

Desarrollo del mercado de carbono en el Perú



Alfredo Mendiola
César Fuentes
Wilson Arroyo
Mercedes Auqui
Raphael Huamán
Joseph Martínez

Desarrollo del mercado de carbono en el Perú

Desarrollo del mercado de carbono en el Perú

Alfredo Mendiola • César Fuentes • Wilson Arroyo
Mercedes Auqui • Raphael Huamán • Joseph Martínez



ESAN/Cendoc

MENDIOLA, Alfredo ; FUENTES, César ; ARROYO, Wilson. ;
AUQUI, Mercedes. ; HUAMÁN, Raphael. ; MARTÍNEZ, Joseph.
Desarrollo del mercado de carbono en el Perú. -- Lima : Universidad
ESAN, 2008. -- 188 p. -- (Gerencia Global ; 1)

CARBONO / MODELOS DE DESARROLLO / DESARROLLO
SUSTENTABLE / ANÁLISIS DEL MERCADO / MERCADO
INTERNACIONAL / AMÉRICA LATINA / PERÚ

HD 9660 C383P4 M45

ISBN 978-9972-622-37-3

Desarrollo del mercado de carbono en el Perú

Serie Gerencia Global 1

©Universidad ESAN

Av. Alonso de Molina 1652, Surco, Lima-Perú

Abril del 2008

www.esan.edu.pe

esanediciones@esan.edu.pe

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º: 2008-04976

DISEÑO DE CARÁTULA

Alexander Forsyth

DISEÑO DE INTERIORES Y DIAGRAMACIÓN

Ana María Tessey

IMPRESIÓN

Editorial Cordillera S. A. C.

Contenido

Serie Gerencia Global	11
Presentación	13
Introducción	17
Capítulo 1. Marco teórico y metodología	23
1. Marco teórico	23
2. Metodología	29
Capítulo 2. Calentamiento global y Protocolo de Kioto	33
1. Calentamiento global y cambio climático	33
2. Convención marco de la ONU sobre cambio climático	36
3. Protocolo de Kioto	38
4. Mecanismos del Protocolo de Kioto	39
4.1. Comercio Internacional de Emisiones	40
4.2. Mecanismo de Implementación Conjunta (IC)	40
4.3. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	40
5. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	41
5.1. Requisitos de un proyecto MDL	41
5.2. Tipos de proyectos MDL	43
5.3. Ciclo de un proyecto MDL	44
5.4. Costos de transacción del ciclo MDL	45
5.5. Modalidades de proyectos MDL	45
6. Conclusiones	49
Capítulo 3. Mercado internacional de carbono	51
1. Definición del mercado internacional de carbono	52
2. Productos negociados	54
2.1. Certificados	55

2.2. Precertificados	60
3. Negociación en el mercado internacional de carbono	61
4. Agentes del mercado internacional de carbono de proyectos MDL	63
4.1. Vendedores	63
4.2. Compradores	64
4.3. Intermediarios	65
5. Mecanismos de formación de precios	71
6. Problemática del mercado internacional de carbono	76
7. Perspectivas del mercado de carbono	79
8. Conclusiones	82
 Capítulo 4. Experiencias de países en América Latina	 85
1. Participación de América Latina en el mercado internacional de carbono	86
2. Selección de los países de estudio en América Latina	87
3. Gestión de los riesgos asociados a la problemática del mercado de carbono	90
3.1. Mercado fragmentado y con desarrollo acelerado	90
3.2. Desconocimiento de los beneficios del mercado de carbono	94
3.3. Demanda por proyectos MDL de gran escala	95
3.4. Falta de capacidades técnicas y financieras	95
3.5. Mercado dominado por grandes compradores	99
4. <i>Benchmarking</i> y selección de las mejores estrategias de los países analizados	100
5. Factores críticos de éxito para el desarrollo del mercado de carbono en América Latina	102
6. Conclusiones	104
 Capítulo 5. Mercado de carbono en el Perú	 105
1. Diseño institucional	105
2. Potencial del mercado de carbono peruano	108
3. Cartera de proyectos MDL	109
3.1. Proyectos MDL del sector energía	110
3.2. Proyectos MDL del sector forestal	111
4. Conclusiones	111

Capítulo 6. Generación de valor de un proyecto MDL:	
Central Hidroeléctrica de Santa Rosa	115
1. Antecedentes	116
2. Calificación de la hidroeléctrica Santa Rosa como proyecto MDL	116
3. Aspectos críticos para aplicar como proyecto MDL	117
3.1. Reducción de toneladas de CO ₂	117
3.2. Crecimiento sostenible del país en vías de desarrollo	118
4. Análisis del flujo económico de Santa Rosa	120
4.1. Inversión	120
4.2. Ingresos	120
4.3. Gastos	121
4.4. Tasa de descuento	121
4.5. Flujo económico	121
5. Conclusiones	123
Capítulo 7. Propuesta para desarrollar el mercado de carbono en el Perú	125
1. Descripción del modelo	125
2. Estrategia de promoción para el desarrollo de proyectos MDL	127
2.1. Solicitud de asesoría al Comité Técnico de Proinversión	129
2.2. Registro del proyecto MDL ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas	130
2.3. Transferencia de Pre-CER al fideicomiso MDL vía ERPA	131
2.4. Reembolso de los costos de transacción del ciclo MDL	135
2.5. Emisión de CER por Junta Ejecutiva	135
2.6. Venta de los CER en el mercado internacional	135
2.7. Pago a Proinversión	137
2.8. Pago a la empresa	137
3. Perspectivas para el modelo	138
3.1. Actores que administran los factores críticos de éxito	140
3.2. Desarrollo institucional público-privado integrado	140
3.3. Promoción para la implementación de proyectos MDL	142
3.4. Agrupamiento de proyectos MDL	142
3.5. Acceso al financiamiento para proyectos MDL	143
3.6. Desarrollo de mecanismos de comercialización de los CER	143
4. Matriz de riesgos y beneficios de cada actor	143

5. Distribución del valor generado del modelo	147
5.1. Consideraciones iniciales para el flujo de caja	147
5.2. Resultados obtenidos del flujo de caja	148
6. Conclusiones	148
 Conclusiones y recomendaciones	 151
 Bibliografía	 155
 Anexos	 159
1. Acuerdos de las conferencias de las partes (COP) de la UNFCCC	161
2. Etapas del Ciclo MDL	163
3. MDL Programático versus MDL Empaquetado	173
4. Sistemas del mercado de carbono	175
5. Empresas líderes del mercado de carbono que participaron en estudio realizado por IETA (International Emission Trading Association)	179
6. Criterios de evaluación y selección de países de América Latina	181
7. Servicios ambientales en cifras	184
 Sobre los autores	 187

Serie Gerencia Global

En las últimas dos décadas, la transición hacia una verdadera economía global ha experimentado un impulso importante en virtud de diversas tendencias que han ido convergiendo a gran velocidad. Cambios en el escenario político, en las fronteras del avance científico y tecnológico, en los patrones de comportamiento y de consumo de las sociedades y en la naturaleza misma de la competencia entre las empresas son solo algunos de los elementos que han configurado un entorno complejo e incierto que incide en el clima de negocios local y global.

En este escenario, la búsqueda de la fuente de ventaja competitiva sostenida se ha transformado en parte medular de la agenda de los gestores de negocio y de los inversores, en su empeño por conducir a sus organizaciones hacia niveles sostenidos de crecimiento y rentabilidad. Para ello procuran ser más eficientes que sus competidores y adoptan paradigmas novedosos —cada uno más prometedor que su predecesor—. No obstante, las investigaciones conducidas por la Universidad ESAN en los últimos años sugieren que los aumentos persistentes en competitividad y eficiencia son difíciles de sostener, debido a que las buenas prácticas son replicadas rápidamente por los competidores.

En ese contexto, la gerencia con visión global, la gestión del talento humano y el desarrollo de soluciones de negocio ad hoc desde disciplinas funcionales, como el márketing, la tecnología o las finanzas corporativas, pueden constituir elementos diferenciadores para alcanzar ventaja competitiva y liderazgo en los sectores. Estos esfuerzos, sin embargo, parecen ser más factibles de emprender por empresas multinacionales, en virtud de su peso específico en la economía global y de las ventajas que disfrutaban, como las economías de escala y alcance, y el empleo intensivo de tecnología y capital, entre otras.

Pero ciertamente en el ámbito latinoamericano es posible que las empresas locales pongan en marcha estrategias y soluciones de negocio

innovadoras que no solo les permitan competir con empresas foráneas en el mercado local, sino también participar en el comercio internacional.

Con el propósito de aportar al crecimiento e internacionalización de la empresa latinoamericana, y particularmente la peruana, la Universidad ESAN presenta su serie Gerencia Global. Creada como un proyecto institucional orientado a brindar soluciones prácticas de negocio para enfrentar los complejos desafíos de los mercados globales, esta serie busca compartir un conjunto diverso de propuestas, planes de negocio y tecnologías de gestión que permitan a los gestores de negocio y los emprendedores identificar y explotar las oportunidades que emergen en el pujante escenario de apertura gradual de la economía nacional ante el mundo.

La serie Gerencia Global comprende una selección temática de diversas disciplinas asociadas al mundo de los negocios y la economía: desde el comercio internacional, la gerencia estratégica y los nuevos instrumentos de financiación (como los bonos de carbono) hasta temas emergentes como la responsabilidad social empresarial y el marketing relacional, entre muchos otros. De esta manera, la Universidad ESAN reafirma su compromiso de contribuir al desarrollo del país mediante la generación y difusión del conocimiento que sea de utilidad práctica para las empresas, los profesionales que en ellas se desempeñan y la comunidad académica, cuya misión es formar a los emprendedores que ensamblarán los nuevos motores del crecimiento nacional, particularmente en sectores con proyección global como el turismo sostenible, la agroindustria y otras industrias con valor agregado.

La Universidad ESAN hace votos para que las publicaciones de la serie Gerencia Global sirvan de material de consulta a las empresas, la comunidad académica, los profesionales con proyección y los gestores públicos interesados en promover el desarrollo de la economía nacional y el fomento del emprendimiento.

Peter Yamakawa, Ph. D.
Vicerrector de Investigación
Universidad ESAN

Presentación

Como es conocido por todos, desde los últimos treinta años el calentamiento global afecta a todo el planeta. Este problema está muy relacionado con la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), consecuencia primordialmente del uso de combustibles fósiles —petróleo y carbón— para la generación de energía. El impacto es tal que la temperatura promedio del planeta ha aumentado cerca de 1 °C en el último siglo y ello está causando severos cambios climáticos.

La preocupación mundial por los problemas del medio ambiente no es reciente. Uno de los primeros esfuerzos por llamar la atención sobre ellos surgió en 1968 en el Club de Roma, instancia que unos años después (1972) publicó el informe *Los límites del crecimiento*, en el cual se revisaban, entre otros temas, los efectos del crecimiento sobre el medio ambiente global.

Hace unos 25 años, en 1984, se reunió por primera vez la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo —creada por las Naciones Unidas—, que en 1987 presentó su primer informe: *Nuestro futuro común*, también conocido como el Informe Brundtland, en el que ya se hacía referencia a los problemas del calentamiento global y el uso indiscriminado de los combustibles fósiles.

Tiempo después, en 1992 se celebró en Río de Janeiro la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. En esta reunión se planteó la necesidad de buscar mecanismos activos para reducir la emisión de GEI y, consecuentemente, controlar el calentamiento global. En las siguientes citas —la tercera, para ser más precisos— los países miembros suscribieron el Protocolo de Kioto, en el que se fijaron compromisos y mecanismos específicos de las naciones desarrolladas para reducir la emisión de los GEI.

Los tres instrumentos que pueden ser utilizados por los países suscriptores para controlar la emisión de GEI son el Comercio Internacional de Emisiones, el Mecanismo de Implementación Conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio. Los dos primeros solo involucran a países desarrollados, mientras que el último permite la interacción entre estos y los países en vías de desarrollo.

El objetivo del Mecanismo de Desarrollo Limpio es que los países desarrollados o sus empresas acrediten la reducción de emisiones de GEI a través de certificados de reducción de emisiones de carbono (CER), que se adquieren cuando las inversiones en países en vías de desarrollo usan tecnologías limpias aprobadas por las Naciones Unidas.

La necesidad de negociar estos certificados ha creado un mercado internacional más conocido como el mercado del carbono, en vista de que a través de estos CER, cuya venta les significa un flujo de caja adicional, los inversionistas en tecnologías limpias pueden incrementar la rentabilidad de sus proyectos.

Esta publicación responde a un esfuerzo de los autores por contribuir al desarrollo del mercado de carbono en el Perú, impulsar las inversiones en el país usando tecnologías limpias y aprovechar ventajosamente la negociación de los CER.

El aporte fundamental de este documento es un modelo cuyo propósito es desarrollar, mejorar y fortalecer el mercado de carbono en el Perú, con el fin de apoyar a pequeñas y medianas empresas para que puedan aprovechar las ventajas que ofrece la negociación de CER y así incrementar la rentabilidad de sus inversiones.

Como parte de la investigación, se recogieron las experiencias y los esfuerzos realizados por otros países latinoamericanos —Argentina, Chile y Costa Rica— para desarrollar un mercado de carbono dentro de sus fronteras. Este análisis comparativo permitió establecer los factores críticos de éxito para poner en funcionamiento este mercado, los actores involucrados y los riesgos que deben ser asumidos.

El modelo propuesto no analiza solamente las experiencias de estos países, sino que incorpora diferentes aspectos propios del Perú a fin de minimizar los riesgos para los participantes y distribuir de manera equitativa la mayor rentabilidad que se obtendrá a través de la negociación de los CER en los mercados de carbono.

Para finalizar, es necesario indicar que el éxito de esta propuesta depende de la interacción de diferentes actores, entre los que cabe mencionar al Estado, los inversionistas nacionales y extranjeros y las bancas local e internacional. La labor conjunta de ellos impulsará el desarrollo del mercado de carbono en el Perú y redundará en beneficio de todos los peruanos.

Alfredo Mendiola C.

Introducción

Al analizar el comportamiento del hombre, es sorprendente comprobar cómo desarrolla industrias para facilitar su vida y, a su vez, estas ponen en riesgo su propia existencia. El ser humano ha desarrollado un estilo de vida que depende de muchas industrias, las cuales al producir los bienes y servicios necesarios para satisfacer sus necesidades también emiten gases en ingentes cantidades cuya concentración en la atmósfera crea desequilibrios imprevistos.

De esta manera, un fenómeno natural conocido como efecto invernadero, el cual permite que parte de la energía calorífica proveniente del Sol quede atrapada en la atmósfera manteniendo la temperatura promedio de la Tierra en 13,7 °C, sufre cambios por acción de los gases liberados por la industria, los cuales se erigen en una barrera que impide su disipación y causan un incremento de la temperatura promedio, que llega a la fecha a 14,4 °C. Esto origina una variación perniciosa conocida como calentamiento global, que es responsable del derretimiento de los hielos polares, de inundaciones, de sequías, de huracanes y de otros fenómenos conocidos como cambio climático.

Según evidencia respaldada por más de dos mil científicos en todo el mundo que constituyen el Panel Intergubernamental del Cambio Climático

(IPCC)¹, el calentamiento global seguirá incrementándose y ocasionará inundaciones de ciudades, la destrucción de cosechas, el agotamiento de las fuentes de agua dulce, ingentes migraciones que ocasionarán el colapso de los servicios de otras ciudades y, en conjunto, pondrá en riesgo la subsistencia humana. Esta descripción da cuenta de que las actividades humanas no son sostenibles.

Nuestro estilo de vida no corresponde a un equilibrio de convivencia con la naturaleza y ha despertado una corriente muy poderosa de responsabilidad medioambiental en las personas, asociaciones, empresas, industrias, países y regiones en donde se reconoce que la humanidad ha creado un problema global que requiere una respuesta de la misma magnitud.

Estudios realizados por el IPCC indican que son seis los principales gases que contribuyen de forma perniciosa al efecto invernadero, más conocidos como gases de efecto invernadero (GEI)², y que su concentración actual es de 385 partes por millón (ppm). Basados en las prácticas usuales de los países, se proyecta que en 50 años esta concentración llegará a 550 ppm y originará que la temperatura promedio de la tierra llegue a 18 °C, con efectos devastadores para la vida en el planeta.

El IPCC también afirma que el incremento de la temperatura promedio de la tierra es inevitable y sólo nos queda reducir la velocidad de su aumento, estabilizando en menos de 430 ppm la concentración de GEI, pues el proceso natural de desintegración de estos gases lleva de decenas a cientos de años, y la única forma de hacerlo es modificando nuestro actual estilo de vida, esto es, ahorrando energía, cuidando los bosques, evitando el uso de combustibles fósiles, haciendo más eficientes nuestras industrias, desarrollando tecnologías limpias, controlando la tasa de natalidad, etcétera.

El incremento de la emisión de GEI se ha convertido entonces en el protagonista de la problemática internacional de la contaminación del medio

1. Establecido por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas en 1988. Fue galardonado en el 2007 con el Premio Nobel de la Paz, junto al ex vicepresidente de EE. UU. Al Gore, «por sus esfuerzos para construir y difundir un mayor conocimiento sobre el cambio climático causado por el hombre y poner las bases para las medidas para contrarrestar ese cambio» (Instituto Nobel, 2007).
2. Los GEI más conocidos son: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluoruro de carbono, perfluoruro de carbono y hexafluoruro de azufre.

ambiente. La problemática internacional relacionada con el calentamiento global ha generado un esquema de comercio de unidades de carbono (CO₂), conocido como mercado de carbono, que permite mitigar los efectos negativos de las emisiones sobre la población y el medio ambiente.

Un mecanismo de este mercado ofrece la posibilidad a los países desarrollados de poder adquirir Certificados de Reducción de Emisiones (CER) de dióxido de carbono en proyectos realizados por países en vías de desarrollo. En tal sentido, el Perú deberá contar con las condiciones y capacidades institucionales que le permitan aprovechar las oportunidades de negocios que ofrecen los servicios ambientales y dejar de considerarlo únicamente como un tema técnico-ambiental.

En los últimos años, este mercado ha mostrado una rápida expansión, en particular hacia los proyectos que reducen la emisión de gases contaminantes y que han sido implementados en países en vías de desarrollo. Este esquema de comercialización de unidades de carbono, si bien obedece principalmente a actividades relacionadas al cumplimiento de los acuerdos del llamado Protocolo de Kioto y a las políticas de reducción de gases contaminantes vigentes en muchos países y en las compañías que operan en esos países, tienen también un esquema voluntario, a fin de mostrar responsabilidad por las repercusiones que tienen las actividades de las empresas en el medio ambiente o para buscar la lealtad de los consumidores. Según Lash y Wellington (2007), la Unión Europea exigirá una reducción del contenido de carbono en los procesos que utilizan las empresas para elaborar algunos de los productos que ingresen a ese bloque económico.

En este escenario, los países en vías de desarrollo ven en este mercado una nueva oportunidad de negocio o, en su defecto, una alternativa de mejora de la competitividad nacional a fin de estar preparados para cuando se establezcan restricciones de cero contaminación, como actualmente se requieren para las certificaciones forestales de sello verde que dan acceso a algunos mercados.

Hoy en día, algunos países en vías de desarrollo como Chile o Costa Rica han logrado tomar ventaja de este mercado y recaudan fondos de instituciones internacionales ambientales por su participación en el mercado de carbono como proveedores de proyectos que reducen emisiones.

Con este fin, estos países han diseñado esquemas que mejoran el acceso al financiamiento y la participación del sector privado y público para acelerar el proceso de creación de este tipo de proyectos.

La participación del Perú en el mercado internacional de carbono es mínima, aun cuando el país cuenta con un gran potencial para desarrollar proyectos e inversiones orientados a reducir las emisiones de gases contaminantes. Por ello, la motivación de esta investigación es proponer un esquema para que el país tenga un rol protagónico en el mercado de carbono. Esta posibilidad requiere del compromiso de diversos actores, entre los que se cuentan el Estado peruano, el sector privado, inversionistas nacionales y extranjeros, que permitan contar con una mayor cantidad de proyectos de reducción de emisiones, o proyectos MDL, incrementando la captación de los recursos internacionales destinados a desarrollarlos.

El capítulo 1 sirve de preámbulo para explicar el marco teórico y la metodología utilizada en la presente investigación, incluyendo los alcances y limitaciones de ella, que busca construir un modelo que señale cómo se puede desarrollar el mercado de carbono en el Perú para las pymes y las empresas del sector público.

En el capítulo 2 se realiza un análisis sobre la problemática del calentamiento global y una evaluación de las implicancias del Protocolo de Kioto, el mismo que actualmente se ha constituido en el mayor esfuerzo internacional para establecer responsabilidades específicas de reducción de carbono (CO₂) a cada país desarrollado y responsabilidades de promoción a los países en vías de desarrollo. En este capítulo, también se describe el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), establecido en el Protocolo de Kioto y regulado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Se describe cómo los proyectos MDL pueden obtener ingresos adicionales por la reducción de emisiones de CO₂, que pueden ser acreditadas a través de los Certificados de Reducción de Emisiones (CER), los cuales son negociados en el mercado internacional de carbono. Por lo tanto, el capítulo busca señalar cómo la problemática internacional del calentamiento global ha fijado mecanismos de control que pueden ser utilizados en beneficio de los países en vías de desarrollo.

En el capítulo 3 se analiza el funcionamiento del mercado internacional de carbono, la formación de precios de los CER y los factores que influyen

en el precio de estos, buscando responder cómo se forma y cómo funciona el mercado internacional de carbono. Asimismo, se realiza un análisis de la problemática asociada con la operación y la participación en este mercado, y se determina una matriz de riesgos para los países proveedores de proyectos MDL, como es el caso del Perú.

En el capítulo 4 se evalúan las experiencias de tres países: Chile, Argentina y Costa Rica, que tienen una participación destacable entre sus pares latinoamericanos en dicho mercado. De este capítulo se rescatarán cuáles son los factores críticos de éxito para lograr una participación atractiva del Perú en el mercado de carbono en función a cómo otros países de América Latina han enfrentado los principales problemas asociados con la participación en el mercado internacional de carbono. Sobre la base del desarrollo de estos factores y de la administración de los riesgos, se obtiene una visión más concreta de cada uno de los actores que intervienen en el mercado de carbono.

En el capítulo 5 se realiza un diagnóstico del mercado peruano de carbono, evaluando los avances y las limitaciones en su objetivo de lograr un portafolio atractivo de proyectos de MDL, con la finalidad de tener una perspectiva general de la problemática en el país y conocer las oportunidades y los desafíos que presenta actualmente el Perú respecto a participar en el mercado internacional de carbono; así como los factores de éxito que podrían favorecer el desarrollo de ese mercado en el Perú.

