, entonces, una equivalencia con el CO<sub>2</sub> determinada por el IPCC tomando con referencia el efecto invernadero en un período de cien años. Estos seis gases del Anexo A son los únicos que pueden ser objeto de actividades de proyecto en el marco de la IC o del MDL. Ello no significa que no existan otros GEI también peligrosos para el ambiente, sólo que éstos no participarán de los mecanismos establecidos por el PK.

#### **8.5 COTIZACIONES**

El mercado de carbono, como todos los mercados de bienes y valores, califica y atribuye precios según los riesgos existentes en cada operación.

Así, las posibles transacciones se agrupan en las siguientes categorías:

**1. Pago adelantado.** Con este sistema, el desarrollador del proyecto obtendrá menos

valor para sus futuras certificaciones, porque le están adelantando los fondos, con lo cual su inversión inicial es menor; y el comprador se asegura certificaciones de reducción a precios menores en el futuro. El adquirente debe tener en consideración el riesgo de que el proyecto no genere las reducciones previstas, o bien que no pueda terminarse.

**2. Contrato forward a precio fijo.** Las partes acuerdan compras anuales a un precio fijado al momento del contrato. De esta forma el vendedor se cubre del riesgo a la baja en el precio de la tCO<sub>2</sub>e y el comprador se asegura la provisión de certificaciones a un precio establecido de antemano. El vendedor debe responder por la provisión de las CER.

**3. Contrato forward a precio variable.** Al igual que en la categoría anterior, el vendedor se obliga a entregar las certificaciones en los períodos pactados sólo que el precio en este caso será el de mercado en cada momento. El comprador se asegura la provisión de certificaciones, pero no su precio. Si el vendedor no alcanza a producir las CER a que se obligó, deberá adquirirlos en el mercado.

**4. Prepago para la opción de mantener el precio.** El comprador adelanta una parte del dinero al vendedor, adquiriendo el derecho a ser provisto de las Certificaciones obtenidas por el proyecto al precio pactado. El comprador recibe una opción por una compra a futuro, en un plazo que será determinado por las partes a un precio pactado al comienzo. El riesgo del vendedor es la suba futura del precio de la tCO<sub>2</sub>e, pero se asegura la venta de las certificaciones.

**5. Mercado Spot.** En esta instancia se negocian las certificaciones ya emitidas. El riesgo es únicamente del vendedor, quien debe desarrollar e implementar el proyecto con recursos propios y puede perjudicarse ante una baja en el precio de las CER. Sin embargo, no sufrirá descuentos en el precio con respecto al mercado de transacciones a la vista.

## **8.6 DINÁMICA DEL MERCADO DE CARBONO**

El mercado de carbono puede entenderse como el resultante del comercio de permisos de emisión y créditos por reducción de emisiones como medio para alcanzar los objetivos de reducción de emisión de GEI previstos en el protocolo de Kyoto. Sin embargo, se lo puede ver también como un mecanismo para fijar el precio del CO<sub>2</sub>, ya que se atribuye un costo a las emisiones y un valor a las reducciones.

En la tabla 4 se muestran algunos de los países que tienen emisiones de GEI significativas y sus metas de reducción fijadas en Kyoto.

La principal característica del Protocolo es que tiene objetivos obligatorios relativos a las emisiones de gases de efecto invernadero para las principales economías mundiales que

lo hayan aceptado. Estos objetivos para el período 2008-2012 van desde -21% hasta +15% del nivel de emisión de los diferentes países en 1990. En casi todos los casos, incluso en los que se ha fijado un objetivo de +15% de los niveles de 1990, los límites exigen importantes reducciones de las emisiones proyectadas para ese período.

Los compromisos contraídos en virtud del Protocolo varían de un país a otro. El objetivo global del 5% para los países desarrollados debe conseguirse mediante recortes, con respecto a los niveles de 1990, del 8% en la Unión Europea (UE [15]), Suiza y la mayor parte de los países de Europa central y oriental; 6% en el Canadá; 7% en los Estados Unidos (aunque posteriormente los Estados Unidos han retirado su apoyo al Protocolo), y el 6% en Japón y Polonia. Rusia y Ucrania deben estabilizar sus emisiones, mientras que Noruega puede aumentarlas hasta un 1%, Australia un 8% e Islandia un 10%.

La UE ha establecido su propio acuerdo interno para alcanzar su objetivo del 8% distribuyendo diferentes porcentajes entre sus Estados Miembros. Estos objetivos oscilan entre recortes del 28% en Luxemburgo y del 21% en Dinamarca y Alemania a un aumento del 25% en Grecia y del 27% en Portugal.

**TABLA 4: REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI PROPUESTAS POR PK A PAISES CON EMISIONES SIGNIFICATIVAS**

País	Emisiones de GEI en 1990 como parte del Anexo I	Metas de Kyoto (en % de las emisiones de 1990)/2008-2012
Canadá	3,3%	-6%
Japón	8,5%	-6%
Unión Europea (15)	24,2%	-8%
Alemania	7,4%	-21%
Reino Unido	4,3%	-12,5%
Francia	2,7%	0%
Italia	3,1%	-6,5%
España	1,9%	+15%
Unión Europea (25)	29,8%	n/a
Polonia	3,0%	-6%
Rusia	17%	0%
Ucrania	n/a	0%
Estados Unidos	36,1%	-7%
Australia	2,1%	+8%

Fuente: Protocolo de Kyoto. Convención Marco para el Cambio Climático

Dado que el PK no impuso límites a las emisiones de los países en desarrollo, éstos juegan un papel fundamental en el mercado internacional del carbono: los países, y

también las compañías, pueden invertir en proyectos de reducción de emisiones en países no Anexo I y recibir los créditos de carbono resultantes de las reducciones de emisiones de GEI.

El sistema de comercio de emisiones estimula al sector privado a reducir sus emisiones a través de la reducción interna y el comercio. En la tabla 5 se muestran las estrategias gubernamentales y corporativas para cumplir con las metas fijadas por el PK.

**TABLA 5: ESTRATEGIAS GUBERNAMENTALES Y CORPORATIVAS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE KYOTO**

<b>Estrategias Gubernamentales</b>	<b>Establecer un sistema de comercio de emisiones Ej. Mdo Europeo de Emisiones</b>	<b>Procurement Programmes Ej. MDL, Implementación Conjunta, AAU´s</b>	<b>Políticas Extra mercado (desarrollos tecnológicos, impuesto a emisiones de CO<sub>2</sub>)</b>
<b>Estrategias Corporativas</b>	<b>Comercio de emisiones interno</b>	<b>Procurement externo y comercio Ej. CER, URE</b>	<b>Estrategias de reducción internas</b>

Fuente: Point Carbon

Es común que las estrategias corporativas y gubernamentales se basen en el uso de créditos provenientes de proyectos de MDL e IC. Lógicamente no todos los sectores que contribuyen a la emisión de GEI están incluidos en el sistema de comercio de emisiones. En consecuencia, los gobiernos necesitan políticas adicionales para alcanzar los objetivos de Kyoto. Las políticas extra mercado son medidas domésticas que impactan sobre sectores que no son sujeto del sistema de comercio de emisiones, como por ejemplo políticas de renovación de energía e impuestos y subsidios ambientales.

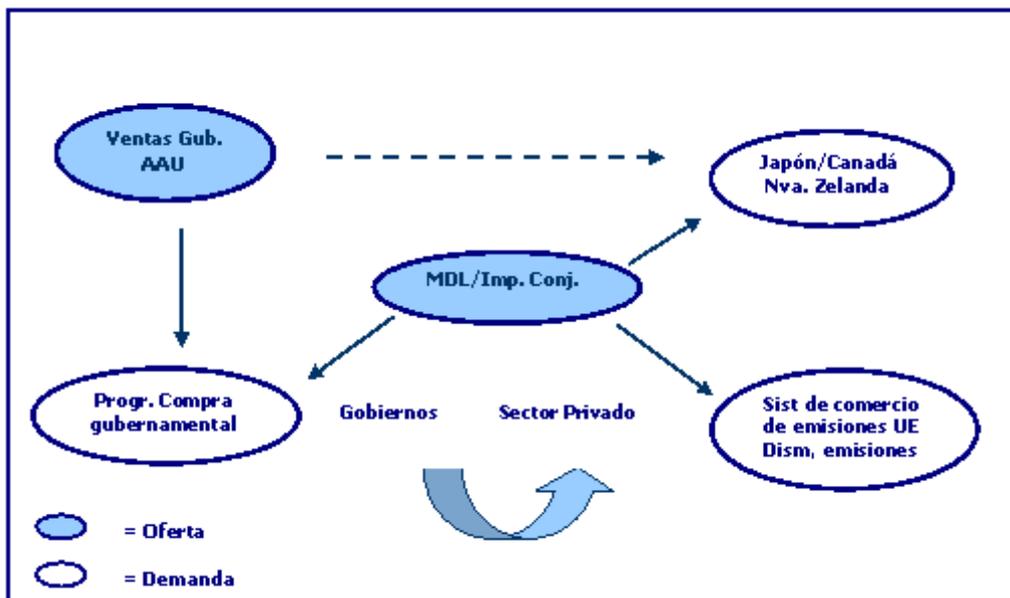
El tercer pilar en la estrategia gubernamental de protección del medio ambiente, los "procurement programmes", apunta tanto a la compra de CER de los proyectos de MDL y de ERU de los proyectos de IC, como de AAU (assigned amount units) es decir la cantidad de emisión asignada por país bajo las pautas del PK. Varios países han invertido en fondos para sus estrategias de procurement, como por ejemplo en los diferentes fondos del Banco Mundial.

En la figura 1 se observa cómo estos mecanismos contribuyen a la formación del mercado de carbono.

Un estudio realizado por Carbon Point<sup>14</sup> analiza todas las políticas y mecanismos empleados por los países con compromisos asumidos para el 2012 en el PK.

<sup>14</sup> Point carbon, 12 de septiembre de 2005

**FIGURA1: MARCO DE DECISIONES POLÍTICAS**



Fuente Point Carbon

El gráfico 1 muestra los resultados finales del análisis y cómo varios de los países tienen un largo camino por recorrer antes de poder cumplir con sus compromisos.

Es un buen indicador para ver qué países alcanzarán sus metas tranquilamente y cuáles deberán hacer un esfuerzo mayor. Al final de la lista están España, Italia, Canadá y Japón, quienes parece que no alcanzarán sus objetivos por más del 20% a menos que realicen cambios drásticos. El estudio se basa en las proyecciones de emisiones para el primer período de compromiso: en el caso de España, que puede aumentar sus emisiones hasta un 15%, las estimaciones sobre sus emisiones indican que superará en más de un 20% ese límite. Además, casi todos los países bajo análisis deben desarrollar algunas medidas para alcanzar los niveles de reducción asumidos en Kyoto.

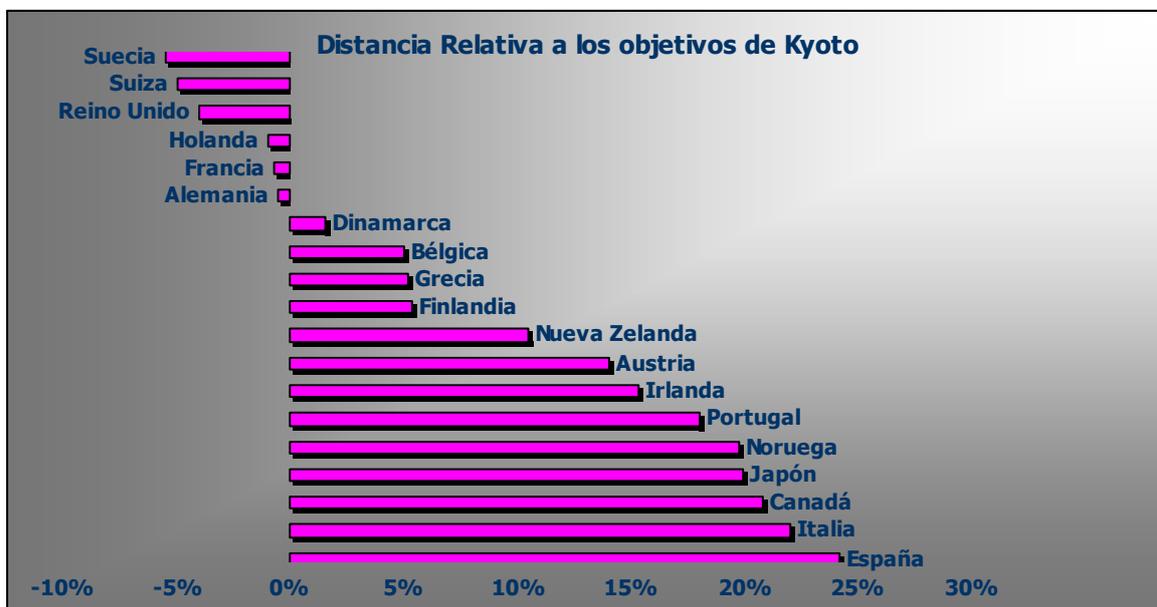
Este análisis muestra que la demanda por créditos de carbono es real. En cuanto a la oferta, el análisis de Point Carbon muestra que varios de los países con metas de reducción de emisiones en Kyoto han experimentado una caída en su economía en los noventa, lo cual los ha dejado con una cantidad sustancial de permisos de emisión (AAU's) para vender.

Estos países, localizados en Europa del Este, son candidatos para los proyectos de IC pues es menos costoso que reducir las emisiones en los países del resto de Europa, Canadá o Japón.

Además, aproximadamente 100 países no Anexo I pueden ser sede de proyectos de MDL, lo cual podría producir un volumen de reducciones sustancial para venderse a los países

industrializados. Es evidente que la oferta potencial del mercado de carbono es considerablemente mayor que la demanda agregada.

**GRÁFICO 1: DISTANCIA A LOS OBJETIVOS FIJADOS POR EL PROTOCOLO DE KYOTO PARA EL PERÍODO 2008-2012 CONSIDERANDO TODAS LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS DE MERCADO Y EXTRA MERCADO**



Fuente: Point Carbon

### 8.7 EL MERCADO EUROPEO

Las primeras actividades del mercado de bonos de carbono fueron realizadas por fondos, países y empresas que aún antes de la vigencia de Kyoto financiaron proyectos de reducción de emisiones. Sin embargo, el volumen del mercado de bonos de carbono dio un salto cualitativo notable cuando se formó el Mercado Europeo de Carbono, ya que la sanción de la Linking Directive vinculó las normas de Kyoto a las de la Unión Europea y trasladó el dinamismo del mercado europeo al resto del mundo. Las reducciones de emisiones surgidas de proyectos en el marco del MDL ampliaron sustancialmente la demanda al aumentar su valor por contar con un mercado de obligaciones vinculantes que se agregó al mercado voluntario vigente hasta el año 2004.

La Unión Europea decidió, el 22 de Julio del 2003, constituir un mercado de comercio de emisiones, el cual entró en vigencia en octubre del año siguiente. El mercado se conforma básicamente por la posibilidad de intercambiar los derechos de emisión, previamente asignados por la Comisión, entre países y empresas de la Unión. Los países deben informar a la autoridad comunitaria la forma de distribución de esas asignaciones (según planes que cada uno de ellos elabora de acuerdo a sus criterios nacionales), y la disposición de cada uno para utilizar los mecanismos de flexibilidad de IC y de MDL.

Los países distribuyen una porción de estas asignaciones entre las empresas emisoras de

GEI, según umbrales de emisión decididos internamente, y se reservan el resto para el Estado, quien asume como país parte las obligaciones de limitación y reducción de emisiones y, en consecuencia, la responsabilidad por las emisiones difusas (o sea aquellas que se consideran realizadas por el conjunto de las actividades económicas y sociales públicas y las privadas de menor dimensión relativa).

Esto ha llevado a que países como España hayan distribuido estos derechos de emisión entre las empresas con instalaciones de mayor tamaño, mientras que otros, como Alemania, hayan preferido hacer una distribución entre mayores participantes, incorporando al sistema Pymes y hospitales entre otros.

De este modo, si el precio del CO<sub>2</sub>e en el mercado es mayor que la reducción interna de costos, las compañías reducirán sus emisiones internamente y venderán los excedentes no utilizados en el mercado. Los Estados y las empresas autorizadas a emitir son titulares de Cuentas de Emisión, y son controlados anualmente para cotejar la equivalencia de sus emisiones con las autorizaciones recibidas. Además, se establecen multas de entre 40 y 100 euros por tCO<sub>2</sub>e para las emisiones que superen el monto autorizado.

Pueden participar de este mercado todo ciudadano de la Unión Europea que lo desee, así como también traders, brokers, participantes financieros o corporativos ajenos a la producción de emisiones que deseen invertir en la bolsa.

Los precios de la tCO<sub>2</sub>e se originan como resultado de la acción de las fuerzas del mercado. La predicción de su evolución depende de varios factores, algunos económicos y otros de decisión política. Entre ellos, son muy importantes las discusiones sobre los próximos períodos de compromiso a partir del 2012, especialmente para las emisiones cuya transferencia se pacta en el mercado de futuro.

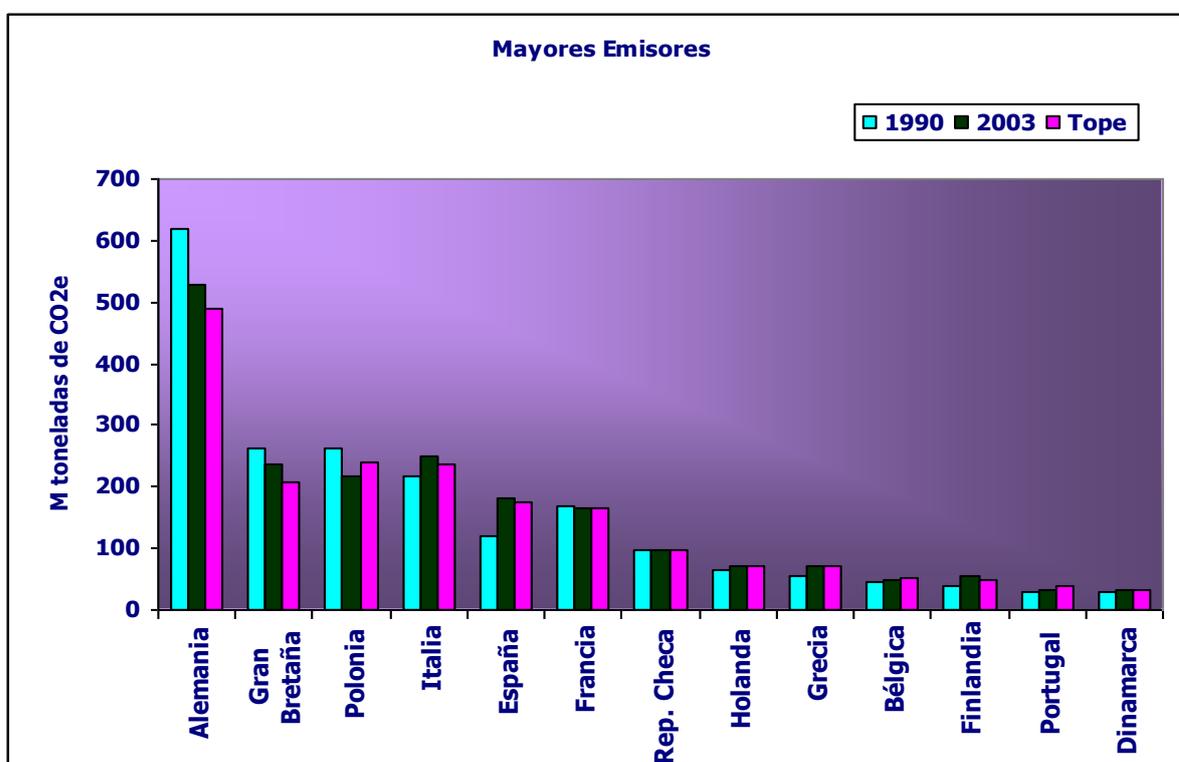
Los créditos originados en las autorizaciones de emisión se extienden nominados en tCO<sub>2</sub>e y deben inscribirse en el Registro Certificado de Emisiones. Cualquiera sea el origen de la RCE (autorizaciones de emisión, Unidad de Reducción de Emisiones generadas por proyectos de IC, o Certificación de Emisiones Reducidas originadas en el MDL) tienen similar valor y son equivalentes en los mercados establecidos por el PK.

Cuantitativamente, el mercado europeo será sin dudas una de las locomotoras del mercado global del carbono. Si bien para el 2002 el promedio de emisiones de la Unión Europea se encontraba por debajo de los límites del año 1990, varios de sus Estados miembros estaban excedidos respecto de sus emisiones nacionales autorizadas. La dimensión del mercado se amplió exponencialmente: en el año 2003 se negociaron alrededor de 80 millones de tCO<sub>2</sub>e y en el 2004 aproximadamente 150 millones.

El plan de distribución nacional desarrollado por los estados fija un tope a las emisiones de cada estado y establece cómo deben distribuirse en los diferentes sectores e instalaciones.

Para el período 2005-2007, la Comisión de la Unión Europea aprobó en total 6,3 billones de permisos de emisión (EUA's), reduciendo casi 300 M toneladas de permisos de emisión, más del 4% del volumen total. Los gráficos 2 y 3 muestran la distribución del tope entre los países miembro de la Unión Europea. Alemania es el país que tiene mayores créditos de emisión para el período 2005-2007 (488 M toneladas por año), Italia, Polonia y Gran Bretaña están cerca de las 250 M toneladas por año cada uno, y Francia y España alrededor de 150 M toneladas. Estos seis países juntos concentran el 71% del mercado de créditos.

**GRÁFICO 2: ESTADOS MIEMBRO DE LA UNIÓN EUROPEA CON MAYORES NIVELES DE EMISIÓN**



Fuente: Point Carbon

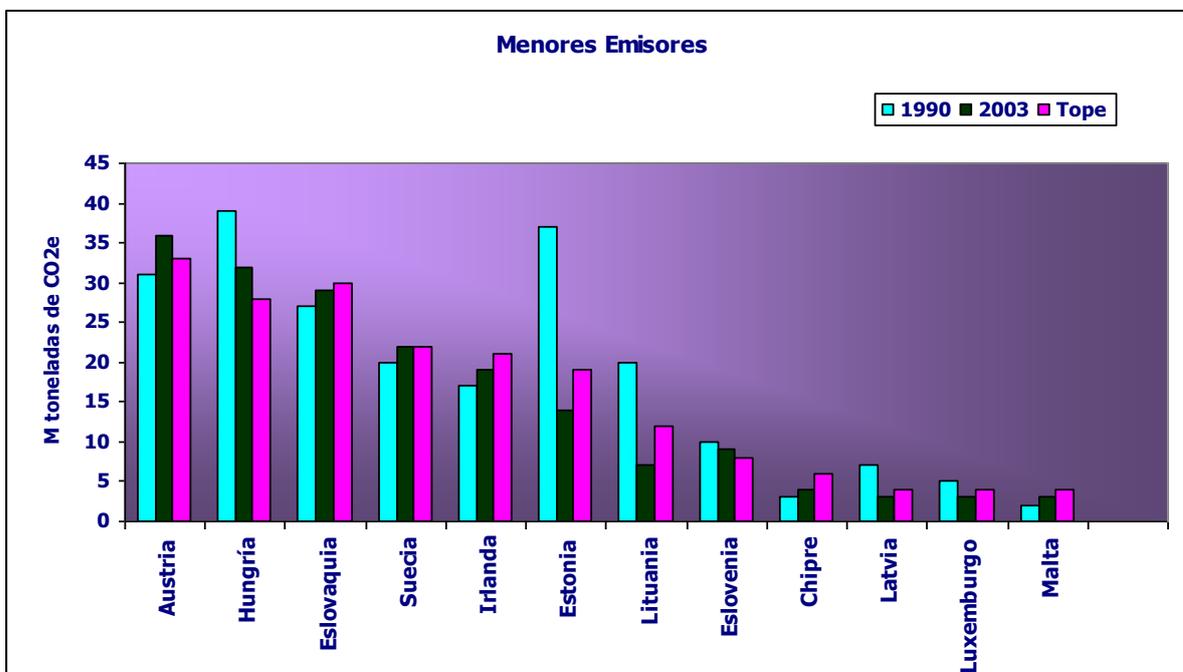
Estos gráficos también muestran las emisiones de CO<sub>2</sub>e de los años 1990 y 2003 y se observa que la mayoría de los países miembros de la Unión Europea deben reducir sus emisiones para cumplir con los tope establecidos.

El gráfico 4 muestra la distribución de los permisos de emisión de los países miembro de la Unión Europea en las cinco principales industrias. El sector energético abarca el 55% de los permisos de emisión para el período 2005-2007, lo cual implica que el sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea dependa de los cambios y actividades de este

sector.