En el capítulo 6 se muestran los datos obtenidos por el proyecto denominado Central Hidroeléctrica de Santa Rosa, el cual logró su registro como proyecto MDL ante la ONU. Se realiza un análisis económico sobre la conveniencia de registrarse como proyecto MDL y se hacen cálculos respecto de si existe o no una mayor generación de valor.

En el capítulo 7 se propone un modelo para el desarrollo, la mejora y el fortalecimiento del mercado de carbono en el Perú, específicamente para apoyar a las microempresas, pequeñas y medianas empresas del sector privado³ y todas las del sector público. Los actores del modelo deberán

3. Estas empresas representan el 42% del PBI peruano y emplean el 70% de la PEA, tienen baja eficiencia tecnológica y limitaciones en el acceso al crédito. No se incluye a la gran

tener la capacidad de administrar los factores críticos de éxito identificados en el capítulo 4. Asimismo, este modelo debe garantizar que, debido a la participación integrada de agentes privados y públicos, el riesgo se comparta y se mitigue, de tal manera que todos los actores alcancen un beneficio neto por su participación en él, evitando que la mayor porción de la riqueza generada en este mercado se quede en los intermediarios y se traslade a los empresarios, quienes son los que ofertan los productos y servicios medioambientales.

Finalmente, se señalan las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación.

empresa privada (ingresos superiores a las 4 000 UIT) porque se considera que cuentan con los recursos necesarios para incursionar en el mercado de carbono por sus propios medios.

1

Marco teórico y metodología

1. Marco teórico

La preocupación por los efectos del cambio climático ha generado muchas iniciativas para hacerle frente, como sustituir combustibles fósiles, desarrollar proyectos de mejora de eficiencia, desarrollar proyectos de captura de dióxido de carbono, cuidar y administrar los bosques, desarrollar tecnologías limpias, limitar las emisiones, desarrollar sistemas tributarios que graven las emisiones de CO₂, o consumir productos generados con responsabilidad medioambiental, entre otras medidas que han devenido en la formación de un mercado internacional donde se negocian los derechos de emisión, reducción y/o captura de los gases de efecto invernadero (GEI).

Según Richard Sandor (Sandor, 2001), creador del mercado de futuros sobre bonos del Tesoro en los años setenta y otros productos basados en la tasa de interés, el nacimiento de un mercado se debe a un cambio estructural, en este caso la tendencia de responsabilidad medioambiental, que posteriormente exige la creación de productos y servicios, como unidades de GEI emitidas, mitigadas o capturadas; la provisión de instrumentos legales como contratos y títulos, el desarrollo de mecanismos de comercio como los sistemas Over the Counter (OTC) y bursátil, y finalmente la regulación del mercado.

El primer gran esfuerzo global, o cambio estructural, para mitigar las emisiones de GEI lo constituye la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), que fue suscrita en Nueva York en 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994, por la cual varios países se comprometieron a reforzar la conciencia pública mundial sobre los problemas relacionados con el cambio climático y estabilizar la concentración de GEI en la atmósfera para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente buscando asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Uno de los instrumentos usados por la UNFCCC es el Protocolo de Kioto, con el que se dio fuerza vinculante a lo que en ese entonces no pudo hacer la UNFCCC. El 11 de diciembre de 1997, los países industrializados se comprometieron en la ciudad de Kioto a llevar a cabo un conjunto de medidas para reducir los GEI. Los gobiernos firmantes pactaron reducir en promedio el 5,2% de las emisiones de GEI entre los años 2008 y 2012 tomando como referencia los niveles de emisiones de 1990. Este acuerdo entró en vigor el 16 de febrero del 2005, pero no incluye a Estados Unidos ni Australia, que en forma conjunta representan el 33% del total de las emisiones mundiales de GEI. El Protocolo de Kioto reconoce que los países desarrollados afectan a los que están en vías de desarrollo y que estos últimos merecen una compensación, dando origen al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) por el cual ambos grupos de países se benefician.

Las publicaciones de IPCC, UNFCCC, el Protocolo de Kioto y las actividades de grupos e instituciones ambientalistas han despertado también otras iniciativas de carácter voluntario no regulado y otras de carácter obligatorio regulado, como el sistema de comercio GEI del Reino Unido, Holanda, Noruega, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Chicago, Oregón, California, Canadá y la Unión Europea; que han dado origen a la formación del mercado de carbono, donde se negocian los derechos de emisiones, reducción y captura de GEI.

Los esfuerzos de Costa Rica destacan sobre todos porque fueron los primeros en vender el servicio de fijación de carbono al gobierno de Noruega en 1997, con lo cual demostraron que el comercio de emisiones era posible y no sólo gestiona el comercio de GEI, sino que va más allá, gestionando

otros productos y servicios medioambientales como forestación, reforestación, explotación administrada de bosques, conservación de fauna y flora silvestre, cuidado de fuentes de agua, explotación de la belleza escénica de los bosques, cuidado y explotación de ecosistemas. Esto ha creado un sistema político, educativo, legal, institucional, regulatorio, tributario y compensatorio para hacer del cuidado medioambiental un sistema económico sostenible.

En diciembre de 1993, se lanzó al mercado bursátil el Dow Jones Sustainability Group Index (DJSI), un índice formado por empresas calificadas como social y ambientalmente responsables que, gracias al estudio de las operaciones bursátiles, pudo demostrar que este tipo de empresas tienen mejores rendimientos que aquellas que no tienen la calificación.

Richard Sandor demuestra la convergencia del mercado bursátil y el mercado de GEI al dirigir exitosamente la creación del Chicago Climate Exchange (CCX), el primer sistema voluntario norteamericano para la reducción de GEI basado en un sistema bursátil especializado en el comercio de emisiones de sulfuros de carbono. En su fase experimental (2003-2006) se estableció una reducción del 4% de las emisiones hechas en el periodo 1998-2001 y en su fase operacional (periodo 2007-2010) fijó una reducción del 6% de dichas emisiones para sus socios integrantes. Este sistema demostró la viabilidad de un desarrollo masivo de transacciones, la limitación de emisiones por asignación de derechos y el comercio de derechos de emisiones que sirvió de base a muchas otras experiencias.

El Régimen Europeo para el Comercio de Derechos de Emisión, llamado European Union Emission Trading (EU ETS), entró en funcionamiento el 1 de enero del 2005 y constituye actualmente el mayor mercado de derechos de emisiones operante en el mundo. Integra casi a 12 mil empresas, fuentes fijas de emisiones de CO₂, que representan el 45% del total de emisiones de la Unión Europea. Cada Estado miembro debe presentar a la Comisión Europea su Plan Nacional de Asignaciones (PNA), donde se determina el volumen de derechos de emisión que deberá fijarse a cada empresa.

La formación del sistema de comercio comprende dos periodos: 2005-2007, es la fase piloto y los incumplimientos se multan con 40 euros por tonelada, mientras que el correspondiente a 2008-2012 es el primer periodo

de cumplimiento y los excesos de emisiones son multados con 100 euros por tonelada.

En este contexto, Nicolás Stern, ex economista en jefe del Banco Mundial, sostiene que si todos los países se unen en la cruzada de mitigar la emisión de GEI, será necesario que cada uno aporte al menos el 1% de su PBI, unos 440 billones de dólares en total, y siendo conservador, si la humanidad permanece inactiva, los daños causados por el efecto del cambio climático no serán menores al 5% del PBI de cada nación, unos 2,2 billones (millón de millones) de dólares en total, lo que podría extenderse hasta el 20% del PBI mundial los próximos 20 años (Stern, 2006). Esto nos da una idea del tamaño del mercado que el problema del cambio climático ha dado lugar.

A continuación se definen los principales términos relacionados con el tema del mercado de carbono y otros puntos que se tratarán en esta investigación.

Efecto invernadero	Fenómeno por el que la atmósfera terrestre retiene energía calorífica proveniente del sol y permite que la temperatura media de la tierra se mantenga en 14,4 °C.
Gas de efecto invernadero (GEI)	Gas que acentúa el efecto invernadero ocasionando que la atmósfera retenga más energía calorífica que en su ausencia. Los principales gases son: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluoruro de carbono, perfluoruro de carbono y hexafluoruro de carbono.
Gas contaminante	Gas emitido por las actividades humanas que afecta la salud y el medio ambiente. Entre ellos se encuentran los gases de efecto invernadero.
CO ₂	Unidad de equivalencia entre gases de efecto invernadero. Todos tienen un potencial calorífico y este se puede expresar en función al dióxido de carbono que es el más simple.



Calentamiento global	Fenómeno acentuado y pernicioso del efecto invernadero por el que la temperatura media del planeta aumenta y afecta los ecosistemas.
Cambio climático	Conjunto de fenómenos meteorológicos que son nocivos para la vida en el planeta Tierra.
Protocolo de Kioto	Acuerdo de cumplimiento obligatorio entre 163 países que entró en vigor el 16 de febrero del 2005 para hacerle frente a la problemática del cambio climático.
Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	Instrumento creado como parte del Protocolo de Kioto para facilitar el cumplimiento de objetivos de los países suscriptores. Pretende desarrollar actividades que contribuyan al cuidado social, ambiental y desarrollo sostenible. Permite la generación de certificados de reducción de emisiones.
Proyecto MDL	Proyecto que se puede implementar en un país en vías de desarrollo en el que se pueden obtener ingresos adicionales al certificar que contribuye a la reducción o captura de gases de efecto invernadero.
Proyecto MDL de pequeña escala	Proyecto que reduce las emisiones antropogénicas y emite directamente menos de 15 mil toneladas de CO ₂ .
Certificado (CER)	Instrumento financiero negociable, extendido por la autoridad reguladora de un sistema de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero. Se puede obtener por el MDL.
Bono de carbono	Premio o ingreso adicional por la certificación de reducción o captura de emisiones de gases de efecto invernadero.



Mercado de carbono	Conjunto de diferentes sistemas de comercio que los gobiernos, empresas o individuos pueden utilizar para comprar o vender productos que representan derechos, reducción y/o captura de toneladas de dióxido de carbono u otros gases de efecto invernadero.
Unidad Impositiva Tributaria (UIT)	Monto base afecto para medir las transacciones comerciales en el Perú, que es ajustable anualmente. Para el 2007 su valor ascendió a 3 450 soles.
Microempresa	Empresa cuyas ventas brutas anuales son menores o iguales a 150 UIT.
Pequeña empresa	Empresa cuyas ventas brutas anuales son mayores a 150 UIT y menores o iguales a 850 UIT.
Mediana empresa	Empresa cuyas ventas brutas anuales son mayores a 850 UIT y menores o iguales a 4 000 UIT.
Gran empresa	Empresa cuyas ventas brutas anuales son mayores a 4 000 UIT.
MDL por tamaño de empresa	Un proyecto MDL de pequeña escala para el sector energético es el que tiene una capacidad máxima de 15 000 MW/h. Si se considera que el precio regulado es de 0,003362 dólares MW/h, el límite superior de sus ingresos sería de 4 417 668 dólares; además, si una UIT del 2007 equivale a 1 104 dólares, (3 450 soles según resolución/tipo de cambio 3,124 soles por dólar), los ingresos máximos de un proyecto MDL de pequeña escala serán de 4 000 UIT (4 417 668 dólares/ 1 104 dólares).
Modelo	Representación matemática simplificada de la realidad para poder entender los fenómenos de causa-efecto e interrelación entre los diversos agentes del mercado.

2. Metodología

A continuación se describe la metodología empleada en la presente investigación, así como las principales herramientas utilizadas en cada ítem.

En un inicio se recolectó información sobre la problemática y las consecuencias del cambio climático, el Protocolo de Kioto y otros aspectos relacionados con la emisión y la reducción de los gases contaminantes que se emiten en la atmósfera. Para obtener estos datos, se empleó como fuente Internet, libros, artículos de revistas y periódicos.

El análisis del mercado internacional de carbono se enfocó principalmente hacia la formación de precios y la problemática generada en este mercado. Se entrevistó a Jaime Parada, gerente general de la empresa Deuman, una de las principales consultoras del MDL de América Latina. Asimismo, se logró contactar por e-mail a representantes de la bolsa europea de carbono SendeCO2 (Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de CO₂).

Para el análisis de la formación de precios de los Certificados de Carbono (CER) y de los instrumentos financieros relacionados al mercado de carbono, se ha trabajado exclusivamente con información relacionada al comercio de transacciones de emisiones de carbono en la Unión Europea, llamado European Union Emission Trading (EU ETS), por sus siglas en inglés. Se seleccionó este mercado, ya que es el más grande en términos de valor y volumen.

Sobre la base de la matriz de la problemática para ingresar y participar en el mercado internacional de carbono, se investigó cómo es que otros tres países de América Latina han afrontado esta situación. Para recabar esta información se utilizó como fuente Internet, libros y artículos de revistas y periódicos. Como fuente secundaria se contactó por e-mail a representantes de la empresa La Fiduciaria S.A. (Argentina) y Pro Chile (Chile).

En una etapa posterior, se realizó un análisis sobre el potencial que tiene el Perú para participar en el mercado internacional de carbono, mediante una evaluación de las condiciones actuales, las oportunidades y los desafíos que existen. Para esto se realizaron entrevistas a diversos expertos en

el tema, entre ellos a Antonio Brack, presidente del directorio del Consejo Nacional del Ambiente (Conam), Jorge Álvarez Lam, encargado de proyectos MDL en Conam, y Julia Justo Soto, directora ejecutiva del Fondo Nacional del Ambiente (Fonam).

Se procedió a evaluar un caso aplicativo en una empresa del sector eléctrico en el Perú. Para ello se contó con el apoyo del gerente general de Eléctrica Santa Rosa, Guillermo Cox. Esta empresa ha sido la primera en el Perú en presentar un proyecto MDL y obtener ingresos por la venta de los bonos de carbono. Esta iniciativa se relaciona con el sector energético, en el cual se ubican la mayor cantidad de proyectos reconocidos por la ONU como susceptibles de reducir emisiones de gases de efecto invernadero.

A partir de la recopilación de información y su respectivo análisis, se formuló un modelo que busca evaluar el desarrollo del mercado de carbono en el Perú, donde se revisaron los roles que deberían jugar los diferentes actores. Este modelo fue presentado a expertos en la materia, quienes brindaron sus comentarios respecto a su aplicabilidad y funcionamiento en el país, los cuales fueron incorporados.

El modelo propuesto excluye a la gran empresa por considerar que esta ya cuenta con suficientes recursos para incursionar en el mercado de carbono. El modelo considera que el Perú participa en el mercado internacional de carbono exclusivamente como agente oferente de proyectos de reducción de emisiones, debido a que actualmente no tiene demanda interna para proyectos de reducción de gases, pues el Protocolo de Kioto no le exige al país el cumplimiento de metas de reducción de emisiones de carbono dado que tiene una contribución casi nula en la contaminación mundial.

Para el desarrollo del presente trabajo se han asumido, sin haber realizado su certificación, que el costo de reducir la emisión de una tonelada de CO₂ en un país desarrollado es mayor al costo en un país en vías de desarrollo; y que los costos asociados a un proyecto MDL se reducen cuando varios de estos proyectos se agrupan, ya que parte de los costos fijos se pueden compartir entre todos los proyectos.

Desde un punto de vista ambiental, todos los gases de efecto invernadero se mezclan uniformemente en la atmósfera; por lo tanto, se obtiene

el mismo resultado al reducir las emisiones en cualquier lugar del mundo. Dado que los costos de reducción de emisiones de gases contaminantes son más bajos en los países en vías de desarrollo, existe un incentivo para efectuar las inversiones en estos países. Esto representa una oportunidad no solo para aumentar la generación de valor de las inversiones, sino también para contribuir al desarrollo sostenible y a la transferencia de nuevas tecnologías no contaminantes a los países en vías de desarrollo.

2

Calentamiento global y Protocolo de Kioto

El fenómeno del calentamiento global se ha convertido en el problema ambiental más trascendente del siglo XXI y es uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad. En este capítulo se presentan los aspectos más relevantes en torno a él y se efectúa una introducción acerca de las oportunidades y retos que genera la reversión del impacto del calentamiento global.

1. Calentamiento global y cambio climático

El ser humano es un importante agente climático. Su influencia se inició con la deforestación de bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo. En la actualidad su influencia en el clima es mucho mayor al emitir gases contaminantes también conocidos como gases de efecto invernadero (GEI), que incluyen al dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, los perfluorurocarbonos, los hidrofluorurocarbonos y el hexafluoruro de azufre. En el cuadro 2.1 se detallan las principales características de dichos gases, las actividades humanas que los originan y su impacto en la atmósfera medido en unidades equivalentes de dióxido de carbono (CO₂).

Cuadro 2.1. Principales gases de efecto invernadero en la atmósfera (GEI expresados en unidades equivalentes de CO₂)

GEI	Composición molecular	GWP-SAR* (CO ₂ e)	GWP-TAR* (CO ₂ e)	Vida media (años)	Origen
Dióxido de carbono	CO ₂	1	1	50 a 200	Quema de combustibles fósiles y de biomasa, incendios forestales.
Metano	CH ₄	21	23	12 +(-) 3	Cultivo de arroz, producción pecuaria, residuos sólidos urbanos, emisiones fugitivas.
Óxido nitroso	N ₂ O	310	296	120	Uso de fertilizantes, degradación de suelos, algunos usos médicos.
Hidrofluorurocarbonos	HFC-23	11 700	12 000	1,5 a 264	Refrigeración, aire acondicionado, extinguidores, petroquímica, solventes en producción de espumas, refrigerantes y aerosoles, producción y uso de halocarbonos.
	HFC-125	2 800	3 400		
	HFC-134a	1 300	1 300		
	HFC-152a	140	120		
	HFC-227ea	2 900	3 500		
	HFC-236fa	6 300	9 400		
Perfluorurocarbonos	HFC-4310mee	1 300	1 500		Refrigerantes industriales, aire acondicionado, producción de aluminio, solventes, aerosoles, producción y uso de halocarbonos.
	CF ₄	6 500	5 700	2 600 a 50 000	
	C ₂ F ₆	9 200	11 900		
	C ₄ F ₁₀	7 000	8 600		
Hexafluoruro de azufre	SF ₆	7 400	9 000		Aislante dieléctrico en transformadores e interruptores de redes de distribución eléctrica, refrigerante industrial, producción de aluminio, magnesio y otros metales, producción y uso de halocarbonos.
		23 900	22 200	3 200	

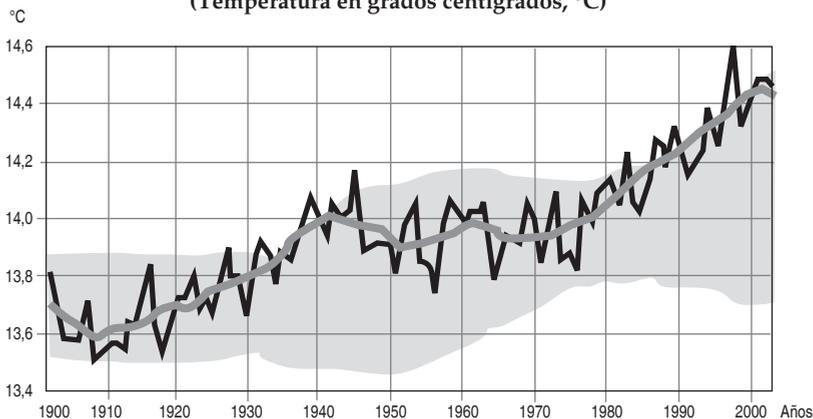
* El potencial de calentamiento global (GWP, por sus siglas en inglés) permite una contabilidad en términos equivalentes de CO₂ o CO₂e. Las equivalencias basadas en el GWP se sustentan en valoraciones realizadas en el SAR (segundo informe de valoración del IPCC) y el TAR (tercer informe de evaluación del IPCC). Para la contabilidad de Reducciones Certificadas de Emisiones del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (CER) aplican las equivalencias del SAR. Otros efectos, como la acidificación de los océanos por altas concentraciones de CO₂, no aplican en este esquema de equivalencias. Otros gases de efecto invernadero no incluidos en el Protocolo de Kioto son considerados por el Protocolo de Montreal, que protege la capa de ozono mediante la progresiva eliminación de esos gases.

Fuente: IPCC.

Este fenómeno de efecto invernadero se produce cuando los GEI que se encuentran en la atmósfera, especialmente CO_2 , retienen parte de la energía que emite el suelo al haber sido calentado por la radiación solar. Esto evita que la energía recibida de manera constante por el sol a la Tierra retorne rápidamente al espacio. Por ende, la superficie terrestre se está calentando, causando eventos como el deshielo de los glaciares.

Esto crea mayores concentraciones de CO_2 en la atmósfera, las que se distribuyen uniformemente, conduciendo a un mayor efecto invernadero que origina un aumento en la temperatura media global, conocida como calentamiento global. Este calentamiento climático global se refleja en la temperatura promedio del planeta, que se incrementó de 13,7 a 14,4 grados centígrados desde 1900 a la fecha (IPCC, 2001), como se aprecia en el gráfico 2.1.

Gráfico 2.1. Temperatura media terrestre en el periodo 1900-2004
(Temperatura en grados centígrados, °C)



Tomado de: D. M. Etheridge y otros (1998).

Es necesario precisar que diversos autores utilizan el término *cambio climático* como sinónimo de calentamiento global. Un cambio climático se define como una variación en el clima, atribuida directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables, según definición dada por el IPCC; por lo tanto, el calentamiento global determina un cambio climático y no viceversa.

El principal causante de la generación de gases de efecto invernadero es el uso intensivo de combustibles fósiles, principalmente petróleo, en actividades industriales y de transporte. Esto ha causado una gran emisión de CO₂ a la atmósfera, contribuyendo a empeorar la situación atmosférica y forzando al calentamiento global. Paralelamente, actividades humanas como la deforestación han limitado la capacidad regenerativa de la atmósfera para eliminar el CO₂ a través de la fotosíntesis.

Actualmente, el calentamiento global constituye una de las amenazas más serias para el medio ambiente que, según los científicos del IPCC, tendrá un impacto negativo sobre la salud de los seres humanos, su seguridad alimenticia, la actividad económica, la disponibilidad y volumen de agua y otros recursos naturales e infraestructura física.

2. Convención Marco de la ONU sobre Cambio Climático

La preocupación por el calentamiento global tuvo como principal respuesta internacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés). En esta reunión se propusieron los primeros planteamientos de acciones concretas para la protección del medio ambiente.

Esta convención surgió de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED, por sus siglas en inglés), conocida como la Cumbre de la Tierra y llevada a cabo en Río de Janeiro en mayo de 1992. A través de las acciones y recomendaciones de la UNFCCC se busca establecer mecanismos para estabilizar las emisiones de los GEI y de esta forma evitar interferencias humanas peligrosas en el sistema climático. Es necesario indicar que inicialmente en la convención no se lograron fijar límites a las reducciones de emisiones de GEI y, por ende, disminuir el calentamiento global.

Dentro de los órganos que forman la UNFCCC destaca la Conferencia de las Partes (COP), constituida por todos los países miembros, que representa la máxima autoridad con capacidad de decisión. El cuadro 2.2 resume la estructura de la UNFCCC.

Cuadro 2.2. Órganos de la UNFCCC

- **Conferencia de las Partes (COP).** Es el órgano supremo de la UNFCCC con capacidad de decisión, se reúne una vez al año por dos semanas y está formado por todos los países parte de la convención. Tiene como función evaluar la situación del cambio climático y la eficacia del tratado. Para ello debe coordinar los esfuerzos de los países por resolver los problemas del cambio climático.
- **Órganos subsidiarios.** Prestan asesoramiento a la Conferencia de las Partes y cada uno tiene una labor específica. Está compuesto por:
 - Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico.** Ofrece asesoramiento en términos científicos promoviendo el desarrollo y la transferencia de tecnologías adecuadas para el medio ambiente y funcionando como nexo entre la información científica y las necesidades del tratado.
 - Órgano Subsidiario de Ejecución.** Supervisa cómo se aplica el tratado, se ocupa de los temas financieros y administrativos.

Fuente: Fundación Ambiental de Recursos Naturales de Argentina.

La COP se reúne una vez al año por dos semanas y tiene como principal función evaluar el cambio climático y la eficacia de las políticas adoptadas por la UNFCCC para atenuar este problema. Hasta junio del 2007, se habían realizado 12 reuniones de la COP, cada una con distintos grados de éxito. La más conocida e importante fue la COP 3, llevada a cabo en 1997 en Kioto (Japón), en la que se suscribió el llamado Protocolo de Kioto.

Otras citas importantes fueron la COP 7, que se desarrolló en Marrakech (Marruecos), en la que se definieron las reglas aplicables a los créditos obtenidos de la actividad forestal (sumideros) y también se acordó que el comercio de emisiones empezara en el 2008; y la COP 9, que se llevó a cabo en el 2003 en Milán (Italia), en donde las decisiones adoptadas se centraron en el marco institucional del Protocolo de Kioto y sus procedimientos. Otro avance importante de la COP 9 fue el acuerdo sobre las modalidades y alcances de los proyectos de manejo forestal en MDL. Con esto se completó lo revisado en la COP 7 y se amplió el MDL a un sector adicional.

Los principales acuerdos alcanzados en cada una de estas 12 conferencias se detallan en el anexo 1.

3. Protocolo de Kioto

Como se mencionó en el acápite anterior, en la tercera COP 3 de la UNFCCC se adoptó por consenso el Protocolo de Kioto, acuerdo en el que se dividieron a los países del mundo en tres grupos conocidos como anexos.

- Anexo I: Países industrializados más países con economía en transición (Rusia, Estados Bálticos y países de Europa del Este y Central).
- Anexo II: Los mismos países del anexo I, excluyendo a las economías en transición.
- No incluidos en el anexo I: Países en vías de desarrollo.

Bajo este protocolo, los países del anexo I, en adelante los países desarrollados, se comprometieron a alcanzar objetivos específicos relacionados con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. El primer periodo de compromiso abarca los años 2008-2012. Así, estos países se obligaron a reducir las emisiones de GEI en 5,2% del nivel total emitido en 1990. Para establecer la reducción de GEI, las emisiones de cada tipo de gas (ver cuadro 2.1) se convierten en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂) sobre la base del poder de contaminación que producen en la atmósfera. El efecto causado por emisión de un GEI es medido por el índice de Poder de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés).

Los objetivos específicos establecidos en el Protocolo de Kioto varían entre los países conforme se muestra en el cuadro 2.3. En términos generales, en estos compromisos se establece una reducción del 8% de los GEI para una cantidad significativa de países; para otros, la reducción de los GEI representa un 6%, mientras que en algunos se llega a permitir aumentos en el volumen de emisiones. Todo esto depende del volumen de GEI emitido por los habitantes y empresas del país.

Para que los acuerdos del protocolo entren en vigor se requería que este fuera ratificado por una mínima cantidad de países (55), que además debían representar al menos el 55% de las emisiones totales mundiales de GEI. Recién en noviembre del 2004, con la inclusión de Rusia, se logró cumplir este requisito. De esta forma, los acuerdos del protocolo entraron en vigencia a partir de febrero del 2005.

Cuadro 2.3. Compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones de GEI (Anexo B del Protocolo de Kioto)

Parte	% del nivel de 1990	Parte	% del nivel de 1990
Australia*	108	Holanda	92
Austria	92	Nueva Zelanda	100
Bélgica	92	Noruega	101
Bulgaria	92	Polonia	94
Canadá	94	Portugal	92
República Checa	92	Rumanía	92
Dinamarca	92	Rusia	100
Finlandia	92	Eslovaquia	92
Francia	92	España	92
Alemania	92	Suecia	92
Grecia	92	Suiza	92
Hungría	94	Ucrania	100
Italia	92	Reino Unido	92
Japón	94	Estados Unidos*	93

* Actualmente no han suscrito el Protocolo de Kioto.

Fuente: Protocolo de Kioto.

Hasta junio del 2007, el Protocolo de Kioto ha sido ratificado, aceptado y aprobado por 163 países, incluyendo China e India, que representan alrededor del 83% de las emisiones globales sobre la base del nivel de emisiones de 1990. El protocolo se encuentra pendiente de ratificación por Estados Unidos y Australia, que representan el 17%¹ de las emisiones mundiales, según la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (2007).

4. Mecanismos del Protocolo de Kioto

En vista de que los GEI se distribuyen uniformemente en la atmósfera, los esfuerzos para la reducción de las emisiones se pueden llevar a cabo en cualquier parte del mundo. A fin de facilitar el cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones de GEI, en el Protocolo de Kioto se precisan tres mecanismos que pueden ser empleados por los países suscriptores para cumplir los compromisos establecidos: Comercio Internacional de

1. Emisiones EE.UU.: 15,65%; emisiones Australia: 1,20% de las emisiones totales mundiales.

Emisiones, Mecanismo de Implementación Conjunta y Mecanismo de Desarrollo Limpio.

4.1. Comercio Internacional de Emisiones

Con este mecanismo se negocian las reducciones de carbono entre países desarrollados, incluyendo sus empresas, a fin de cumplir con los compromisos adquiridos en el marco del Protocolo de Kioto. En este mecanismo no participan los países en vías de desarrollo.

Los países o empresas pueden vender sus excedentes para que otros países puedan cumplir sus compromisos de reducción de GEI si es que no hubieran efectuado las inversiones necesarias para este fin. Las unidades que se comercializan con este mecanismo se denominan Cantidades de Unidades Asignadas (AAU, por sus siglas en inglés).

4.2. Implementación Conjunta (IC)

Este mecanismo también se aplica únicamente a países desarrollados, pero a diferencia del anterior, se basa en proyectos de inversión.

Con este mecanismo, se permite la inversión entre países desarrollados en proyectos que reduzcan las emisiones de GEI. Es de esperar que los países que efectúen inversiones en otros estimen que estas tendrían un costo menor al que hubieran tenido en su ámbito nacional. Siendo así, el país receptor se beneficia con la inversión y la tecnología incluida en el proyecto. Con ello, el país o empresa que realizó la inversión obtiene certificados por la reducción de emisiones que le permite cumplir con sus compromisos. Las unidades que se transfieren bajo este esquema se denominan Unidades de Reducción de Emisiones (ERU, por sus siglas en inglés).

4.3. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

Este es el único mecanismo que permite la participación de países en vías de desarrollo. Con este esquema los países desarrollados y/o sus empresas pueden financiar inversiones en países en vías de desarrollo orientadas a limitar la emisión de GEI.

5. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

El objetivo de este mecanismo es que en los países desarrollados o sus empresas² se acredite la reducción de emisiones de GEI a través de la inversión en países en vías de desarrollo. De esta manera, estos últimos reciben la inversión y la tecnología limpia que les permite lograr una economía sustentable. Las unidades que se transfieren de los países en vías de desarrollo a los desarrollados se denominan Certificados de Emisiones Reducidas (CER).

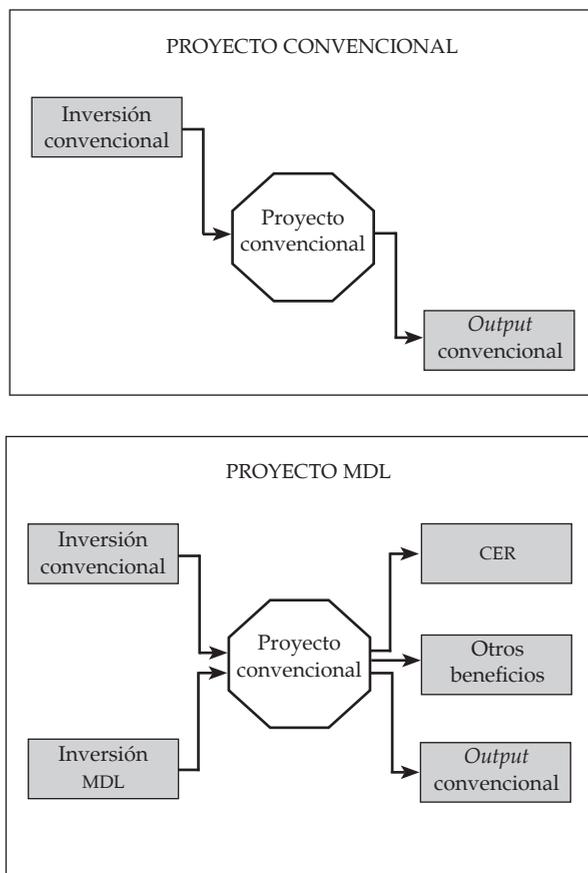
El MDL del Protocolo de Kioto persigue un doble objetivo: facilitar a los países desarrollados el cumplimiento de sus compromisos de reducción de emisiones y apoyar el crecimiento sostenible en los países en vías de desarrollo a través de la transferencia de tecnologías limpias.

De lo anteriormente descrito, el MDL resulta de especial interés para los países en vías de desarrollo, como es el caso del Perú, pues habilita un canal de participación que representa una oportunidad no solo por la transferencia de tecnología, sino también por la obtención de financiamiento para inversiones en proyectos. Un país desarrollado financia total o parcialmente una inversión en un país en vías de desarrollo a cambio de quedarse con los certificados por la reducción de los GEI. A fin de registrar un proyecto como MDL hay que efectuar un trámite ante la ONU, lo que implica realizar una inversión adicional a la hecha en un proyecto convencional y como resultado se obtienen ingresos por la venta de esos certificados en el mercado internacional de carbono, como se muestra en el gráfico 2.2.

5.1. Requisitos de un proyecto MDL

Para que una inversión sea calificada como un proyecto MDL debe cumplir con los requisitos que exige el Protocolo de Kioto, lo que incluye que el país anfitrión, donde se realice el proyecto, tenga una autoridad nacional designada para aprobar los proyectos MDL y haya ratificado el Protocolo de Kioto, que el proyecto deba demostrar la mitigación de los GEI, que la

2. Cabe señalar que en la COP 11 se hizo explícita la opción de que las inversiones pueden provenir no solo de países desarrollados, sino también de países en vías de desarrollo.

Gráfico 2.2. MDL: Beneficios de un proyecto

Fuente: Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente (CAEMA).

reducción de las emisiones sea adicional a la que se produciría en ausencia del proyecto y, por último, que los proyectos vayan a contribuir al desarrollo sostenible del país.

Es necesario indicar que las aprobaciones correspondientes se deben obtener antes de iniciar la implementación del proyecto MDL para lograr los beneficios que conlleva la calificación.

5.2. Tipos de proyectos MDL

Los proyectos MDL pueden clasificarse según el sector económico en el que se desarrollen, que adicionalmente deben ser de especial interés para el Perú, tales como: el manejo de residuos sólidos, las energías renovables, la biomasa, la eficiencia energética, el transporte y los bosques. En el cuadro 2.4 se muestran los proyectos registrados por la Junta Ejecutiva de MDL de las Naciones Unidas.

Cuadro 2.4. Proyectos MDL registrados por la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas (a noviembre 2007)

Sector	N.º proyectos
(1) Industrias energéticas (renovable/no renovable)	563
(2) Distribución energética	0
(3) Demanda energética	14
(4) Industrias manufactureras	65
(5) Industrias químicas	15
(6) Construcción	0
(7) Transporte	1
(8) Minería	5
(9) Producción metálica	0
(10) Emisiones fugitivas de combustibles (sólidos, gasolina o gas)	85
(11) Emisiones fugitivas por la producción o consumo de halocarbonos y sulfuro hexafluorido	16
(12) Uso de solventes	0
(13) Manejo de residuos	223
(14) Forestación y reforestación	1
(15) Agricultura	81

Fuente: UNFCCC.

Cabe precisar que el Protocolo de Kioto reconoce a los proyectos relacionados con la forestación y reforestación, también conocidos como Proyectos Sumideros³ o proyectos Land-Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF), como de MDL. Sin embargo, la normativa que rige los Proyectos

3. Sumidero: sistema por el que se extrae de la atmósfera un gas o gases y se almacenan. Las formaciones vegetales actúan como sumideros por la fotosíntesis.

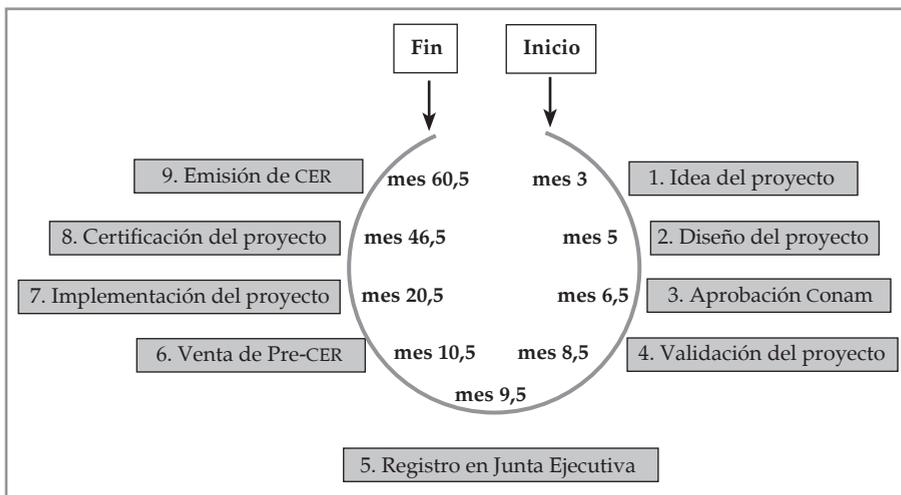
Sumideros ha sido objeto de muchas negociaciones entre los países suscriptores del protocolo debido a los riesgos vinculados con las actividades forestales, relacionados principalmente con las dificultades para la medición de las reducciones de sus GEI y por los menores beneficios que significa para los países en vías de desarrollo, dado que la actividad forestal reduce los incentivos para innovaciones en tecnologías limpias.

Por ello, la COP 5 (Bonn, Alemania) estableció una restricción para que los certificados provenientes de este tipo de proyectos solo sean acreditados por un país desarrollado hasta un máximo equivalente al 1% de sus emisiones de 1990. Para ver en detalle las ventajas y desventajas de la inclusión de Proyectos Sumideros en el marco del Protocolo de Kioto, revisar Chomitz (2000).

5.3. Ciclo de un proyecto MDL

Todo proyecto que busca ser acreditado por la ONU como MDL debe completar una serie de requisitos durante su ciclo de vida para estar en capacidad de obtener y negociar un CER. A este proceso se le conoce como el ciclo del proyecto MDL o ciclo MDL, y comprende los pasos que se muestran en el gráfico 2.3. En el anexo 2 se describen en detalle las etapas.

Gráfico 2.3. Etapas del ciclo MDL



Fuente: Fonam (2004).

Las diferentes etapas del ciclo MDL están normadas por la Junta Ejecutiva MDL de las Naciones Unidas, la cual tiene como función principal normar y supervisar el MDL en el ámbito internacional entre los países miembros del Protocolo de Kioto. Su sede se encuentra en la ciudad de Bonn (Alemania).

5.4. Costos de transacción del ciclo MDL

Los gastos necesarios para cumplir cada etapa del ciclo MDL son conocidos como costos de transacción MDL y son adicionales a las inversiones y costos involucrados en un proyecto convencional de inversión. Lo usual es contratar una asesoría para cumplir las etapas del ciclo MDL. En el cuadro 2.5 se muestran los costos de transacción que normalmente enfrenta un proyecto MDL para su registro final.

Como se aprecia en el cuadro mencionado, los costos totales de transacción varían entre 60 mil y 115 mil dólares, más los porcentajes sobre el valor negociado de los CER generados por el proyecto MDL que se destinan a la Junta Ejecutiva y al *broker*.

5.5. Modalidades de proyectos MDL

Los costos de transacción analizados en el punto 5.4. limitan la calificación de los proyectos MDL, sobre todo aquellos de pequeña escala. Por ello, en el Protocolo de Kioto se han definido metodologías y procedimientos simplificados para proyectos MDL de pequeña escala a fin de reducir los costos de transacción. Estas metodologías aparecen detalladas en el cuadro 2.6.

Sin embargo, los MDL, como inicialmente fueron concebidos, no han conseguido un cambio significativo en la economía de los países en vías de desarrollo. Analizando la cartera mundial de proyectos MDL, observamos que solo el 9% aplica bajo el rubro de eficiencia energética. Por tal motivo, la Junta Ejecutiva ha implementado dos modalidades adicionales de MDL que permiten eliminar las barreras de acceso y de esta manera incrementar el número de participantes: el MDL Empaquetado y el MDL Programático.

El MDL Empaquetado es una agrupación de proyectos MDL que buscan reducir los costos de transacción, en donde cada actividad es un MDL

Cuadro 2.5. Costos de transacción MDL

Etapa	Costo	Descripción	Monto (dólares)
2	Costos de preparación	Elaboración de línea base, plan de monitoreo, escritura del PDD, proceso de validación y registro (sin metodología nueva).	25 mil a 40 mil
3	Carta aprobación del país	Costo del trámite del expediente de aprobación del país necesaria para el registro internacional. Normalmente se requiere un proceso de consulta social incluido en ese costo.	3 mil a 5 mil
4	Contratación del DOE	Costo del validador internacional acreditado.	20 mil a 25 mil
5	Tasa de registro	El Directorio Ejecutivo del MDL carga una tasa administrativa por registrar los proyectos internacionalmente.	5 mil a 30 mil (según tamaño)
8	Costos de verificación	Se realiza periódicamente cada vez que el proyecto quiere certificar una producción de reducciones de emisiones en el tiempo.	10 mil a 15 mil
9	Share of Proceeds	El Directorio Ejecutivo del MDL retendrá, cada vez que se certifican las reducciones de emisiones, el 2% de los CER para que sea parte de un fondo de adaptación internacional al cambio climático.	2% de los CER
	Tasa administrativa	Se debe pagar a la Junta Ejecutiva del MDL para cubrir sus gastos administrativos: 15 centavos de dólar por cada tonelada de las primeras 15 mil toneladas y 20 centavos por cada tonelada adicional.	0,10 a 0,20 por CER
	Comisión de broker	Si se utilizan los servicios de corredores para colocar anualmente los CER.	1,5 a 15%

Fuente: Consultora AHL Carbono (2007).

Cuadro 2.6. Metodologías aprobadas para proyectos MDL de pequeña escala

Referencia	Metodología
AMS-I.A.	Generación de electricidad para el usuario.
AMS-I.B.	Energía mecánica para el usuario con o sin energía eléctrica.
AMS-I.C.	Energía térmica para el usuario con o sin energía eléctrica.
AMS-I.D.	Generación eléctrica renovable conectada al sistema.
AMS-II.A.	Mejoras en la eficiencia energética del lado de la oferta-transmisión y distribución.
AMS-II.B.	Mejoras en la eficiencia energética del lado de la oferta-generación.
AMS-II.C.	Actividades de eficiencia energética del lado de la demanda para tecnologías específicas.
AMS-II.D.	Medidas de eficiencia energética y combustible para facilidades industriales.
AMS-II.E.	Medidas de eficiencia energética y combustible para construcciones.
AMS-II.F.	Medidas de eficiencia energética y combustible para actividades y facilidades agrícolas.
AMS-III.A.	Agricultura.
AMS-III.B.	Cambio de combustible.
AMS-III.C.	Reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero para vehículos.
AMS-III.D.	Captura de metano en actividades agrícolas y agroindustria.
AMS-III.E.	Evitar la producción de metano proveniente de la reducción de biomasa por la combustión controlada.
AMS-III.F.	Evitar la producción de metano proveniente de la reducción de biomasa por composición.
AMS-III.G.	Captura de metano de rellenos.
AMS-III.H.	Captura de metano por tratamiento de aguas residuales.
AMS-III.I.	Evitar la producción de metano en el tratamiento de aguas residuales por reemplazo de lagunas anaerobias con sistemas aeróbicos.
AMS-III.J.	Evitar la combustión de hidrocarburos para la producción de dióxido de carbono para ser utilizado como materia prima para procesos industriales.
AMS-III.K.	Evitar la liberación del metano por la producción de carbón al cambiar a un método más mecanizado.
AMS-III.L.	Evitar la producción de metano proveniente de la reducción de biomasa por procesos controlados.
AMS-III.M.	Reducción en el consumo de la electricidad capturando la sosa en el proceso de la fabricación de papel.
AMS-III.N.	Evitar las emisiones de hidrofluorurocarbonos (HFC) en la fabricación de polietileno.
AMS-III.O.	Producción del hidrógeno utilizando el metano extraído del biogás.
AMS-III.P.	Captura y utilización de gas de relleno sanitario en actividades de refinería.
AMS-III.Q.	Sistema de energía basado en gas de relleno sanitario.
AMS-III.R.	Captura del metano en actividades agrícolas de pequeña escala.

Fuente: UNFCCC.

individual y es representado por un participante. Se caracteriza por: estar compuesto por proyectos medianos y grandes, contar con un número limitado de dueños, ser ejecutado en un periodo corto, conocerse ex ante a todos los participantes, así como la cantidad de emisiones por reducir, sin variación de la composición a través del tiempo, y la responsabilidad individual de los participantes en la reducción de las emisiones.