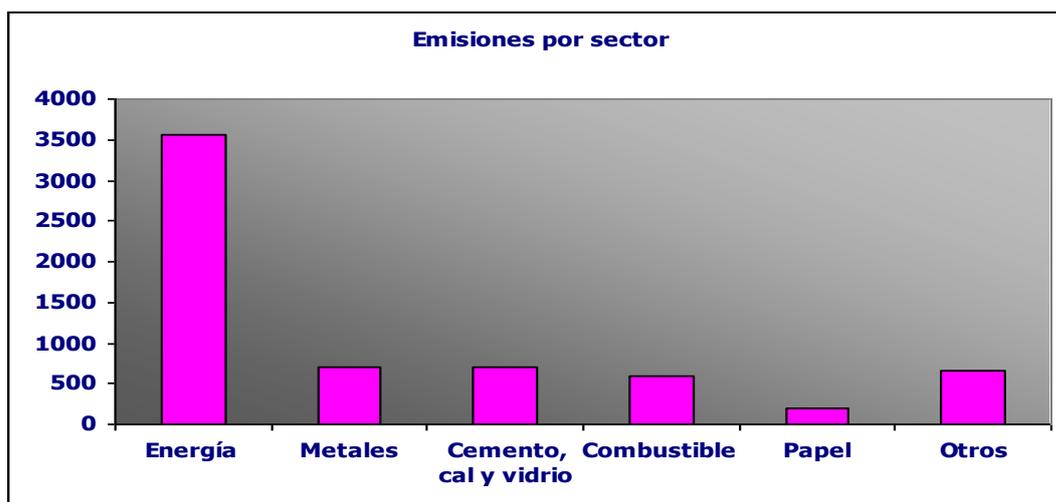
Aunque la oferta esté creciendo y su perspectiva sea de un incremento sostenido, la fuerza de la demanda será sustancialmente mayor.

**GRÁFICO 3: DISTRIBUCIÓN DE LOS PERMISOS DE EMISIÓN PARA EL PERÍODO 2005-2007 PARA LOS PAISES MÁS PEQUEÑOS DE LA UNIÓN EUROPEA Y COMPARACIÓN CON LOS NIVELES DE EMISIÓN DE 1990 Y 2003**



Fuente: Point Carbon

**GRÁFICO 4: DISTRIBUCIÓN DE LOS PERMISOS DE EMISIÓN POR SECTOR (PERÍODO 2005-2007)**



Fuente: Point Carbon

La reducción de emisiones debe alcanzar en los próximos años un nivel que equivale a diez veces la oferta de CER. Si bien se prevén actividades de reconversión en los procesos económicos de los países desarrollados para reducir emisiones (la UE prevé reducir sus

emisiones incluyendo una demanda de CER de 150 millones de tCO<sub>2</sub>e anuales sólo en las obligaciones oficiales), las medidas necesarias para lograrlo deberán enfrentar permanentes dificultades políticas.

Los mayores cambios deberán darse en las industrias del transporte y la generación eléctrica. La sustitución de combustible fósil por el hidrógeno, una de las mejores vías de reconversión, enfrenta la resistencia de toda la economía del petróleo, cuya fuerza política es muy importante.

## **8.8 JUGADORES**

Con la ratificación del protocolo de Kyoto en febrero de 2005 y la creación del sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea se puede observar el precio de las emisiones de CO<sub>2</sub>e de manera similar a cualquier otro commodity. Este precio ofrece señales para los participantes de industrias que utilizan esos gases intensivamente y además debe ser tenido en cuenta para futuras decisiones de inversión.

Además de los permisos de emisión otorgados por el sistema de comercio de la Unión Europea (European Union Allowances), los mecanismos de flexibilidad del PK crearon otra clase de créditos de Carbono (CERs y ERUs), que constituyen otra unidad global y totalmente fungible de CO<sub>2</sub>.

Los crecientes intereses comerciales y volúmenes comerciados están dando lugar a nuevos y más complejos instrumentos, permitiendo el desarrollo de un mercado global y crecientemente líquido de emisiones de carbono.

En mayo de 2006 tuvo lugar una corrección significativa de los precios<sup>15</sup> debido al anuncio de que se verificó la información sobre las emisiones de 2005. Esto confirmó un mercado largo de EUAs de 70 M toneladas de CO<sub>2</sub> en 2005.

La corrección de precios y la distribución de los permisos de emisión demuestran que las transacciones de carbono tienen lugar en un mercado regulado que tiene un potencial de expansión y maduración muy grande.

Todos los países del Anexo I tienen fijados objetivos de reducción, pero Europa tomó un papel de liderazgo con la creación del sistema de comercio de créditos de carbono en lugar de esperar que Kyoto entre en vigencia en 2008.

Sin embargo no son los únicos. Japón, Canadá y Nueva Zelanda están considerando la creación de sus propios sistemas de comercio. Incluso en Estados Unidos se están desarrollando esquemas a nivel estatal, aún enfrentando al gobierno federal que se opone

---

<sup>15</sup> Los anuncios indicaron que Francia, Holanda y España emitieron menos que lo esperado, lo cual mostró que el mercado era menos "corto" que lo que se pensaba. Así, el precio de la EUA que estaba cerca de los 30 euros cayó inmediatamente a 13,60 euros.

al establecimiento de topes a las emisiones de GEI. Además, hay un creciente mercado voluntario para el comercio de reducciones de emisiones a través del Chicago Climate Exchange, que empezó a funcionar en 2003.

Como resultado del sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea, Europa concentra la mayor cantidad de participantes privados activos, y el sector energético ha sido el más activo en este mercado. Sin embargo, otros compradores conforman una parte importante del volumen del mercado y, además, los jugadores financieros se están volviendo cada vez más activos. Entre ellos, los grupos que comercializan commodities en los bancos de inversión, que tienen importantes bases de clientes además de sus hedge funds que están viendo el sector como una alternativa de inversión.

Los jugadores financieros también ven los elevados niveles de riesgo asociado a los proyectos de créditos de carbono y la actual falta de transparencia y liquidez que ofrece interesantes oportunidades de arbitraje.

Sin embargo, según Point Carbon<sup>16</sup>, los más grandes compradores de CERs son los Fondos de Carbono tanto del sector público como del privado (43% del total del mercado).

Las compras bilaterales entre compañías privadas dominan casi la misma proporción de mercado (42%). La mayoría de éstas involucra participantes del sistema de comercio de la Unión Europea, aunque algunas compañías japonesas han tomado un rol activo al comprar CERs.

Los otros compradores importantes son los gobiernos, con sus programas de procurement, entre ellos los más destacados son Austria, Bélgica y Holanda.

## **8.9 EVOLUCIÓN DEL MERCADO**

Las EUAs se han convertido en benchmark del precio del carbono, por ser las unidades de CO<sub>2</sub> más comerciadas y con precios más transparentes. Los volúmenes de EUAs comerciados han crecido firmemente. Sin embargo, al lograrse las metas para el 2005 jugadores más pequeños se han involucrado en el mercado.

La evolución del mercado en 2006 ha llevado a un movimiento hacia productos más estructurados y derivados. Estos productos se han desarrollado gracias a la participación de los jugadores financieros. Ya hay algunos contratos de opciones que se están comerciando y es de esperar que el número crezca notablemente en los próximos años, ya que estos instrumentos se utilizan para el manejo del riesgo.

---

<sup>16</sup> Point carbon, Towards a truly global market, February 2006

El comercio en los mercados OTC se da bajo tres diferentes standards: los de la ISDA (Internacional Swaps and Derivates Association), los de la IETA (Internacional Emissions Trading Association) y los de la EFET (European Federation of Energy Traders). La liquidez de estos mercados es reforzada por no menos de nueve bolsas que comercian los contratos de EUAs, entre las cuales las dos más líquidas son la ECX (European Climate Exchange) y Nordpool. Las negociaciones OTC alcanzan el 75% del volumen comercializado en el 2006.

La situación de los proyectos de créditos de carbono es diferente. Dado que sólo 4,5 M de CERs han sido emitidos, su comercio es realmente pequeño. Sin embargo, ha habido una gran cantidad de ventas futuras de CERs a través de los acuerdos de compra de reducción de emisiones (ERPA) y algunas transacciones bajo los contratos de la ISDA y de la IETA. Los volúmenes de emisiones de CERs crecerán a medida que aumente el número de proyectos registrados en las Naciones Unidas (actualmente 167, cuyo potencial de producción de CERs es de 340 M para el 2012 y 50 M anualmente).

El mercado de EUAs ha sido volátil desde el comienzo, con precios desde 7 euros/tonelada en febrero de 2005 a 30 euros/tonelada en Julio de 2005. Los market drivers de la oferta incluyen a los NAPs (Nacional Allocation Plans), cualquier nueva reserva de permisos de emisión y el volumen de CERs que puede entrar al mercado. Los drivers de la demanda incluyen a las emisiones de los participantes del sistema de comercio europeo, las cuales son influidas en el corto plazo por el clima y el precio del combustible.

Además, los factores políticos cruciales son un driver fundamental, especialmente en el largo plazo.

Las CERs y las ERUs tienen un mercado más diverso que las EUAs, y pueden ser demandadas por los gobiernos, fondos de carbono y compañías privadas. Sin embargo, al igual que el precio más visible del carbono (el de las EUAs) se ha dado una baja en el precio alcanzado por las CERs. La creciente presión sobre el precio de las EUAs en el 2006 aumentó las expectativas de los precios de los créditos de carbono en los mercados primarios y los precios actuales de los mercados secundarios.

El lento y complejo proceso requerido para obtener el registro de las CERs y de las ERUs resultó en un gran spread en los precios de los créditos basados en proyectos. En una etapa temprana de la vida del proyecto los riesgos inherentes son importantes, y los precios lo descuentan. Sin embargo, una vez que el proyecto es registrado y se puede tener una idea de los volúmenes que involucra, el precio aumenta. En los contratos a

futuro de proyectos de CERs en los cuales el comprador toma riesgos por los volúmenes el precio se va a descontar del precio de las EUA debido a los riesgos operativos que involucra. Las CERs emitidas van a ser comercializadas a un precio que contemple un premio respecto del precio de las EUA de la fase I y cercano al precio de las EUA para la fase II. Antes, el mercado del carbono era dominado por intermediarios como fondos de carbono, brokers y consultoras. El año pasado, bolsas y subastas surgieron como dos mecanismos simplificadores de las transacciones, reduciendo los riesgos y ayudando a que los precios de mercado sean más transparentes.

Las seis bolsas del mercado europeo concentran cerca de la mitad del volumen comercializado de EUAs. Entre ellas, la EXC ha capturado entre el 70% y el 80% del volumen en ellas comercializado. Estas bolsas también comercializan otros commodities y se están preparando para el comercio de CERs.

**TABLA 6: VOLÚMENES OPERADOS Y SU CORRESPONDIENTE VALOR EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DE PERMISOS DE EMISIÓN DE CARBONO**

	2004	2005		2006	
	Volumen (MtCO <sub>2</sub> )	Volumen (MtCO <sub>2</sub> )	Valor (MUS\$)	Volumen (MtCO <sub>2</sub> )	Valor (MUS\$)
<b>EU ETS</b>	8,49	324,31	8.204,48	1101,90	24.357,79
<b>NSW</b>	5,02	6,11	59,13	20,19	225,07
<b>CCX</b>	2,24	1,45	2,83	10,25	38,15
<b>UK ETS</b>	0,53	0,30	1,31	2,26	9,27
<b>TOTAL</b>	<b>16,28</b>	<b>332,17</b>	<b>8.267,75</b>	<b>1134,60</b>	<b>24.630,28</b>

Fuente Carbon Finance Unit, World Bank

El mercado del carbono creció enormemente durante el 2006, alcanzando un valor de cerca de 27 billones de dólares. Lógicamente, el sistema de comercio de emisiones europeo domina el mercado, con más del 74% de market share. Sin embargo, el mercado basado en proyectos también ha incrementado su valor, alcanzando los 5 billones de dólares durante el 2006.

El volumen de EUAs comercializado en las bolsas más importantes y en los mercados OTC es de 1100 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e hacia fines de 2006 comparado con las 324 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e comercializadas en todo el 2005. El valor negociado en 2006, casi 25 billones de dólares, es más de tres veces el operado en 2005 (8,2 billones de dólares).

También se dio un crecimiento en el esquema de reducción de GEI de New South Wales (NSW), la bolsa de Chicago (CCX) y el sistema de comercio de emisiones de Reino Unido (UK ETS).

Muchos creen que el sistema está encaminado para alcanzar sus objetivos primordiales:

obtener experiencia del comercio de emisiones, alcanzar la performance ambiental deseada, descubrir precios, ser guía en designaciones de emisiones (incluyendo las mejores maneras de distribuir permisos de emisión) y desarrollar instituciones para regular los mercados.

La primera transacción a futuro de EUAs entre compañías europeas fue en 2003 por un volumen menor a 1 millón de toneladas. En 2004 se negociaron cerca de 9 millones de toneladas. Desde entonces, los volúmenes negociados crecieron drásticamente (tasa de crecimiento combinada promedio del 3700%) y alcanzaron los 324 millones de toneladas en el 2005. En el primer trimestre del 2006 el volumen comercializado fue un 41% superior respecto del volumen negociado el último trimestre de 2005. Y durante el 2006 fue más del triple del volumen de 2005.

Sin embargo, la liquidez del mercado europeo, tanto spot como futuro, durante el 2005 fue relativamente baja, aunque ha ido creciendo con el tiempo. El turnover anual del mercado de EUAs (volumen negociado anualmente como porcentaje del total de permisos de emisión) fue de 14,6%. Esto sugiere que volúmenes relativamente bajos pueden tener un gran impacto sobre los precios.

La información de mercado sugiere que las compañías energéticas están entre las más activas del mercado. Esto es porque tienen una vasta experiencia en el comercio de commodities. Otros sectores son relativamente nuevos en el mercado o tienen culturas corporativas conservadoras y prefieren esperar y ver cómo se desarrolla el mercado.

### **Precios**

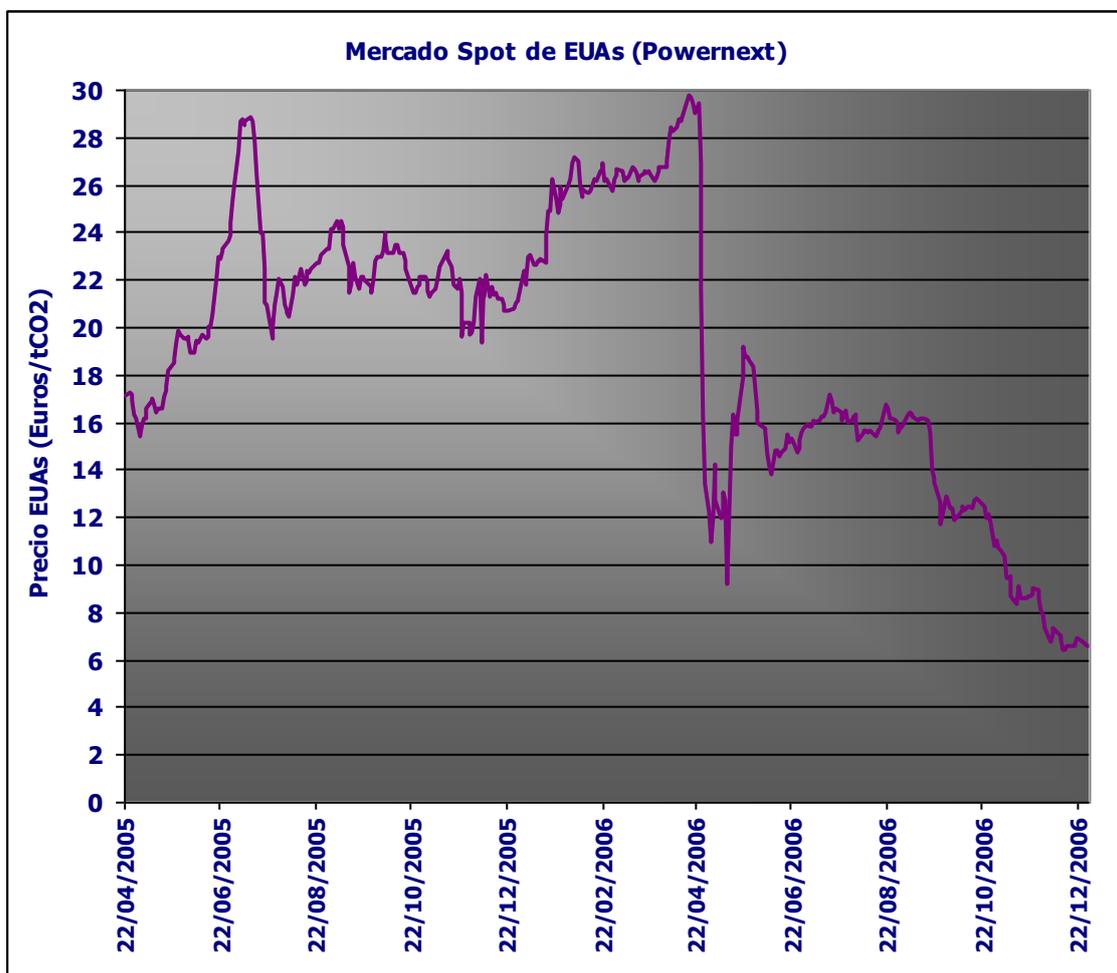
El precio promedio spot de las EUAs en Powernext era de 28,35 euros (34,24 US\$) en julio de 2005, desde entonces se negociaba en una banda de entre 20 y 25 euros (24-30 US\$), casi siempre arriba de 21 euros hasta el final del 2005. En enero de 2006 subió a 23,92 euros (28,7 US\$), y en febrero y marzo de ese año alcanzaron niveles muy altos promediando los 26,19 euros (31,43 US\$) hasta el 18 de abril que alcanzó los 29,75 euros (35,7 US\$) y luego cayendo a los 10,9 euros (13,08 US\$) cuando el mercado ajustó los precios. El ajuste de precios se dio porque se hicieron públicos los niveles de reducción de tCO<sub>2</sub>e de todo el 2005 y se comparó con las estimaciones que se habían realizado. Así, países como República Checa, Francia, España, Estonia, Holanda y Bélgica mostraron una posición mucho más larga que la esperada: la República Checa tenía un superávit de 14 MtCO<sub>2</sub>e; Francia, que se estimaba que iba a necesitar 9MtCO<sub>2</sub>e, tenía un excedente de 20 MtCO<sub>2</sub>e; España de 11 MtCO<sub>2</sub>e; Holanda de 6 MtCO<sub>2</sub>e y Bélgica de 4 MtCO<sub>2</sub>e.

Este exceso de oferta de tCO<sub>2</sub>e (en comparación con las estimaciones que se tenían) fue

lo que generó la corrección de precios de fines de abril de 2006, dado que los mercados financieros reaccionan con altísima volatilidad ante rumores o especulaciones.

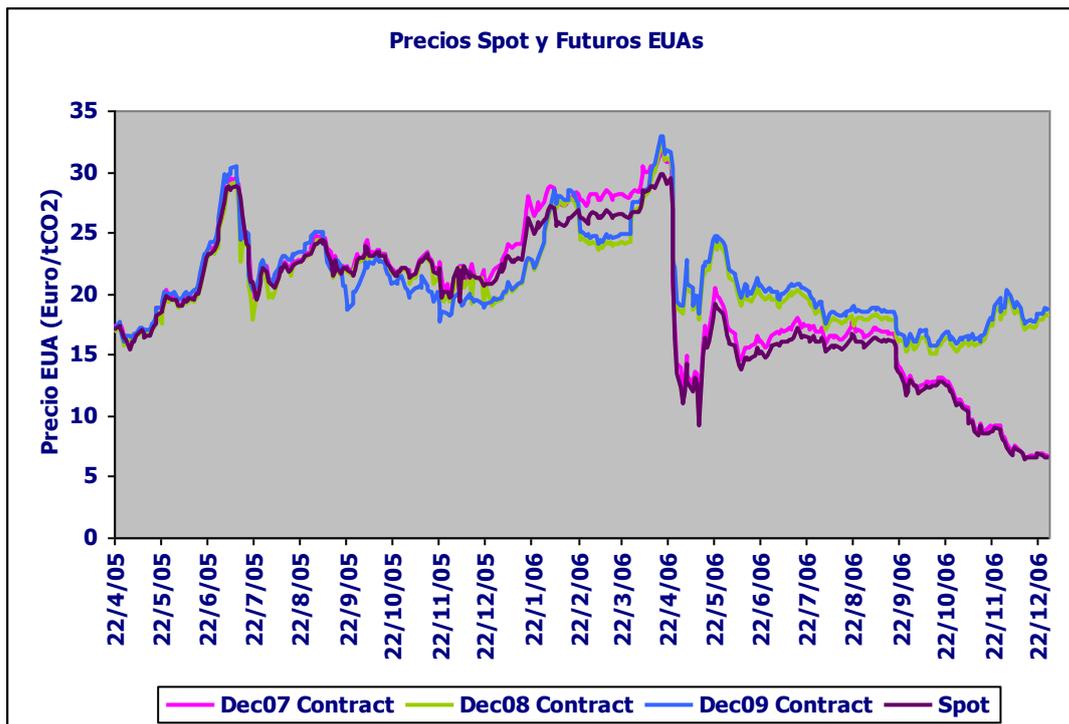
Los precios del carbono son el resultado del mercado. Si se observan los precios de los contratos a futuro, se pueden ver las expectativas de los jugadores del mercado. Por ejemplo a principios de mayo de 2006 los futuros a diciembre de 2008 y 2009 se recuperaron relativamente más rápido del colapso de las últimas semanas de abril que los precios spot o los futuros a diciembre de 2007, reflejando las expectativas del mercado respecto de los toques para la segunda fase.

**GRÁFICO 5: PRECIOS DE CIERRE DIARIO DEL MERCADO SPOT DE EUAs (SEGÚN POWERNEXT)**



Fuente: CO2 Solutions

**GRÁFICO 6: PRECIOS SPOT Y FUTUROS DE EUAs (SEGÚN POWERNEXT Y ECX)**



Fuente: CO2 Solutions

## 8.9.1 DETERMINANTES DEL PRECIO

### 8.9.1.1 POLÍTICAS Y REGULACIONES

En los comienzos (2003 y 2004), los contratos comerciados respondían más a expectativas de políticas y regulaciones que a los fundamentals del mercado. Esas expectativas respondían a la inclusión del MDL y la IC, a las intenciones de la Comisión Europea de garantizar la integridad y operatividad del sistema y a la ratificación y entrada en vigencia del PK.

### 8.9.1.2 FUNDAMENTALS DEL MERCADO: OFERTA Y DEMANDA

La demanda en el mercado europeo es una consecuencia directa de los planes de distribución nacional de emisiones establecidos por los gobiernos de los estados miembro y aprobados por la Comisión. Muchos creen que los niveles fijados para la primera fase (Fase I: 2005-2007) son razonablemente generosos para fomentar la participación en el mercado de emisiones. Esta demanda, o nivel de esfuerzo requerido para permanecer debajo del techo, varía según las influencias de la tasa de crecimiento del estado, las emisiones actuales, las medidas de eficiencia tomadas, los patrones del clima y los precios del combustible.

Las instalaciones que tienen obligaciones de reducción de emisiones deben afrontar una decisión de hacer o comprar para cumplir con sus compromisos: algunas harán inversiones para mejorar sus instalaciones y así obtener sus propios permisos de emisión para

vendérselos a otras; y otras comprarán las emisiones en el mercado. Además, para la segunda fase (Fase II: 2008-2012) se podrán importar CERs y ERUs.

Dada la gran división entre las fases I y II, se podrá esperar una gran volatilidad en el mercado, especialmente cuando se acerque la fecha de cambio de fase. Además, no se espera que el MDL genere volúmenes considerables durante el 2005-2007 y, por lo tanto, las CERs tampoco contribuirán mucho en este aspecto durante dicho período. La imposibilidad de trasladar permisos de emisión de la fase I a la fase II también agrega volatilidad a la fase II.

En este contexto dinámico del mercado de carbono de EUAs no es sorprendente que cualquier información, rumor, expectativa o hecho sobre la posición de las instalaciones con obligaciones aumente la volatilidad del mercado.

Con la gran caída de los precios de las EUAs en abril de 2006, es muy probable que las instalaciones alcancen sus compromisos comprando EUAs a bajos precios.

### **8.9.1.3 EL CLIMA Y LOS PRECIOS DEL COMBUSTIBLE Y LA ENERGÍA**

El sector energético concentra cerca del 55% de las EUAs. Los precios de las EUAs están correlacionados con los precios del petróleo y del gas. Para ejemplificar esto: un invierno frío y seco como el europeo aumenta la demanda de calor y reduce la generación de fuentes hidroeléctricas. Esto provoca que los generadores de carbón corran sus plantas a mayores capacidades durante las horas pico, lo cual incrementa la demanda y el precio de las EUAs. Como la sustitución de carbón por gas es posible, las empresas de servicios comparan el spread entre el precio del carbón y el del gas para determinar qué plantas deben operar. Dicho spread es definido como la diferencia entre el precio de la energía y el costo del combustible. Dada la restricción de emisiones, el spread debe ajustarse para considerar el precio de las EUAs correspondiente a las emisiones generadas a través del poder de producción.

En el contexto internacional, los fundamentals del mercado del gas están relacionados tanto con el acceso al mismo como con el incremento de los precios del gas dado, entre otras cosas, por las tensiones entre Rusia y Ucrania.

El spread considerando el uso de carbón para la generación de energía ajustado por el precio del carbono requerido para cubrir las emisiones extra todavía excede el spread considerando el precio del gas natural, y de este modo se continúa utilizando la generación de energía basada en carbón durante las horas pico. Sin embargo, va a haber un punto en el cual la demanda adicional de EUAs elevará el precio de las EUAs lo suficiente como para llegar al punto en que el carbón no será preferido al gas.

En febrero de 2006, el precio de las EUAs que hubiera cerrado la diferencia entre el gas y el carbón era de cerca de 40 euros. Los aumentos en el precio del gas en Europa hubieran llevado a la sustitución del gas por carbón para enfrentar los aumentos en la demanda de energía y calor provocados por el invierno. Con el precio del carbono en la ecuación, los generadores de energía comparan el precio del gas con el del carbón más las EUA.