El MDL Programático, por su parte, busca incorporar pequeños actores que por sí solos no podrían aplicar a un MDL. La suma de las actividades individuales es el MDL y sólo la entidad que implementa el programa representa el proyecto como participante. Se caracteriza por: estar compuesto de un amplio número de pequeños y medianos proyectos, tener potenciales dueños desconocidos al inicio, realizarse en un largo periodo, no poder conocer al comienzo la cantidad exacta de emisiones por reducir, una composición que varía con el tiempo y no con todas las actividades dándose desde un inicio, y no tener siempre la obligación de todos los participantes de reducir las emisiones, pudiendo en lugar de ello ser los encargados de promover a terceros. El MDL Programático tiene ventajas sobre el MDL Empaquetado, según se puede apreciar en el anexo 3.

En junio del 2007, la Junta Ejecutiva aprobó los procedimientos para el registro de proyectos MDL programáticos y la emisión de CER provenientes de estos. Cabe destacar que en la aprobación de la primera metodología para MDL programáticos, la Junta Ejecutiva MDL empleó el caso peruano denominado Cambio de Combustible en Calderos Industriales.

En el Perú hay una gran cantidad de sectores potenciales para postular como MDL programáticos. La UNEP Risoe Centre on Energy, Climate and Sustainable Development (URC)⁴ ha identificado cuatro actividades como las más adecuadas para ser incluidas en esta modalidad de MDL: la eficiencia en el uso de la energía eléctrica por parte del sector público (por ejemplo, un cambio en el sistema de iluminación en los edificios públicos), los botaderos municipales (por ejemplo, extensiones de tierra donde se colocan diariamente 100 toneladas métricas de desechos sólidos), la energía solar (por ejemplo, termas y cocinas solares) y los calderos industriales (UNEP Risoe Centre, 2007).

4. División del Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP, por sus siglas en inglés).

6. Conclusiones

En este capítulo se ha descrito la problemática internacional relacionada con el calentamiento global que ha obligado a los países a fijar límites a la emisión de GEI. Para ello, se han diseñado mecanismos que buscan mitigar los efectos negativos sobre la población y el medio ambiente. Uno de ellos, denominado Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), ofrece la posibilidad para que los países desarrollados puedan adquirir Certificados de Reducción de Emisiones de Carbono (CER), derivados de proyectos de tecnología limpia aceptados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que se pueden implementar en países en vías de desarrollo.

De esta manera, el flujo de ingresos de un proyecto convencional en un país en vías de desarrollo puede mejorar si se logra la calificación de MDL, ya que tendrá ingresos adicionales gracias a la venta de los CER. Los países en vías de desarrollo, como es el caso del Perú, pueden aprovechar esta oportunidad y desarrollar proyectos de inversión con tecnologías limpias, bajo el esquema MDL, buscando el desarrollo sostenible del país. Se pueden utilizar las herramientas definidas por la ONU respecto al desarrollo de proyectos de pequeña escala, agrupación de proyectos, entre otros, a fin de obtener mayores beneficios.

En este contexto, es importante conocer cuál es la demanda internacional de los CER, cuáles son los precios a los que se cotizan, cuál es el tamaño de mercado y cuáles son las limitaciones de orden institucional en el diseño de este mercado. Temas que serán abordados en el siguiente capítulo.

3

Mercado internacional de carbono

Como se vio en el capítulo 2, los compromisos que tienen los países desarrollados en el marco del Protocolo de Kioto han creado oportunidades de mercado para que los países en vías de desarrollo participen como anfitriones de proyectos MDL y puedan obtener ingresos adicionales a los generados por el rubro principal de un proyecto de inversión a través de la negociación de sus unidades reducidas de carbono.

La negociación de las unidades reducidas o capturadas de carbono ha dado origen al llamado mercado de carbono, en donde se negocian diversos productos que representan derechos de emisiones de GEI. En particular un país en vías de desarrollo, como el Perú, puede participar en este mercado ofreciendo como producto los CER que se derivan de la implementación de proyectos MDL. Por ello, en el presente capítulo se analizarán cuáles son los principales segmentos, agentes, mecanismos y factores que influyen en la formación de precios de los CER del mercado de carbono.

Para resaltar la importancia del mercado de carbono se pueden citar estudios del Banco Mundial y la Universidad de Cambridge, como señala Nicolas Stern, que estiman que si la humanidad permaneciera inactiva frente al problema del calentamiento global como consecuencia de los GEI, se podría tener pérdidas anuales, durante los próximos 20 años, de alrededor

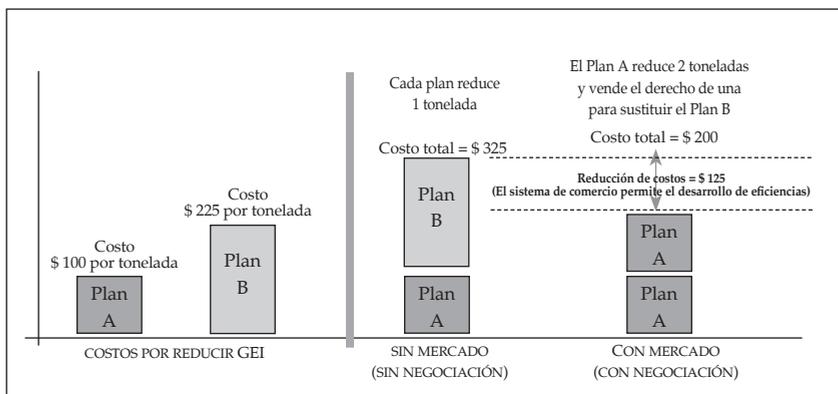
del 5% del Producto Bruto Interno mundial, es decir, 2,2 billones (millón de millones) de dólares. Por el contrario, si todos los países adoptasen medidas, el costo podría reducirse al 1% del PBI mundial anual, unos 440 billones de dólares (Stern, 2006).

1. Definición del mercado internacional de carbono

El mercado de carbono es el conjunto de los diferentes sistemas de comercio que los gobiernos, empresas o individuos pueden utilizar para comprar o vender productos que representan toneladas mitigadas y/o capturadas de dióxido de carbono (CO₂)¹.

En particular, el mercado de carbono fundamenta su eficiencia en que los recursos irán adonde el costo de obtener una tonelada de CO₂ sea menor. Si se tuviese un plan A y un plan B para reducir una tonelada de un GEI y sus costos fuesen 100 dólares y 225 dólares, respectivamente, en ausencia de un sistema de comercio el costo total para reducir dos toneladas GEI sería 325 dólares, la suma de ambos costos. Sin embargo, si existiera un sistema de comercio, el plan B no se ejecutaría y en su lugar se contrataría al plan A, ahorrando así 125 dólares. Esto se muestra en el gráfico 3.1.

Gráfico 3.1. Eficiencia económica del mercado de carbono (2004)

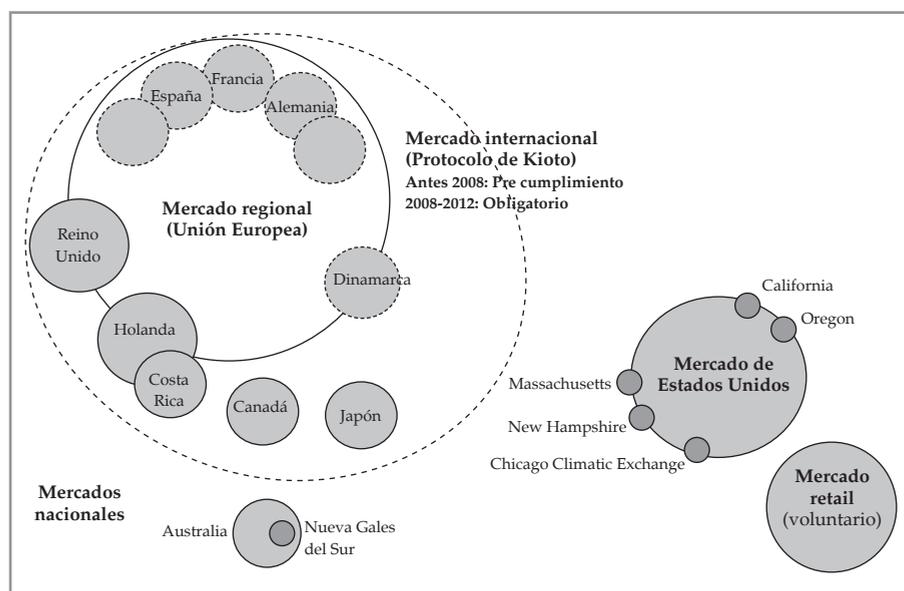


Fuente: Chicago Climate Exchange (CCX).

1. Todos los GEI tienen un potencial calorífico que se puede expresar en múltiplos del que tiene una tonelada de dióxido de carbono. El CO₂ es el GEI más conocido y de mayor abundancia en la atmósfera terrestre.

De esta forma el intercambio de las unidades que representan reducción o captura de toneladas de carbono entre los países en vías de desarrollo (menores costos por reducción de tonelada) y países desarrollados (mayores costos) garantiza el desarrollo de eficiencias en todo el mundo. Es decir, el mercado de carbono, como instrumento financiero y sistema de comercio, permite la confluencia de la oferta y la demanda en busca de la eficiencia económica en el control y la reducción de GEI. El gráfico 3.2 muestra los principales sistemas de comercio de carbono que constituyen el mercado internacional de carbono.

Gráfico 3.2. Mercado internacional de carbono



Fuente: Franck Lecocq y Karan Capoor (2003).

En el anexo 4 se describe cada uno de estos sistemas de comercio que forman el mercado internacional de carbono. Al respecto, cabe precisar que cada sistema de comercio constituye en sí un mercado de carbono autónomo. Es decir, cada sistema tiene sus propias reglas, instrumentos, agentes y mecanismos de formación de precios que no necesariamente están interrelacionados.

En términos de valor y volumen en sus transacciones, el sistema de comercio europeo, conocido como Régimen Europeo para el Comercio de

Derechos de Emisión (EU ETS), es actualmente el mercado más grande con el 45% del total de emisiones de los 25 países de la Unión Europea. Este esquema inició sus operaciones en enero del 2005 con el propósito de definir las políticas más adecuadas de un sistema regulatorio eficiente con miras a cumplir los objetivos del Protocolo de Kioto.

Tal como se apreció en el capítulo 2, el Protocolo de Kioto, suscrito por 163 países, es el mayor esfuerzo internacional conjunto para mitigar las emisiones de GEI, y todas aquellas transacciones de unidades de carbono reducidas o capturadas que se realizan entre estos países en el marco del Protocolo de Kioto son conocidas como el Mercado de Kioto o Sistema de Comercio de Kioto.

Para el 2008, inicio del periodo de cumplimiento obligatorio del Protocolo de Kioto, se espera que todos estos sistemas de comercio se vinculen o integren en el Mercado de Kioto. Por ejemplo, en el 2004, la Comisión Europea aprobó la Directiva de Vinculación² entre el EU ETS y el Protocolo de Kioto, que hace posible la integración de ambos sistemas de comercio. Asimismo, hasta setiembre del 2007, la ONU estaba culminando la implementación del sistema central de registro de transacciones de carbono, conocido como International Transaction Log (ITL), que no es otra cosa que la infraestructura electrónica necesaria para los intercambios de las unidades de reducción y/o derechos de emisión en el marco del Protocolo de Kioto.

Por lo anteriormente visto, la presente investigación se centrará en el análisis del Mercado de Kioto y, básicamente, se evaluarán aquellos productos que el Perú, como país en vías de desarrollo, puede ofrecer.

2. Productos negociados

De lo expuesto, el mercado de carbono surge por la necesidad de reducir la concentración de los GEI en la atmósfera, ya sea reduciendo las emisiones de gases o capturando los gases ya existentes. Como se vio en el capítulo 2, los diferentes GEI contribuyen de forma diferente al calentamiento global, por

2. Directiva Europea 2004/101/EC.

lo que, para la comercialización de los certificados por la reducción de estos, se hizo necesario el uso de un indicador que permitiera establecer equivalencias entre uno y otro. De esta forma el indicador usado es el Potencial de Calentamiento Global (CWP), que mide la capacidad de contaminación de un GEI en la atmósfera. Para efectos del Protocolo de Kioto se consideró a los seis principales gases contaminantes. Como el dióxido de carbono (CO_2) es el GEI de menor CWP, se toma como referencia el aporte que hace una tonelada de este gas al calentamiento global. El CWP de los demás GEI se expresa como múltiplo de este, de donde nace la unidad base que es la tonelada de dióxido de carbono equivalente o tonelada de CO_2e .

Para la medición de las toneladas de carbono mitigadas o capturadas se emplean las metodologías aprobadas por la ONU, comentadas en el cuadro 2.6, las cuales bajo criterios técnicos y especializados monitorean y verifican la ejecución del proyecto y traen como resultado un menor volumen de emisiones de toneladas de carbono o la captura de emisiones ya existentes. Esta verificación es realizada por una institución acreditada ante la ONU conocida como Entidad Operacional Designada.

Al no ser práctico intercambiar físicamente toneladas de carbono mitigadas o capturadas, es necesario crear documentos representativos de dicho bien. En los cuadros 3.1, 3.2 y 3.3 se muestra la relación de estos documentos o productos del Mercado de Kioto, así como de los otros sistemas de comercio que forman el mercado internacional de carbono.

Conforme a lo observado en estos cuadros, de los productos que se comercializan en el Mercado de Kioto, solo los que se detallan a continuación pueden ser generados en el Perú, dada su condición de país proveedor de proyectos MDL.

2.1. Certificados

Son emitidos exclusivamente por la Junta Ejecutiva de la ONU. Un certificado acredita que se ha mitigado o capturado una (1) tonelada de CO_2 . Este documento emitido al final del ciclo MDL es único, transferible y negociable. Los certificados aplicables al Perú son los siguientes:

- CER: Representa una (1) tonelada de CO_2e reducida gracias a la implementación de un proyecto en un país en vías de desarrollo bajo el

Cuadro 3.1. Productos del mercado de carbono de Kioto

Sistema de negociación	Clasificación	Sigla	Producto		
No cuenta con un Sistema Electrónico de Negociación y el ITL (International Transaccions Log / Registro Internacional de Transacciones) del Protocolo de Kioto aún no ha sido implementado, lo que impide la emisión de los certificados como títulos valores (a setiembre 2007)	Certificado	AAU	Assigned Amount Unit (Unidad de Cantidad Asignada)		
		ERU	Emission Reduction Unit (Unidad de Emisión Reducida)		
		CER	Certified Emission Reduction (Reducción de Emisión Certificada)		
		rCER	Removal Certified Emission Reductions (Reducción Temporal de Emisión Certificada)		
		iCER	Insured Certified Emission Reductions (Reducción Asegurada de Emisión Certificada)		
		PCER	Programatic Certified Emission Reduction (Reducción Programática de Emisión Certificada)		
		RMU	Removal Units (Unidades Temporales)		
		Over the Counter (OTC)	Derivado financiero	VER	Verified Emission Reductions (Reducción de Emisión Verificada)
				ERPA	Emission Reductions Purchase Agreement (Acuerdo de Compra de Reducción de Emisiones)

Fuente: Chicago Climate Exchange, Chicago Climate Futures Exchange, European Climate Exchange, CO2-Solutions, Sendeco2.

Cuadro 3.2. Productos de los mercados de carbono de Chicago, Reino Unido y Nueva Gales del Sur

Sistema de negociación	Clasificación	Sigla	Producto
Chicago Climate Exchange (CCX)	Certificado	CCX CFI 2007	Chicago Climatic Exchange / Carbon Financial Instruments (p. ej. 2007)
		GGEA	Greenhouse Gas Emission Allowances (Asignaciones de Emisión de Gas en Greenhouse)
		CEO	Certified Emission Offsets
		CER	Certified Emission Reduction (Reducción de Emisión Certificada)
Chicago Climate Futures Exchange (CCFX)	Derivado financiero	CER Dic. 08	Certified Emission Reduction al 2008 (o 2009, 2010...)
		CCFX CFI Dic. 07	Carbon Financial Instruments (Instrumentos Financieros del Carbón)
	Futuro	CCFX NFI Set. 07	Nitrogen Financial Instruments (Instrumentos Financieros de Nitrógeno)
		CCFX SFI Set. 07	Sulfur Financial Instruments (Instrumentos Financieros de Sulfuro)
	Certificado	CCFX ECFI Oct. 07	European Carbon Financial Instruments (Instrumentos Financieros del Carbón Europeo)
		ECO - Ind. Dic. 07	Clean Energy Index (Índice de Energía Limpia)
		UK ETS	Emissions Trading Scheme (Esquema de Negociación de Emisiones del Reino Unido)
New South Wales Trading System (NSW TS)	Certificado	NSW TS	New South Wales Trading System (Sistema de Negociación de Nueva Gales del Sur)

Fuente: Chicago Climate Exchange, Chicago Climate Futures Exchange, European Climate Exchange, CO2-Solutions, SendeCO2.

Cuadro 3.3. Productos del mercado de carbono de la Unión Europea

Sistema de negociación	Clasificación	Sigla	Producto	
EU Emissions Trading Scheme (EU ETS)	Certificado	EUA 2005-2007	European Union Allowances (Asignaciones de la Unión Europea para el periodo 2005-2007)	
		EUA 2008-2012	European Union Allowances (Asignaciones de la Unión Europea para el periodo 2008-2012)	
		CER	Certified Emissions Reduction (Reducción de Emisión Certificada)	
	Esquema de Negociación de Emisiones de la Unión Europea	Futuro	CER Dic. 08	Futuro de CER por entregarse en una fecha futura (p. ej. Dic. 2008)
			EUA Dic. 08	Futuro de EUA por entregarse en una fecha futura (p. ej. Dic. 2008)
		Derivado financiero	Put Option Dic. 08	Opción de venta de certificados en una fecha futura.
			Call Option Dic. 08	Opción de compra de certificados en una fecha futura.
			SWAP EUA/CER 2008	Swap de intercambio de EUA por CER en Dic. 2008
		Clearing	OTC Europa 2008	Sustitución Over the Counter (sobre el mostrador) por Europa (p. ej. 2008)
		European Climate Exchange (ECX)	Certificado	EUA 2005-2007
EUA 2008-2012	European Union Allowances (Asignaciones de la Unión Europea para el periodo 2008-2012)			
CER	Certified Emissions Reduction (Reducción de Emisión Certificada)			



Cuadro 3.3 continuación

Sistema de negociación	Clasificación		Sigla	Producto
European Climate Exchange (ECX) Bolsa Europea del Clima	Derivado financiero	Futuro	ECX CFI Future Dic. 08	ECX Carbon Financial Instruments futures contract
		Opción	ECX CFI Option Dic. 08	ECX Carbon Financial Instruments option contract
	SWAP	EFS	Exchange for Swaps	
	Clearing	EFP	Exchange for Physical	
Sistemas Electrónicos de Negociación: a. CO2-Solutions b. SendeCO2	Certificado		EUA 2005-2007	European Union Allowances (Asignaciones de la Unión Europea para el periodo 2005-2007)
			EUA 2008-2012	European Union Allowances (Asignaciones de la Unión Europea para el periodo 2008-2012)
			CER	Certified Emissions Reduction (Reducción de Emisión Certificada)
	Derivado financiero	Futuro	EUA Dic. 08	Futuro de EUA por entregarse en una fecha futura (p. ej. Dic. 2008)
		Futuro	ECX CFI Future	ECX Carbon Financial Instruments futures contract
		Opción	ECX CFI Option	ECX Carbon Financial Instruments option contract
		SWAP	EFS	Exchange for Swaps
	Clearing	EFP	Exchange for Physical	
	Over the Counter (OTC) Sobre el mostrador	Futuro	VER	Verified Emissions Reductions (Reducción de Emisión Verificada)
		Futuro	ERPA	Emission Reductions Purchase Agreement (Acuerdo de Compra de Reducción de Emisiones)

Fuente: Chicago Climate Exchange, Chicago Climate Futures Exchange, European Climate Exchange, CO2-Solutions, SendeCO2.

Mecanismo de Desarrollo Limpio. Los países desarrollados pueden comprarlos para acreditar cumplimiento del Protocolo de Kioto.

- rCER: Representa un CER, pero generado específicamente por un proyecto MDL de forestación o reforestación o proyecto LULUCF que asegure la fijación del CO₂e por un periodo no menor a 5 años.
- iCER: Representa un CER, pero generado específicamente por un proyecto MDL de forestación o reforestación o proyecto LULUCF que asegure la fijación del CO₂e por un periodo máximo de 60 años.
- pCER: Representa una (1) tonelada de CO₂e reducida gracias a la implementación de un proyecto MDL Programático o agrupación de proyectos MDL individuales.

2.2. Precertificados

Representan la promesa de mitigación o captura de una (1) tonelada de CO₂e. A estas unidades de toneladas de CO₂e comprometidas por adelantado se las conoce como Pre-CER para diferenciarlas de los CER formalmente emitidos. Estos Pre-CER son generados antes de concluir el ciclo MDL por lo que su precio es menor al de un certificado, dado el riesgo asociado a la no aprobación por parte de la Junta Ejecutiva de la ONU (ver acápite 6: «Preventa de CER» del anexo 2: «Etapas del ciclo MDL»). Los Pre-CER se negocian a través de un contrato de compraventa denominado Acuerdo de Compra de Reducción de Emisiones (ERPA, por sus siglas en inglés).

Un ERPA es un contrato privado no estandarizado que se negocia en mercados no regulados conocidos como Over the Counter (OTC). Los ERPA no son emitidos por la Junta Ejecutiva de la ONU, son contratos particulares realizados entre individuos, empresas o instituciones. Estos contratos pueden ser de tres tipos:

- Contrato de compra inmediata de certificados. El comprador paga por adelantado al proponente del proyecto y adquiere directa e inmediatamente la propiedad de los futuros CER que se generen con la ejecución del proyecto MDL.
- Contrato de compra futura de certificados. El comprador establece el compromiso de compra de los futuros CER que generará un proyecto MDL. No hay pago adelantado (*forward*).

- **Contrato de coinversión.** Se negocia el flujo de efectivo que generará la venta futura de los certificados que el proyecto genere. A cambio se establece una inicial, pagos programados o compromisos de inversión. Estos contratos suelen incluir cláusulas de sanciones por incumplimiento y arbitraje (esquemas de Project Finance)³.

Tanto los certificados como los precertificados pueden ser comercializados en mercados primarios y secundarios, ventas *spot* y a futuro, conduciendo a la formación de diversos precios de carbono, lo que refleja la complejidad de este mercado.

3. Negociación en el mercado internacional de carbono

En el mercado internacional de carbono, en términos generales, coexisten y compiten dos familias de productos con distintos atributos: los permisos de emisiones (*allowances*) y las unidades de reducción de emisiones basadas en proyectos (provenientes de los mecanismos MDL o IC). En el cuadro 3.4 se resumen las transacciones registradas en los años 2005 y 2006 para estas dos familias de productos, en términos de volumen y unidades monetarias.

Como se puede observar, la participación de los proyectos MDL en el mercado internacional en términos de volúmenes transados de toneladas de CO₂e alcanzó en el 2006 el 29% del volumen global. Sin embargo, expresadas en unidades monetarias, las transacciones derivadas de proyectos MDL representaron solo el 17% del valor de los contratos firmados en el 2006, lo que refleja la desventaja comercial en que se encuentran los CER, pese a ser sustitutos de los permisos de emisión que se negocian en el Régimen Europeo para el Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS).

El EU ETS, como se mencionó anteriormente, es el mercado más grande y referencial en la comercialización de permisos de emisión, pues representa más del 80% de todas las transacciones mundiales de permisos. Bajo este esquema europeo, se da luz verde a los países miembros para realizar

3. Project Finance se usa en el argot jurídico para referirse a una amplia gama de estructuras de financiamiento donde la garantía principal lo constituye el propio flujo de efectivo que genere el proyecto en sí, con relativa o total independencia del patrimonio de sus promotores.

Cuadro 3.4. Productos y volúmenes negociados en el mercado de carbono (periodo 2005-2006)

	2005		2006	
	Volumen (MtCO ₂ e)	Valor (miles de dólares)	Volumen (MtCO ₂ e)	Valor (miles de dólares)
Transacciones de permisos de emisiones (CE)				
EU ETS	321	7 908	1 101	24 357
New South Wales	6	59	20	225
Chicago Climate Exchange	1	3	10	38
UK ETS	-	1	n.d.	n.d.
Subtotal	328	7 971	1 131	24 620
Transacciones basadas en proyectos MDL e IC				
MDL-mercado primario	341	2 417	450	4 813
MDL-mercado secundario	10	221	25	444
IC-Implementación Conjunta	11	68	16	141
Otros compromisos	20	187	17	79
Subtotal	382	2 893	508	5 477
Total	710	10 864	1 639	30 097

Fuente: World Bank (2007).

transacciones sobre sus derechos de emisión, denominados European Union Assignment (EUA).

Los gobiernos de los países europeos comprometidos en reducir las emisiones de carbono asignan y distribuyen cuotas de EUA a las empresas que califiquen. Se crea, así, un límite para el total de emisiones permitidas para un periodo en particular que debe ser menor a las emisiones que los usos y costumbres provocarían sin restricciones. De este modo se origina una escasez de derechos EUA y los mismos se incorporan como activos para las empresas, lo que genera valor a los tenedores de esos derechos. La asignación de las cuotas de permisos de emisión de CO₂ se realiza conforme a los Planes Nacionales de Asignación. Actualmente, el mercado de la EU ETS regula los permisos de emisiones de CO₂ de aproximadamente 10 mil entidades europeas que representan el 40% de las emisiones de la Unión Europea.

Por otro lado, los proyectos MDL han representado hasta el 2006 una porción crecientemente importante del mercado de carbono, conforme se muestra en el cuadro 3.5. Cabe precisar que, dada la oferta esperada de los proyectos MDL ya registrados y por registrar ante la Junta Ejecutiva, se incrementará la participación de estos en el mercado de carbono. Los datos permiten también constatar que la IC no es un mecanismo de desarrollo significativo, en comparación con el MDL.

Cuadro 3.5. MDL: Volúmenes y montos transados e IC (2004-2006)

	2004		2005		2006	
	Millones de toneladas de CO ₂	Millones de dólares	Millones de toneladas de CO ₂	Millones de dólares	Millones de toneladas de CO ₂	Millones de dólares
MDL	107	544	351	2 655	475	5 257
Implementación Conjunta (IC)	9	54	11	68	16	141
Total	116	588	386	2 747	491	5 389

Fuente: IETA, Banco Mundial.

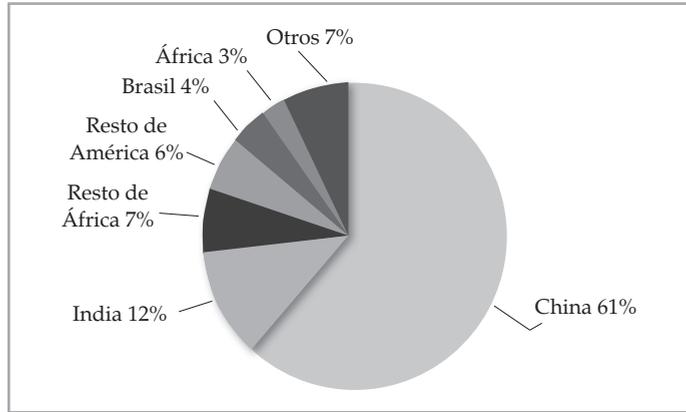
4. Agentes del mercado internacional de carbono de proyectos MDL

Dado que el Perú es un país oferente de proyectos MDL, sin obligaciones de reducción de GEI, el análisis desarrollado se centra en los principales agentes del mercado de carbono que comercializan CER provenientes de proyectos MDL: vendedores, compradores e intermediarios.

4.1. Vendedores

Si consideramos el tamaño del mercado en toneladas de CO₂e, en el 2006 se aprecia que la oferta de MDL está dominada por países asiáticos, equivalente al 80% del total mundial. En ese periodo, China logró una participación de 61% en la reducción de toneladas de CO₂e derivados de proyectos MDL (en el 2005 fue 73%), seguido de India con 12% (en el 2005 fue 4%). Latinoamérica, que fuera pionera en el desarrollo de proyectos MDL, quedó rezagada a un 10% de participación. Brasil fue el líder con 4% (Banco Mundial, 2007). La participación de los países en el contexto mundial se muestra en el gráfico 3.3.

Gráfico 3.3. MDL: Oferta por países
 (% en las toneladas de CO₂e transadas en el 2006)



Fuente: World Bank (2007).

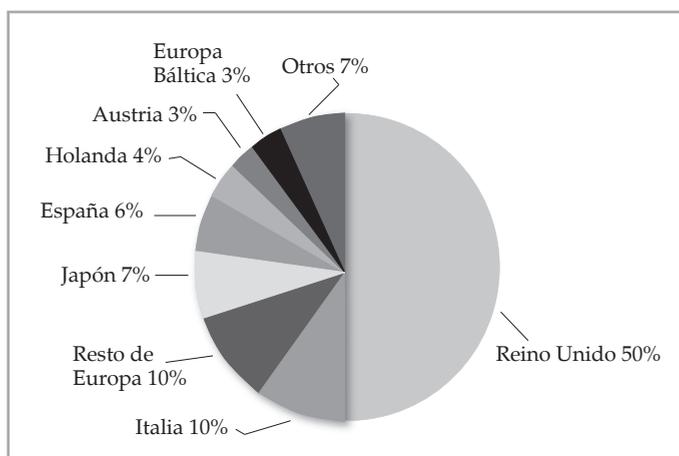
China, al ser el país en vías de desarrollo más grande de la comunidad internacional, juega un rol importante en el mercado de carbono debido a que tiene un enorme potencial de reducción de emisiones y, por economías de escala, puede reducir sus costos promedio de transacción al implementar varios proyectos MDL de gran escala. Esto representa el desplazamiento de países pequeños que no podrían participar con proyectos de menor tamaño, ya que no pueden diluir los costos de transacción. El mecanismo MDL no cumpliría su objetivo de contribuir al desarrollo sostenible a escala global.

4.2. Compradores

El 86% del volumen de adquisiciones de toneladas de CO₂e de proyectos MDL en el 2006 correspondió a compradores europeos, mientras que en el 2005 Japón y Europa tenían similar participación. Dentro de Europa, el país con la mayor participación es el Reino Unido, con el 50% de volumen total de transacciones del 2006, mientras que en el 2005 tuvo 15%. Por otra parte, en el 2006 el sector privado europeo tuvo una fuerte participación en los proyectos MDL, equivalente al 90% del total adquirido (Banco Mundial, 2007).

En el gráfico 3.4 se ilustra la participación de los países demandantes de proyectos MDL, en el que destaca Japón para el 2005 y el Reino Unido para el 2006.

Gráfico 3.4. MDL: Demanda por países
(% en las toneladas de CO₂e)



Fuente: World Bank (2007).

Como demandantes, también se deben destacar a los fondos privados, gubernamentales, mixtos y multilaterales que tienen como objetivo financiar proyectos MDL y comprar los derechos de reducción de carbono que originen para cumplir con los objetivos de sus empresas o gobiernos. La compra de dichos derechos se da al inicio del proyecto, por lo que se obtienen bajos precios. Estas inversiones y transacciones se hacen dentro y fuera del mercado establecido por el Protocolo de Kioto. Existen alrededor de 5 mil millones de dólares en recursos distribuidos en cerca de 23 fondos y los principales se detallan en el cuadro 3.6.

4.3. Intermediarios

Los *brokers* y consultores son entidades que contribuyen con la liquidez del mercado. Las principales actividades por las que obtienen ingresos son: identificar oportunidades MDL, facilitar la formulación e implementación de proyectos, reunir la oferta y la demanda y comercializar certificados provenientes de proyectos MDL. Los principales *brokers* y consultores en el mercado internacional de carbono se señalan en el cuadro 3.7.

Cuadro 3.6. Principales fondos de carbono en el contexto internacional

Organización	Descripción	Dirección Internet
Programa Latinoamericano de Carbono (PLAC)	El PLAC es una iniciativa de la Corporación Andina de Fomento (CAF). Este programa agrega valor a los proyectos añadiendo el componente de venta de reducciones de emisiones de GEI. El PLAC, bajo un acuerdo con el gobierno holandés, se ha comprometido a intermediar la compra de hasta 10 millones de toneladas de reducciones de emisiones en países latinoamericanos. Estos fondos son dedicados exclusivamente a la compra de CER, una vez generados, certificados y validados.	www.caf.com
Fondo Japonés de Carbono (JCF)	El Fondo Japonés de Carbono fue establecido el 25 de noviembre del 2004, y su objetivo es realizar proyectos de reducciones de GEI y comprar certificados provenientes de las reducciones generadas por los proyectos. Sus acciones están focalizadas en sectores como energías renovables, eficiencia energética, emisiones fugitivas, cambio de combustible, entre otros. El tamaño del fondo es de 141,5 millones de dólares.	www.jcarbon.co.jp
IFC Netherlands Carbon Facility	El IFC Netherlands Carbon Facility es el fondo de carbono administrado por la Corporación Financiera Internacional (IFC), el cual tiene como objeto comprar emisiones reducidas de GEI, bajo el esquema del MDL. Cuenta con un capital total de 46 millones de dólares proveniente del gobierno holandés.	www.ifc.org/enviro/EFG/CarbonFinance/carbonfinance.htm
Fondo de Carbono Europeo (ECF)	El propósito del Fondo Europeo de Carbono es financiar el componente de carbono de proyectos ambientales que reduzcan GEI. El objetivo del ECF es comprar reducciones que se realicen a través de proyectos en países en desarrollo y economías en transición. El tamaño del fondo es de aproximadamente 105 millones de euros	www.europeancarbonfund.com
Fondo Prototipo de Carbono (PCF)	El Fondo Prototipo de Carbono fue lanzado por el Banco Mundial en abril del 2000. El PCF está constituido por los aportes de 17 compañías y 6 gobiernos, con un capital ascendente a 180 millones de dólares, el cual será invertido en la compra de emisiones reducidas en alrededor de 40 proyectos. El PCF tiene como misión desarrollar el mercado de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, basados en proyectos dentro del marco del Protocolo de Kioto, y contribuir con el desarrollo sostenible. Este fondo se ha caracterizado por ser el principal difusor de conocimiento, actualmente los recursos del fondo han sido asignados.	www.proTOTYPEcarbonfund.com

Cuadro 3.6 continuación

Organización	Descripción	Dirección Internet
Fondo de Carbono para el Desarrollo Comunitario (CDCF)	Su objetivo es proveer el financiamiento para proyectos de pequeña escala localizados en áreas de escasos recursos de los países en desarrollo. El fondo es una iniciativa público-privada, implementada a partir de la experiencia del PCF y su capital-meta asciende a 100 millones de dólares.	www.communitycarbonfund.org
Bio Carbon Fund	El Bio Carbon Fund es una iniciativa público-privada administrada por el Banco Mundial que tiene como objetivo el financiamiento de proyectos de secuestro de carbono y/o conservación en bosques y agroecosistemas. Promueve la conservación de la biodiversidad y el alivio a la pobreza. Su capital-meta asciende a 100 millones de dólares.	www.biocarbonfund.org
Netherlands Clean Development Facility (NCDF)	Mediante un acuerdo entre el gobierno de los Países Bajos y el Banco Mundial, en mayo del 2002 se estableció un fondo para comprar créditos de emisiones reducidas (CER). El NCDF está destinado a proveer ayuda a los países en desarrollo que generen proyectos que puedan ser elegibles en el marco del MDL, establecido en el Protocolo de Kioto. Actualmente el fondo cuenta con un capital de 136 millones de euros.	www.carbonfinance.org
Fondo Italiano de Carbono	En el 2003, el Banco Mundial, en convenio con el Ministerio del Ambiente y Territorio de Italia, creó un fondo para comprar reducciones de emisiones de GEI de proyectos en países en desarrollo y economías en transición. El Fondo Italiano de Carbono tiene un capital inicial de 15 millones de dólares. Se espera que este monto se incremente con el tiempo.	www.carbonfinance.org
Fondo Danés de Carbono	El Fondo Danés de Carbono fue establecido en enero del 2005 con dos participantes del sector público: los ministerios de Relaciones Exteriores y del Ambiente de Dinamarca, y dos empresas del sector privado: Elsam Kraft y Energi E2. En el verano del 2005, otras tres empresas privadas se unieron al fondo, con lo cual se incrementó el capital del fondo de 46,3 millones de euros en enero del 2005 a 57,9 millones de euros en agosto del mismo año.	www.carbonfinance.org



Cuadro 3.6 continuación

Organización	Descripción	Dirección Internet
Fondo Español de Carbono	El Fondo Español de Carbono es una sociedad público-privada administrada por el Banco Mundial en nombre del gobierno de España, con el objetivo de comprar reducciones de emisiones de GEI de proyectos de energías renovables, eficiencia energética y otros proyectos que contribuyen al desarrollo sostenible en países en desarrollo y economías en transición. El tamaño del fondo es de 200 millones de dólares.	www.spanishcarbonfund.org
Programa IC/MDL de Austria	Este programa fue establecido por el gobierno austriaco para comprar reducciones de emisiones de GEI y de esta forma alcanzar los compromisos asumidos en el Protocolo de Kioto. El programa se basa en proyectos relacionados a MDL e IC. A la fecha cuenta con un capital de 36 de millones de euros.	www.ji-cdm-austria.at
Programa IC/MDL de Bélgica	Como parte de su estrategia en cambio climático, Bélgica decidió comprar reducciones de emisiones generadas por proyectos de MDL e IC. El gobierno federal aprobó un presupuesto de 10 millones de euros, y actualmente se ha aprobado un nuevo presupuesto para la compra de reducciones que asciende a 50 millones de euros.	www.klimaat.be/jicdmintender

Elaboración propia.

Cuadro 3.7. Principales *brokers* y consultores del mercado internacional de carbono

Organización	Descripción	Dirección Internet
AHL Carbono	AHL Carbono está integrado por un equipo internacional de profesionales que empezaron su carrera en el mercado de carbono en el Banco Mundial desde el inicio del Fondo Prototipo de Carbono.	www.ahlcarbono.com
Calma	El Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente tiene la misión de ofrecer entrenamiento profesional y estudios técnicos en temas ambientales, en especial en el mercado de carbono. Calma y Natsource han establecido una alianza estratégica, con el objetivo principal de proveer a los oferentes de proyectos de América Latina una alternativa atractiva para la formulación y comercialización de proyectos en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).	www.andeancenter.com
CO2e.com	CO2e.com está formada por un grupo de Cantor Fitzgerald, en asociación con Price Waterhouse Coopers, para desarrollar negocios exitosos en el mercado de carbono. La empresa CO2e.com brinda servicios para simplificar el comercio de carbono para aquellos sectores que se encuentran involucrados.	www.co2e.com
CO2-Solutions	En 1999, un grupo de profesionales de la industria del cemento y del mundo de la consultoría fundó CO2-Solutions, ofreciendo un paquete global de soluciones para el desarrollo de proyectos CDM y JI, que va desde el apoyo en la búsqueda de áreas de oportunidad hasta la gestión de los mismos.	www.co2-solutions.com
Deuman	Deuman es una empresa consultora en el sector energía y medio ambiente fundada en 1995, con presencia en Latinoamérica y Europa mediante una red de oficinas en Brasil, Chile, Perú y España.	www.deuman.com/espanol/presentacion.htm
Ecofys	Ecofys trabaja en el desarrollo de productos y servicios de energía renovable y eficiencia energética. En su página web se pueden encontrar recursos informativos sobre los proyectos y documentos elaborados por esta empresa.	www.ecofys.es



Cuadro 3.7 continuación

Organización	Descripción	Dirección Internet
Ecoenergy	Empresa consultora con 12 años de experiencia en el mercado de carbono, fue la primera en proponer una metodología MDL a las Naciones Unidas, y recibió el premio al mejor proyecto MDL en la conferencia Carbon Markets Insights en el 2004.	www.ecoenergy.net
EcoSecurities Ltd.	EcoSecurities posee experiencia en mercados emergentes y temas ambientales. Sus actividades se enfocan en las áreas de mitigación de gases de efecto invernadero, forestación sostenible, energías renovables y financiamiento de proyectos.	www.ecosecurities.com
Finanzas Ambientales	Finanzas Ambientales Internacional (FAI) es una empresa consultora orientada al desarrollo de negocios sostenibles, usando herramientas de gestión sociales, financieras y ambientales para la toma de decisiones.	www.finanzasambientales.com
MGM Internacional	MGM Internacional es una compañía desarrolladora de proyectos, en especial de aquellos que puedan ser elegibles en el marco del MDL. Entre sus objetivos se encuentran la identificación, el diseño, la negociación, la ejecución y el monitoreo de proyectos que contribuyan a la mitigación del cambio climático.	www.mgminter.com
Natsource	Natsource es una consultora líder en el contexto mundial que brinda asesoramiento en temas de energía y ambiente. En la industria desempeña funciones para la obtención de Certificados de Emisiones Reducidas.	www.natsource.com
Trading Emissions PLC	Trading Emissions PCL fue incorporada en Isle of Man, Reino Unido, el 15 de marzo del 2005 con el propósito de invertir en acciones de emisiones y ambientales. El objetivo principal de la inversión es la obtención de ganancias por medio de compras de reducciones de emisión a precios apropiados.	www.tradingemissionsplc.com

Elaboración propia.

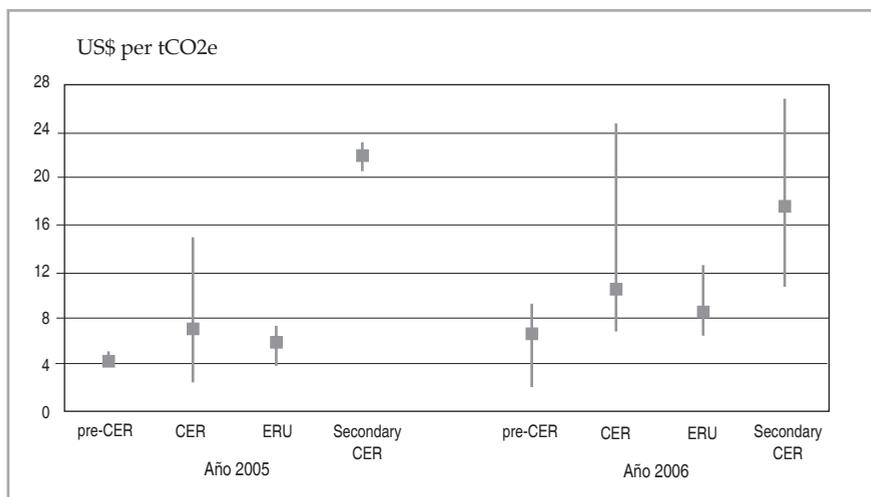
5. Mecanismos de formación de precios

Como se ha indicado anteriormente, los proyectos MDL producen certificados de carbono que pueden ser calificados en tres tipos: permanentes (CER y Pre-CER, resultado de proyectos que reducen emisiones), temporales (rCER o iCER, resultado de proyectos de forestación o reforestación) y agrupados (pCER, resultado de proyectos programáticos).

En la presente sección, se analizará la formación de precios de los CER y los Pre-CER, por ser los de mayor importancia en el mercado internacional de carbono y porque pueden provenir de la implementación de proyectos en cualquier sector económico, excepto el forestal. Además, la formación de precios para los certificados temporales o agrupados subyace en los mismos principios.

Como se aprecia en el gráfico 3.5, en el 2006 el precio *spot* de los CER alcanzó un valor promedio de 11,2 dólares, mientras que el de un Pre-CER logró un precio menor a 7 dólares. Este descuento se realiza por el riesgo de no lograr la certificación final de MDL ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas. Asimismo, se aprecia una alta volatilidad en los precios de los

Gráfico 3.5. Mercado de carbono: precios para transacciones basadas en proyectos (2005-2006)



Fuente: UNEP Risoe (2007).

CER debido a que la estructura de costos de cada país en vías de desarrollo es distinta y los mercados demandantes son fragmentados y complejos, lo cual origina una asimetría de información.

En las condiciones actuales del Mercado de Kioto, el principal problema en la formación de precios de los CER es que estos se comercializan en contratos privados, lo que hace difícil el acceso a las condiciones de negociación y, por ende, a la formación de un *benchmarking* para los precios y las negociaciones. La fijación de precios es especulativa y depende de las partes que lo firmen. Sin embargo, su principal sustituto, los EUA, sí se comercializan en el mercado bursátil y es posible obtener información fácil y transparente de ellos que sirva de referencia. Los EUA se transan en el sistema de comercialización de la Unión Europea o EU ETS, descrito anteriormente, y su precio se determina por las fuerzas de la oferta y la demanda dentro de la Comunidad Europea, la misma que constituye el mayor mercado de derechos del mundo.