### 8.9.2 ROL DE LOS PAISES EN DESARROLLO EN LA MITIGACIÓN CLIMÁTICA

Durante el 2005 se comerciaron tres veces más reducciones de emisiones (374 millones de tCO<sub>2</sub>e) que en el 2004.

**TABLA 7: VOLÚMENES OPERADOS Y VALORES PARA LAS TRANSACCIONES BASADAS EN PROYECTOS**

	2004		2005		2006 (Q1-Q3)	
	Volumen M tCO <sub>2</sub> e	Valor M US\$	Volumen M tCO <sub>2</sub> e	Valor M US\$	Volumen M tCO <sub>2</sub> e	Valor M US\$
<b>Compromisos</b>	<b>107,07</b>	<b>543,59</b>	<b>368,30</b>	<b>2.665,31</b>	<b>510,04</b>	<b>5.478,86</b>
de los cuales,						
MDL	97,00	485,01	346,15	2.544,30	475,26	5.257,96
IC	9,10	54,19	17,78	82,41	16,86	141,88
Otros	0,96	4,39	4,37	38,59	17,92	79,02
<b>Mercados y</b>						
<b>ventas</b>	<b>2,92</b>	<b>5,57</b>	<b>6,05</b>	<b>43,03</b>	<b>10,08</b>	<b>100,55</b>
<b>Voluntarios</b>						
<b>TOTAL</b>	<b>109,99</b>	<b>549,16</b>	<b>374,34</b>	<b>2.708,34</b>	<b>520,12</b>	<b>5.579,41</b>

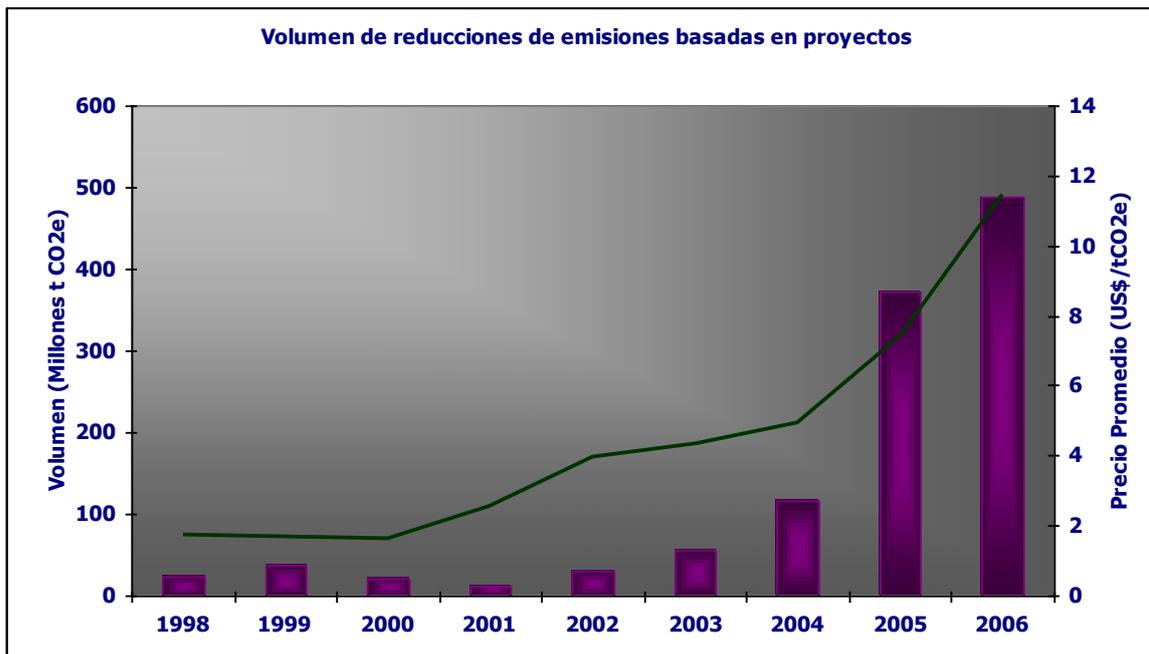
Fuente: Carbon Finance Unit, World Bank

Hacia fines de 2006 se firmaron contratos por más de 510 toneladas de reducciones de emisiones, en su mayoría de CERs. El sistema de comercio europeo influye sobre los precios esperados en el mercado MDL y ayuda a estimular la oferta de Co<sub>2</sub> en el mercado. Los precios de las CERs en los mercados primarios se apreciaron considerablemente desde un promedio de 5,15 US\$ en 2004 a 7,04 US\$ en 2005 y 11,56 US\$ en 2006.

El market share de los países en desarrollo en el mercado MDL fue del 49,20% del volumen total comercializado globalmente, pero sólo cerca del 23,20% del valor total de los contratos firmados en 2005. En los tres primeros trimestres de 2006, el market share fue de casi el 21% del volumen total comercializado aunque este segmento sólo capturó cerca del 11% del valor total del mercado.

La IC contribuye con sólo un 4,8% del volumen de proyectos y a precios relativamente bajos, lo cual refleja la percepción de riesgos regulatorios e institucionales.

**GRÁFICO 7: VOLUMEN DE TRANSACCIÓN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES BASADAS EN PROYECTOS Y PRECIOS PROMEDIO**



Fuente: Carbon Finance Unit, World Bank

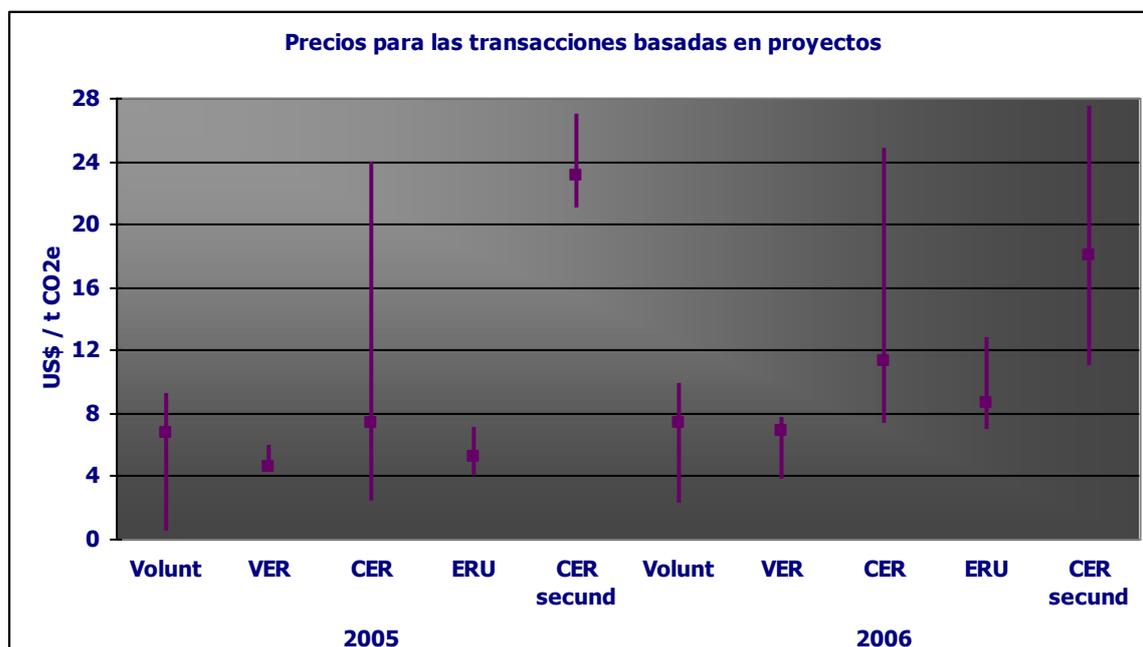
Como en los años anteriores, las transacciones primarias dominaron el mercado en 2005 y 2006. Sólo un tercio de las transacciones fueron hechas por compradores que pretenden entrar en las transacciones secundarias (casas de comercio en Japón o compradores europeos). Los compradores, generalmente, cubren sus riesgos vendiendo contratos de CER back to back; aunque algunos se protegen de la baja comprando put para vender los CERs a un precio fijo en el futuro.

Cuanto más CERs u ERUs entren al mercado como activos comprometidos, se espera que los compromisos se comercien como commodities y que se desarrolle un mercado spot de CERs y ERUs secundarias.

El gráfico 8 muestra los rangos de precios de todas las reducciones de emisiones basadas en proyectos. Los precios pagados varían según quién asume cada parte de los riesgos del proyecto.

El gráfico muestra que los precios se incrementaron en cada segmento del mercado de carbono basado en proyectos. Los precios promedio de las CERs primarias crecieron casi un 50% con respecto al año anterior, 10,5 US\$ por tonelada de CO<sub>2</sub>e en 2006, mientras que en 2005 alcanzaban los 7,10 US\$. Es importante notar que en el primer trimestre de 2006 el precio promedio de las CERs era de 11,1 US\$ pero luego en los dos trimestres siguientes cayó a 10,35 US\$. Esta caída de casi el 7% refleja la influencia de los precios de las EUAs en los precios de las CERs.

**GRÁFICO 8: PRECIOS PARA LAS TRANSACCIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>E BASADAS EN PROYECTOS (2005 Y 2006)**



Fuente: Carbon Finance Unit, World Bank

Los precios a los cuales las ERU se comerciaron en 2006 se incrementaron un 60% (precio promedio de 7,98 US\$). Sin embargo, continúan siendo más baratas que las CERs. Los precios de los créditos de carbono basados en proyectos tienden a ser más estables que los precios de las EUAs y, además, no reaccionan inmediatamente a variables regionales como el precio del gas, la demanda de energía o los patrones del clima.

Por otro lado, los precios de las CERs también reciben la influencia de los compradores japoneses, quienes tienden a enfocarse en sus compromisos a largo plazo. Esto muestra que el sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea no es el único driver del mercado de CERs.

Los desarrolladores de proyectos han ofrecido CERs para su reventa en el mercado secundario. Esto se hizo usualmente a través de transacciones back to back y con un premio importante para el mercado primario. Los precios sobre las transacciones secundarias son difíciles de obtener pero hay cierta evidencia<sup>17</sup> que sugiere que en los últimos meses ha surgido un mercado independiente: compradores financieros europeos que prefieren comprar y revender contratos con precios base garantizados por un ajuste en función de las EUAs y compradores japoneses que están explorando el mercado secundario comprando y vendiendo contratos a precio fijo.

<sup>17</sup> Carbon 2006, Towards a truly global market, Point Carbon, 2006

Las unidades de reducción de emisiones voluntarias también se beneficiaron del incremento general de los precios, en 2004 su precio promedio era de 1,91 US\$ por tCO<sub>2</sub>e, mientras que en 2005 fue de 7,2 US\$ por tCO<sub>2</sub>e. Sin embargo, el gran impedimento para una demanda más fuerte y un precio superior se encuentra en la falta de standards generales aceptados para los proyectos voluntarios.

Los créditos de carbono basados en proyectos (no sólo las CERs sino las reducciones de emisiones en general) tienen el potencial de ser valuadas en varios mercados diferentes, desde la Unión Europea hasta Japón, y en mercados más pequeños como los mercados regionales de Estados Unidos. Esto protege a los créditos de las fluctuaciones de cualquier mercado.

Por último, los incrementos en los precios reflejan una voluntad de pago basada en la percepción de que los proyectos involucran grandes beneficios para la comunidad. Desde su creación hasta el año pasado, el mercado de créditos basado en proyectos fue dominado por los compradores. Sin embargo, se espera que el poder de los vendedores crezca, lo cual se verá reflejado en los términos y precios de los contratos negociados.

## **8.10 DIFERENCIAS ENTRE LOS MERCADOS DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO Y DE IMPLEMENTACIÓN CONJUNTA**

Los proyectos de IC parecen haber sido dejados de lado de la suba de precios dada en los mercados de EUAs y de MDL. En 2004 las ERUs se comerciaban a 5,95 US\$ por tCO<sub>2</sub>e, un poco por encima de los 5,15 US\$ a los que se negociaban las CERs. Sin embargo, en 2005 las ERUs se operaron a un precio promedio de 5,51US\$ versus el precio promedio de las CERs que fue de 7,51 US\$; y en 2006 los precios promedio fueron de 8 y 10,7 US\$ respectivamente.

La explicación de esto es la percepción de una falta de claridad en el marco institucional del mecanismo de IC, que involucra riesgos regulatorios y soberanos. El espacio para las transacciones de IC se ha ido ampliando firmemente y los países anfitriones están muy comprometidos en establecer los marcos institucionales requeridos. Sin embargo, todavía no hay certezas al respecto y esto produce un gap entre los precios de las CERs y los de las ERUs.

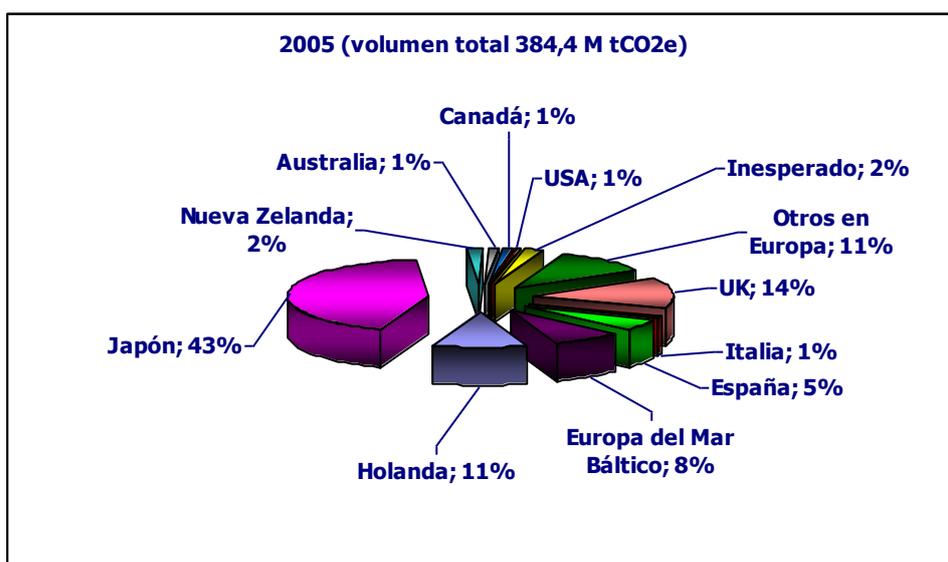
### **8.10.1 COMPRADORES**

Los compradores europeos y japoneses dominan el mercado de transacciones de emisiones basadas en proyectos. Europa (Unión Europea, Irlanda, Noruega y Suiza) ha tenido cerca de dos tercios del mercado de MDL e IC desde el 2003 y Japón cerca de un tercio.

Los compradores privados representan el 87% de las compras de Europa en 2006, mientras que en 2005 y 2004 representaban el 80 y 70% respectivamente.

Para los proyectos de IC, los compradores públicos dominan el mercado con más del 90% de market share. Según información de las Naciones Unidas<sup>18</sup>, los gobiernos europeos y japoneses han comprado cerca del 20% del total de activos a comprar provenientes de los mecanismos de flexibilización.

**GRÁFICO 9: COMPRADORES DEL MERCADO PRIMARIO EN 2005**



Fuente: Carbon Finance Unit, World Bank

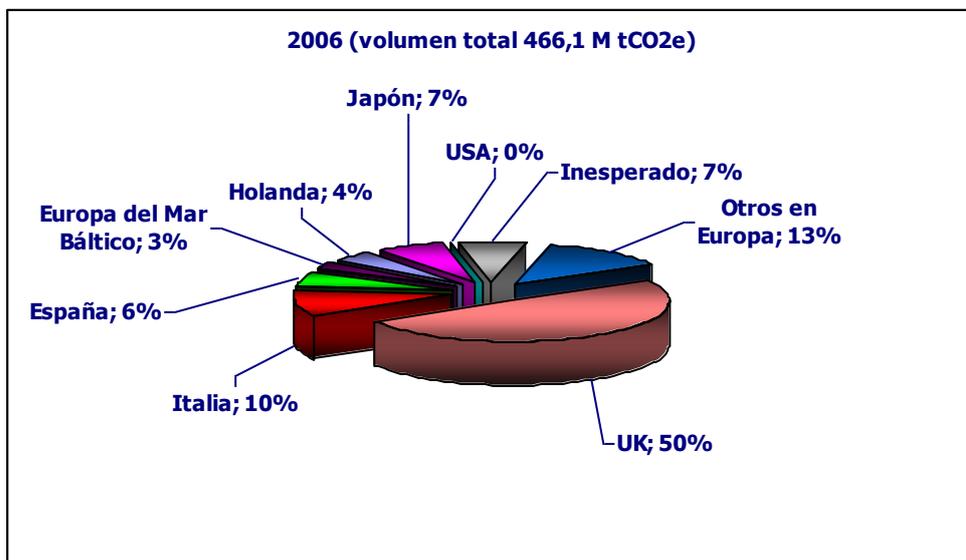
En Europa, UK tiene el 50% del market share de volúmenes operados, más del 20% superior al volumen de 2005, e Italia que entró al mercado en 2005 con un 1% de participación ha alcanzado en 2006 un 19%. Europa del Mar Báltico responde a Finlandia, Suecia, Noruega, Alemania, Dinamarca e Irlanda y otros de Europa a Francia, Portugal, Suiza, Austria, Bélgica Luxemburgo y Grecia.

Canadá, hasta el momento se mantiene al margen. Se cree que el gobierno canadiense está buscando la forma de desarrollar una estrategia para reducir emisiones "made in Canada".

Los compradores naturales, aquellos que compran para cumplir con sus necesidades de reducción, dominaron el mercado. Sin embargo, en el 2005 comenzó a aparecer una nueva clase de compradores. Esta categoría incluye por lo menos tres grupos diferentes: los fondos de procurement o desarrolladores de portfolios de proyectos, los bancos e instituciones financieras que operan para sus clientes y los hedge funds.

<sup>18</sup> Fourth National Communications of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

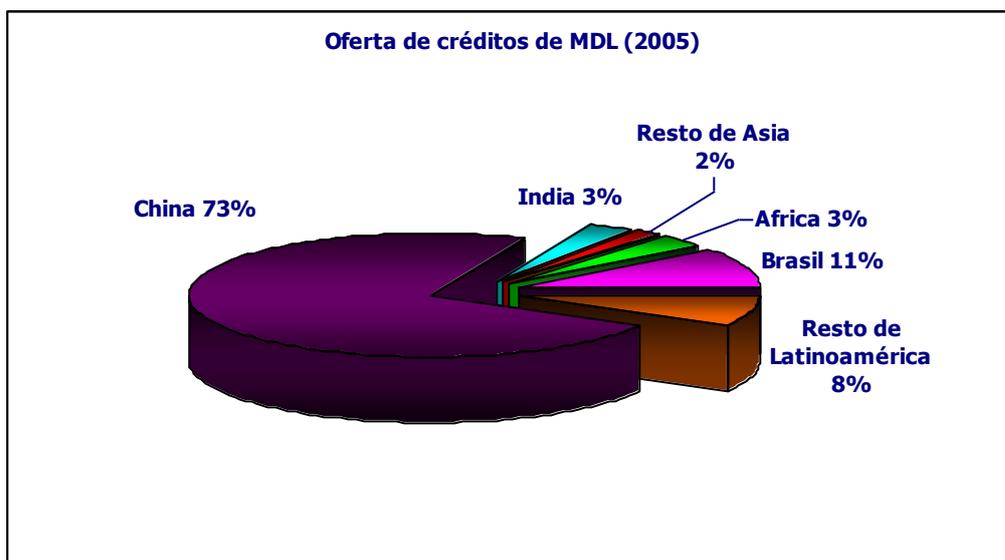
**GRÁFICO 10: COMPRADORES DEL MERCADO PRIMARIO EN 2006**



Fuente: Carbon Finance Unit, World Bank (Inesperados: compras de las cuales no se pudo verificar el origen)

### 8.10.2 VENDEDORES DEL MERCADO PRIMARIO

**GRÁFICO 11: VENDEDORES PRIMARIOS EN 2005**



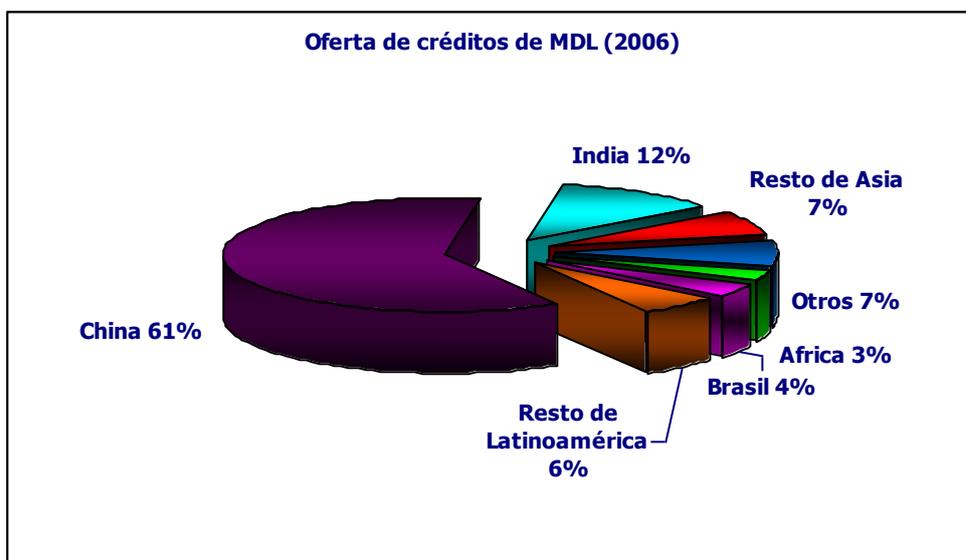
Fuente: Carbon Finance Unit, World Bank

Asia es el mayor oferente de créditos MDL captando el 80% de los volúmenes del mercado en 2006. China ha disminuido su participación del 73% en 2005 al 61% en 2006, India por el contrario ha incrementado del 3 a 12% respectivamente. Los volúmenes ofrecidos en Latinoamérica alcanzan el 10% y Brasil posee casi la mitad del market share de total de Latinoamérica.

Vale la pena mencionar el creciente papel de India que alcanzó un 12% del mercado en 2006 cuando el año anterior tan sólo ofrecía un 3%.

Asia cuenta con el 45% del número de transacciones en 2006 (30% en el 2005), con China e India que representan el 25 y el 12% respectivamente (comparado con el 12 y 11% respectivamente en el 2005).

**GRÁFICO 12: VENEDORES PRIMARIOS EN 2006**



Fuente: Carbon Finance Unit, World Bank

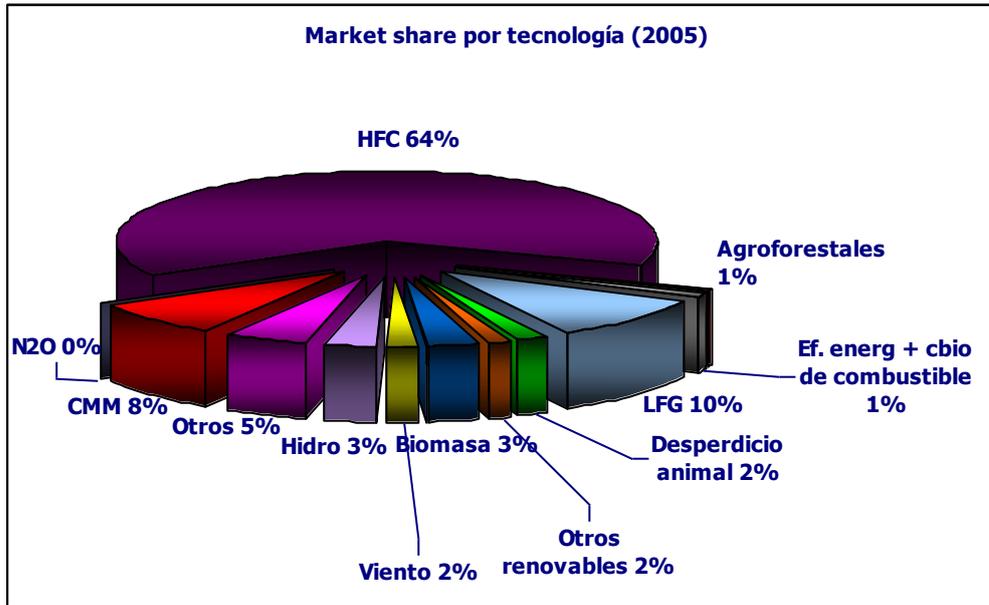
Latinoamérica ha perdido participación, ya que el número de transacciones cayó al 10% (del 27% que tenía en el 2005), con un 4% para Brasil (versus el 10% del 2005). El tamaño promedio de las transacciones está cerca de los 3,9 millones de tCO<sub>2</sub>e en China, 1,6 millones de tCO<sub>2</sub>e en India, 1,1 millones de tCO<sub>2</sub>e en Brasil y 0,9 millones de tCO<sub>2</sub>e en África.

### 8.10.3 PROYECTOS SEGÚN TECNOLOGÍA

Los proyectos de destrucción de HFC dominan el mercado con un 34% de los volúmenes de transacciones basadas en proyectos en 2006 (en 2005 64%). Estos proyectos, cuyos gases son comúnmente llamados sintéticos o industriales, cuentan con una metodología aprobada por el Comité Ejecutivo. No sólo tienen bajo riesgo de implementación sino que también tienen un alto potencial de calentamiento global y representan significantes volúmenes de CO<sub>2</sub>e y oportunidades muy rentables para los países en desarrollo. El potencial de estos créditos está concentrado en ciertos sitios, predominantemente en Asia (China, India y el sur de Corea) y en Latinoamérica (Brasil y México).