En las condiciones actuales del EU ETS, se debe considerar que el mejor referente de precios para los CER es el valor futuro de los EUA para el periodo 2008-2012 y no el precio *spot*, esto debido a que el EU ETS aún atraviesa su fase de prueba 2005-2007 y experimenta distorsiones que estarán vigentes hasta diciembre del 2007. En mayo del 2006 se detectó un exceso de 100 millones de EUA asignados a los países participantes del EU ETS y dicha abundancia presionó el precio a la baja, factor que estará presente hasta fines del 2007 en que termina la fase de prueba y fenecen los primeros EUA emitidos en el periodo 2005-2007. Entre el 2008 y el 2012 se hará una nueva asignación de derechos a los países participantes y se corregirá el problema de la fase experimental.

Como aún no se han emitido los EUA 2008-2012, no se tienen precios *spot* para estos instrumentos pero sí futuros financieros que ya fijan el precio de un EUA por entregar en diciembre del 2008 en 17 euros (24 dólares aproximadamente), y también define la expectativa para el precio de un CER por entregarse en diciembre del 2008.

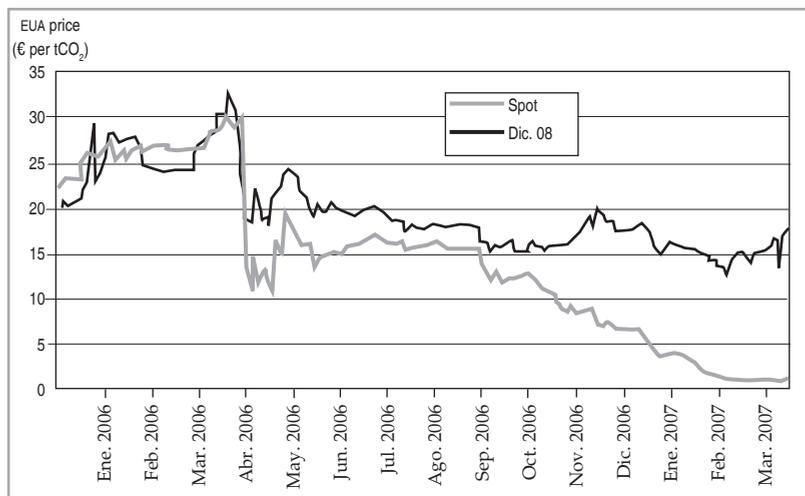
Los CER, a diferencia de los EUA, son ahorrables para siguientes periodos de compromiso y pueden usarse más allá del quinquenio 2008-2012, lo cual los hace muy atractivos para tomar posición y para acceder al mercado

secundario. Otra ventaja de los CER es que son transables sin restricciones en todos los mercados de los países industrializados que ratificaron el Protocolo de Kioto, a diferencia de los EUA, que son válidos solo en la Unión Europea.

El gráfico 3.6 muestra la evolución de precios *spot* y futuros de los EUA y, como se explicó anteriormente, se observa que el precio *spot* de los EUA ha bajado hasta llegar a los 0,06 euros (0,09 dólares) por la abundancia de derechos asignados para el periodo 2005-2007, mientras que los futuros a partir de mayo del 2006⁴ no han tenido tan severa variación, primero porque los contratos de futuro ya estaba transados y no se podían liquidar hasta su fecha de cumplimiento (esta oportunidad de arbitraje se mantendrá hasta el cierre del 2007) y segundo porque hay una gran expectativa fundamentada para que en el quinquenio 2008-2012, que coincide con el periodo de cumplimiento del Protocolo de Kioto, se corregirá el problema de exceso de asignación de EUA que sucedió en el periodo 2005-2007.

Asimismo, como cualquier otro producto o servicio, el precio de los CER también depende de sus costos de producción, que están determinados por

Gráfico 3.6. Precios *spot* y futuro de EUA (2006-2007)



Fuente: European Climate Exchange.

4. Fecha en que se conoció el excedente de 100 millones de EUA emitidas.

la tecnología, tamaño del proyecto, sector económico, disponibilidad de recursos, productividad, salarios, precio de insumos, tiempo de duración de los proyectos, entre otros.

Los países con mayores dificultades para cumplir con sus reducciones de emisiones y, por lo tanto, los que podrían demandar más proyectos MDL y CER son: Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Finlandia, Grecia, Japón y Portugal. Que estos países recurran al mercado parece inevitable, dado que sus costos marginales domésticos de reducción superan largamente los precios previsibles para los CER. De acuerdo con información de UNEP Risoe, España tiene un costo marginal medio de reducción de emisiones de 87 dólares por tonelada de CO₂e, Finlandia de 73 dólares, Dinamarca de 150 dólares, Canadá de 222 dólares y Japón 582 dólares, mientras que el precio promedio de un CER para el 2006 ascendió a solo 11,2 dólares en el mercado primario y 17 dólares en el mercado secundario, según se puede observar en el gráfico 3.5.

Los fondos internacionales, especialmente el Banco Mundial, compran de preferencia Pre-CER. Generalmente, aportan recursos a los dueños de los proyectos MDL para cubrir los costos de transacción y se aseguran la colocación de los CER. Esto tiene como contrapartida el inconveniente de establecer un precio fijo durante todo el periodo de acreditación.

Como se vio anteriormente, entre los precios de los CER y los Pre-CER hay diferencias apreciables, las cuales son explicadas, en parte, por la falta de certeza de entrega de certificados que corresponden a reducciones que no han sucedido ni se han verificado y expedido, dado que el Pre-CER no ha concluido con el ciclo MDL requerido por la Junta Ejecutiva para emitir los CER.

Los fondos arman portafolios y asumen el riesgo, a la vez que lo diversifican. Los riesgos de no entregar los CER derivados de los proyectos hacen que los fondos consideren un pago por ellos del orden de un tercio del precio *spot*. De esta forma los fondos multilaterales han buscado activar el mercado atrayendo aportes de capital de países y empresas, con el incentivo de asegurar certificados a precios bajos. La ganancia para el comprador que apuesta a estos fondos será la diferencia entre el precio de los CER y el precio establecido para el Pre-CER.

Cuadro 3.8. Factores que influyen en la formación de precios de los CER

	Factor	Fuerza	Riesgo
1	Tamaño de proyecto MDL	Oferta	Operativos
2	Tiempo de duración del proyecto MDL	Oferta	
3	Duración del ciclo MDL	Oferta	
4	Capacidad de mitigación del proyecto MDL	Oferta	
5	Costos de transacción MDL	Oferta	Económicos
6	Costos de reducción de emisiones por sector económico	Oferta	
7	Costo de reducción de emisiones por país	Oferta	
8	Estructura de financiamiento del proyecto MDL	Oferta	Financieros
9	Participación de China con grandes proyectos MDL	Oferta	Mercado
10	Participación de Rusia, Ucrania y Europa del Este en la oferta de productos sustitutos de CER (AAU)	Oferta	
11	Participación de Estados Unidos y Australia en la demanda de CER	Demanda	
12	Regulación del Sistema de Comercio de Emisiones de la UE que afecta la demanda de CER	Demanda	
13	Participación de los países desarrollados con compromisos fijados por el Protocolo de Kioto	Demanda	
14	Oferta y demanda: regulación del Mercado de Kioto	Oferta/ demanda	

Fuente: Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente.

Teniendo en cuenta que el mercado de carbono es fragmentado y que los ERPA se negocian en contratos privados en el mercado OTC sin acceso público a la información de precios, se puede concluir que estas características causan grandes distorsiones en la formación de precios. Sin embargo, existen otros factores determinantes que influyen en la oferta y la demanda. Estos factores se transforman en riesgos u oportunidades para los desarrolladores de proyectos MDL. Si estos factores presionan la oferta a la baja, habrá escasez de CER y su precio subirá, la oferta se verá presionada al alza,

habrá abundancia de CER y los precios tenderán a la baja. Por el lado de la demanda, si esta aumenta habrá más agentes que estén dispuestos a pagar más por un CER y el precio subirá y, por el contrario, si la demanda baja, habrá un exceso de CER y los precios caerán. En el cuadro 3.8 se muestran estos factores. Su combinación ocasionará fluctuaciones en los precios de los CER.

6. Problemática del mercado internacional de carbono

Habiéndose revisado el funcionamiento y dinámica del mercado internacional de carbono, se puede identificar la problemática y los riesgos que generan para los tres actores del mercado: oferente, demandante e intermediario. Como el presente trabajo trata de investigar cómo desarrollar el mercado de carbono en el Perú, el análisis de riesgos se centrará en el perfil del oferente, ya que el Perú participa como proveedor de proyectos MDL y no tiene objetivos de reducción de emisiones que cumplir como los países en vías de desarrollo.

En el cuadro 3.9 se muestran los principales problemas del mercado internacional de carbono que afectan al oferente, es decir, lo limitan en su participación, acceso a información y al mercado, en la obtención de mejores precios y por ende en la rentabilidad del proyecto.

Cuadro 3.9. Matriz de la problemática y riesgos del mercado de carbono

Problemática	Riesgos del operante
Fragmentación del mercado y con desarrollo acelerado	Acceso a la información
Desconocimiento de los beneficios del mercado	Acceso al mercado
Demanda de proyectos MDL de gran escala	Variabilidad de precios
Falta de capacidades técnicas y financieras	Rentabilidad de proyecto MDL

Elaboración propia.

A continuación se describen cada uno de los problemas detectados en el mercado internacional de carbono:

- **Fragmentación del mercado con un acelerado desarrollo.** Como se ha visto, la existencia de diversas iniciativas para hacer frente a los problemas de emisión de gases ha dado origen a diversos mercados locales (Reino Unido, Holanda, Chicago, Nueva Gales del Sur), regionales (Unión Europea) e internacionales (Protocolo de Kioto). Según el centro de investigación UNEP Risoe de las Naciones Unidas, uno de los principales problemas del mercado de carbono es su rápido crecimiento con nuevos sistemas de transacciones y nuevos instrumentos, y la dificultad de que los actores cuenten con un conocimiento cabal de cómo funciona dicho mercado (UNEP Risoe, 2007).

El riesgo que conlleva esta problemática se asocia a la falta de una estructura que permita acceder a la información, difundirla y prestar el soporte para desarrollar el mercado de carbono y aprovechar las oportunidades que ofrece. Como los mercados regionales aún no se encuentran integrados, se crean distorsiones en su dinámica y en la formación de precios.

- **Desconocimiento de los beneficios del mercado de carbono.** Los beneficios del mercado de carbono no son conocidos cabalmente por los principales actores económicos de los países de América Latina, por lo que las instituciones financieras e inversionistas no se encuentran muy interesados en brindar facilidades en el financiamiento para los desarrolladores de proyectos MDL que desean participar en este mercado. Adicionalmente a ello, se debe tener en cuenta el perfil conservador de los principales bancos latinoamericanos para asumir los riesgos asociados a un proyecto MDL, lo que limita la participación de los oferentes en el mercado de carbono.
- **Demanda de proyectos MDL de gran escala.** De las entrevistas realizadas a los especialistas Jorge Álvarez (Conam) y Jaime Parada (Deuman), se desprende que los inversionistas que participan en el mercado de carbono prefieren proyectos de gran escala, es decir, proyectos que reduzcan más de 15 mil toneladas cada año, pues evitan realizar numerosas transacciones con proyectos de pequeña

escala. China ha logrado identificar e implementar proyectos MDL de gran escala que le permiten tener una participación considerable como proveedor de CER a un bajo costo por la estructura que tiene su economía.

Esta activa y significativa participación de los países asiáticos con proyectos de gran escala limita que países pequeños y pobres, particularmente de América Latina, puedan acceder al mercado de manera competitiva, dado que los proyectos que dichos países ofrecen son generalmente de pequeña escala.

- **Falta de capacidades técnicas y financieras.** Para la participación efectiva en el mercado de carbono se requieren de estudios que fundamenten y demuestren que efectivamente se ha mitigado o capturado GEI y esto exige capacidades técnicas y financieras. La implementación de los proyectos también requiere de una estructuración de financiamiento, cuyo manejo exige el conocimiento de los diferentes mecanismos y opciones del mercado para asegurar el éxito del proyecto. El mercado de carbono cuenta con instrumentos y mecanismos que no son muy conocidos y por ello algunos proyectos se dejan de implementar. Es necesario desarrollar capacidades para obtener los mejores precios por los CER negociados.
- **Mercado dominado por grandes compradores.** Según lo analizado, el mercado de carbono, particularmente en lo referido a las transacciones de CER, está dominado por los fondos internacionales, los cuales adquieren mediante contratos los futuros CER provenientes de proyectos implementados en países en vías de desarrollo. Los precios que pagan dichos fondos son bajos, pues estos son descontados debido al riesgo que asumen los fondos, relacionados con la obtención definitiva de los CER. Por otro lado, los precios de los CER pueden variar significativamente de acuerdo con las necesidades de estos fondos y de las empresas asociadas a ellos.

Por ello, el riesgo inherente a esta problemática radica en la incertidumbre que tiene un proponente de un proyecto MDL acerca de la rentabilidad que puede obtener por la venta de los CER, dada la volatilidad en el precio de los mismos. De acuerdo con Point Carbon,

consultora líder en el mercado de carbono, la participación directa de empresas privadas en el mercado se ha incrementado en el 2006 y este comportamiento se fortalecerá en los siguientes años, con lo cual la demanda aumentará y los fondos procederán principalmente de diversas compañías privadas (Point Carbon, 2007).

7. Perspectivas del mercado de carbono

Los resultados de una encuesta realizada por la Asociación de Comercio Internacional de Emisiones (IETA, por sus siglas en inglés), en mayo del 2007, a 150 compañías internacionales líderes y representativas en el mercado internacional de carbono muestran que más de un 90% de los encuestados cree que el mercado de los gases de efecto invernadero ya es un mercado establecido y que continuará más allá del 2012, independientemente del cumplimiento o no de las metas previstas en el Protocolo de Kioto. El listado de los encuestados puede verse en el anexo 5.

Por otro lado, en febrero del 2006 la Comisión de la Unión Europea estableció el marco para su política climática y energética para el periodo 2012-2020, e incluso fijó lineamientos más allá del 2020. Estas decisiones han sido tomadas muy seriamente por la comunidad de negocios. Actualmente, las decisiones de inversión en las empresas de la Unión Europea ya están tomando en cuenta las restricciones establecidas a las emisiones de gases.

En el caso de Estados Unidos, aun cuando dicho país no ratificó el Protocolo de Kioto, actualmente siete Estados del noreste, Connecticut, Delaware, Maine, New Hampshire, Nueva Jersey, Nueva York y Vermont⁵, han adoptado un acuerdo para limitar las emisiones de carbono de las empresas de servicios públicos y establecer un esquema de transacciones de carbono. Así, empresas como General Electric, Duke Energy, Exelon y Shell han decidido reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, según anunciaron durante un encuentro sobre cambio climático en el Senado de Estados Unidos en el 2006, según informó Europa Press en abril del mismo año.

5. Estados que han suscrito el Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) mediante un acuerdo de entendimiento el 20 de diciembre del 2005.

En abril del 2007, el gobierno de Canadá fijó como objetivo reducir para el 2020 el 20% de los valores de contaminación de carbono registrados durante el 2006. La política incluye la posibilidad de cubrir con CER hasta el 10% del déficit proyectado. Por lo anterior se prevé que Canadá ingresará al mercado de CER relativamente pronto (World Bank, 2007).

Para la consultora Point Carbon, a futuro el tamaño del mercado de carbono dependerá de factores como la disparidad de los costos de reducción de emisiones de los gases de efecto invernadero entre las ramas industriales, así como entre los países del mundo.

La Carbon Disclosure Project, organización independiente sin fines de lucro que busca crear relaciones entre los accionistas y las corporaciones en el tema del cambio climático a través de una alianza de inversionistas institucionales que representa más de 41 mil billones de dólares en activos, solicita anualmente información de grandes empresas multinacionales acerca de sus políticas, acciones y resultados frente al fenómeno del cambio climático. Su reporte más reciente, divulgado en el 2006, mostró un notorio incremento no solo en la preocupación por el cambio climático por parte de los consultados, sino también sobre las mejores prácticas desarrolladas para gestionar la exposición al riesgo climático (Carbon Disclosure Project, 2006).

Hoy en día existen certificaciones libres de carbono (Carbon Free), cuyo propósito es ayudar a los consumidores a reconocer los productos libres de carbono. Estos programas de certificaciones garantizan, por ejemplo, que las cantidades de CO₂ emitidas durante el proceso de producción de bienes o servicios, o durante el tiempo de vida de un producto, sean compensadas mediante la reforestación, las energías alternativas, entre otros mecanismos que eliminen el CO₂ emitido.

En el cuadro 3.10 se expone el caso de la compañía china VIA Technologies, uno de los principales proveedores no fabricantes de soluciones informáticas con sede en Taipéi (Taiwán), sobre su iniciativa informática libre de carbono. En el Perú, la empresa A2G Carbon Partner diseña programas para compañías cuyo objetivo es compensar o eliminar los gases que estas emiten.

Cuadro 3.10. VIA Technologies: Informática Libre de Carbono

Informática Libre de Carbono de la compañía VIA tiene como objetivo ofrecer la primera línea de productos PC del mundo certificados sin carbono. VIA trabaja con expertos medioambientales para calcular la electricidad usada por un producto de Informática Libre de Carbono durante su tiempo de vida (estimado en 3 años). A partir del total de electricidad usada, VIA calcula cuántas emisiones de CO₂ serán liberadas al entorno, principalmente como resultado de las plantas energéticas que queman combustibles fósiles, y trabaja con organizaciones regionales para compensar esa cantidad de CO₂ mediante proyectos como:

- **Reforestación:** Plantando árboles, en diferentes áreas del mundo, que absorban o retengan CO₂ a medida que crecen.
- **Energías alternativas:** Promoviendo energías alternativas como la energía solar, las plantas energéticas no necesitan quemar tantos combustibles fósiles, reduciendo la cantidad de CO₂ liberada al medio ambiente.
- **Conservación de la energía:** Esfuerzos para ayudar a reducir la cantidad de energía usada, de forma que las plantas energéticas no tengan que quemar tanto combustible fósil y se reduzca la cantidad de CO₂ liberada al entorno.

Los beneficios de la Informática Libre de Carbono pueden ser aplicados a cada aspecto de la sociedad, empezando por las personas y organizaciones que utilizan productos sin carbono. Estos beneficios pueden incluir:

- Cumplir responsabilidades sociales corporativas.
- Ser elegidos para ventas y ofertas que incorporen requisitos medioambientales.
- Mejorar el entorno de trabajo para la comodidad y la moral de los empleados.
- Tomar conciencia de la conservación de energía para ahorros de costos adicionales.

Fuente: VIA Technologies, Inc.

En resumen, ya sea por el cumplimiento de metas fijadas por los gobiernos o por reputación ante los consumidores, las empresas estarán obligadas a desarrollar sus actividades implementando prácticas que garanticen que las repercusiones de sus negocios en el clima sean compensadas o eliminadas.

8. Conclusiones

La preocupación por el calentamiento global ha generado que internacionalmente se establezcan diversos mercados de comercio de unidades de carbono, denominado mercado internacional de carbono. Este mercado ha evolucionado de manera acelerada y mantiene una dinámica muy compleja, con mercados fragmentados y una cartera diversa de productos negociados, incluyendo los instrumentos financieros derivados.

Los efectos del calentamiento global van más allá del Protocolo de Kioto, y la reducción de emisiones es una preocupación específica para las empresas en todo el mundo. Actualmente se cuenta con certificaciones libres de carbono, empleadas principalmente por compañías internacionales con el propósito de tener una imagen ambientalmente responsable ante sus consumidores, quienes podrían estar dispuestos a pagar un precio mayor por adquirir productos con dichas certificaciones.

Si se vende los CER emitidos a precio *spot*, la clave es manejar bien la información de mercado, y elegir el momento y el canal apropiados. Actualmente existen *brokers* con el conocimiento necesario para buscarle al vendedor el mejor precio posible. Si se toma la opción de vender Pre-CER, es decir precio a futuro, la clave es minimizar los riesgos de entrega a todos los niveles, de manera que el comprador no tenga elementos para presionar por descuentos excesivos en el precio pactado.

Desde los intereses de la oferta sería positivo pensar en portafolios nacionales de oferta que den cabida a proyectos de distinto tipo, minimizando riesgos para el comprador, aumentando el poder de negociación de los vendedores al lograr volúmenes importantes, y lograr una participación más interesante en el mercado de carbono.

Asimismo, tiene un futuro muy interesante la reciente aprobación por parte de la Junta Ejecutiva de la Naciones Unidas de los proyectos MDL programáticos. Por ejemplo, un programa generalizado de promoción del tratamiento de aguas y desechos sólidos de alcance nacional podría enmarcarse como proyecto MDL Programático.

Dado que el mercado de carbono se viene consolidando, la facilitación del acceso a financiamiento e información completa y transparente son condiciones necesarias para el aprovechamiento de las oportunidades que ofrece este mercado para un país como el Perú.

La problemática asociada al mercado internacional de carbono radica principalmente en la fragmentación del mercado con un acelerado desarrollo, el desconocimiento de los beneficios del mercado, la demanda de proyectos MDL de gran escala, la falta de capacidades técnicas y financieras y el mercado dominado por grandes compradores.

En el siguiente capítulo, se analizará cómo países de América Latina han afrontado la problemática que presenta el mercado internacional de carbono, con la finalidad de participar en forma destacada en él.

4

Experiencias de países en América Latina

Es necesario reiterar que la única vía posible para que los países en vías de desarrollo participen en el mercado internacional de carbono es a través de proyectos MDL y por eso estos países deben cumplir con la ratificación del Protocolo de Kioto, nombrar una institución como Autoridad Nacional MDL (o Autoridad Nacional Designada), promover el desarrollo sostenible en cada país y cumplir con los requisitos del ciclo MDL, como se ha señalado en el capítulo anterior.

En el presente capítulo se intenta evaluar las experiencias de países de América Latina en cuanto al desarrollo de proyectos MDL y la manera como se han organizado para hacer frente a la problemática del mercado internacional de carbono identificada anteriormente. Para ello, se selecciona un grupo de países exitosos y se investiga cuáles son los factores que permitieron su desarrollo para poderlos aplicar posteriormente en el Perú.

América Latina se ha convertido en la segunda región proveedora de proyectos MDL, después de la región Asia Pacífico, lo que prueba que los diferentes países que la forman desarrollan mecanismos orientados a mejorar su participación en el mercado internacional de carbono.

1. Participación de América Latina en el mercado internacional de carbono

Según la Junta Ejecutiva MDL de la ONU, máxima autoridad internacional sobre MDL, de los 844 proyectos MDL registrados el 35,6% (300) provienen de países anfitriones ubicados en América Latina y el Caribe, como se muestra en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Participación de América Latina en el mercado de carbono (a noviembre 2007)

Región	Nº de proyectos MDL	Participación (%)
África	23	2,7
América Latina y el Caribe	300	35,6
Asia Pacífico	515	61,0
Otros	6	0,7
Total	844	100,00

Fuente: UNFCCC.