Los proyectos de eficiencia energética y cambio de combustible, después de haber estado prácticamente ausentes en 2005, cuentan con un 9% de market share. Y los proyectos de destrucción de óxido nítrico tienen el 13%.

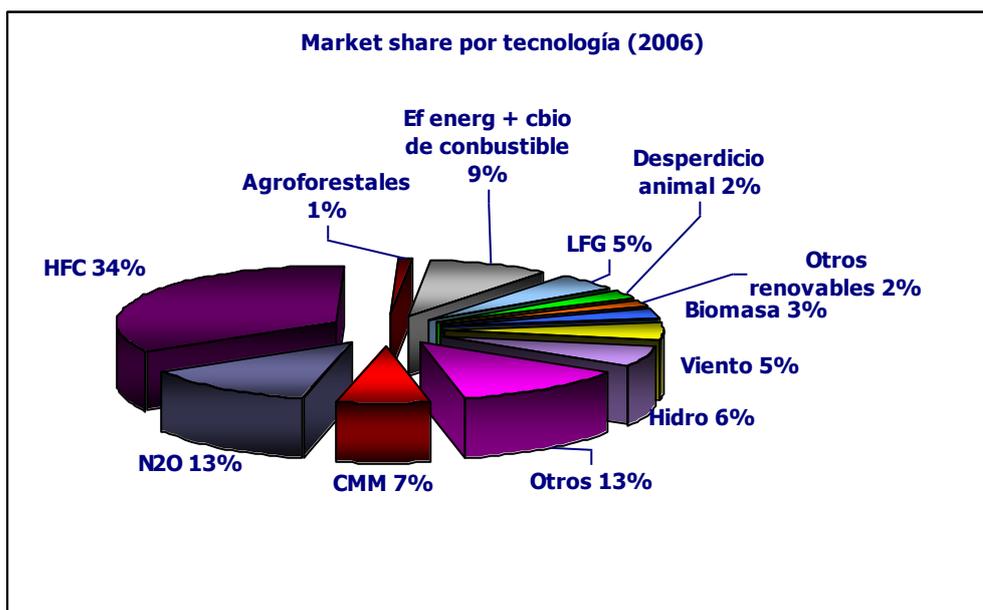
**GRÁFICO 13: COMPOSICIÓN DEL MERCADO DE CARBONO BASADO EN PROYECTOS EN 2005**



Fuente: Carbon Finance Unit, World Bank

Muchos compradores potenciales han mostrado interés en los proyectos de extracción del carbón de metano, sin embargo, su participación en 2006 ha sido de 1% (comparado con 8% en 2005). Si bien estos proyectos pueden aumentar los volúmenes de reducción de metano, las regulaciones específicas de algunos países (como China) requieren proyectos para generar energía más que para destruir gases. Como resultado, los desarrolladores tienen que invertir en motores y generadores, lo cual incrementa los costos y reduce las tasas de retorno.

**GRÁFICO 14: COMPOSICIÓN DEL MERCADO DE CARBONO BASADO EN PROYECTOS EN 2006**



Fuente: Carbon Finance Unit, World Bank

Finalmente, los créditos por uso de la tierra, cambio en el uso de la tierra y forestación tienen un 5% del volumen negociado en 2006. La demanda de éstos ha estado limitada por la complejidad regulatoria y las barreras para entrar al sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea.

La ventana de oportunidades para iniciar proyectos MDL se cerrará si persisten las incertidumbres sobre lo que pasará después del 2012 y los compradores siguen prefiriendo los proyectos más grandes (con menores costos de transacción proporcionales).

Es probable que la demanda se enfoque en tecnologías probadas. En este contexto, los proyectos de extracción de metano serán muy atractivos porque no son de capital intensivo y aplican tecnologías probadas.

Los proyectos de pequeña escala, como los de renovación de energía y de eficiencia energética también crecerán, aunque menos que los anteriores.

Los de captura y almacenamiento de carbono son otra clase prometedora, aunque todavía deben definirse ciertas cuestiones de permanencia de almacenamiento.

### **8.11 PERFORMANCE Y RIESGOS DE PROYECTOS**

Con la disminución del riesgo de registración por parte de los vendedores, la principal preocupación de los compradores ha sido la performance del proyecto y la emisión y entrega de las CERs.

Los japoneses pagan, en promedio, de 6 a 10 dólares un contrato que generalmente no incluye la liquidación de los daños causados por la no entrega de CERs contra un rango de 8 a 24 dólares que ofrecen los compradores de la Unión Europea por contratos que contemplan los daños por la entrega de las CERs o compensaciones market to market.

Con el propósito de reducir riesgos operativos y de performance, muchos compradores están tomando roles más activos en el desarrollo de los proyectos, como por ejemplo asistencia durante las primeras etapas del proyecto, participación en la operación y mantenimiento del proyecto o en el monitoreo de la información sobre las CERs.

Muchos compradores invierten en el proyecto subyacente, especialmente cuando están familiarizados con el tipo de tecnología utilizado. Estas acciones para protegerse de los riesgos tecnológicos pueden también crear un lazo más cercano entre compradores y vendedores, lo cual ha sido un elemento clave en las negociaciones en 2005 y 2006.

Muchos jugadores del mercado del carbono comenzaron a ver los créditos provenientes de proyectos de IC como sustitutos de los de MDL. Aunque las ERUs son potencialmente más riesgosas que las CERs, los jugadores más experimentados confían en que podrán manejar los riesgos y negociar mejor sus precios. Los jugadores más exitosos son

aquellos que van más allá de la simple negociación de precios y volúmenes. Ellos se concentran en el desarrollo de beneficios mutuos, en el acceso a tecnologías, en el acceso al crédito, en la ingeniería financiera e incluso en acuerdos para operar proyectos.

Los altos precios del mercado de carbono han permitido una erupción de innovación financiera. Muchos jugadores, con poca o ninguna experiencia en mercados emergentes, han percibido oportunidades de arbitraje en los proyectos MDL y en los mercados de EUAs. La falta de conocimiento no ha impedido la entrada de importantes sumas de dinero especulativas en busca de rápidos y altos retornos en un mercado de alta volatilidad e incertidumbre.

En 2006 las transacciones más exitosas han sido aquellas en las que se contruyeron acuerdos mutuamente beneficiosos. Las partes que mantienen relaciones a largo plazo son más propensas a construir acuerdos sostenibles.

Por otro lado, una buena práctica de las negociaciones de ERPA ha sido establecer contratos de créditos de carbono a un precio fijo en más de un proyecto. Esto, desde la perspectiva del comprador, aumenta las probabilidades de entrega a tiempo de las certificaciones y, desde la perspectiva del vendedor, preserva la posibilidad de vender las certificaciones remanentes en el mercado en el futuro.

El manejo de la volatilidad de los precios no es fácil para el comprador ni para el vendedor. En la estructura de los contratos fue común durante el 2006 la inclusión de que el precio se ajustaba según las EUAs, poniendo de esta forma un piso para proteger al vendedor en caso de que caigan mucho los precios.

La sensibilidad del ajuste de las ERPA a los cambios en los precios de las EUAs era a finales de abril de 2006 muy alto y, a menos que se establezca un piso, muchos proyectos de energía renovable no serán viables.

Es claro que estas estructuras tienen riesgos considerables para los vendedores, especialmente para los más pequeños, que necesitan ingresos de los CERs más predecibles para continuar con sus proyectos. Además, muchos compradores se manifestaron a favor de no ajustar más las CERs a los precios de las EUAs porque corren el riesgo de que los estados miembros impongan restricciones suplementarias e impidan el acceso a los mercados de las CERs.

Muchos contratos de 2005 garantizaban la entrega de las CERs o al menos de un parte de las CERs concertadas. Si bien hay muchas formas de garantizar la entrega de las CERs, la más importante es el pago de un premio. Claramente, compradores y vendedores tienen que cubrirse de los riesgos de diferentes maneras.

Esto pone a la luz que el mercado de carbono ha sido creado por regulaciones y que éstas tienen y tendrán un papel fundamental en el futuro. Solo comprendiendo los riesgos que continuarán existiendo en el mercado se podrá obtener un buen resultado.

### **8.12 LOS FONDOS DE CARBONO**

Los fondos de carbono son fideicomisos administrados por una entidad bancaria. Están formados por recursos aportados por empresas y países interesados en conseguir créditos de carbono mediante el financiamiento de proyectos MDL. La administración centralizada y especializada de los fondos permite disminuir los riesgos asociados a proyectos de futuro, reducir los costos fijos de los países o empresas y asegurarse un porcentaje de Certificaciones originadas en los proyectos MDL exitosos financiados por estos fondos.

Cada uno de ellos tiene sus propias reglamentaciones. Algunos son para determinados países (fondos de España, Holanda, Italia, o Japón), otros están dirigidos específicamente a una clase de proyectos (forestales) y otros responden a necesidades de desarrollo regional (los administrados por la Corporación Andina de Fomento).

Algunos de estos fondos son:

- 1. Carbon Finance Business (CFB)**, creado en abril del año 2000, es el más antiguo de todos y es administrado por el Banco Mundial. Se lo conoce también como el Prototype Carbon Fund. Este fondo genera una bolsa de recursos disponibles para facilitar el desarrollo de proyectos de este tipo<sup>19</sup>. Actualmente cuenta con la contribución de diecisiete compañías y seis gobiernos. Estos participantes han contribuido al fondo con un total de 180 Millones de Dólares.
- 2. Community Development Carbon Fund (CDCF)**. Se trata de un fondo financiado por el gobierno italiano y dirigido especialmente a pequeñas y medianas empresas de países en desarrollo. También lo administra el Banco Mundial<sup>20</sup>.
- 3. BioCarbon Fund (BF)** es otro fondo administrado por el Banco Mundial que se dedica a obtener experiencia en la compra de reducciones producidas por sumideros de carbono (proyectos de forestación y de reforestación). Tiene dos líneas de acción: una, la adquisición de CER obtenidas en proyectos MDL; otra, más allá del PK, destinada a respaldar proyectos forestales en países en desarrollo.
- 4. Netherlands CDM Facility** es un fondo constituido por el gobierno holandés y administrado por el Banco Mundial, cuyo fin consiste en la adquisición de CER generadas

---

<sup>19</sup> <http://carbonfinance.org/pcf/router.cfm?Page=Projects>

<sup>20</sup> <http://www.rec.org/REC/Programs/ITF/pdf/ItalySignsCDCF.PDF>

por proyectos MDL<sup>21</sup>. Su intención inicial era adquirir hasta 16 millones de tCO<sub>2</sub>e.

**5. Italian Carbon Fund (ICF).** El Gobierno de Italia y el Banco Mundial acordaron crear un fondo para comprar CERs y UREs de proyectos realizados en países en desarrollo y en países con economías en transición. El Gobierno de Italia ha hecho una primera contribución de 15 Millones de dólares, y se espera que las inversiones aumenten con participaciones de otras instituciones públicas y privadas italianas.

**6. Fondo español de Carbono.** Se constituyó en diciembre del 2005 como un convenio entre España y el Banco Mundial. Por este acuerdo, España aportará 205 millones de dólares para el financiamiento de proyectos MDL y adquisición de CERs y también participará en otros dos fondos existentes en el organismo financiero.

Los requisitos que debe tener un proyecto para ser evaluado por los Fondos son los mismos que para la procedencia de un proyecto MDL: reducir emisiones de gases de efecto invernadero previstos en el PK; forestación o reforestación; contar con un umbral mínimo de reducción de emisiones que cubra los costos de escala de un proyecto MDL; adecuada demostración del escenario de base, de la línea de base y de la adicionalidad del proyecto; demostración de los aspectos operativos del proyecto: propietario, desarrollador, marco legal, experiencia de los participantes; viabilidad del modelo operativo y de negocios que ayude a disminuir los costos de transacción; ratificación del PK; estar operativo antes del 2008; los participantes deben ser solventes; la tecnología aplicada a las actividades de proyecto debe ser replicable; demostración de que el proyecto es adicional a la línea de base y no se enmarca entre los proyectos usuales de negocios en la zona; deben otorgarse garantías al Banco.

A las alternativas de los Fondos de Carbono se agregan los brokers privados, las empresas que requieren certificaciones y las instituciones financiadas por gobiernos, que acrecientan las posibilidades de venta de las certificaciones obtenidas.

Entre ellas podemos mencionar al CERUPT (Certified Emission Reduction Unit Procurement Tender), que comenzó a operar a través de una convocatoria emitida en Noviembre de 2001.

### **8.13 SITUACIÓN ACTUAL**

En el mercado internacional de Bonos de Carbono durante el 2006 se comercializaron un total de 1.6 mil millones de tCO<sub>2</sub>e, lo que significó aproximadamente 22.5 mil millones de euros. Es interesante comparar estos niveles con los alcanzados durante el 2005 para ver

---

<sup>21</sup> <http://carbonfinance.org/router.cfm?Page=NLClean>

su exponencial crecimiento. Los valores para 2005 fueron de 799 millones de tCO<sub>2</sub>e y 9.4 mil millones de euros.

Las expectativas para el 2007<sup>22</sup> sugieren que los volúmenes en el mercado podrían alcanzar 2.4 mil millones de tCO<sub>2</sub>e, lo cual sería aproximadamente (a valores de hoy) 23.6 mil millones de euros. Esto indicaría un aumento importante en el volumen combinado con crecimiento marginal en el valor.

La EU Emissions Trading Scheme alcanzó el valor financiero más alto de 2006: 817 millones de tCO<sub>2</sub>e y 14.6 mil millones de euros. Los brokers alcanzaron el 71% de este volumen y la ECX controló el 75% del volumen alcanzado en las bolsas.

Además, el mercado bilateral directo (compañía-a-compañía, sin brokers) duplicó su tamaño, de 100 MtCO<sub>2</sub>e en 2005 a 200 MtCO<sub>2</sub>e en 2006, con un valor de 3.6 mil millones de euros. Se espera que el crecimiento continúe en el EU ETS y que alcance las 1.5 mil millones tCO<sub>2</sub>e en el OTC y las bolsas en el 2007, con otros 200 MtCO<sub>2</sub>e en acuerdos bilaterales directos. Esto significaría que el valor del EU ETS en 2007 sería de 18.5 mil millones de euros.

Si bien el año pasado quedó demostrado que los precios pueden moverse para arriba o para abajo y que se puede afectar la liquidez por un gran número de factores, el EU ETS ha demostrado que seguirá siendo un multi-billonario euromercado.

El MDL también creció en el 2006 e hizo su aparición un mercado secundario. Las transacciones en el mercado primario sumaron 522 MtCO<sub>2</sub>e en 2006, a las cuales el mercado secundario agregó 40 MtCO<sub>2</sub>e. Asumiendo el pagan contra entrega y una tasa de descuento del 7%, ambos mercados negociaron operaciones por un valor de 3.9 mil millones de euros. La IC alcanzó apenas 21 MtCO<sub>2</sub>e, 95 millones de euros en 2006, menos que en 2005.

Las proyecciones para el 2007 indican que el mercado primario del MDL se contraerá a 456 MtCO<sub>2</sub>e, mientras que el mercado secundario se duplicará 96 MtCO<sub>2</sub>e. El valor combinado sería el 4.3 mil millones de euros. Se espera que el mercado de IC también mejore, duplicando su volumen y comerciando 45 MtCO<sub>2</sub>e que significarán 277 millones de euros.

Las publicaciones hechas sobre los datos verificados de las emisiones durante el 2005 tuvieron un fuerte impacto en el EU ETS, pues el mercado estaba largo en emisiones y no corto como se creía. El exceso se debe a una combinación de dos factores: 1- asignación

---

<sup>22</sup> Roine, K. and Hasselknippe H., Carbon 2007 A new climate for carbon trading, Point Carbon 2007.

abundante y 2- mayor eficacia en las disminuciones de emisiones internas de los países. Otro aspecto importante es que la publicación de los 2005 datos también dio al mercado y a los market maker algo que les había estado faltando: un sistema de datos confiables en el cual basar sus decisiones políticas y comerciales.

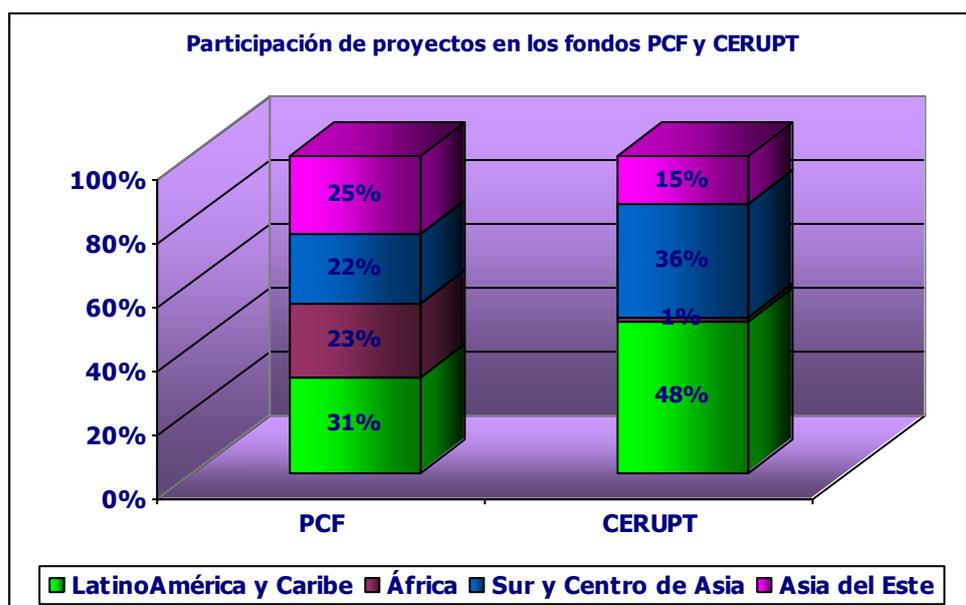
Los progresos políticos recientes permiten creer que un nuevo y más amplio acuerdo sobre el clima post-2012 es probable. Con profundos compromisos de E.E.U.U. y China se alcanzará un comercio de emisiones internacional que involucre a los principales países y compañías emisoras y generando, de este modo, un mercado verdaderamente global de Bonos de Carbono para los años venideros.

## 9 MERCADO MDL EN LATINOAMÉRICA

### 9.1 IMPORTANCIA A NIVEL MUNDIAL

Latinoamérica alcanzó, hasta el 2005, un papel importante como proveedor de proyectos MDL en el mundo debido, entre otras cosas, al apoyo institucional por parte de los gobiernos de la región a la implementación del PK, a tener sistemas de aprobación de proyectos MDL funcionando favorablemente y a la presencia de expertos locales en las instituciones de promoción del MDL. Según la información de las carteras MDL del PCF (Prototype Carbon Fund) y CERUPT (Certified Emission Reduction Unit Procurement Tender), la información más precisa y pública sobre este mercado, los proyectos latinoamericanos representaban el 31% y 48% respectivamente de los montos totales negociados en sus carteras mundiales.

**GRÁFICO 15: PARTICIPACIÓN DE LOS PROYECTOS MDL DE LATINOAMÉRICA EN LOS FONDOS MÁS IMPORTANTES DE CARBONO (2005)**



Fuente: CEPAL

A esa fecha, el monto total en negociaciones de proyectos MDL en Latinoamérica, según la información disponible, era de alrededor US\$ 210,6 millones que representaba compras por un total 55,3 millones de tCO<sub>2</sub>e reducidas. Los acuerdos de compra fueron negociados principalmente por fondos de carbono, como el PCF y el Netherlands Clean Development Facility (NCDF), ambos administrados por la Unidad de Financiamiento de Carbono del Banco Mundial; y las de CERUPT del Gobierno Holandés. Estos fondos son catalizadores del mercado MDL ya que han entrado en operación en forma paralela al desarrollo de las reglas del MDL y sin estar aún en vigor el PK. Fondos más recientes como el Fondo de

Carbono de la Corporación Financiera Internacional del Banco Mundial (INCaF) y MGM Internacional, broker de carbono, están teniendo una participación muy activa en la región.

Es importante destacar que muchos de los proyectos aún se encuentran en negociaciones para el contrato de compra de emisiones. Sin embargo, en muchos de los casos ya se han comprometido ERPA's. Si bien el PCF, debido a su estrategia de portafolio, solamente ha asignado compras por US\$35 millones para la región Latinoamericana, se encuentran en negociación proyectos adicionales por US\$56 millones. Esto es no sólo para tener proyectos de reserva por si se caen algunos, sino además, para poder recolocarlos si fuera necesario en los otros fondos administrados por la Unidad de Financiamiento de Carbono del Banco Mundial.

Sin embargo, durante el 2006 Latinoamérica ha cedido su lugar como principal proveedor de proyectos MDL del mundo a Asia de Este (especialmente China), que capturó el 80% del market share mientras Latinoamérica sólo el 8%.

## **9.2 PRECIOS ACTUALES**

Los precios MDL se rigen básicamente por las ofertas del Banco Mundial y del Gobierno Holandés, que son los principales compradores de CERs. Los precios ofrecidos por estas entidades son de información pública. Los demás compradores por ahora son seguidores de estos precios.

Los precios están definidos básicamente por la voluntad de pago de los participantes de los fondos de carbono del Banco Mundial y del gobierno holandés.

Los precios en el Banco Mundial a través del PCF han sido en promedio US\$6,5 por tonelada y puede haber un premio de medio dólar si el proyecto genera beneficios sociales extraordinarios.

El Banco Mundial sin embargo traspasa los certificados a los participantes del fondo a un precio de US\$ 7. La diferencia de precios es justificada por los gastos que incurre el PCF en la promoción del mercado MDL. Los precios del gobierno holandés a través de la subasta pública (CERUPT) son superiores. Asimismo, el Gobierno Holandés en su convenio con el Banco Mundial a través del NCDF, está dispuesto a pagar hasta 5,5 euros por tCO<sub>2</sub>e reducida pero se están negociando a un promedio de US\$ 7 la tCO<sub>2</sub>e. El PLAC no ha hecho público su información sobre sus precios. MGM Internacional está pagando en promedio US\$ 6,5 tCO<sub>2</sub>e. CAEMA espera pagar precios superiores a los actuales ya que piensa establecer los contratos de venta de emisiones luego de la entrada en vigor del PK y según su análisis habría un aumento significativo del precio (US\$ 10).

Desde el punto de vista de los compradores, se está pagando un precio justo e inclusive alto, para un mercado sumamente riesgoso que ni siquiera ha entrado en vigor y en que sus reglas aún están en desarrollo.

**TABLA 8: PRECIOS DE LOS PRINCIPALES FONDOS DE CARBONO (2006)**

Fondo de Carbono	Precio por tCO <sub>2</sub> e (promedio)
Fondo Prototipo de Carbono (PCF)	6,5 dólares
Oferta de Compra de Certificado de Reducción de emisiones (CERUPT)	5,5 euros
Netherlands Clean Development Facility (NCDF)	6,5 dólares
IFE Netherlands Carbon Facility (INCaF)	5 euros
MGM International	6,5 dólares

Fuente: CEPAL

### 9.3 TECNOLOGÍAS DE PROYECTOS PRESENTADOS EN AMÉRICA LATINA

Del total de proyectos, 50% son hidroeléctricos, 15% eólicos, 13% biomasa, 9% gestión de residuos sólidos, 9% eficiencia energética, 1% geotérmico y 1% remoción de N<sub>2</sub>O. No se han presentado proyectos de secuestro de carbono (salvo por dos proyectos de Brasil<sup>23</sup>) por el hecho de que las reglas para proyectos de secuestro aún no están totalmente definidas y, en consecuencia, los fondos no se arriesgan a invertir en ellos.

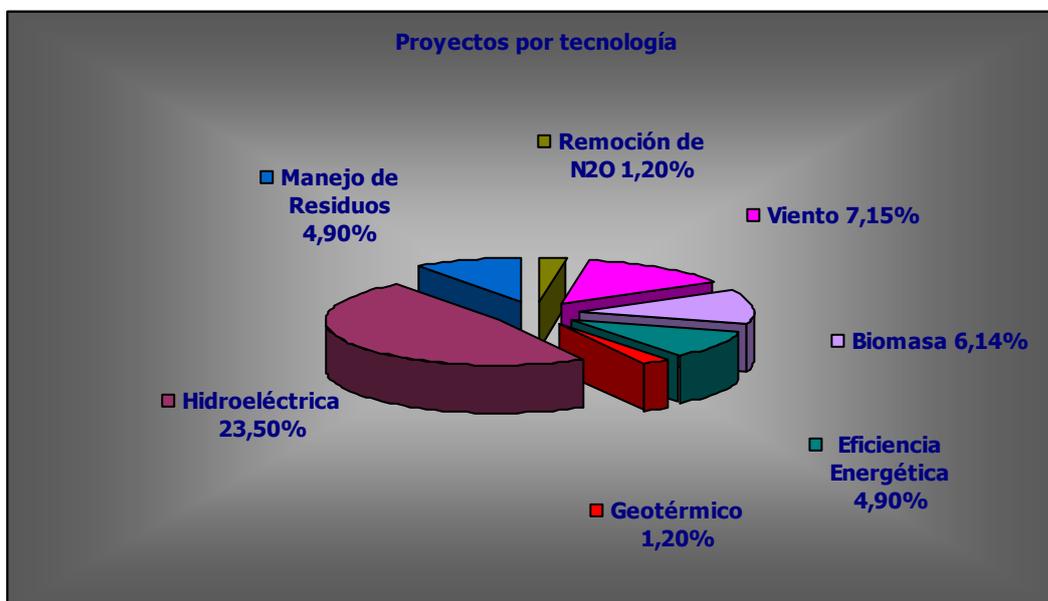
Los proyectos de las actuales carteras MDL reducirán emisiones de las siguientes formas:

- a. Los proyectos de energías renovables de emisión cero de GEI como los hidroeléctricos y eólicos reducen emisiones al desplazar energía producida por plantas de generación eléctrica que usan combustibles fósiles y generan CO<sub>2</sub>.
- b. Los proyectos de biomasa reducen emisiones al cambiar fuentes energéticas fósiles por renovables en procesos industriales o en la generación eléctrica.
- c. Los proyectos de manejo de residuos sólidos reducen emisiones al evitar principalmente la emisión del gas metano, gas con poder de calentamiento global 21 veces mayor al CO<sub>2</sub> y al desplazar energía generada a partir de combustibles fósiles cuando el gas metano es usado para fines comerciales.
- d. La eficiencia energética reduce emisiones al hacer un menor uso de energía para producir la misma cantidad de producto y por tanto disminuir el consumo combustibles fósiles generadores de GEI.
- e. Los proyectos geotérmicos utilizan el calor del subsuelo para generar energía de uso comercial evitando el uso de combustibles fósiles.
- f. Proyectos de remoción de Óxido Nitroso N<sub>2</sub>O, gas emitido en la producción de

<sup>23</sup> Plantar y V&M. Proyectos que combinan cambio de combustible de carbón mineral a carbón vegetal en base a plantaciones forestales sostenibles.

fertilizantes y en la combustión de combustibles fósiles, especialmente de la industria automotriz, evitan la emisión de este gas con un poder de calentamiento global 296 más que el CO<sub>2</sub>.

**GRÁFICO 16: CANTIDAD DE PROYECTOS POR TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA (2006)**



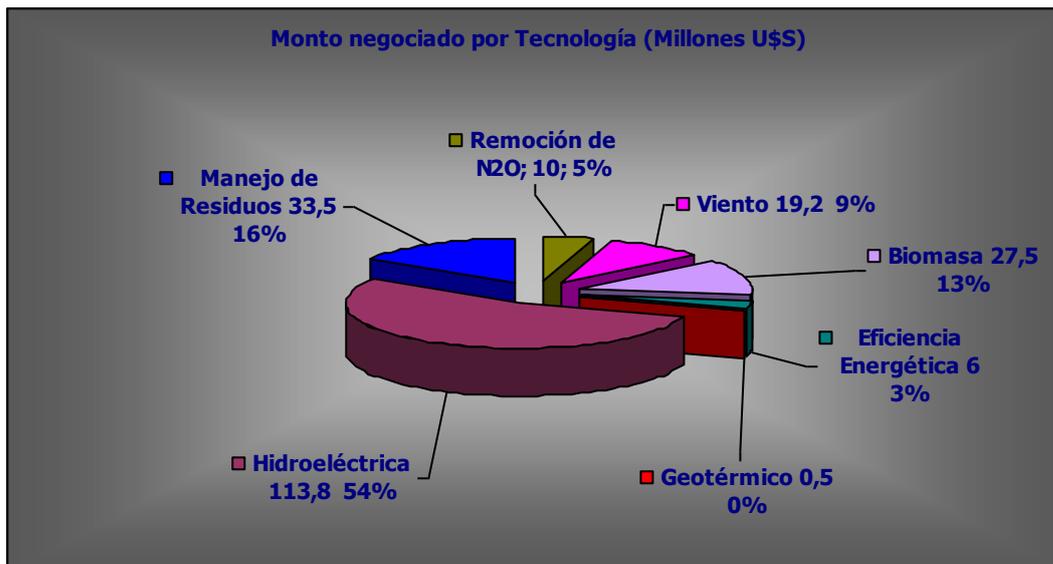
Fuente: CEPAL

La mayor participación de proyectos hidroeléctricos en la cartera de proyectos MDL de la región se debe a que son proyectos que generalmente reducen importantes cantidades de emisiones, lo que permite contar con ingresos importantes por su venta para manejar los costos de transacción de la operación MDL. Además, es relativamente sencillo calcular la cantidad de emisiones que reducirían así como establecer el plan de monitoreo y verificación.

Los proyectos de generación de energía a partir de la biomasa tienen una participación importante por las oportunidades que se dan en proyectos de cambio de combustibles fósiles, como los de usar carbón vegetal o aprovechar los residuos agrícolas como fuente de energía. Estos proyectos, usan la energía para procesos industriales, cogeneración y/o para producir energía eléctrica al sistema interconectado.

Los proyectos de manejo de residuos sólidos, si bien sólo se están negociando cuatro, pertenecen al sector con tal vez el mayor potencial de proyectos MDL. Son proyectos que reducen grandes cantidades de GEI a relativamente bajo costo, son claramente adicionales y el ingreso por carbono dispara significativamente a la rentabilidad del proyecto.

**GRÁFICO 17: MONTO NEGOCIADO POR TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA (2006)**



Fuente: CEPAL

En cuanto a los montos negociados, la importancia de cada tecnología cambia un poco, se observa que la participación en el total negociado de los proyectos de Remoción de Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O) y manejo de residuos (captura de metano-CH<sub>4</sub>), a pesar de que aún son pocos, es importante. La causa de ello es que estos proyectos generan una gran cantidad de reducción de emisiones ya que ambos gases, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, tienen un poder de calentamiento global muy superior al CO<sub>2</sub>, 296 y 21 veces más. Esto significa que una tonelada reducida de de N<sub>2</sub>O tiene un precio 296 veces mayor que el CO<sub>2</sub> en el mercado MDL.

Existe consenso en que la venta de certificados de reducciones de GEI incrementa la TIR de los proyectos y al mismo tiempo puede facilitar el financiamiento del proyecto dada la alta calidad del flujo de caja generada por la venta de los certificados. El PCF a través de la experiencia adquirida en su cartera de proyectos ha observado que la contribución de la venta de carbono en la TIR varía sensiblemente por tipo de tecnología. Los más altos incrementos del TIR, más de 5 puntos porcentuales, han correspondido a los proyectos de mitigación de emisiones de metano debido principalmente al alto poder de calentamiento global de este gas.

La venta de carbono tiene un impacto más moderado en los proyectos de energía renovable tradicionales. Los ingresos adicionales en estos proyectos han variado de ¼ a ½ centavo de dólar por kWh. El más alto rango se obtiene de áreas en donde el parque de generación eléctrica es de alta intensidad de carbono.

El siguiente cuadro muestra la contribución del ingreso por venta de certificados por la venta de reducciones de GEI por tipo de proyecto.

Otro impacto financiero importante de la venta de carbono es el hecho de que provee a los proyectos de un flujo de caja de alta calidad, lo cual contribuye a facilitar su financiamiento.

**TABLA 9: IMPACTO FINANCIERO POR TIPO DE TECNOLOGÍA**

Tecnología	Aumento de la TIR (en puntos porcentuales)
Eficiencia Energética	2
Energía Eólica	0,9-1,3
Hidroeléctrica	1,2-2,6
Bagazo	0,5-3,5
Biomasa con mitigación de metano	Hasta 5,0
Residuos sólidos municipales con captura de metano	Mayor 5,0

Fuente: PCF

Los pagos por los certificados son en monedas fuertes como el dólar y el euro, y están respaldados por empresas o gobiernos con alta solvencia lo que disminuye el riesgo cambiario y de pago de los proyectos.

Es importante precisar que el MDL sólo tiene un impacto financiero favorable en los proyectos, si es que éstos son lo suficientemente grandes en generación de certificados para poder cubrir sus costos de transacción, que se encuentran por encima de los US\$ 200.000. Con los actuales precios de carbono y costos de transacción el MDL resulta de poca utilidad para promover el desarrollo de proyectos de pequeña escala.

#### **9.4 PARTICIPACIÓN DE LOS PAISES EN AMÉRICA LATINA**

Los estudios sobre el mercado de carbono establecían que México y Brasil ofrecían las mayores posibilidades dentro de Latinoamérica para el desarrollo de proyectos MDL debido básicamente al tamaño de sus economías y su desarrollo industrial. Esto podría explicar en parte, al menos para el caso de Brasil, su importancia actual como primer país de la región en montos negociados en el mercado MDL. Sin embargo, países grandes como Argentina no han tenido una participación importante. Mientras que países chicos y medianos como Chile, Colombia, Panamá y Costa Rica entre otros, si la tienen. Este hecho se explica por sus oportunidades para el desarrollo de fuentes de energía renovable en función a políticas de estado favorables y el stock de recursos para energía renovable disponible, y por el dinamismo interno institucional para la promoción del MDL como se ha observado principalmente en Costa Rica y Colombia.

Dados los pocos proyectos que han presentado los países, no es posible caracterizarlos por el tamaño de proyectos ofrecidos. Por ejemplo, Panamá es un país pequeño pero que ha presentado un proyecto hidroeléctrico relativamente grande con un contrato de venta

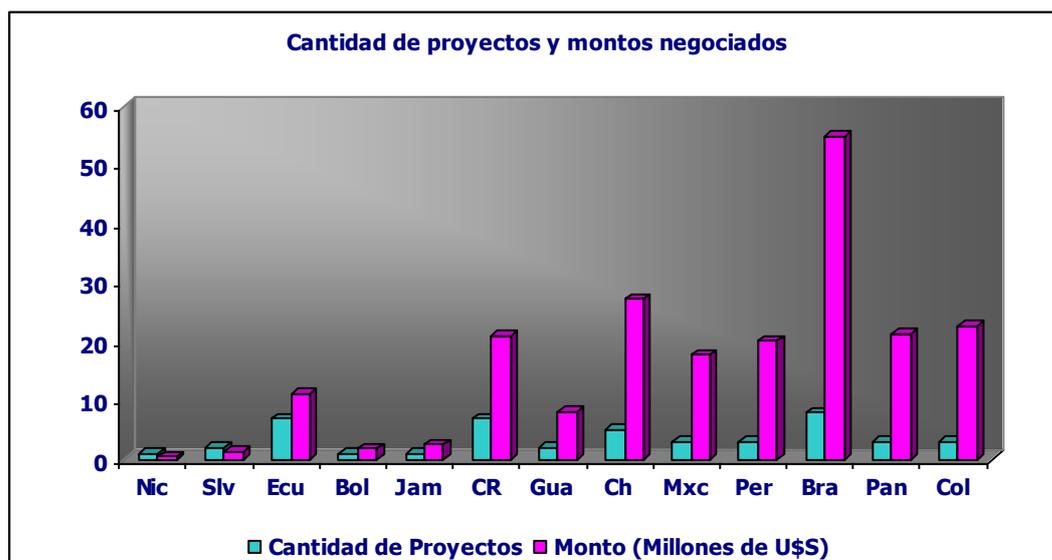
de reducción de emisiones de más de US\$18 millones. Esto es más que los montos negociados del total de los siete proyectos presentados por Ecuador y casi igual que todos los proyectos de Costa Rica. Países como Brasil han ofrecido tanto proyectos pequeños como relativamente grandes. En general, proyectos sumamente grandes no son bien vistos en este mercado ambiental porque implican impactos ambientales importantes en las áreas aledañas.

**TABLA 10: PAISES DE LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE EN EL MERCADO DE CARBONO (2005)**

País	Cantidad de Proyectos	Monto (Millones de U\$S)	Emisiones (tCO <sub>2</sub> e)
Nicaragua	1	0,5	141.600
El Salvador	2	1,4	347.400
Ecuador	7	11,2	3.239.320
Bolivia	1	1,8	713.990
Jamaica	1	2,5	457.200
Costa Rica	7	21,0	4.765.201
Guatemala	2	8,1	2.168.231
Chile	5	27,3	7.423.973
México	3	17,7	5.083.400
Perú	3	20,2	6.026.191
Brasil	8	54,9	11.319.026
Panamá	3	21,4	3.952.735
Colombia	3	22,7	9.653.000
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>210,6</b>	<b>55.291.267</b>

Fuente CEPAL

**GRÁFICO 18: CANT. DE PROYECTOS Y MONTOS NEGOCIADOS POR PAÍS DE AMÉRICA LATINA EN EL MDO. MDL (2005)**



Fuente CEPAL

## 10 PROYECTOS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

### 10.1 PROYECTOS PRESENTADOS Y APROBADOS POR LAS AUTORIDADES NACIONALES DESIGNADAS PARA EL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN AMÉRICA LATINA

Cualquier país que no pertenece al Anexo B y que quiere participar en el MDL debe hacerlo voluntariamente, asignando una autoridad nacional encargada de evaluar y aprobar los proyectos luego de analizar si cumplen con los criterios de desarrollo sostenible del país, además de haber ratificado el PK para que los proyectos puedan ser certificados y registrados. Todos los países de Latinoamérica a excepción de Venezuela han ratificado el PK y han establecido su autoridad nacional, o están en proceso de hacerlo.

Según un estudio realizado por el Centro Andino de Economía y Medio Ambiente (CAEMA) en Latinoamérica se han presentado 92 proyectos como MDL para que sean evaluados y aprobados por las autoridades nacionales designadas. Sólo la tercera parte de estos proyectos ha sido aprobada.

**TABLA 11: TIPOS DE PROYECTOS MDL Y STATUS DE APROBACIÓN DEL PAÍS ANFITRIÓN (2005)**

País	LULUCF <sup>24</sup>		Generación de electricidad		Eficiencia energética		Transporte		Otros		Total	
	I/P	A/E	I/P	A/E	I/P	A/E	I/P	A/E	I/P	A/E	I/P	A/E
Argentina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolivia	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4	1
Colombia	14	0	11	2	6	0	1	0	3	0	35	2
Costa Rica	0	0	7	7	1	1	0	0	0	0	8	8
Ecuador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Salvador	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	10	2
Guatemala	1	1	4	4	0	0	0	0	0	0	5	5
Honduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nicaragua	3	0	12	3	1	0	0	0	2	0	18	3
Panamá	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	6	6
Paraguay	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1
Perú	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3	3
Uruguay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	<b>31</b>

Fuente: CAEMA

I/P = Identificados/Presentados – A/E = Aprobados y Evaluados

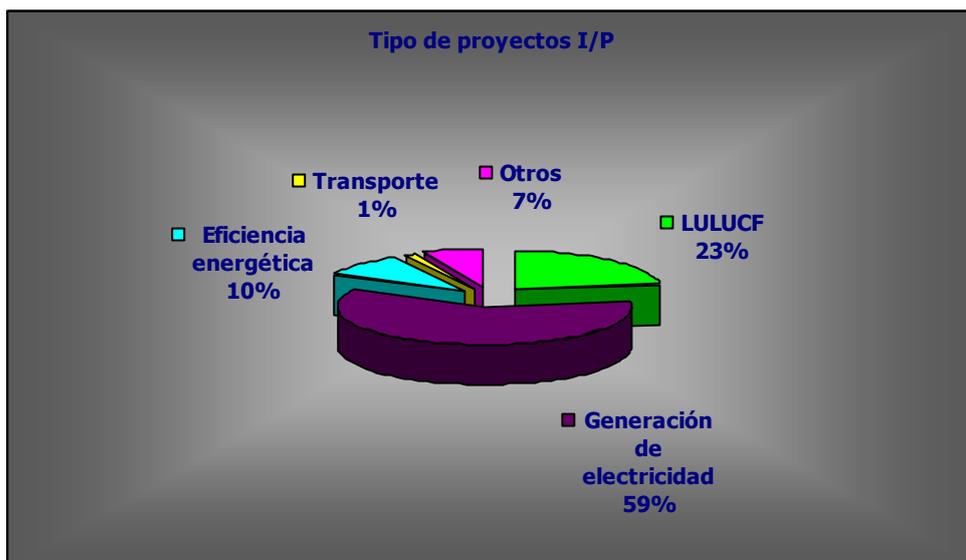
Los países con más proyectos presentados han sido Colombia y Nicaragua y los países

<sup>24</sup> LULUCF – Land use, Land-Use Change and Forestry = Uso del Suelo, Cambio de Uso del suelo y Silvicultura

con más proyectos aprobados son Costa Rica, Panamá y Guatemala. Países como Argentina, Uruguay y Ecuador no tienen casi participación.

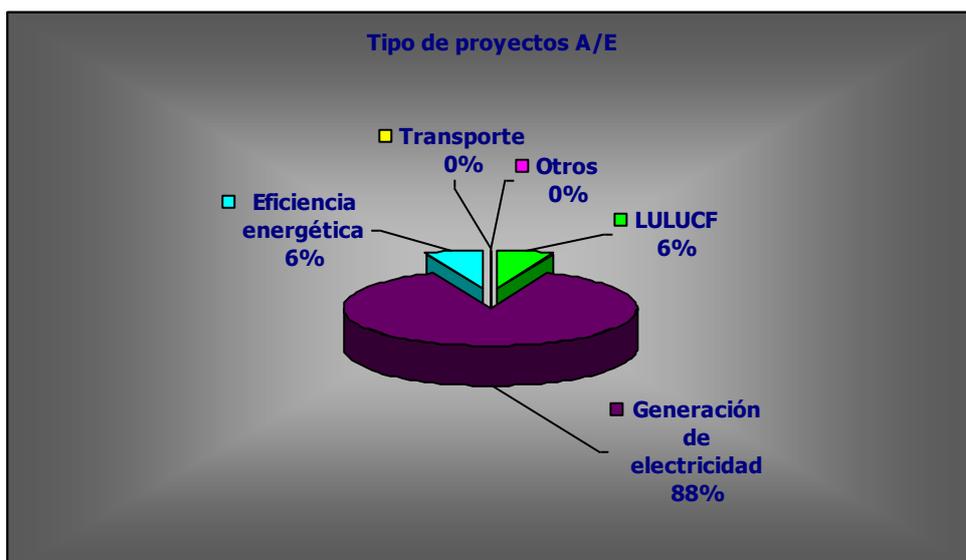
El tipo de proyecto más presentado fue el de generación de electricidad con una participación del 59%. En segundo lugar de importancia están los proyectos LULUCF de forestación y reforestación con 23%, seguidos por los de Eficiencia energética con 10%.

**GRÁFICO 19: PROYECTOS IDENTIFICADOS/PRESENTADOS A LA AUTORIDAD NACIONAL MDL EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE (2005)**



Fuente: CAEMA

**GRÁFICO 20: PROYECTOS EVALUADOS/APROBADOS POR LA AUTORIDAD NACIONAL MDL EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE (2005)**



Fuente: CAEMA

Sin embargo, al considerar los proyectos aprobados, la participación de los tipos de proyectos cambia en favor de los de generación de energía y en detrimento de los

proyectos LULUCF. Una de las causas por las que no se aprueban los proyectos de secuestro de carbono es que son inciertos bajo los criterios MDL.

## **10.2 PROMOCIÓN DE LOS PROYECTOS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE**

La difusión y promoción del MDL en Latinoamérica se ha dado a través de las llamadas oficinas MDL. Estas han tenido tres funciones básicas: a) Evaluar si los proyectos contribuyen al desarrollo sostenible según los criterios nacionales; b) Manejar el proceso de aprobación de los proyectos, y c) promocionar el desarrollo del mercado MDL.

Según el CAEMA, la mayoría de oficinas MDL en Latino América comenzaron a operar durante la fase piloto de implementación conjunta hasta finales de 1990. Las oficinas tenían funciones específicas relacionadas con la promoción, evaluación y certificación de los proyectos de IC. Durante esta etapa, la iniciativa de participar no sólo vino del sector público sino también del privado. A partir de 1998 con el PK, disminuyó el interés del sector privado por el nuevo mecanismo MDL debido a las incertidumbres generadas por el nuevo mecanismo Comercio de Emisiones que permitía también a los países desarrollados ofrecer reducciones de emisiones en el mercado de carbono. Las oficinas tuvieron que ajustarse a las reglas del nuevo mecanismo MDL. Las instituciones que eran parte del sector público sobrellevaron esta transición con mayor fortaleza que las semi-privadas y autónomas que en muchos casos fueron reemplazadas por nuevas instituciones.

Según Thomas Black<sup>25</sup>, la región tiene un alto potencial para el MDL a nivel mundial debido a que la mayoría de los gobiernos de la región han dado prioridad al tema del MDL, a que las oficinas MDL y sus sistemas de aprobación de proyectos MDL están suficientemente formados y operativos, y a que las instituciones están lideradas por expertos en el tema que facilitan el desarrollo de proyectos domésticamente.

Otra iniciativa que ha sido fundamental para el proceso de difusión y desarrollo de un portafolio y estrategia para el MDL han sido los Estudios de las Estrategias Nacionales para el MDL. Este programa, administrado por la Unidad de Cambio Climático del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial fue establecido en 1997 con el apoyo del gobierno de Suiza y luego de Australia, Alemania, Finlandia, Austria y Canadá, con el objetivo de proveer asistencia a los países para la construcción de capacidades para aplicar los mecanismos flexibles del PK. El foco de estos estudios consiste en determinar el potencial nacional y estructura de costos de las actividades para reducir

---

<sup>25</sup> Director Ejecutivo del Centro Andino para la Economía y Medio Ambiente (CAEMA)

emisiones de GEI, las condiciones que facilitarían la operación del mecanismo MDL, y la identificación y preparación de posibles proyectos MDL. En Latinoamérica y el Caribe, 8 países (Chile, El Salvador, Colombia, Guatemala, Honduras, Perú, Uruguay y Bolivia) han sido beneficiados por este programa. El proceso de elaboración de estos estudios permitió a los países beneficiarios recibir una serie de eventos de capacitación y difusión y, en consecuencia, consolidar una experiencia y conocimiento sobre el tema, dando las bases en muchos casos del arreglo institucional para el desarrollo del MDL. Países como Bolivia y sobre todo Colombia sacaron partido de estos estudios utilizándolos como una pieza fundamental para el proceso de desarrollo institucional pro mercado MDL.

### **10.3 BARRERAS AL DESARROLLO DE PROYECTOS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO EN LA REGIÓN**

#### **10.3.1 RELACIONADAS A LAS OFICINAS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO**

- Falta de financiamiento en las oficinas MDL

No existe el suficiente capital para financiar estudios de factibilidad, líneas de bases y demás etapas del ciclo de carbono. Si bien reciben recursos del Estado para gastos operacionales y de cooperación internacional para proyectos específicos y actividades de construcción de capacidades, no son permanentes y resultan escasos para una adecuada difusión y promoción del MDL. Muchas de las oficinas están evaluando la posibilidad de cobrar por sus servicios de asistencia y evaluación.

**TABLA 12: SUSTENTABILIDAD FINANCIERA Y NECESIDAD DE RECURSOS DE LAS OFICINAS MDL EN LATINOAMÉRICA**

<b>País</b>	<b>Es financieramente sostenible</b>	<b>Necesita Recursos</b>
Argentina	SI	SI
Bolivia	NO	SI
Colombia	SI	NO
Costa Rica	NO	NO
Ecuador	SI	SI
El Salvador	SI	NO
Guatemala	NO	NO
Honduras	NO	NO
Nicaragua	SI	SI
Panamá	SI	NO
Paraguay	SI	NO
Perú	NO	NO
Uruguay	NO	SI

Fuente: CAEMA

➤ Falta de criterios y regulación en los procedimientos de aprobación de los proyectos MDL por el país anfitrión

Sólo 5 de los 13 países analizados han desarrollado estos procedimientos adecuadamente. Esta situación genera incertidumbre en los desarrolladores de proyectos e inversionistas y puede convertirse en un importante costo de transacción que quite competitividad internacional al país. Entre estos se destacan Argentina por la rapidez con que se adaptó a las nuevas reglas del MDL, Perú con procedimiento normado ISO, y Costa Rica con su gran experiencia como pionero en el mercado de carbono en la fase de IC.

➤ Falta de capacidades técnicas y científicas

La falta de capacidad técnica y de conocimiento del staff de las oficinas MDL no permite desarrollar un portafolio de proyectos ni identificar los sectores potenciales adecuadamente. Por ahora, muchas oficinas centralizan su labor en trabajar a través de grupos de trabajo en comités sectoriales respondiendo más a una demanda que a consolidar una oferta de proyectos. La no permanencia de los funcionarios de las oficinas es un factor que no permite la continuidad de los planes ni la construcción de capacidades.

**TABLA 13: PRIORIDADES EN CONSTRUCCIÓN DE CAPACIDADES (3 MÁS URGENTE, 1 MENOS URGENTE)**

País	Crear conciencia en los tomadores de decisión clave	Capacitación en formulación y comportamiento del mercado	Esquemas de financiamiento para act. MDL	Implementación de oficinas de aprobación del MDL	Marco legal y regulatorio adecuado para el desarrollo del MDL
Colombia	1,8	2,1	1,6	0,5	0,1
Chile	2,07	1,47	0,47	1,53	0,47
Uruguay	2,25	1,42	1,33	0,83	0,17
Guatemala	1,82	1,82	1,54	0,54	0,27
El Salvador	1,6	1,6	0,8	1,4	0,6
Perú	1,92	1,77	1,23	0,46	0,62
Bolivia	1,42	1,33	1,25	1,17	0,83
Honduras	1,4	1,4	1,33	0,73	1,13
<b>Promedio</b>	<b>1,785</b>	<b>1,61375</b>	<b>1,19375</b>	<b>0,895</b>	<b>0,52375</b>

Fuente: Banco Mundial

Un análisis estadístico<sup>26</sup> del Banco Mundial sobre las necesidades en construcción de capacidades en 16 países potenciales del MDL en el marco del programa NSS, mostró que

<sup>26</sup> Lubomir Nondek y Anne Arquit Niederberger "Statistical Analysis confirms Kyoto Capacity Building Needs". Documento sin publicar. 28 July 2003. Resultados de la encuesta también se encuentran en el reporte del Taller "Capacity Building for The Kioto Protocol" Sigriswil, Switzerland, 23-25 de septiembre de 2002, presentado en abril de 2003.

los 8 países latinoamericanos estudiados, le daban prioridad a la construcción de capacidades para crear conciencia en los tomadores de decisiones sobre el potencial de proyectos MDL y, en segundo lugar, a la generación de capacidades en la formulación de proyectos y de conocimiento sobre el mercado para los sectores potenciales MDL. Luego con menor importancia seguían los temas de financiamiento para apoyar el desarrollo de actividades MDL, para la implementación de oficinas de MDL y para la creación de un marco legal y regulatorio adecuado para promover el MDL.