La participación de 61% de la región Asia Pacífico, con 515 proyectos MDL, se explica porque China e India tienen industrias de mayor envergadura que las de América Latina. África, en este aspecto, se ha retrasado y sus incipientes economías no resultan atractivas para los grandes inversionistas en contraposición a lo que sucede con China e India.

En el cuadro 4.2 se muestra la cantidad de proyectos con que participa cada país de América Latina y el Caribe, entre los cuales destacan Brasil y México que aportan el 70% de los proyectos. Esto se debe a que ambos países tienen las economías más grandes de la región y, por ende, sus industrias son de mayor magnitud en comparación con las de los demás. Bolivia, Cuba, República Dominicana y Uruguay participan con uno o dos proyectos MDL, lo cual demuestra que no han podido insertarse adecuadamente al mercado internacional de carbono.

De los 300 proyectos que se muestran, no todos han recibido el CER, pues muchos están en proceso de maduración. Sin embargo, hasta el 8 de noviembre del 2007, Brasil había recibido cerca de 14,5 millones de dichos certificados, que representan el 73,2% de los que América Latina y el Caribe recibieron.

Cuadro 4.2. Número de proyectos MDL registrados de América Latina en la Junta Ejecutiva de la ONU (a noviembre 2007)

País	Proyectos registrados por la Junta Ejecutiva de MDL de la ONU	Participación en proyectos MDL (%)	Reducción estimada tCO ₂ e (promedio anual)	CER Emitidos	Participación de CER emitidos (%)
Brasil	113	37,7	17 413 991	14 497 799	73,2
México	97	32,3	6 463 625	1 910 664	9,6
Chile	21	7,0	3 949 929	2 088 741	10,5
Honduras	12	4,0	229 032	50 281	0,3
Argentina	10	3,3	3 851 143	330 919	1,7
Ecuador	9	3,0	435 088	154 599	0,8
Perú	7	2,3	800 020	74 081	0,4
Colombia	6	2,0	414 205	152 949	0,8
Guatemala	5	1,7	279 694	197 928	1,0
Panamá	5	1,7	118 702		
Costa Rica	4	1,3	213 388		
El Salvador	3	1,0	385 553	98 155	0,5
Nicaragua	3	1,0	456 570	262 645	1,3
Bolivia	2	0,7	224 371		
Cuba	1	0,3	342 235		
República Dominicana	1	0,3	123 916		
Uruguay	1	0,3	9 787		
Total	300	100,0	35 711 249	19 818 761	100,0

Fuente: UNFCCC.

2. Selección de los países de estudio en América Latina

Un estudio realizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (Cepal) y la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), titulado «El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: Balances y perspectivas», da cuenta de diversas actividades que los diferentes países realizan con la finalidad de cumplir con los requisitos del Protocolo de Kioto. De dicho estudio se ha tomado

como referencia 11 actividades (ver anexo 6) para identificar qué países tienen un modelo exitoso de gestión ante la problemática del mercado internacional de carbono e investigar en cada uno de estos cuáles son los factores críticos de éxito.

Antes de proceder, se deberá considerar que cada país tiene características particulares en cuanto al tamaño de su economía, industria, riesgo país, potencialidades MDL, etcétera, y no sería correcto compararlos todos sin hacer esta distinción. Por ello, a pesar de que Brasil y México son los dos países que más proyectos MDL tienen no serán considerados dentro de nuestro universo de selección. Lo mismo se hará con Bolivia, Cuba, República Dominicana y Uruguay, que tienen industrias muy incipientes y además son las que más recientemente han tomado interés en desarrollar sus capacidades para hacerle frente a la problemática internacional del mercado de carbono.

El cuadro 4.3 muestra 11 países de América Latina sometidos a 11 criterios de evaluación y se observa que los más altos puntajes los obtienen Chile y Costa Rica, que cumplen con 10 de 11 criterios de selección, y Argentina, con 8 de 11 criterios. En los siguientes puntos de este capítulo se investiga a cada uno de estos tres países por tener indicios de desarrollo sostenible exitoso.

Tal como se indicó en el capítulo 2, Costa Rica fue el primer país del mundo en diseñar un mecanismo para lograr un pago por la reducción de GEI a través del manejo forestal. De esta forma, en febrero de 1997, el gobierno costarricense vendió a Noruega los primeros certificados por reducciones de CO₂, denominados Certified Treadable Offsets (CTO)¹, por un total de 2 mil millones de dólares². Meses después, esta transacción sirvió de guía para el desarrollo del MDL incluido en el Protocolo de Kioto. Es importante mencionar que Costa Rica también es la pionera en implementar un programa nacional de pagos por servicios ambientales.

1. Instrumento financiero para la comercialización internacional de reducciones de emisiones certificadas en el que el Estado se compromete a sustentar la validez de la mitigación durante los próximos 20 años.
2. El valor de 10 dólares por tonelada de carbono fue establecido tomando en cuenta únicamente el costo de oportunidad del cambio en el uso del suelo de ganadería extensiva hacia el sector forestal.

Cuadro 4.3. Criterios de evaluación y selección de proyectos MDL de países exitosos en América Latina (2004)

Criterios	Chile	Honduras	Argentina	Ecuador	Perú	Colombia	Guatemala	Panamá	Costa Rica	El Salvador	Nicaragua
1 Procedimientos de aprobación MDL	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
2 Financiamiento sostenible oficinas MDL	X		X	X		X		X	X	X	X
3 Estudio de estrategia nacional	X	X	X		X	X	X		X	X	
4 Promoción MDL local	X	X	X	X		X			X		
5 Promoción MDL internacional	X	X							X		
6 Fortalecimiento de capacidades técnicas	X	X	X	X	X	X	X		X		
7 Agrupamiento de proyectos MDL	X	X				X					
8 Esquemas de financiamiento MDL	X		X	X		X			X		
9 Marco regulatorio y tributario									X		
10 Participación activa del gobierno	X	X	X						X		
11 Mecanismos de integración pública y privada	X		X						X		
Puntuación											

Fuente: Euguren (2004).

Por su parte, la consultora Point Carbon considera a Chile como uno de los tres mejores países para invertir en proyectos MDL después de China e India. El *ranking* de Point Carbon se basa en una metodología que evalúa indicadores sobre las condiciones institucionales de un país para el desarrollo de proyectos MDL, el clima para las inversiones (incluyendo al riesgo país), el estado de los proyectos y el potencial de reducción de carbono del país.

En cuanto a Argentina, su gobierno ha mostrado un continuo involucramiento para el cumplimiento de los acuerdos internacionales relacionados con el calentamiento global, lo que permitió que Buenos Aires fuera sede de la Conferencia de las Partes (COP) en dos oportunidades (1998 y 2004).

3. Gestión de los riesgos asociados a la problemática del mercado de carbono

A partir de la problemática del mercado de carbono, estudiada en el capítulo anterior, se analiza cómo Costa Rica, Chile y Argentina vienen desarrollando estrategias que les permiten afrontar y mitigar los riesgos asociados.

3.1. Mercado fragmentado y con desarrollo acelerado

Uno de los principales problemas del mercado de carbono es su fragmentación en varios sistemas de comercio autónomos que se caracterizan por un acelerado y complejo desarrollo. Esta situación limita a los participantes que provienen de países en vías de desarrollo porque no están actualizados con los cambios y, por ende, con las oportunidades de aprovechamiento de los beneficios que el mercado de carbono ofrece.

Para afrontar el problema referido, Costa Rica, Chile y Argentina han fomentado la participación de actores públicos y privados, mejorando la estructura institucional, las capacidades técnicas del personal y la infraestructura tecnológica que les permita enfrentar los retos de los mercados nacional e internacional de carbono. La columna vertebral de esta estrategia ha sido el desarrollo de un marco institucional, como se describe a continuación para cada caso.

Costa Rica destaca en proyectos MDL del sector forestal. Las mejoras en la estructura institucional en este sector han permitido desarrollar sinergias entre el sector público y el privado. La Ley Forestal Nacional, dada en 1996, con la que se creó el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo), dependencia del Ministerio de Ambiente y Energía, ha permitido desarrollar dos programas administrados por una junta directiva público-privada: el Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA)³ y el Programa de Crédito Forestal (PCF).

El primero de ellos consiste en un reconocimiento económico que el Estado hace a los propietarios de bosques y plantaciones a cambio de los servicios ambientales que estos prestan a la sociedad. Fonafifo realiza la aprobación de las solicitudes presentadas y suscribe los contratos con los propietarios forestales en donde se fija el pago por el servicio ambiental correspondiente. En el anexo 7 se muestran los importes pagados a través del instrumento PSA.

El segundo programa brinda financiamiento a proyectos forestales nacionales con recursos públicos, pero a través de la banca comercial privada. Estos programas incentivan la participación de la sociedad y el empresariado en el mercado de servicios medioambientales y de carbono, originando un intercambio de información muy dinámico en la búsqueda de oportunidades nacionales e internacionales.

Chile, por su parte, presenta un esquema institucional para el desarrollo de proyectos MDL de diferentes sectores y ha sido reconocido por Point Carbon como el mejor en América Latina. Su estructura institucional involucra organizaciones públicas y privadas como la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama), la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), la Sociedad de Fomento Fabril (Sofofa) y Pro Chile.

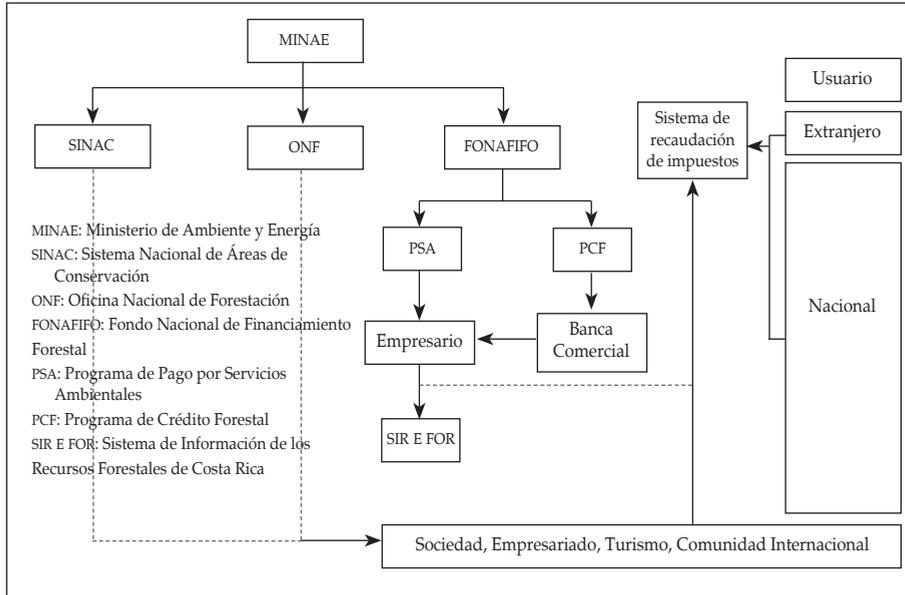
3. Los cuatro servicios forestales reconocidos por ley costarricense son: mitigación de los gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro y almacenamiento); protección de cuencas de propósito urbano, rural o hidroeléctrico; protección de la biodiversidad para su preservación y también por su uso científico y farmacéutico; su uso en investigaciones de genética y para el mejoramiento y protección del ecosistema y su fauna; y la protección de la belleza escénica para propósitos turísticos y científicos.

La Conama, entidad estatal que fija las políticas para la gestión ambiental nacional, aprueba los proyectos como MDL y destaca por el desarrollo de procedimientos simples, pues no establece requerimientos especiales a los proyectos que pretenden vender certificados de reducción de emisiones de carbono. La Corfo se encarga de identificar y desarrollar la oferta de proyectos MDL. Los actores privados participan a través de Sosofa mediante consultorías, capacitaciones y distribución de información para los empresarios interesados en el desarrollo de proyectos MDL. Lo particular es que el gobierno chileno trata a los proyectos MDL como un sector exportador no tradicional, por ello Pro Chile, entidad estatal que promueve las exportaciones, también se preocupa por entregar información estructurada, actualizada y de fácil acceso para posicionar internacionalmente a Chile como país oferente de proyectos MDL de alta calidad y de bajo riesgo. Pro Chile estructura paquetes de proyectos que oferta en variadas y atractivas carteras para los inversionistas internacionales con el propósito de obtener mejores precios para los CER, aprovechando para este propósito la clasificación de Grado de Inversión y la estabilidad política y económica de Chile.

En Argentina, el gobierno ha diseñado una estructura institucional con predominio de entidades públicas, liderada por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), que depende directamente de la Jefatura del Gabinete de Ministros. La SAyDS diseña e implementa la política ambiental como política de Estado incluyendo aspectos técnicos, lo que provee de un gran respaldo a la promoción y difusión del mercado de carbono interno.

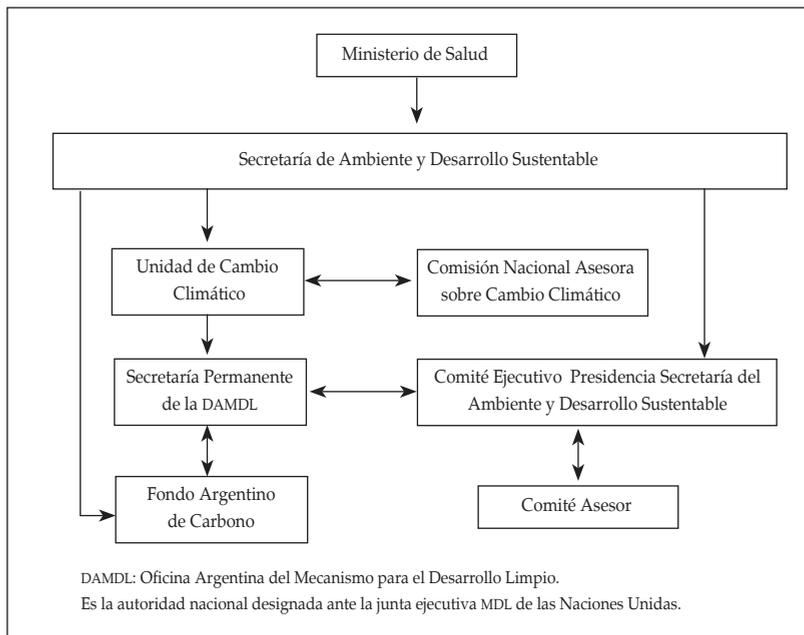
Para el desarrollo de proyectos MDL, la SAyDS cuenta con la Oficina Argentina de MDL, creada en 1998, que articula diversas actividades entre el sector público y el privado, además es la autoridad que aprueba las solicitudes de proyectos MDL. En el gráfico 4.1 se muestra el esquema institucional de Costa Rica, mientras que en el gráfico 4.2 el de Argentina y en el gráfico 4.3 el esquema institucional de Chile.

Gráfico 4.1. Esquema institucional de MDL de Costa Rica

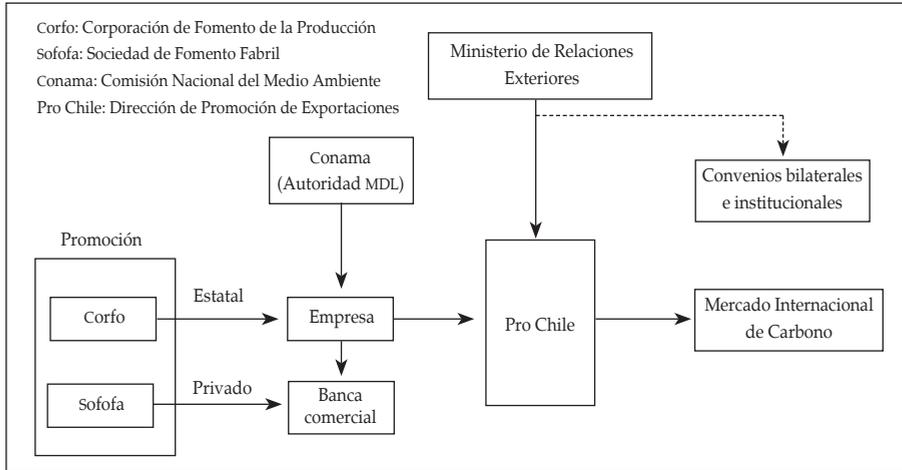


Fuente: MINAE. Elaboración propia.

Gráfico 4.2. Esquema institucional de MDL de Argentina



Fuente: Ministerio de Salud-Argentina. Elaboración propia.

Gráfico 4.3. Esquema institucional de MDL de Chile

Fuente: Pro Chile. Elaboración propia.

3.2. Desconocimiento de los beneficios del mercado de carbono

Pese a los avances en el mercado de carbono en América Latina, existen dificultades para obtener financiamiento para proyectos MDL. Muchos expertos consideran que estas dificultades se relacionan primordialmente con el desconocimiento de las oportunidades que brinda este mercado y la falta de capacidades técnicas entre los agentes. Así, existe aún una gran brecha de conocimientos que se refleja en la mayoría de los bancos comerciales al no brindar líneas de crédito para proyectos MDL. Sus políticas conservadoras no les permiten asumir los riesgos asociados al ciclo de este tipo de proyectos.

Como consecuencia de esta situación, los CER provenientes de los proyectos MDL latinoamericanos son vendidos a fondos internacionales en situaciones desventajosas con la finalidad de obtener ingresos y financiar los proyectos. Uno de estos fondos es administrado por el Banco Mundial y asume en sus negociaciones el riesgo de no implementación del proyecto y/o la no obtención de los CER, pero a cambio de reconocer bajos precios por dichos certificados.

Para el caso de Costa Rica, Chile y Argentina, las instituciones que forman su marco institucional tienen como objetivos difundir localmente

el MDL, sus ventajas, problemática, oportunidades y, sobre todo, brindan asesoramiento para la implementación de estos proyectos.

3.3. Demanda por proyectos MDL de gran escala

Los demandantes de proyectos MDL prefieren proyectos que reduzcan grandes cantidades de carbono como los que ofrecen los países asiáticos, principalmente China, en desmedro de los proyectos de mediana y pequeña escala que son los que se ofertan en América Latina. Para los demandantes, el tener una cartera de proyectos dispersa representa más transacciones, más riesgos de incumplimiento, más necesidades de control y monitoreo y, en general, más costos, por lo que ofrecen menores precios.

Desde el 2004, en la región latinoamericana, Chile ha sido pionero en agrupar proyectos de pequeña y mediana escala en paquetes o programas dentro de los llamados MDL programáticos. Como se vio en el capítulo 2, en los MDL programáticos se definen tipos de actividades que, para el caso chileno, son administradas por Pro Chile. Con este esquema se logra asociar e implementar proyectos de pequeña y mediana escala que están dispersos y que por sí solos no serían viables debido a los costos de transacción MDL, es decir, se forma un portafolio integrado de proyectos. Como resultado de este esquema, en el 2006 Chile fue el quinto mayor oferente mundial de proyectos de MDL, después de India, Brasil, China y México (World Bank, 2007).

Como la metodología de agrupamiento de proyectos es reciente, ni Argentina ni Costa Rica promovían este esquema, mientras se realizaba la presente investigación, por lo que sus costos de transacción no se veían reducidos por los beneficios de la economía de escala.

3.4. Falta de capacidades técnicas y financieras

Argentina cuenta con un fondo de carbono que promociona y financia directamente la implementación de proyectos MDL en diversos sectores. El esquema institucional argentino, con las instituciones involucradas en el desarrollo de proyectos MDL se puede consultar en la página Web de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (<www.ambiente.gov.ar/?idseccion=111>).

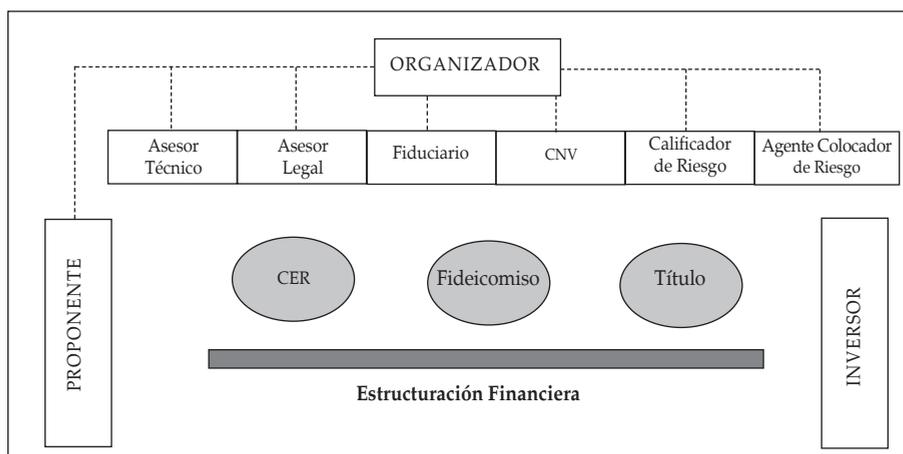
La participación del Estado ha permitido que en la población se desarrolle una conciencia de responsabilidad ambiental, que se refleja en que el 80% de los ciudadanos argentinos considera muy relevante los efectos del cambio climático, y en el sector privado ha fomentado una mayor participación en el desarrollo y financiamiento de proyectos MDL (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2005).

Con el propósito de financiar proyectos MDL y mitigar los riesgos asociados a la ejecución del proyecto y a los del ciclo MDL, no a la obtención de los CER, en Argentina se ha desarrollado un esquema de titulización orientado a trasladar los riesgos al mercado de capitales, logrando una estrategia de financiamiento diferente a la tradicional de autofinanciamiento, banca local o fondos internacionales de carbono.

El modelo de titulización argentino (gráfico 4.4) consiste en que los futuros flujos económicos que produzca la venta de los derechos de CER se cedan a un fondo intangible para que este sirva de garantía de pago a una emisión de bonos u otros títulos valores que permitan captar fondos del mercado de capitales para el financiamiento del proyecto o del ciclo MDL.

El acceso al mercado de capitales se torna importante porque permite captar montos de financiamiento más elevados, a menores tasas de interés y a más largo plazo. Esto permitiría vender los CER al finalizar el proyecto MDL y conseguir mejores precios dado que el riesgo de no ejecución desaparece.

Gráfico 4.4. Esquema de titulización y financiamiento argentino



Fuente: Rosario Fiduciaria (2005).