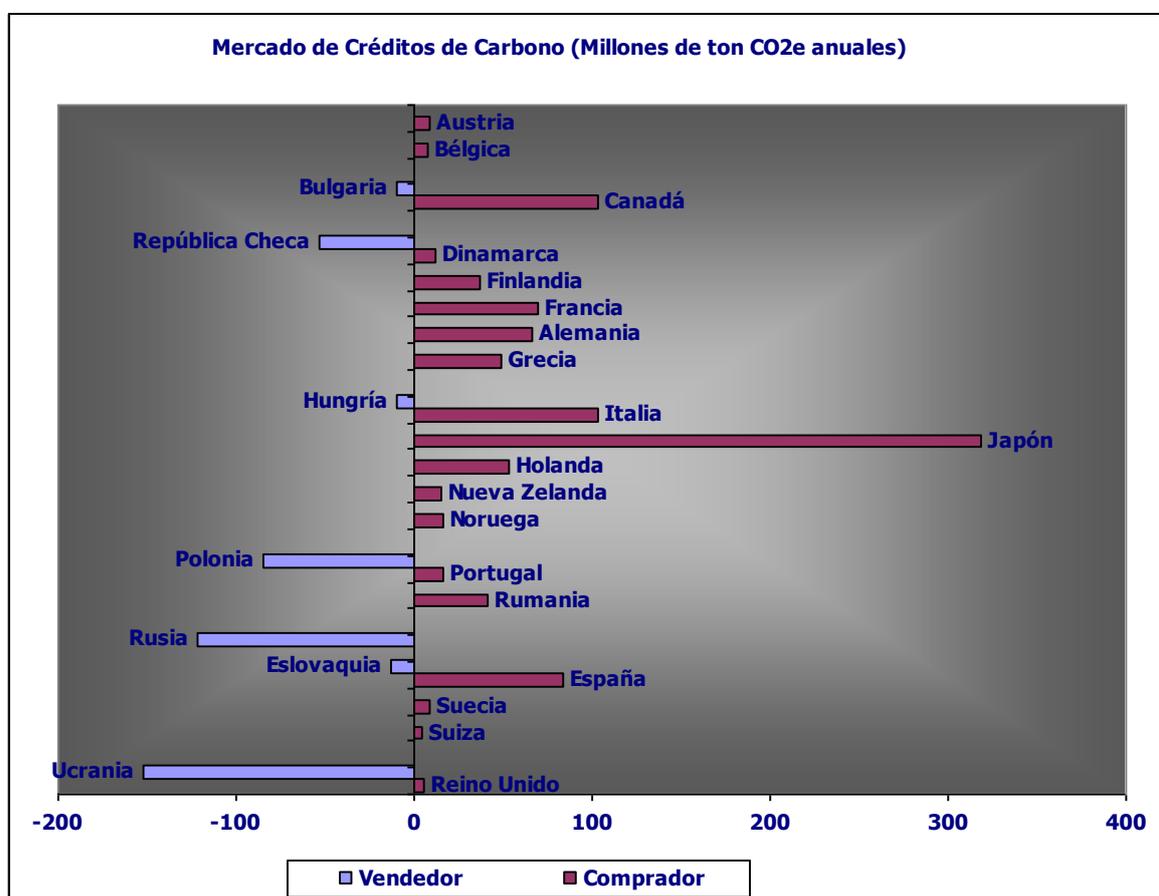
## 11 PERSPECTIVA DEL MERCADO EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

### 11.1 TAMAÑO DEL MERCADO

Según la información disponible, durante el 2005 se negociaron 55,3 millones de tCO<sub>2</sub>e en la región latinoamericana bajo el MDL. Un monto similar se negoció en el resto del mundo como MDL e IC. Por tanto, entre los dos mecanismos ya se negociaron créditos de carbono por alrededor de 110 millones tCO<sub>2</sub>e.

Sin embargo, esta cantidad es una parte del total de reducciones de emisiones de GEI que es necesario para cumplir con el primer período de compromiso establecidos en el Protocolo de Kyoto.

**GRÁFICO 21: COMPRADORES Y VENDEDORES DE CRÉDITOS DE CARBONO AÑO 2010 (PAISES ANEXO B)**



Fuente: Eco-Securities Ltda, basado en los niveles de emisión y proyección BAU (Business as Usual) al 2010.

En la tabla 14 se muestran los países del Anexo B y la cantidad de tCO<sub>2</sub>e de cada país que están por debajo o por encima de sus metas de reducción de emisiones de GEI y, por lo tanto, su posición como comprador o vendedor de créditos de carbono para el primer período de compromiso de Kyoto.

Las tCO<sub>2</sub>e para el 2010 son las emisiones proyectadas según el desarrollo esperado de la

economía o las prácticas usuales (Business as Usual).

**TABLA 14: POSICIÓN DE PAISES CON COMPROMISOS CUANTIFICADOS DE LIMITACIÓN Y REDUCCIÓN EN MILLONES DE tCO<sub>2</sub>e EN EL MARCO DEL PROTOCOLO DE KYOTO**

País (Anexo B)	Compromiso de Reducción (% del nivel de 1990)	D/S Emisiones (Mill tCO <sub>2</sub> e)		Posible posición para el 2010
		1999	Proyecciones BAU para el 2010	
Australia	108	31	18	Comprador
Austria	92	9	9	Comprador
Bélgica	92	19	8	Comprador
Bulgaria	92	-45	-10	Vendedor
Canadá	94	117	103	Comprador
República Checa	92	-38	-27 a -53	Vendedor
Dinamarca	92	6,5	12	Comprador
Finlandia	92	7	37	Comprador
Francia	92	49	70	Comprador
Alemania	92	-95	66	Comprador
Grecia	92	24	32 a 49	Comprador
Hungría	94	-8	-10	Vendedor
Italia	92	63	103	Comprador
Japón	94	176	319	Comprador
Holanda	92	34	53	Comprador
Nueva Zelanda	100	2	15	Comprador
Noruega	101	6,7	16	Comprador
Polonia	94	-130	-3 a -85	Vendedor
Portugal	92	16	16	Comprador
Rumania	92	-80	41	Comprador
Rusia	100	-1073	-89 a -122	Vendedor
Eslovaquia	92	17	-5,4 a -13	Vendedor
España	92	82	84	Comprador
Suecia	92	6,4	9	Comprador
Suiza	92	4,3	4,2	Comprador
Ucrania	100	-455	-152 a -68	Vendedor
Reino Unido	92	-11	5	Comprador
Estados Unidos	93	1033	2154	Comprador
<b>Totales para los países de Anexo B menos Estados Unidos</b>				
<b>Total (posiciones Comp. + Vend.)</b>		-1299	690	
<b>Totales Sólo Compradores</b>		653	1020,2	

Fuente: Eco-securities Ltda. Marzo 2002

Según las estadísticas de Eco-securities mostradas en esta tabla, habría un demanda de 1.020 millones de tCO<sub>2</sub>e reducidas anuales para cada uno de los cinco años del primer período de compromiso (2008-2012), para que los países del Anexo B puedan cumplir las metas de Kyoto. Esto da un total de 5.100 millones de tCO<sub>2</sub>e de demanda total para el

primer período de compromiso. Esta demanda no incluye la de Estados Unidos, a pesar de que sería superior a los 2.000 millones de tCO<sub>2</sub>e anuales, debido a que está fuera del Protocolo de Kyoto.

Por ahora, las señales son positivas para el MDL. El esquema europeo de comercio de emisiones que abarca el 46% de emisiones de la Unión Europea, ha permitido el uso de los mecanismos de Kyoto, incluido el MDL, como un medio que contribuye al cumplimiento de las metas.

Japón y Canadá tienen un gran interés de adquirir proyectos del MDL. Esto se refleja en sus aportes a los fondos de carbono del Banco Mundial y en estar trabajando activamente con corredores de Carbono (brokers, traders). Canadá, además, ha establecido acuerdos de entendimiento con países potenciales del MDL. España está desarrollando un fondo de carbono y Holanda proseguirá con su política de adquirir las dos terceras partes de sus reducciones en los mecanismos IC y MDL.

Frank Jotzo y Axel Michaelowa<sup>27</sup> estiman, según un análisis de los costos marginales de mitigación<sup>28</sup>, que el MDL podría absorber alrededor del 32% de la demanda del mercado (es decir alrededor de 300 millones de tCO<sub>2</sub>e anuales), lo cual multiplicado por los 5 años del primer período de compromiso da una demanda total de alrededor de 1.500 millones de toneladas de tCO<sub>2</sub>e. El estudio también especifica que China e India tendrían la mayor participación en el mercado MDL, 52% y 12% respectivamente debido a su potencial de proveer CERs a precios bajos.

China es un país intensivo en carbono, su economía se basa en combustibles fósiles y tiene un gran número de plantas relativamente viejas con baja eficiencia energética. El caso de la India es similar.

Según el mismo estudio, en Brasil y en muchos países de América Latina, las opciones de proyectos de reducción de emisiones a bajo costo, de gran escala en el sector energía, son escasas. Las fuentes de energía de muchos países de Latinoamérica se basan en energías renovables o limpias y el sector industrial ha estado en un proceso de renovación.

Sin embargo la experiencia ha mostrado lo contrario, India ha presentado proyectos relativamente pequeños y los proyectos presentados por China, si bien son varios, aun no están maduros. El gobierno chino cree que los precios actuales de los CERs son muy

---

<sup>27</sup> Frank Jotzo y Axel Michaelowa. "Estimating the CDM Market under the Bonn Agreement" (HWWA). Discussion Paper 145. Hamburg Institute of International Economics 2001

<sup>28</sup> El costo de reducir una unidad adicional de CO<sub>2</sub>e

bajos y que estaría subsidiando a los países ricos en asumir sus compromisos de reducciones de GEI.

Latinoamérica, en cambio, ha apoyado abierta y proactivamente este mercado. Los proyectos se han basado básicamente en energías renovables, biomasa y gestión final de desechos sólidos.

En cuanto a actividades de secuestro de carbono, forestación y reforestación, la Sexta Conferencia de las Partes (CoP6) determinó que se pueden negociar en el mercado MDL hasta un 1% del nivel de emisiones del año base 1990 de los países del Anexo B. Esto significa un total de 67 millones de tCO<sub>2</sub>e para cada año del período de compromiso. El área de Latinoamérica y el Caribe tiene una ventaja importante en el desarrollo de estos proyectos dada su experiencia en el tema (especialmente Costa Rica, en la faceta piloto de Actividades de Implementación Conjunta, y Brasil).

La demanda por créditos de Carbono no se va a limitar al marco del PK, los mercados voluntarios y las iniciativas estatales y algunas federales de los Estados Unidos tendrán un impacto importante e influirán en la demanda y, por lo tanto, en los precios.

### **11.2 PRECIOS: PROYECCIONES DE MERCADO A CORTO Y MEDIANO PLAZO**

Los precios actuales se encuentran entre US\$6,5 y US\$7,5 por tCO<sub>2</sub>e para el MDL y entre US\$5,5 y US\$6 para IC pero se espera que varíen significativamente en los próximos años.

El PCF cree que los precios, hasta ahora, se han determinado por la probabilidad de que créditos de carbono sean aceptados como MDL, por la viabilidad financiera del proyecto, por la confianza en la calidad del manejo del carbono durante la vida del proyecto, por los tipos de contratos, por el costo de aprobación y la certificación potencial, por la adicionalidad de los beneficios ambientales y sociales y por el período del contrato.

Otros factores que han influido sobre los precios han sido: que deben mejorar la calidad del agua, proveer de instalaciones de salud y educación, crear trabajo, revertir la erosión del suelo, mantener el hábitat, mejorar las condiciones de biodiversidad, construir capacidades y transferir tecnología.

Los precios en el futuro estarán definidos principalmente por el comportamiento de la demanda y el manejo del Hot Air.

En el mediano y corto plazo los precios dependen de los desarrollos en las políticas de Estados Unidos acerca del cambio climático y la energía, del grado en el cual se desarrolle un mercado voluntario y regional y del resultado de las negociaciones para el segundo período de compromiso.

El Modelo CERT<sup>29</sup> del Banco Mundial hace una simulación de posibles escenarios en base a costos marginales de mitigación y a diferentes proyecciones de emisiones. Usando este modelo y suponiendo una participación parcial de Estados Unidos, una implementación limitada de China y restricciones de ventas de Hot Air en 50%, Grütter estima un precio por tonelada de carbono de US\$10 para el primer período de compromiso.

Sin embargo, Point Carbon<sup>30</sup> predice precios más optimistas dado la entrada en vigor del esquema europeo de comercio de emisiones. Esta institución predice precios promedio dentro de este esquema de 7,8 euros por tCO<sub>2</sub>e para el 2008.

Según lo que se ha estado observando en el mercado, las transacciones se harán cada vez más a través de intermediarios o brokers, entidades especializadas y fondos de carbono patrocinados por países. En Latinoamérica esto se ve reflejado en las actuaciones de MGM Internacional, Natsource, CAEMA, el fondo holandés NCDF y entidades especializadas como Eco-securities.

Los Holandeses han pagado en promedio 5,7 euros tCO<sub>2</sub>e en sus compras directas y el PCF ha estado vendiendo a los participantes del Fondo en alrededor de US\$8 la tonelada. Es improbable que estos precios disminuyan ya que cada vez hay menos incertidumbres. Los fondos nuevos como Eco Energy Internacional Corporation piensan pagar US\$6,5 por tCO<sub>2</sub>e reducida de proyectos MDL de Latinoamérica y CAEMA espera precios de US\$7.

### **11.3 PRECIOS: PROYECCIONES DE MERCADO A LARGO PLAZO**

En el largo plazo, los precios dependerán de la estrategia de los vendedores del comercio de emisiones (el "Hot Air" se negocia en este mecanismo), de la probabilidad de que participen más países en el segundo período de compromisos, de la política de la comunidad europea de importaciones de CERs y Hot Air, del papel de metas relativas en países en desarrollo en el segundo período de compromisos y de la habilidad del MDL para hacer frente a la probable demanda en 2008-2012.

El éxito de las negociaciones para el período 2012 depende en gran medida de la experiencia de la implementación del primer período de compromisos. Un positivo desarrollo institucional y tecnológico puede llevar a reducir los costos y al surgimiento de nuevas compañías menos intensivas en carbono, lo cual ayudaría a disminuir las preocupaciones de las corporaciones acerca de los pasos futuros y permitiría disipar los

---

<sup>29</sup> Rolf Kappel, Meter Staub y Jürg M. Grütter "Carbon Emission Reduction Trade Model -CERT". Elaborado por Grütter Consulting bajo encargo del programa NSS del Banco Mundial. Octubre, 2001

<sup>30</sup> Carbon Market News, "05.03.03 The size of the EU carbon market"

miedos nacionales respecto de los controles de emisiones.

Esto provocaría que Estados Unidos se quede fuera del esquema multilateral de incentivos para desplazar tecnologías anticuadas intensivas en carbono y fuera del sistema de mitigación global.

Si la implementación del primer período de compromiso se vuelve complicada y costosa, el mercado de carbono se mantendría limitado, esperando un cambio de actitud de Estados Unidos.

La Unión Europea está comprometida con su sistema de comercio y cumplirá con sus metas de Kyoto. Al mismo tiempo, se ha creado una gran infraestructura alrededor de la IC y del MDL, fomentando expectativas de inversión extranjera en proyectos de baja intensidad de carbono y en un mercado emergente de dichos créditos.

Sin embargo, si Kyoto colapsa, los compromisos nacionales para restringir emisiones y los incentivos para comprarlos desaparecerían. Los sistemas regionales o nacionales de límites y comercio podrían continuar pero con menores compradores y precios más bajo.

En términos de acciones de los países industrializados, probablemente haya división. Europa y Japón continuarán buscando acciones de reducción de emisiones en términos absolutos, mientras que Norteamérica y Australia pondrán más énfasis en acciones voluntarias de reducción de la intensidad de carbono, lo que en definitiva no evita el crecimiento de sus emisiones en términos absolutos.

## **12 EL CASO DE LOS PROYECTOS FORESTALES**

### **12.1 LOS SUMIDEROS DE CARBONO. INCLUSIÓN DE LA FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN EN EL MARCO DEL MECANISMO PARA EL DESARROLLO LIMPIO**

Los sumideros de carbono son los procedimientos de absorción de la atmósfera de los GEI y su fijación a la tierra. Las normas internacionales de protección ambiental los han definido como: extracción y almacenamiento de carbono de la atmósfera en sumideros de carbono, como los océanos, los bosques o la tierra, a través de un proceso físico o biológico como la fotosíntesis. Los seres humanos han intentado aumentar el secuestro de carbono plantando nuevos bosques.<sup>31</sup>

Para comprender la importancia de los sumideros de carbono se deben considerar los siguientes datos: un árbol para producir 446 g de madera, deberá tomar 650 g de CO<sub>2</sub> y liberará a la atmósfera 477 g de O<sub>2</sub>, por lo cual un m<sup>3</sup> de crecimiento en biomasa forestal (tronco, raíces, ramas, hojas) absorbe 0,26 tCO<sub>2</sub>e.

La tasa actual de forestación en la Argentina es de 100.000 ha/año lo que representa (asumiendo un valor promedio de crecimiento de 25 m<sup>3</sup>/ha/año) un incremento de 2.500.000 m<sup>3</sup>/año. De esta forma la Argentina está capturando por año 650.000 t CO<sub>2</sub><sup>32</sup>.

En la CoP 9 se incluyó la forestación y reforestación en el marco del MDL para el primer período de compromiso (2008/2012).

El carbono que se incorpora a la biomasa por la actividad de absorción puede volver en un futuro a la atmósfera (por utilización de la madera o incendios entre otros) o bien puede dejar de funcionar como sumidero (por plagas, incendios, sequías o alguna otra medida antropogénica).

A diferencia de las actividades que reducen emisiones, estas actividades tienen requerimientos de permanencia que hacen necesario establecer normas especiales para las certificaciones que se extiendan, la seguridad de su permanencia en funcionamiento como sumideros y las características temporarias de las certificaciones generadas.

Si las certificaciones son temporarias, el precio de mercado será menor que el de las permanentes, y además, se hará necesario establecer una equivalencia práctica para que el mercado valore estas certificaciones adecuadamente y no neutralice el sistema que busca promover las actividades forestales. También se tuvo que diseñar un mecanismo

---

<sup>31</sup> GreenFacts, <http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/captura-carbono.htm>

<sup>32</sup><http://www.fundacionsustentable.org/article44-Argentina%5C.html:Sumiderodecarbonoyproducciónde-madera>

para que los certificados que expiran puedan ser reemplazados por otros en su vencimiento.

En el marco de estos proyectos se establecen dos clases de certificaciones: las tCER, CER temporarias o certificaciones con validez por un período de compromiso y las leer, CER de larga duración, con validez por todo el tiempo de acreditación del proyecto.

Por ejemplo, si un país decide adquirir tCER para cubrir su cuota de emisiones permitidas, sólo podrá utilizarlos durante el período de compromiso de que se trate. Al final de ese período deberá reemplazarlos por cualquier otro título del Mercado Kyoto (una CER normal, una AAU, un RMU, u otra tCER).

Si en lugar de haber adquirido una tCER hubiera utilizado una ICER, el reemplazo deberá realizarse recién cuando termine el período de acreditación del proyecto en el que se originó.

## **12.2 RIESGOS ADICIONALES DE LOS PROYECTOS FORESTALES**

Los proyectos forestales agregan algunos riesgos a los existentes en las actividades de reducción de emisiones, debido a que son más sensibles a las condiciones ambientales, políticas y propias de cualquier explotación biológica.

Entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- Vulnerabilidad a situaciones climáticas. Un proyecto que prevé un plazo de acreditación de treinta hasta sesenta años agrega un elemento de riesgo que no posee un proyecto cuya rentabilidad (en términos de ahorro de emisiones traducido en valor de intercambio en el mercado) ya se ha realizado o se realizará en el corto plazo.
- Vulnerabilidad a riesgos propios de la plantación. Una plantación de árboles no sólo está expuesta a los riesgos climáticos, sino también a enfermedades, pestes o plagas. También existe el riesgo de nuevas plagas o pestes que surjan como consecuencia del cambio de clima que se está produciendo en el planeta.
- Vulnerabilidad a accidentes de origen natural o antropogénico. La tierra tiene actividad volcánica y cambios en su superficie que se traducen en movimientos de tierra, tormentas, inundaciones o sequías. Y, además, el género humano ha provocado gran parte de los accidentes con graves consecuencias en el entorno.
- Vulnerabilidad al cambio global de reglas de juego. Las normas de Kyoto, sobre las que se establece el marco normativo del mercado de emisiones y del MDL, deben someterse a nuevas discusiones en cada período de compromiso (de cinco años). Los debates enfrentan a posiciones tan disímiles que hacen imposible prever el nivel de reducciones de los años futuros. Además, el país más industrializado y el mayor emisor del mundo no

sólo no participa de esta discusión sino que ni siquiera ha aceptado el PK. En consecuencia, no hay formas científica o técnicamente aplicables para probar el riesgo global de los próximos años, ni siquiera bajo la hipótesis de que no acontezca ningún cambio climático imprevisto.

Las incertidumbres que rodean a los proyectos forestales son inherentes a la existencia y el devenir de la vida en la tierra, con todas sus contingencias. La creciente complejidad del mercado de carbono, las necesidades de compensación coyunturales que tengan empresas o países, y el agotamiento de fuentes de reducciones de emisiones en nuevos proyectos MDL incrementarán en el mediano plazo el valor de los CER extinguidos.

### **12.3 VALOR DE MERCADO DE LAS CERTIFICACIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES TEMPORARIAS (TCER Y LCER)**

Las CER expirables ganaron apoyo rápidamente porque parecían dar respuesta al interrogante de cómo compararlas con las Certificaciones otorgadas en actividades de proyecto de reducción de emisiones y, si bien es cierto que su diseño responde a esa expectativa, su aplicación ha generado algunos interrogantes respecto de su fungibilidad y comparación con las demás certificaciones que está lejos de haber sido superada.

Los cálculos de su valor son actualmente ejercicios teóricos económico-financieros, ya que no existen CER extinguidos en el mercado. En ellos se asume que el interés por las CER expirables puede nacer de países o empresas que tengan previsto reducciones de emisiones en años próximos y prefieran adquirir certificaciones a mejor costo que las que no tienen vencimiento, o por entidades ambientales que deseen adquirir esta clase de certificaciones sin tener compromisos de reducciones. En cualquier caso, el mercado será más reducido que el previsto para las certificaciones por actividades de proyectos MDL no forestales.

Es también complicado calcular los valores de estas certificaciones para estimar la rentabilidad de actividades forestales con destino a sumideros de carbono versus la de la tala para utilizarla como madera o pasta celulosa.

Se ha sugerido que el valor de una CER extinguido debería responder al resultado de la siguiente fórmula:

$$V_{\text{exp.CER}} = 1 - (1 - i)^n$$

Donde  $i$  es la tasa de descuento y  $n$  la cantidad de años en que se confía que tendrá valor el CER extinguido.

Michael Dutschke, Bernhand Schlamadinger, Jenny L. P. Wong y Michael Rumberg<sup>33</sup> prepararon una tabla para el Banco Mundial donde muestran la hipotética proyección de esta fórmula para determinar el porcentaje de valor de una CER extingible con respecto al valor de una CER regular

En la tabla 15 se pueden observar esos valores a lo largo del tiempo.

**TABLA 15: VALOR DE UNA CER EXTINGUIBLE EN % A UNA CER REGULAR**

Tasa de descuento	Valor en .... años			
	5	20	30	60
3%	14%	46%	60%	84%
4%	18%	56%	71%	91%
5%	23%	64%	79%	95%
6%	27%	71%	84%	98%
7%	30%	77%	89%	99%
8%	34%	81%	92%	99%
9%	38%	85%	94%	100%

Fuente: Banco Mundial

---

<sup>33</sup> Citado en El Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto, Ricardo Lafferriere, 2006

### **13 EL MERCADO DE BONOS DE CARBONO EN LA ARGENTINA**

Los países industrializados, con el 20% de la población mundial, son responsables de más del 60% de las emisiones de los gases de efecto invernadero. La Argentina no forma parte del listado de países incluidos en el Anexo 1 del PK, y por lo tanto está en condiciones de generar bonos de carbono y de tener una participación destacada en los mercados de carbono. Con la promoción y ejecución de proyectos MDL, nuestro país y su sector privado pueden contribuir al cumplimiento de los objetivos del PK generando, al mismo tiempo, un atractivo y promisorio mercado de Bonos (o créditos) de Carbono de comercialización mundial.

Además, la realización de actividades en el marco del MDL es un incentivo interesante para la inversión internacional y la transferencia de fondos y tecnología por parte de países desarrollados a nuestro país.

Cualquier persona física y/o jurídica puede ser proponente de proyectos MDL, siempre que la actividad tienda a reducir las emisiones de GEI en alguno/s de los siguientes sectores:

- Mejoramiento de la eficiencia en la generación y el uso final de la energía;
- Energías renovables;
- Sustitución de combustibles;
- Agricultura (reducción de emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);
- Procesos industriales (CO<sub>2</sub> de la industria cementera, CFC, PFC y SF<sub>6</sub>); y
- Proyectos de absorción de emisiones (forestación y reforestación).

Los proponentes de un proyecto deben preparar un primer documento que incluya información y cálculos preliminares de la idea. De esta forma, técnicos especializados, futuros inversores y desarrolladores del proyecto pueden tener una aproximación al potencial proyecto y discutir sus términos antes de entrar en la fase formal del procedimiento del MDL.

Una vez analizada la viabilidad técnica y económico financiera de la actividad del proyecto MDL se inicia el **ciclo de proyecto MDL**. Un proceso complejo que incluye la aprobación en instancia nacional, del país huésped (y del país Anexo I en caso de haberlo), y un proceso de análisis y registración del proyecto en fase internacional ante el la Junta Ejecutiva del MDL.

La República Argentina adhirió y ratificó el Convenio de Cambio Climático a través de la Ley 24.295, y por medio del decreto 2213/02 se designó a la Secretaría de Ambiente y

Desarrollo Sustentable como autoridad de aplicación. Este organismo canaliza aquellas propuestas que estén dirigidas a reducir los niveles de emisión de GEI, y la presentación de proyectos MDL.

En particular, la Oficina Argentina del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (OAMDL) de la Dirección de Cambio Climático es el organismo que tiene a su cargo la canalización y evaluación previa de las ideas presentadas por empresas, ONGs o interesados en la participación de estos programas.

### **13.1 SISTEMA DE EVALUACIÓN NACIONAL**

La Secretaría Permanente de la OAMDL será la encargada de recibir el Proyecto y controlar que contenga:

- Nota de solicitud de los proponentes del Proyecto dirigida a la OAMDL para que el Proyecto sea considerado en el marco del MDL.
- El Documento de diseño de Proyecto (DDP).
- Nota de Fundamentación de Contribución al Desarrollo Sostenible.
- Documentación que demuestre el cumplimiento de la actividad del proyecto con la legislación nacional.

La Secretaría Permanente deberá realizar la pre-evaluación del Proyecto, en la que deberá determinar si el proyecto se ajusta a los requisitos del MDL; verificar la consistencia del proyecto con las prioridades nacionales de protección del ambiente y del desarrollo sostenible, conforme a las leyes nacionales, provinciales y municipales y los tratados internacionales que resulten aplicables en la materia; enviar el DDP a la autoridad provincial en donde esté radicado el proyecto; publicar el Proyecto en la página web de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, para su consideración por las partes interesadas; elaborar un Informe con su opinión fundada sobre el Proyecto y girar las actuaciones al Comité Ejecutivo (incluyendo los comentarios de la Autoridad Provincial y/o Municipal y de las partes interesadas).

Una vez recibido el Informe de la Secretaría Permanente, el Comité Ejecutivo deberá designar a la Institución Evaluadora a cuyo cargo estará la evaluación técnica del proyecto.

El Comité Ejecutivo deberá evaluar el Proyecto presentado con el objeto de confirmar que la actividad del mismo contribuye al desarrollo sostenible; y deberá elaborar un dictamen con la propuesta de aprobación o rechazo del Proyecto, que será puesto a consideración del Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

El Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable podrá aprobar o rechazar los

proyectos que sean presentados ante la OAMDL.

La aprobación se materializará mediante una Carta de Aprobación de la Autoridad Nacional, que será otorgada por el Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable, dirigida al proponente del Proyecto, en la cual se incluya la confirmación de que la actividad de Proyecto ayuda a lograr el desarrollo sostenible del país y contribuye al objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Además, la Bolsa de Comercio de Buenos Aires está trabajando para acompañar el desarrollo y fortalecimiento del MDL en la Argentina y constituirse como un centro regional de referencia para la negociación de los CER.

La evolución de los mercados de carbono en el mundo es y debe ser acompañada por los mercados de capitales. La operatoria de activos de carbono a través de mercados organizados aporta sustanciales beneficios a las partes involucradas e incluyen:

- **Liquidez:** los mercados organizados contribuyen a generar liquidez cuando los participantes del mercado saben que pueden cerrar sus operaciones y protegerse del riesgo que ellas involucran a través de las estructuras bursátiles.
- **Transparencia de precios:** negociar en mercados líquidos crea un precio transparente y confiable para los certificados de carbono y ello contribuye a generar confianza en los inversores.
- **Regulación:** el control y regulación a la que están sometidos los mercados organizados crea un ambiente seguro y más atractivo para la operatoria de títulos y genera un entorno auspicioso para la creación y promoción de instrumentos financieros que apoyen y contribuyan al desarrollo del mercado de carbono.

### **13.2 Proyectos Presentados**

Si bien, hasta ahora, el tema del mercado de Bonos de Carbono en Argentina es muy nuevo y es poco lo que se avanzó en su análisis, durante el 2007 se presentaron algunos proyectos en el marco del MDL, de los cuales algunos ya han sido aprobados en la Instancia Nacional y están avanzados en la instancia internacional.

**1. CAPTURA Y QUEMA DE GASES EN EL RELLENO SANITARIO DE VILLA DOMINICO.** Instalación de un sistema de captura y quema de gases de relleno sanitario Villa Dominico, Pcia. de Buenos Aires. Reducción de emisiones totales: 6.376.598 tCO<sub>2</sub>e en 9 años. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**2. RECUPERACIÓN DEL GAS DEL RELLENO SANITARIO DE OLAVARRÍA.** Captura y destrucción del metano que se genera actualmente en el relleno sanitario de Olavarria, Pcia. de Buenos Aires. Reducción de emisiones totales: 392.452 tCO<sub>2</sub>e en 21 años. **ESTADO:**

Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**3. REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LA PLANTA DE ALUAR ALUMINIO SAIC.** El objetivo del proyecto es la reducción de gases efecto invernadero a través de la instalación de un nuevo algoritmo en el Sistema de Control Automático en 400 cubas de electrólisis. Reducción de emisiones totales: 939.398 tCO<sub>2</sub>e en 10 años. **ESTADO:** Solamente aprobó la instancia nacional.

**4. CAPEX S.A. CONVERSIÓN DE CICLO ABIERTO A CICLO COMBINADO DE LA CENTRAL TÉRMICA AGUA DEL CAJÓN.** Conversión de la Central Térmica convencional de Ciclo Abierto de Agua del Cajón en una usina de generación de energía eléctrica de tipo Ciclo Combinado aprovechando para ello, los gases de escape de las seis unidades turbo gas existentes (5 x 48 MW y 1 x 136 MW), mediante el agregado de una unidad de generación turbo vapor (303 MW). Reducción de emisiones: 480.774 tCO<sub>2</sub>e por año. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional pero fue rechazado en la internacional.

**5. PARQUE DE ENERGÍA EÓLICA ANTONIO MORÁN EN LA REGIÓN PATAGÓNICA.** Este Proyecto prevee la generación y posterior distribución de la electricidad producida por la planta (con una capacidad de 10.56 MW). De esta manera, se pretende sustituir la adquisición de energía al Sistema Regional Patagónico, cuya generación se realiza principalmente mediante Centrales Térmicas abastecidas por gas natural y centrales Hidroeléctricas. Reducción de emisiones totales: 185.483 tCO<sub>2</sub>e en 7 años. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**6. RECUPERACIÓN DEL BIOGAS EN EL RELLENO SANITARIO NORTE III, BUENOS AIRES.** El propósito es capturar y quemar biogas del relleno sanitario Norte III. El proyecto efectuará una reducción de las emisiones de GEI a través de la combustión del metano que contiene el biogas que se explote en el relleno sanitario. Reducción de emisiones totales: 2.968.072 tCO<sub>2</sub>e en 10 años. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**7. APROVECHAMIENTO DEL BIOGAS DEL CENTRO DE DISPOSICIÓN FINAL PUENTE GALLEGO, ROSARIO, SANTA FE.** El objetivo del proyecto es capturar y quemar biogas proveniente del sitio del relleno sanitario de Puente Gallego. Resultará en la reducción de emisiones de GEI mediante la combustión del metano contenido en el biogas extraído del sitio del relleno sanitario. Reducción de emisiones totales: 638.854 tCO<sub>2</sub>e en 10 años. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**8. EXTRACCIÓN Y CAPTACIÓN DE BIOGAS PARA LOS RELLENOS DE GONZÁLEZ CATÁN Y ENSENADA.** La finalidad del proyecto es captar y quemar en ambos rellenos sanitarios

(González Catán y Ensenada) el gas extraído, utilizando antorchas de llama oculta de elevada eficiencia, para reducir las emisiones de GEI. Reducción de emisiones totales: 5.117.995 tCO<sub>2</sub>e en 10 años. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**9. SUSTITUCIÓN PARCIAL DE COMBUSTIBLES FÓSILES POR BIOMASA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE CEMENTO.** El objetivo del proyecto es la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en los hornos de procesamiento de clinker de Cementos Avellaneda S.A. mediante la utilización de biomasa renovable como combustible alternativo (cáscara de maní, la cual constituye un residuo de la actividad agrícola regional). Reducción de emisiones totales: 76.087 tCO<sub>2</sub>e en 10 años. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**10. CAPTURA, ALMACENAMIENTO Y DESCOMPOSICIÓN DE HIDROFLUOROCARBONO 23 (HFC23) DE FRÍO INDUSTRIAS ARGENTINAS S.A.** El objeto del proyecto es reducir las emisiones de HFC23 mediante la instalación de un sistema de captura, almacenamiento y oxidación térmica de HFC23 en la planta de producción de CFCs y HCFC22 de FIASA para el posterior tratamiento de los gases de combustión antes de disponer en forma segura de todas las emisiones. Reducción de emisiones totales: 30.118.116 tCO<sub>2</sub>e en 21 años. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**11. BIO ENERGÍA EN GENERAL DEHEZA: GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE CÁSCARA DE MANÍ Y CÁSCARA DE GIRASOL.** El proyecto consiste en instalar generación eléctrica dentro de la planta de Aceitera General Deheza. Se utilizarán residuos de biomasa para generación de energía e intercambio con el sistema eléctrico argentino. Reducción de emisiones totales: 585.760,9 tCO<sub>2</sub>e en 21 años. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**12. RECUPERACIÓN DE GAS METANO CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO EN EL RELLENO SANITARIO NORTE III-B.** El proyecto consiste en reducir emisiones de GEI a través de la extracción, captura e incineración con aprovechamiento energético, de los gases provenientes de la descomposición anaeróbica de los residuos depositados en el Relleno Sanitario Norte III-B. Reducción de emisiones totales: 6.137.811 tCO<sub>2</sub>e en 10 años. **ESTADO:** Aprobó la instancia nacional y se registró en la instancia internacional.

**13. RECUPERACIÓN Y UTILIZACIÓN DE GASES RESIDUALES DE ANTORCHA EN EL PROYECTO DEL COMPLEJO INDUSTRIAL LA PLATA.** El proyecto consiste en reducir las emisiones de GEI provenientes del uso de combustibles fósiles, utilizados para la generación de calor, al reemplazarlos con gases residuales que normalmente se queman

en las antorchas. Reducción de emisiones totales: 1.977.056 tCO<sub>2</sub>e en 10 años. **ESTADO:** Solamente aprobó la instancia nacional.

**14. CONVERSIÓN DE LA TURBINA A GAS EXISTENTE, DE CICLO ABIERTO A CICLO COMBINADO EN LA CENTRAL TÉRMICA PATAGONIA, COMODORO RIVADAVIA.** El proyecto convertirá las dos turbinas que actualmente funcionan en ciclo abierto, a ciclo combinado. Esto implica la instalación de dos generadores de vapor por recuperación de calor que utilizan el calor de desecho de la turbina de gas para producir vapor, el cual será usado para generar electricidad. Reducción de emisiones totales: 1.172.437 tCO<sub>2</sub>e en 7 años. **ESTADO:** Solamente aprobó la instancia nacional.

**15. CAPTACIÓN Y QUEMA DE BIOGAS EN EL RELLENO SANITARIO FACHINAL DE AESA, MISIONES.** El proyecto consiste en la reducción de GEI, a través de la captura e incineración del biogas generado en el relleno sanitario de Fachinal. Reducción de emisiones totales: 372.361 tCO<sub>2</sub>e en 10 años. **ESTADO:** Solamente aprobó la instancia nacional.

**16. MOLINOS RÍO DE LA PLATA – PLANTA DE COGENERACIÓN - SAN LORENZO.** El proyecto comprende la generación en forma simultánea de energía eléctrica y vapor, utilizando como tecnología dos calderas de alta presión, y una turbina de vapor contrapresión. Reducción de emisiones totales: 215.800 tCO<sub>2</sub>e en 7 años. **ESTADO:** En evaluación en la instancia nacional.

**17. PLANTA DE BIODIESEL PARA AUTOCONSUMO DE LA COOPERATIVA DE AGRICULTORES DE JOVITA.** El proyecto consiste en fabricar biodiesel a partir de colza (entre otras plantas oleaginosas), para reemplazar el petro-diesel utilizado por los vehículos de transporte. Reducción de emisiones totales: 7.817,3 tCO<sub>2</sub>e en 7 años. **ESTADO:** Se suspendió su evaluación en instancia nacional.

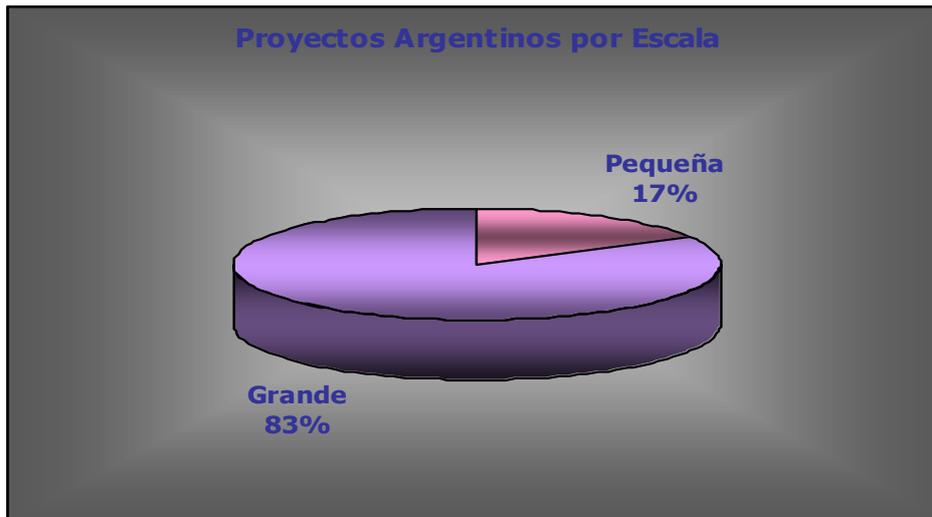
**18. PLANTA DE BIODIESEL PARA AUTOCONSUMO DE LA COOPERATIVA DE AGRICULTORES DE SALTO GRANDE.** El proyecto es similar al anterior, pues propone la fabricación de biodiesel a partir de plantas oleaginosas. Reducción de emisiones totales: 7.817,3 tCO<sub>2</sub>e en 7 años. **ESTADO:** Se suspendió su evaluación en instancia nacional.

**19. PROYECTO POTRERILLOS ENERGÍA HIDROELÉCTRICA: APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL RÍO MENDOZA.** El proyecto consiste en la generación de energía eléctrica en la provincia de Mendoza. La reducción de emisiones se debe al esplazamiento de la electricidad generada con combustible fósil, por electricidad generada a través de una fuente renovable. **ESTADO:** Rechazado.

**20. ABATIMIENTO DE METANO EN EFLUENTES DE PLANTAS DE FAENA DE GRANJA TRES**

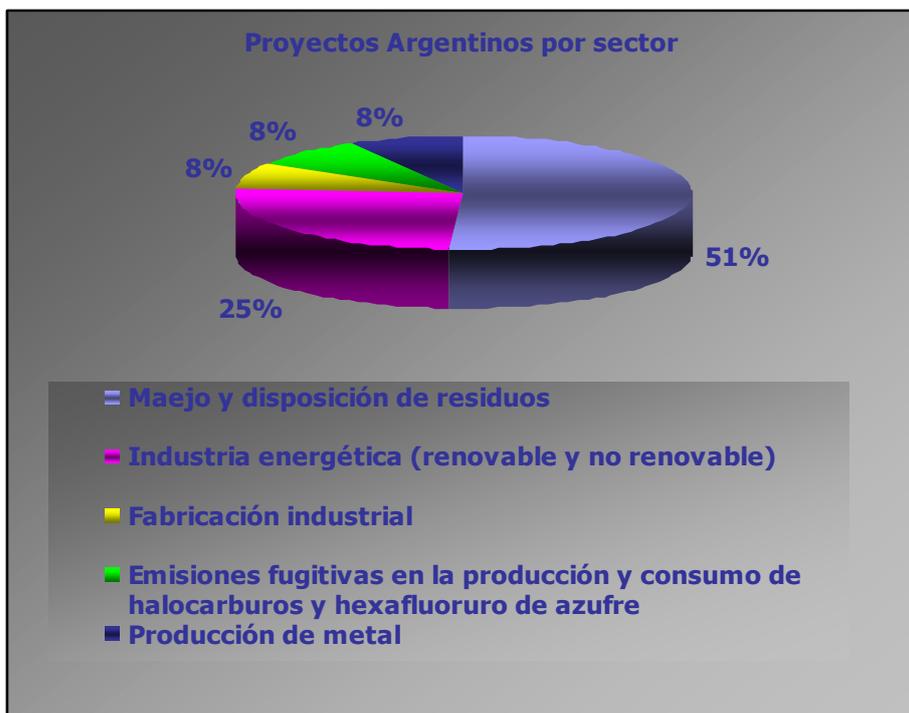
**ARROYOS.** El propósito del proyecto es sustituir las lagunas anaeróbicas, donde el efluente es tratado por avanzado sistema de tratamiento de efluentes aerobio. Las reducciones de emisiones se obtienen al eliminar la generación de metano, a partir de la materia orgánica biogénica contenida en los efluentes, en lagunas aeróbicas. Reducción de emisiones totales: 173.475 tCO<sub>2</sub>e en 7 años. **ESTADO:** en evaluación en la instancia nacional.

**GRÁFICO 22: PROYECTOS ARGENTINOS SEGÚN SU ESCALA AL 2007 (BASE: AQUELLOS QUE CUENTAN CARTA DE APROBACIÓN NACIONAL Y/O PRESENTACIÓN INTERNACIONAL)**



Fuente: Bolsa de Comercio de Buenos Aires, Novedades del Mercado de Carbono.

**GRÁFICO 23: PROYECTOS ARGENTINOS POR SECTOR - 2007 (BASE: AQUELLOS QUE CUENTAN CARTA DE APROBACIÓN NACIONAL Y/O PRESENTACIÓN INTERNACIONAL)**



Fuente: Bolsa de Comercio de Buenos Aires, Novedades del Mercado de Carbono.

### **13.3 EL FONDO ARGENTINO DE CARBONO**

Con el Decreto 1070 del 2005 se creó el Fondo Argentino de Carbono (FAC) que tiene por objetivo de facilitar e incentivar el desarrollo de nuevos proyectos de inversión en la Argentina, con la participación del sector público y privado. Mediante su implementación se potencia la utilización del MDL establecido por el Protocolo de Kyoto y, a la vez, se contribuye al desarrollo sostenible de nuestro país.

Su función principal es contribuir a financiar emprendimientos destinados a la expansión de la capacidad productiva industrial, a incrementar la eficiencia energética, a sustituir energías convencionales por energías de fuentes renovables y a ampliar la oferta energética, en el marco de la producción sostenible. Con él se reconoce la oportunidad que de participar activamente en los procesos asociados al desarrollo de la economía mundial del carbono (y en la revalorización de los recursos disponibles de nuestro país que esa transformación implica), así como la mejora de la competitividad nacional al aumentar la eficiencia de las actividades económicas.

Los instrumentos creados por el Protocolo de Kyoto, para permitir la mitigación más efectiva del cambio climático global, abren oportunidades para mejorar la eficiencia de las industrias ya instaladas y poniendo en valor nuevos recursos y actividades que se originan en el proceso de cambio tecnológico destinado a enfrentar el cambio climático.

Los objetivos generales del Fondo Argentino de Carbono son: contribuir al desarrollo sostenible de nuestro país, promover nuevas inversiones en tecnologías no contaminantes en la Argentina tanto de origen nacional como extranjeras y generar reducciones de emisiones de GEI y su absorción por sumideros, mediante el desarrollo de proyectos en el marco del MDL.

Sin embargo, el Fondo Argentino de Carbono tiene objetivos más específicos, ellos consisten en: desarrollar una robusta cartera de proyectos MDL mediante instrumentos financieros apropiados, incluyendo proyectos de energías renovables, eficiencia energética, captura de carbono en sumideros y transporte; aprovechar el potencial del mercado de carbono, mejorando las capacidades nacionales para participar en ese mercado; y promover las asociaciones público-privadas con el propósito de producir reducciones de emisiones de GEI de alta calidad.

De esta manera, se cree que el Fondo Argentino de Carbono contribuirá a fortalecer la oferta de proyectos argentinos y optimizar la participación argentina en el mercado de carbono, obteniendo mejores precios y fortaleciendo la capacidad negociadora en el

mercado mundial. Como ventaja adicional, podrá contribuir a tornar rentables aquellos proyectos que no lo son, mejorando a su vez su TIR.

Según el Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Atilio Savino, el Fondo permitirá que treinta millones de tCO<sub>2</sub>e puedan ser reducidas, lo que significará una entrada de 250 millones de dólares anuales de ingresos para el país. Este emprendimiento busca fortalecer la oferta de proyectos de origen nacional y optimizar una mayor participación en los mercados mundiales de carbono, obteniendo mejores precios y mayor capacidad de negociación.

### **13.4 INCLUSIÓN EN LA AGENDA**

Argentina, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático y la variabilidad climática, como se viene poniendo de manifiesto en los últimos años frente a eventos extremos en varias regiones del país. La principal medida de adaptación frente a estos eventos es la reducción de las emisiones de GEI, con el objetivo de estabilizar las concentraciones atmosféricas de estos gases. Se están realizando esfuerzos conjuntos a nivel internacional para hacer frente a este desafío, pero la situación actual dista mucho de los resultados esperados y existe un consenso científico muy amplio sobre los futuros escenarios de cambio climático para los próximos decenios.

Por ello, las acciones de adaptación al cambio climático proyectado y cuyos primeros efectos ya se observan, se consideran perentorias y complementarias a las políticas de mitigación. Si bien las acciones de mitigación requieren una respuesta conjunta y coordinada a nivel internacional, las acciones e iniciativas de adaptación deben ser definidas e implementadas a nivel nacional, subregional y provincial, porque los impactos y vulnerabilidades son específicos de cada lugar y la responsabilidad es de las jurisdicciones federales y los municipios.

No obstante, la adaptación al cambio climático constituye una actividad estrechamente ligada con las políticas de mitigación, debido a que el grado de cambio proyectado en las distintas variables climáticas depende de los niveles de concentración de GEI que se alcancen en la atmósfera, niveles que a su vez están determinados por las políticas que inciden en las emisiones.

En este contexto, se debe diseñar un marco de actuación adecuado y eficaz para las actividades relacionadas con la adaptación al cambio climático. Esta adaptación requiere una estrategia a medio o largo plazo de forma sostenida para cada sector.

Sin embargo, en numerosas ocasiones, se desvaloriza su importancia y necesidad frente a

otros temas que irrumpen en la agenda en forma de crisis y urgencias, y que concentran los limitados recursos. Muchos gobiernos hacen oídos sordos al problema, y dicen esperar las pruebas definitivas del daño que las emisiones de GEI causan en la atmósfera. Pero la contaminación y el cambio climático son fenómenos a escala planetaria, y es preciso actuar, previendo las consecuencias no sólo climáticas sino sociales y políticas. Cuando sus efectos sean visibles, tal vez sea demasiado tarde.

Por lo tanto, es muy importante enfocar las políticas y medidas de adaptación con un horizonte temporal adecuado y considerarlas como un proceso continuo. Todas las iniciativas tendientes a reducir las emisiones de carbono son bienvenidas. No se trata de dejar de producir, ni de pagar para contaminar. Sino de que quienes contaminan, deben pagar y generar fondos para proyectos de desarrollo limpio. Pero con los Bonos de Carbono no alcanza. Hay que promover el desarrollo de energías alternativas no contaminantes, renovar la flota vehicular; los autos viejos emiten un 50% más que los modernos). Las tecnologías limpias cuestan más, pero a la hora de hacer un análisis de costo – beneficio, resultan ser mucho más eficientes.

Existe un alto potencial de sinergia con otros compromisos y estrategias ambientales en Argentina, especialmente en el ámbito de la Convención de Biodiversidad y la de Lucha contra la Desertificación, pero también con muchos otros instrumentos y directivas de planificación. Por ellos es importante integrar las opciones y medidas de adaptación al cambio climático con las otras políticas en curso. Por ejemplo, sectores como agricultura, forestación, recursos hídricos, gestión de inundaciones y sequías, conservación de ecosistemas acuáticos tienen profundas interrelaciones entre si, en la actualidad y en el contexto del cambio climático, y las medidas de adaptación planteadas para un sector deben ser evaluadas de forma integrada con los demás.

## 14 CONCLUSIONES

La performance de todo el mercado ambiental está relacionada con el techo que se fija para las emisiones, la integridad del compromiso asumido y el buen funcionamiento de las instituciones. El sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea en la fase I es visto como una prueba piloto del funcionamiento del mercado de carbono y deja una exitosa experiencia de aprendizaje.

El hecho de que el carbono tenga un precio y de que la información de los precios bid y offer sean de público conocimiento es un logro importante. Estas señales de precios se traducen en el precio de los bonos de carbono que, a su vez, tiene impactos sobre los procesos de decisión de las empresas y los individuos, quienes miden y evalúan las consecuencias de sus decisiones de emisión intensiva.

Estas señales de precios también han influido en la toma de conciencia y de acciones para reducir el cambio climático global.

Los países en desarrollo han tomado un papel activo y comprometido en la promoción del MDL pues predicen un gran potencial de mercado. Muchos países anfitriones del MDL han facilitado los procesos administrativos para aprobar a la Autoridad Nacional Designada. Países como China han demostrado su apoyo al desarrollo sostenible de los mercados anunciando su intención de reinvertir en procesos para la venta de créditos de carbono provenientes de HFC y otros gases que respaldan los desarrollos de energía renovable. Los países en desarrollo han respondido positivamente al desafío de mitigación del cambio climático y a la demanda esperada del mercado de carbono.

Una señal regulatoria más allá del 2012 puede extender el horizonte sobre el cual se analizan las inversiones de capital y el carbono puede ser adecuadamente valorado. Esto beneficiará también a los proyectos MDL que contribuyen al desarrollo sustentable.

Importantes volúmenes de permisos de emisión (y de créditos de carbono basados en proyectos) se negocian en mercados OTC a través de acuerdos bilaterales privados. Esto genera información asimétrica en el mercado. La falta de transparencia y la ausencia de políticas de revelación son de vital importancia en mercados jóvenes con alta volatilidad de precios. Para evitar esto, la autoridad nacional designada deberá publicar los precios, volúmenes y fechas de las transacciones. Sin embargo, las lagunas y la publicación de información anticipada en los mercados financieros pueden contribuir a disminuir la confianza en el mercado.

Los compradores más seguros en el mercado son las agencias multilaterales y los sectores públicos. Muchos gobiernos han anunciado sus objetivos de compra para

alcanzar sus compromisos de Kyoto.

El gobierno japonés, por ejemplo, anunció que comprará 100 millones de tCO<sub>2</sub>e de los mecanismos de flexibilización.

Nueve miembros de la Unión Europea (Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda y España) van a adquirir hasta el 2012 365 millones de tCO<sub>2</sub>e de los mecanismos de flexibilización.

Francia y Portugal anunciaron su intención de crear fondos para comprar créditos de carbono.

Las instalaciones europeas, en cambio, prefieren comprar EUAs que CERs o ERUs, al menos mientras el precio de las EUAs se mantenga en los niveles actuales. Pero el sector privado japonés prefiere las CERs pues tiene altas expectativas de reventa.

Las expectativas para el 2007 sugieren que los volúmenes en el mercado podrían alcanzar 2.4 mil millones de tCO<sub>2</sub>e, lo cual sería aproximadamente 23.6 mil millones de euros. Continúa la incertidumbre sobre los permisos de emisión para la fase II. Pero la gran incertidumbre para el mercado de largo plazo está dada por los compromisos obligatorios de reducción para el período post 2012 y las decisiones que deberán tomarse respecto de las EUAs. El futuro de las negociaciones globales post 2012 descansa en las formas gubernamentales de crear un marco de incentivos para impulsar el financiamiento de inversiones en energía limpia o de bajo contenido de carbono.

Otro factor de gran incertidumbre futura es qué pasará con Kyoto y sus normas después del 2012, cuáles serán los niveles de reducción de emisiones que se impondrán, quiénes serán los países involucrados (si se sumarán nuevos países o se mantendrán los mismos), cuál será el nuevo rol de los países en desarrollo en la mitigación climática mundial.

Un aspecto no menor que indudablemente influirá en este nuevo mercado es qué pasará con Estados Unidos después del 2012.

Sin embargo, los progresos políticos recientes permiten creer que un nuevo y más amplio acuerdo sobre el clima post-2012 es probable. Con profundos compromisos de E.E.U.U. y China se alcanzará un comercio de emisiones internacional que involucre a los principales países y compañías emisoras y generando, de este modo, un mercado verdaderamente global de Bonos de Carbono para los años venideros.

Por último, vale la pena destacar que Latinoamérica ha ido perdiendo importancia en términos de volúmenes y valores negociados, cediendo su lugar a países asiáticos (y entre ellos a China principalmente), y la Argentina casi no ha tenido participación en este mercado pese a su gran potencial como sede de proyectos en el marco del MDL. El papel

que ocupe en la agenda de los gobiernos y en los intereses políticos el problema climático global determinará cuánto podrá participar cada gobierno del mercado de bonos de carbono y cómo podrán los países en desarrollo construir su camino hacia el desarrollo sostenible con una conciencia global y, sobre todo, con responsabilidad social.

Si bien la Argentina adhirió a la Convención Marco para el Cambio Climático y al PK, el problema del clima no ha ocupado el debido lugar en la agenda de los gobiernos y es por ello que no se han dispuesto las condiciones necesarias para que el mercado de Bonos de Carbono alcance todo su potencial en nuestro país.

Se presentaron, en los últimos dos años, cerca de 20 proyectos en el marco del MDL, de los cuales hasta el momento ninguno está en funcionamiento aunque unos pocos han logrado el registro en la instancia internacional. También se ha avanzado un poco con la creación del Fondo Argentino de Carbono.

La Argentina, por sus características naturales, tiene un potencial enorme para el establecimiento de proyectos tendientes a disminuir las emisiones de tCO<sub>2</sub>e y lograr una participación importante en el mercado de Bonos de Carbono. Es por ello que debe diseñar una estrategia a mediano o largo plazo en la cual se establezca un marco de acción adecuado y eficaz para las actividades relacionadas con la adaptación al cambio climático. Está por verse si sabemos aprovechar el potencial.

De todos modos, el Mercado mundial de Bonos de Carbono recién se está gestando, su verdadera puesta en marcha recién se dará durante el primer período de compromisos del PK (2008-2012) y habrá que ver que pasa luego del 2012. Las perspectivas, en términos de volúmenes y valores comerciados, son más que interesantes y la Argentina todavía tiene posibilidades de ocupar un lugar destacado en él.

## 15 ABREVIATURAS

<b>AAU</b>	(Assigned amount unit) Cantidad de emisión asignada
<b>CCX</b>	Bolsa de Chicago
<b>CER</b>	(certified emission reduction) Certificados de reducción de emisiones
<b>CERUPT</b>	Oferta de Compra de Certificados de Reducción de Emisiones
<b>CFU</b>	Carbon finance unit
<b>CMM</b>	Coal mine methane
<b>COP</b>	Conferencia de las partes
<b>DDP</b>	Documento de Diseño del Proyecto
<b>ECX</b>	European Climate Exchange (Mercado Europeo)
<b>EFET</b>	European Federation of Energy Traders
<b>EOD</b>	Entidad Operacional Designada
<b>EOD</b>	Entidad Operativa Designada
<b>ER</b>	Reducción de emisión
<b>ERPA</b>	Acuerdo de compra de reducciones de emisiones
<b>EU ETS</b>	Sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>HFC</b>	Gases Hidrofluorocarbonados
<b>IC</b>	Implementación Conjunta
<b>IDA</b>	International Development Association
<b>IETA</b>	Internacional Emissions Trading Association
<b>IETA</b>	International Emissions Trading Association
<b>IFC</b>	International Finance Corporation
<b>ISDA</b>	Internacional Swaps and Derivates Association
<b>ICER</b>	CER de largo plazo
<b>LFG</b>	Landfill gas
<b>LULUCF</b>	Uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y forestación
<b>MDL</b>	Mecanismo para el Desarrollo Limpio (en inglés CDM)
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido Nitroso
<b>NAPs</b>	Nacional Allocation Plans
<b>NCDF</b>	Fondo de Carbono Holandés
<b>NSS</b>	Estudios de las Estrategias Nacionales para el MDL
<b>NSW</b>	New South Wales
<b>OECD</b>	URED, CER, UCA o UDA
<b>OTC</b>	Mercado Over the Counter
<b>PCF</b>	Prototype Carbon Fund
<b>PCF</b>	Prototype Carbon Fund del Banco Mundial
<b>PIN</b>	Nota de Idea del Proyecto
<b>PLAC</b>	Programa Latinoamericano de Carbono
<b>tCER</b>	CER temporaria
<b>tCER</b>	CER temporarias
<b>tCO<sub>2</sub>e</b>	Tonedad de dióxido de carbono equivalente
<b>UNFCCC</b>	Convención Marco para el Cambio Climático de las Naciones Unidas
<b>WBI</b>	World Bank Institute

## 16 GLOSARIO

**AAU (Assigned Amount Unit).** La cuota total de emisión de gases de efecto invernadero permitida por el PK para los países del Anexo I para el primer período de compromiso. Una AAU es una unidad comerciable de una tCO<sub>2</sub>e.

**Activo de carbono.** Potencial reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que puede generar y vender un proyecto.

**Acuerdo de Marrakesh.** Acuerdo alcanzado por el COP7 que establece las reglas para operar las provisiones más complejas del PK. Entre otras, incluye los detalles para establecer un sistema de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero y para implementar y monitorear el MDL.

**Adicionalidad.** Según el PK, las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por los proyectos del mecanismo para el desarrollo limpio y la implementación conjunta deben ser adicionales a las que ocurrirían si nada se hiciera. La adicionalidad se produce cuando hay una diferencia positiva entre las emisiones del escenario de base (business as usual) y las emisiones que ocurrirán con el proyecto.

**Autoridad Nacional Designada.** Oficial, ministro u otra entidad oficial nombrada por el PK para revisar y aprobar en el ámbito nacional proyectos bajo el MDL.

**Backwardation.** Condición de mercado en la cual los precios futuros para los meses de entrega más lejanos son menores a los de los meses de entrega más cercanos.

**Cap and Trade.** Sistema de comercio de emisiones donde el total de emisiones está limitado. El PK es un sistema cap and trade, pues los países del Anexo B tienen un techo de emisiones permitidas y los excedentes deben comprarse en el mercado.

**Certificación.** Es el seguro escrito por una tercera parte independiente o por una entidad operacional designada de que el proyecto alcanza las reducciones de emisiones en un período de tiempo específico.

**Certificado de reducción de emisión.** Una tCO<sub>2</sub>e que es usada por las partes del Anexo I para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones impuestos por el PK. Se generan por el MDL.

**Combustible de biomasa.** Fuentes de energía renovables mientras la vegetación que las produzca sea mantenida o replantada (como el alcohol fermentado del azúcar, o el combustible extraído del grano de soja). Su uso en lugar de los combustibles fósiles disminuye la emisión de GEI porque las plantas que son fuente de esta energía capturan el CO<sub>2</sub> de la atmósfera.

**Comercio Internacional de Emisiones.** Como lo define el artículo 17 del PK es un sistema basado en permisos que autoriza a que las partes del Anexo I se compren o vendan entre ellas una parte de su cantidad de emisión asignada.

**Conferencia de las Partes (COP).** Cuerpo supremo de la Convención Marco para el Cambio Climático de las Naciones Unidas. Se reúne una vez al año para revisar los progresos alcanzados.

**Contango.** Condición de mercado en la cual los precios de entregas futuras superan a los precios spot, frecuentemente debido a los costos de almacenamiento y seguro.

**Convención Marco para el Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC).** Marco legal internacional adoptado en junio de 1992 para dirigir el cambio climático. Comprometió a las partes integrantes a estabilizar la inducción humana de GEI a niveles que pueden prevenir el peligro de la interferencia del accionar humano en el sistema climático.

**Cumbre G8 en Gleneagles.** La cumbre G8 en Gleneagles del verano de 2005 se enfocó entre otras cuestiones en el problema del cambio del clima. El Banco Mundial fue designado como el encargado de liderar

el trabajo con sus socios para la creación de un nuevo marco de inversión orientado al largo plazo para la energía limpia y el desarrollo sostenible.

**Desarrollo sostenible.** Desarrollo que alcanza sus necesidades presentes de generación sin poner en riesgo la capacidad de futuras generaciones para alcanzar sus propias necesidades.

**Escenario base.** Emisiones de gases de efecto invernadero que ocurrirían sin la intervención de un proyecto.

**Esquema de Inversión Verde.** Mecanismo financiero en el cual las ganancias del comercio de emisiones bajo el PK se reinvierten en proyectos del país anfitrión con el objetivo de obtener más reducciones de emisiones.

**Gases de Efecto Invernadero.** Gases relacionados con la actividad humana que son responsables del cambio climático y del calentamiento global.

**HFC-23.** GEI que tiene 11.700 veces el potencial de calentamiento global del CO<sub>2</sub> y que es el producto del proceso de manufactura de HCFC22 utilizado en las industrias de aire acondicionado y refrigeración.

**Implementación Conjunta.** Mecanismo provisto por el artículo 6 del PK en el cual las partes del Anexo I pueden adquirir reducciones de emisiones cuando ayuden a financiar proyectos que reducen las emisiones netas en otro país industrializado (incluyendo países con economías en transición).

**Mecanismos de Flexibilización.** Tres procedimientos establecidos en el PK para aumentar la flexibilidad y reducir los costos de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero. Ellos son MDL, **Comercio Internacional de Emisiones** e IC.

**Mecanismo para el Desarrollo Limpio.** Mecanismo provisto por el artículo 12 del PK para ayudar a los países en desarrollo a alcanzar el desarrollo sostenible. El mecanismo permite a los países industrializados financiar proyectos para reducir las emisiones de GEI en los países en desarrollo, por lo cual reciben créditos que pueden utilizar para cumplir con sus compromisos de Kyoto.

**Memorandum de entendimiento.** Acuerdo entre dos partes que permite reconocer formalmente un deseo conjunto de alcanzar ciertos objetivos de reducción. Frecuentemente usados como base para proyectos del MDL o la IC.

**Mercado de carbono.** Término popular para el sistema de comercio en el cual se pueden comprar o vender unidades de emisión de gases de efecto invernadero como un esfuerzo para cumplir con los compromisos asumidos en Kyoto u otros acuerdos. El término proviene del CO<sub>2</sub>, que es el gas predominante y los otros gases se expresan CO<sub>2</sub>e.

**Mitigación.** Acciones para disminuir las emisiones netas de GEI y así reducir el calentamiento global. Por ej, uso del combustible fósil más eficientemente en los procesos industriales o de generación de electricidad, cambio a energía solar o eólica, expansión de la forestación y otras formas que permiten disminuir grandes cantidades de CO<sub>2</sub>.

**País Anfitrión.** País donde está localizado el proyecto de reducción de emisiones.

**Países del Anexo I.** Países listados en el anexo B del PK y en el Anexo I de la UNFCCC.

**Países no Anexo I.** Países en desarrollo, que no tiene límites de reducción de emisiones.

**Panel de Cambio Climático Intergubernamental.** Establecido para asesorar sobre la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender el cambio climático, su potencial impacto y las opciones de adaptación y mitigación.

**Período de compromiso.** Período de cinco años establecido por el PK para que los países obligados a reducir sus emisiones alcancen sus objetivos. El primer período va desde el 2008 al 2012.

**Protocolo de Kyoto.** Acuerdo internacional y legalmente obligatorio de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en todo el mundo que entró en vigencia el 16 de febrero de 2005.

**Reducción de emisiones.** Disminución medible de la liberación de GEI a la atmósfera de una actividad o área específica durante un período de tiempo.

**Reducción de Emisión Verificada (VER).** Unidad de reducción de emisión de GEI generada por proyectos bajo en marco del MDL o la IC medida en tCO<sub>2</sub>e.

**Reforestación.** Replantación de árboles en una tierra que fue previamente forestada pero luego utilizada para otra actividad.

**Secuestro.** Proceso de captura de CO<sub>2</sub> en un modo que impide su liberación a la atmósfera.

**Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS).** Sistema de comercio de emisiones de GEI en el que se negocian permisos de emisión. La Unión Europea otorga a sus países miembros los derechos (permisos de emisión) para emitir una cierta cantidad de GEI (medidos en tCO<sub>2</sub>e) para cumplir con sus límites de emisión. Estos permisos de emisión son repartidos entre los emisores mediante remates, regulaciones o esquemas específicos.

**Uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y forestación (LULUCF).** Se refiere al impacto del uso de la tierra por los humanos (y a los cambios en dicho uso) sobre las emisiones de gases de efecto invernadero: expandir la forestación reduce el dióxido de carbono, la deforestación libera dióxido de carbono adicional y varias actividades agrícolas pueden incrementar los niveles de metano y óxido nitroso.

**Tonelada de Dióxido de Carbono Equivalente (tCO<sub>2</sub>e).** Unidad de medida universal utilizada para indicar el potencial de calentamiento global de cada uno de los seis GEI. El CO<sub>2</sub> es el gas de referencia contra el cual deben medirse los otros gases.

**Unidad de Reducción de Emisión (ERU).** Permiso de emisión obtenido a través de proyectos de IC.

## 17 TABLAS, CUADROS Y GRÁFICOS

**FIGURA 1:** MARCO DE DECISIONES POLÍTICAS, **P 46.**

**GRÁFICO 1:** DISTANCIA A LOS OBJETIVOS FIJADOS POR EL PROTOCOLO DE KYOTO PARA EL PERÍODO 2008-2012 CONSIDERANDO TODAS LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS DE MERCADO Y EXTRA MERCADO, **P 47.**

**GRÁFICO 2:** ESTADOS MIEMBRO DE LA UNIÓN EUROPEA CON MAYORES NIVELES DE EMISIÓN, **P 49.**

**GRÁFICO 3:** DISTRIBUCIÓN DE LOS PERMISOS DE EMISIÓN PARA EL PERÍODO 2005-2007, PARA LOS PAISES MÁS PEQUEÑOS DE LA UNIÓN EUROPEA Y COMPARACIÓN CON LOS NIVELES DE EMISIÓN DE 1990 Y 2003, **P 50.**

**GRÁFICO 4:** DISTRIBUCIÓN DE LOS PERMISOS DE EMISIÓN POR SECTOR (PERÍODO 2005-2007), **P 50.**

**GRÁFICO 5:** PRECIOS DE CIERRE DIARIO DEL MERCADO SPOT DE EUAS (SEGÚN POWERNEXT), **P 56.**

**GRÁFICO 6:** PRECIOS SPOT Y FUTUROS DE EUAS (SEGÚN POWERNEXT Y ECX), **P 57.**

**GRÁFICO 7:** VOLUMEN DE TRANSACCIÓN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES BASADAS EN PROYECTOS Y PRECIOS PROMEDIO, **P 60.**

**GRÁFICO 8:** PRECIOS PARA LAS TRANSACCIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>E BASADAS EN PROYECTOS (2005 Y 2006), **P 61.**

**GRÁFICO 9:** COMPRADORES DEL MERCADO PRIMARIO EN 2005, **P 63.**

**GRÁFICO 10:** COMPRADORES DEL MERCADO PRIMARIO EN 2006, **P 64.**

**GRÁFICO 11:** VENEDORES PRIMARIOS EN 2005, **P 64.**

**GRÁFICO 12:** VENEDORES PRIMARIOS EN 2006, **P 65.**

**GRÁFICO 13:** COMPOSICIÓN DEL MERCADO DE CARBONO BASADO EN PROYECTOS EN 2005, **P 66.**

**GRÁFICO 14:** COMPOSICIÓN DEL MERCADO DE CARBONO BASADO EN PROYECTOS EN 2006, **P 66.**

**GRÁFICO 15:** PARTICIPACIÓN DE LOS PROYECTOS MDL DE LATINOAMÉRICA EN LOS FONDOS MÁS IMPORTANTES DE CARBONO (2005), **P 73.**

**GRÁFICO 16:** CANTIDAD DE PROYECTOS POR TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA (2006), **P 76.**

**GRÁFICO 17:** MONTO NEGOCIADO POR TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA (2006), **P 77.**

**GRÁFICO 18:** CANT. DE PROYECTOS Y MONTOS NEGOCIADOS POR PAÍS DE AMÉRICA LATINA EN EL MDO. MDL (2005), **P 79.**

**GRÁFICO 19:** PROYECTOS IDENTIFICADOS/PRESENTADOS A LA AUTORIDAD NACIONAL MDL EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE (2005), **P 81.**

**GRÁFICO 20:** PROYECTOS EVALUADOS/APROBADOS POR LA AUTORIDAD NACIONAL MDL EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE (2005), **P 81.**

**GRÁFICO 21:** COMPRADORES Y VENEDORES DE CRÉDITOS DE CARBONO AÑO 2010 (PAISES ANEXO B), **P 86.**

**GRÁFICO 22:** PROYECTOS ARGENTINOS SEGÚN SU ESCALA AL 2007 (BASE: AQUELLOS QUE CUENTAN CARTA DE APROBACIÓN NACIONAL Y/O PRESENTACIÓN INTERNACIONAL), **P 102.**

**GRÁFICO 23:** PROYECTOS ARGENTINOS POR SECTOR - 2007 (BASE: AQUELLOS QUE CUENTAN CARTA DE APROBACIÓN NACIONAL Y/O PRESENTACIÓN INTERNACIONAL), **P 102.**

**TABLA 1:** REDUCCIÓN DE EMISIONES PAISES ANEXO I, **P 16.**

**TABLA 2:** ESTIMACIÓN DE COSTOS Y TIEMPOS DE UN PROYECTO MDL, **P 27.**

**TABLA 3:** ARANCELES DE LA J.E. SEGÚN REDUCCIÓN ANUAL DE GEI DEL PROYECTO, **P 36.**

**TABLA 4:** REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI PROPUESTAS POR PK A PAISES CON EMISIONES SIGNIFICATIVAS, **P 44.**

**TABLA 5:** ESTRATEGIAS GUBERNAMENTALES Y CORPORATIVAS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE KYOTO, **P 45.**

**TABLA 6:** VOLÚMENES OPERADOS Y SU CORRESPONDIENTE VALOR EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DE PERMISOS DE EMISIÓN DE CARBONO, **P 54.**

**TABLA 7:** VOLÚMENES OPERADOS Y VALORES PARA LAS TRANSACCIONES BASADAS EN PROYECTOS, **P 59.**

**TABLA 8:** PRECIOS DE LOS PRINCIPALES FONDOS DE CARBONO (2006), **P 75.**

**TABLA 9:** IMPACTO FINANCIERO POR TIPO DE TECNOLOGÍA, **P 78.**

**TABLA 10:** PAISES DE LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE EN EL MERCADO DE CARBONO (2005), **P 79.**

**TABLA 11:** TIPOS DE PROYECTOS MDL Y STATUS DE APROBACIÓN DEL PAÍS ANFITRIÓN (2005), **P 80.**

**TABLA 12:** SUSTENTABILIDAD FINANCIERA Y NECESIDAD DE RECURSOS DE LAS OFICINAS MDL EN LATINOAMÉRICA, **P 83.**

**TABLA 13:** PRIORIDADES EN CONSTRUCCIÓN DE CAPACIDADES (3 MÁS URGENTE, 1 MENOS URGENTE), **P 84.**

**TABLA 14:** POSICIÓN DE PAISES CON COMPROMISOS CUANTIFICADOS DE LIMITACIÓN Y REDUCCIÓN EN MILLONES DE TCO<sub>2</sub>E EN EL MARCO DEL PROTOCOLO DE KYOTO, **P 87.**

**TABLA 15:** VALOR DE UNA CER EXTINGUIBLE EN % A UNA CER REGULAR, **P 95.**

## 18 BIBLIOGRAFÍA

- **Bolsa de Comercio de Buenos Aires**, [www.bcba.sba.com.ar/mercado](http://www.bcba.sba.com.ar/mercado) de carbono.
- **Carbon 2006 towards a truly global market**, The point carbon, 28 de febrero de 2006.
- **Carbon 2007 A new climate for carbon trading**, Roine, K. and Hasselknippe H., Point Carbon 2007.
- **Carbon Copy. Emissions market news**, ICECAP, 2005-2006.
- **Carbon Finance at the World Bank**, [www.carbonfinance.org](http://www.carbonfinance.org).
- **CFU, Annual Report**, UNFCC, 2005.
- **CFU, Annual Report**, UNFCC, 2006.
- **CO2Solutions**, [www.CO2-Solutions.com](http://www.CO2-Solutions.com).
- **Convención marco sobre cambio climático**, Naciones Unidas, 21 de enero de 2002.
- **ECX, European Climate Exchange**, [www.ecxeurope.com](http://www.ecxeurope.com)
- **El mecanismo de desarrollo limpio del protocolo de Kyoto: aporte para su utilización en Argentina**, Laferriere, Ricardo, Buenos Aires, 2006.
- **El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas**, Eguren, Lorenzo, CEPAL, División de desarrollo sostenible y asentamientos humanos, Santiago de Chile, marzo de 2004.
- **El mercado de carbono es muy lucrativo**, Godoy, Julio, <http://ipsnoticias.net/ota.asp?idnews=36936>.
- **España y los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto**, [www.icex.es/protocolokioto](http://www.icex.es/protocolokioto).
- **Estimating the CDM market under the bonn agreement**, Jotzo, Frank, Hamburg Institute of International Economics discussion paper 145, 2001.
- **ICECAP, The comprehensive Carbon Credit Solutions**, [www.icecapltd.com](http://www.icecapltd.com).
- **MGM Internacional**, [www.mgminter.com](http://www.mgminter.com).
- **Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático**, Naciones Unidas, 1998.
- **State and trends of the carbon market 2006**, The World Bank, Washington DC, mayo de 2006.
- **State and trends of the carbon market 2006**, The World Bank, Washington DC, mayo de 2007.