Como se puede observar en el gráfico 4.4, en la operación de titulización participan varios agentes:

- **Proponente:** es la empresa que desarrolla el proyecto y cede los derechos de los CER al fideicomiso. Recibe financiamiento para el proyecto, cuyos recursos se derivan de la emisión de bonos.
- **Organizador:** se encarga de contactar a los demás participantes y de definir las funciones y responsabilidades de cada uno en este modelo.
- **Asesor legal:** es responsable de formular los contratos por los cuales los participantes interactúan y se aseguran de que los derechos por los CER producidos por el proyecto se transfieran al fondo intangible del fideicomiso. Estos contratos contemplan mecanismos de incentivos y castigos para los participantes del fideicomiso.
- **Asesor técnico:** encargado de lograr que la iniciativa sea calificada como proyecto MDL por la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas. Define el volumen de los CER que serán transferidos al fideicomiso.
- **Fiduciario:** empresa administradora del fideicomiso que velará por el cumplimiento de los contratos hasta la finalización de la operación.
- **Comisión Nacional de Valores de Argentina (CNV):** ente regulador de las empresas y valores. Garantiza que el fiduciario cumpla su rol y que los títulos valores que se emitan cumplan con los requisitos legales y técnicos.
- **Calificadora de riesgo:** encargada de que los títulos valores que se emitan tengan una calificación consistente con el riesgo del proyecto, el que a su vez se relaciona con la capacidad que tiene este para cumplir con sus compromisos.
- **Agente colocador:** se encarga de la venta primaria de los títulos valores entre los inversionistas del mercado de capitales.
- **Inversor:** agente del mercado de capitales que adquiere los bonos para obtener una rentabilidad en función de la ejecución exitosa del proyecto MDL, asumiendo el riesgo de fracaso del mismo. Puede deshacer su posición o transferir los riesgos a otro inversor a través del mercado secundario donde negociaría los títulos valores que inicialmente adquirió.

- **Fondo en fideicomiso:** es el fondo que se origina de los flujos futuros económicos que produzca la venta de los CER y, de ser el caso, también incluye los depósitos de garantías adicionales que los mejoradores de la operación aporten (instituciones internacionales, organismos gubernamentales, etcétera).

A fin de fortalecer y consolidar un portafolio MDL mayor, la Bolsa de Comercio de Buenos Aires ha suscrito un convenio con SendeCO2, una bolsa europea especializada en instrumentos financieros medioambientales, buscando un nuevo punto de negociación para los CER y así lograr una gama de precios más competitivos.

El modelo de titulización permite afrontar el problema de fragmentación del mercado de carbono, debido a que el listado en bolsa de los productos financieros medioambientales argentinos se tornan de fácil acceso a los inversionistas internacionales, más aun si se desarrollan convenios con otras bolsas como las europeas, asiáticas y americanas. Este modelo también hace frente al problema de falta de financiamiento, al tener acceso al mercado de capitales y conseguir mejores condiciones de endeudamiento. En cuanto a la demanda de grandes volúmenes de CER, este modelo permite financiar grandes proyectos o el agrupamiento de muchos otros. En este modelo, el fiduciario sincroniza las actividades de los diferentes agentes de un proyecto, reúne a especialistas de diferentes sectores y juntos resuelven los diversos problemas técnicos y científicos en pro del proyecto.

El gobierno de Costa Rica ha diseñado un mecanismo diferente para financiar el desarrollo de proyectos MDL. Opera a través del Pago por Servicios Ambientales (PSA), por el que se hace un reconocimiento monetario a los propietarios de bosques naturales y plantaciones por los servicios ambientales que sus recursos forestales brindan a la sociedad. Este pago es financiado a través de un fideicomiso formado con los aportes del impuesto forestal, equivalente al 3% sobre el valor de transferencia en el mercado de la madera, y el cobro por el uso de servicios ambientales, equivalente a la tercera parte de lo recaudado por el Impuesto Selectivo de Consumo (ISC) de los combustibles y otros hidrocarburos. Bajo este esquema el gobierno costarricense emite los Certificados de Servicios Ambientales (CSA).

Este instrumento financiero es negociable en la bolsa de valores de Costa Rica y permite a inversionistas públicos y privados operar voluntariamente con los servicios ambientales reconocidos por ley. Por ejemplo, durante el 2003 se colocó en el mercado financiero costarricense la primera emisión de CSA por 2,1 millones de dólares.

En Chile, el financiamiento de proyectos MDL se consigue mediante la suscripción de convenios con grandes fondos demandantes de CER. Esto se logra tomando contacto con los demandantes en ferias internacionales, tales como CarbonExpo⁴, donde fondos japoneses y suizos han logrado tomar contacto con los proyectos chilenos realizando la compra de créditos de carbono, hecho que les permite cumplir sus compromisos de reducción de GEI.

3.5. Mercado dominado por grandes compradores

Representa un problema porque al ser grandes y pocos los compradores aprovechan su posición, imponiendo los precios para los CER, quitando capacidad de negociación a los desarrolladores de proyectos MDL.

Para tener acceso a mejores precios en el mercado de carbono, en el 2004 el gobierno chileno firmó un acuerdo de cooperación bilateral con el gobierno japonés para facilitar la compraventa de los CER provenientes de proyectos MDL. Este convenio fue suscrito por el Japan Bank for International Cooperation (JBIC), la Conama, Pro Chile y Sofofa. Este convenio permitió que las empresas chilenas pudieran ofrecer, a través de contratos privados, sus proyectos MDL a empresas japonesas en forma directa, lo que permitió que los empresarios chilenos accedieran a una cartera de compradores más amplia y con precios más competitivos al eliminar la intermediación de fondos internacionales de carbono.

Por ejemplo, en el 2000 Agrosuper, empresa chilena líder en el sector porcino y avícola, transó 30 millones de dólares por la reducción de 800 mil toneladas de carbono con la empresa japonesa eléctrica Tokio Electric Power Company (37 dólares por tonelada de CO₂), como consecuencia

4. A la cual acudió una representación chilena encabezada por la Conama, Pro Chile y representantes de entidades privadas en mayo del 2007.

de una inversión de la empresa chilena en tecnología para evitar que la descomposición de los purines (guano líquido) de los cerdos continúe emitiendo metano, según Sergio Vives, vicepresidente de CO2e.com, *broker* que asesoró a la empresa en la transacción y que a fines del 2004 abrió una oficina en Chile para operar en toda Sudamérica (Alonso, 2007).

Como se mencionó anteriormente, en Argentina la preocupación del cuidado medioambiental es muy importante entre la comunidad empresarial y el Estado. Esto ha permitido desarrollar mecanismos que provean de liquidez al mercado interno de carbono y para que no dependa de los grandes compradores gubernamentales e institucionales. Para ello, la Bolsa de Comercio de Buenos Aires (BCBA) ha creado instrumentos financieros limpios de emisiones de carbono en pro del cuidado medioambiental incentivando la formación de proyectos y empresas calificadas como socialmente responsables.

En cuanto a la estrategia de Costa Rica, se puede citar la celebración de convenios bilaterales con gobiernos como Noruega, España y Estados Unidos para la conservación de bosques y la venta de servicios como la fijación de carbono y la conservación de biodiversidad. Se complementa con la gran difusión de Costa Rica como destino de ecoturismo que genera además importantes ingresos para el país.

Para los residentes en Costa Rica se ha creado dos impuestos: el que afecta el consumo de combustibles fósiles y el que se paga por los servicios medioambientales que prestan los bosques; como se señaló anteriormente, Costa Rica ha desarrollado su mercado interno y esto le ha permitido reducir su dependencia de los grandes compradores de CO₂e como lo son los fondos de carbono y los intermediarios.

4. *Benchmarking* y selección de las mejores estrategias de los países analizados

Con la finalidad de seleccionar las mejores estrategias para afrontar cada uno de los principales problemas del mercado internacional de carbono, identificados en el capítulo 3, se procede a realizar un *benchmarking* de las experiencias de Costa Rica, Chile y Argentina.

Respecto a la problemática del **mercado fragmentado y con desarrollo acelerado**, se selecciona la estrategia de Costa Rica por tener un desarrollo institucional impulsado por el Estado como promotor y regulador sobre el sector privado, permitiendo una coparticipación apoyada en una infraestructura tecnológica para la comunicación. Chile y Argentina no tienen la experiencia de regulador en el mercado de carbono.

Respecto al **desconocimiento de los beneficios del mercado de carbono**, se selecciona la estrategia de Chile porque hace una promoción interna y externa, además que se califica al MDL como un servicio de exportación no tradicional. La participación de las universidades y el empresariado es de suma importancia para la difusión y promoción de los beneficios del mercado. Costa Rica y Argentina no le dan el rango de servicio de exportación no tradicional.

Respecto a la **demanda de proyectos de gran escala**, se selecciona la estrategia de Chile por ser el único país que agrupa sus proyectos MDL en pro de formar portafolios atractivos para los inversionistas del mercado de carbono. Costa Rica y Argentina aún no desarrollan la estrategia de MDL Programático por ser un mecanismo nuevo y recientemente aprobado por la Junta Ejecutiva de MDL de las Naciones Unidas.

Respecto a la **falta de capacidades técnicas y financieras**, se selecciona la estrategia de Argentina porque además de contar con un plan de fortalecimiento y desarrollo de capacidades técnicas, científicas y financieras, lo complementa con mecanismos de titulización y negociación de los instrumentos financieros en el mercado europeo, que es el referente bursátil mundial. Estas dos últimas actividades permiten el desarrollo del mercado de capitales interno y eleva el nivel de la masa crítica MDL. Costa Rica se ve limitada al especializarse en el sector forestal y Chile aún no integra su mercado de capitales en el proceso.

Respecto al **mercado dominado por grandes compradores**, se elige la estrategia de Chile por desarrollar convenios bilaterales con otros gobiernos y otros acuerdos con instituciones multilaterales para la negociación de los proyectos MDL y sus productos resultantes. Costa Rica prefiere sólo convenios bilaterales y Argentina aún no desarrolla ninguna de las dos actividades.

En el cuadro 4.4 se muestran las diferentes estrategias desarrolladas por Costa Rica, Chile y Argentina para hacer frente a la problemática del mercado internacional y se plasman los resultados del *benchmarking* elaborado en el presente capítulo.

5. Factores críticos de éxito para el desarrollo del mercado de carbono en América Latina

En el *benchmarking* realizado en el punto anterior se identificaron cinco estrategias que destacan de los países latinoamericanos. Estas estrategias impulsan factores que son críticos para proponer la base de un modelo que permita el desarrollo del mercado de carbono.

A continuación se describen los factores críticos de éxito que se aplicarán para plantear el modelo de desarrollo del mercado de carbono en el Perú, los cuales se tratarán más ampliamente en el capítulo 6 del presente trabajo:

- Estructura institucional integrada entre el sector público y el privado: el Estado tiene una participación activa mediante sus instituciones, que dan soporte a las diferentes necesidades del mercado de carbono.
- Promoción para la implementación de proyecto MDL: es necesario promover el desarrollo de proyectos MDL dentro de cada país y promocionarlos en el mercado internacional.
- Agrupamiento de proyectos MDL: permite el desarrollo de proyectos de pequeña y mediana escala de prioridad nacional, reduciendo los costos de transacción y participando de forma competitiva en el mercado de carbono.
- Desarrollo de capacidades técnicas y financieras: tanto en el sector público como en el sector privado, la formulación de los estudios exigidos por el ciclo MDL y el financiamiento de proyectos MDL requieren de conocimientos específicos.
- Desarrollo de mecanismos de comercialización: los mecanismos para impulsar la oferta nacional y llevar la cartera de proyectos al mercado internacional requieren de actividades coordinadas para obtener el mejor precio por los CER.

Cuadro 4.4. Benchmarking del mercado de carbono entre Argentina, Chile y Costa Rica

Experiencia en: Problemática del mercado	Costa Rica	Chile	Argentina
1. Mercado fragmentado y con desarrollo acelerado	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo institucional. - Participación público privada. - Infraestructura tecnológica. - Estado promotor y regulador. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo institucional. - Participación público privada. - Infraestructura tecnológica. - Simplificación de trámites. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo institucional. - Participación público privada. - Infraestructura tecnológica.
2. Desconocimiento de los beneficios del mercado de carbono	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción interna de MDL. - Participación de colegios, universidades y empresarios. - Acceso a información, foros y conferencias. - Política de estado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promociones interna de MDL. - CER, producto de exportación. - Acceso a información, foros y conferencias. - Participación de universidades y empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción interna MDL. - Participación del Estado. - Acceso a información, foros y conferencias. - Participación empresarios.
3. Demanda por proyectos MDL de gran escala	<ul style="list-style-type: none"> - No hay agrupamiento MDL. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuración de paquetes para la oferta internacional MDL. 	<ul style="list-style-type: none"> - No hay agrupamiento MDL.
4. Falta de capacidades técnicas y financieras	<ul style="list-style-type: none"> - Plan para desarrollo de capacidades. - Pago por servicios ambientales. - Programa de crédito forestal. - Desarrollo tributario ambiental. - Desarrollo de instrumentos financieros negociables. - Negociación de instrumentos en la bolsa de valores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan para desarrollo de capacidades. - Programa de asesoramiento gubernamental y privado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan para desarrollo de capacidades. - Esquema de titulación MDL. - Acceso a bolsa europea para negociación de CER.
5. Mercado dominado por grandes compradores	<ul style="list-style-type: none"> - Convenios con otros gobiernos. - Desarrollo del mercado interno. - Desarrollo del ecoturismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Convertir institucionales y bilaterales para negociación preferente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a bolsa de valores europea para negociación.

Elaboración propia.

6. Conclusiones

El diseño institucional en Costa Rica, Chile y Argentina involucra a instituciones públicas y privadas que se encuentran integradas y comparten conocimientos sobre el funcionamiento del mercado de carbono. Estas estructuras institucionales han dotado de competitividad a estos países, incrementado las capacidades técnicas de los agentes que participan en la consolidación de proyectos MDL.

El esquema de financiamiento primordial utilizado en América Latina consiste en obtener los recursos de fondos internacionales de carbono con el compromiso de que los dueños de los proyectos MDL les transfieran en el futuro los CER. Este esquema no es sostenible en el tiempo ni permite una actuación competitiva para los países latinoamericanos en vista de que son los intermediarios los que obtienen una porción significativa del precio de los CER. Esta situación requiere que se definan mecanismos de participación activa de los sistemas financieros locales en el financiamiento de los proyectos MDL.

Paralelamente, el esfuerzo de los gobiernos de los países de América Latina debe enfocarse en crear una cultura de reducción de emisiones entre los empresarios locales que puedan desarrollar proyectos MDL y, al ser en su mayoría proyectos de pequeña escala, se debe contar con entidades administradoras públicas o privadas que se encarguen de enmarcar estos pequeños proyectos en un programa conjunto de actividades MDL para reducir los costos de transacción y hacerlos viables.

Es preciso destacar que las toneladas de carbono que se reducen con la realización de proyectos MDL no solo pueden ser comercializadas dentro del marco del Protocolo de Kioto, sino que, como es el caso de Costa Rica, las reducciones de carbono pueden ser ofertadas a compradores que participen en los mercados voluntarios de carbono, fuera del Mercado de Kioto.

Finalmente, sobre la base de los factores críticos definidos, se propondrá un modelo para el desarrollo del mercado de carbono en el Perú, cuyo principal objetivo es fortalecer la estructura institucional para promover, identificar e implementar proyectos MDL de modo sostenible. En el capítulo 5 se evalúan las condiciones actuales del Perú en este mercado.

5

Mercado de carbono en el Perú

En capítulos anteriores se estableció que en la actualidad la principal fuente de financiamiento para proyectos MDL en los países en vías de desarrollo proviene de fondos internacionales de países desarrollados. Luego se examinaron los mecanismos llevados a cabo por tres países de América Latina a fin de incentivar su participación directa en el mercado internacional de carbono (Costa Rica, Chile y Argentina).

Del análisis desarrollado en el capítulo 3 se concluyó que es indispensable contar con una estructura institucional que soporte una adecuada participación en el mercado de carbono y constituir alianzas entre agentes, tanto del sector público como privado, para mejorar la capacidad negociadora de los países de América Latina al momento de realizar sus transacciones.

En el presente capítulo se evaluarán las condiciones actuales, las oportunidades y los riesgos que tiene el Perú con miras a mejorar su participación en el mercado de carbono.

1. Diseño institucional

El Perú, como miembro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), ha ratificado sus compromisos

internacionales para enfrentar los impactos de las modificaciones del clima y cumplir con el Protocolo de Kioto¹. La estructura institucional peruana se orienta a soportar la implementación y el desarrollo de proyectos que califiquen como MDL y está liderada por dos entidades: el Consejo Nacional del Ambiente (Conam) y el Fondo Nacional del Ambiente (Fonam).

El Conam fue creado en 1994 y adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). Es el organismo estatal que establece las políticas ambientales y preside la Comisión Nacional de Cambio Climático, integrada por 13 instituciones públicas y privadas. Este grupo de trabajo elaboró en el 2002 la Estrategia Nacional de Cambio Climático, cuya finalidad es que el Perú conozca su vulnerabilidad frente a las condiciones variables del clima, es decir, que incorpore en sus políticas y planes de desarrollo las medidas de adaptación a los efectos adversos, fomente la conciencia de la población en los riesgos de estos cambios y haga que el país mejore su competitividad con un manejo responsable de sus recursos y de sus emisiones de gases de efecto invernadero sin comprometer el desarrollo sostenible.

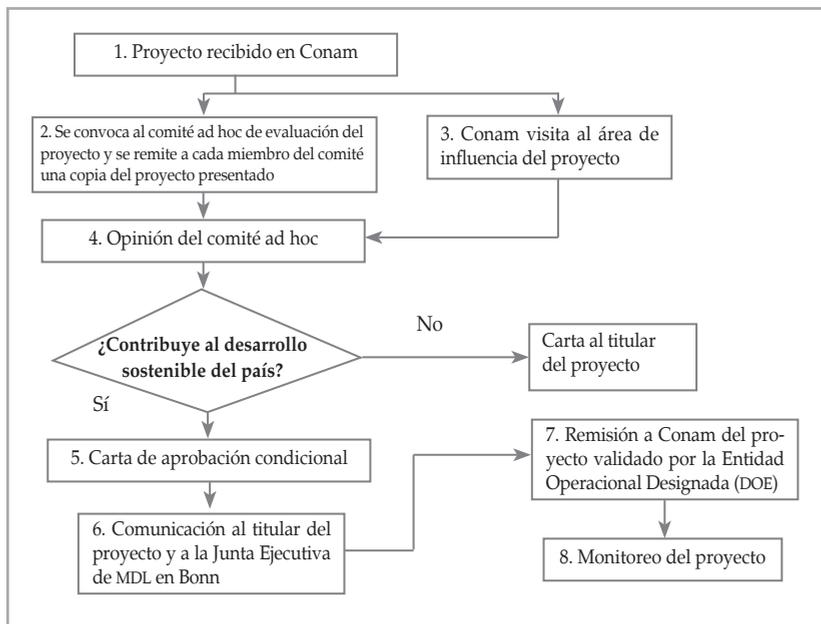
El Conam es la autoridad nacional designada y acreditada ante la UNFCCC, es decir, constituye la instancia nacional en donde se presentan los proyectos MDL para que se certifique su contribución a la reducción de GEI y apoyo al desarrollo sostenible del país. Esta institución ha elaborado un procedimiento para que en menos de 45 días los proponentes de proyectos puedan obtener una certificación de aprobación o desaprobación de proyecto MDL, el cual se aprecia en el gráfico 5.1.

Como se detalló en la descripción del ciclo MDL en el capítulo 2, luego de esta primera certificación, el proyecto se presenta ante la Junta Ejecutiva MDL de las Naciones Unidas, la cual certifica la reducción de emisiones de GEI y declara expedita la emisión de los CER una vez que el proyecto esté en operación.

El Fonam, por su parte, es una organización privada creada en 1997 con recursos estatales. Respecto a los proyectos MDL, esta entidad promueve su desarrollo tanto con el sector privado como público, brinda asesoría en la elaboración de los proyectos, apoya a la obtención de financiamiento de

1. Resolución Legislativa N.º 26185 del 12 de mayo de 1993.

Gráfico 5.1. Procedimiento de aprobación del Conam de proyectos MDL



Fuente: Fonam.

los mismos y realiza la promoción internacional de los proyectos peruanos ante potenciales compradores, actuando como nexo entre los demandantes y los ofertantes de los CER o impulsores de proyectos MDL. El Fonam ha apoyado hasta la fecha, directa o indirectamente, el desarrollo de los 71 proyectos MDL que forman el portafolio peruano (Fonam).

Las labores de estas dos instituciones y otras entidades públicas toman en cuenta las políticas para la promoción de uso de tecnologías limpias establecidas en la Estrategia Nacional de MDL, elaborada en el 2002.

Con la actuación de estas dos instituciones, el Perú ha establecido el procedimiento de evaluación para confirmar si los proyectos califican como MDL y las acciones de promoción para el desarrollo de proyectos MDL. Sin embargo, con este diseño institucional no se ha logrado generar una robusta cartera de proyectos MDL, incluyendo proyectos de pequeña escala, ni se ha mejorado la capacidad del país para participar activamente en este mercado, respecto a otros países, conforme se aprecia en el cuadro 5.1.

Cuadro 5.1. Cuadro comparativo entre el número de proyectos MDL de Brasil, Chile y Perú (hasta el 2007)

País	Brasil	Chile	Perú
Número de proyectos MDL	147	23	9

Fuente: UNFCCC.

El actual esquema con el que cuenta el Perú no promueve directamente la comercialización de los bonos de carbono en el mercado internacional, a fin de transferir un mayor margen a los empresarios peruanos e incentivar así una mayor inversión en proyectos MDL.

2. Potencial del mercado de carbono peruano

El Conam, bajo la supervisión del Banco Mundial, señala que el Perú emitió en un año alrededor de 119 millones de toneladas de CO₂e en actividades como transporte, producción de energía, procesos industriales, actividades agrícolas, generación de desechos sólidos y líquidos, cambio en usos de suelos y deforestación (Conam, 2005). Asimismo, como se vio en el capítulo 3, el mercado de carbono de proyectos MDL registró un volumen de transacción de 450 millones de toneladas de CO₂e en el 2006.

La cifra citada muestra el gran potencial que el Perú tiene para desarrollar proyectos MDL que capturen o mitiguen las emisiones de gases, ya que parte de ellas se puede reducir al implementar proyectos MDL. Sin embargo, si los 71 proyectos MDL aprobados en todo el país por el Conam, a mayo del 2007, fueran certificados por las Naciones Unidas, estos representarían reducciones por aproximadamente 21 millones de toneladas de CO₂e al año (Fonam), lo cual evidencia que no se está aprovechando el potencial nacional respecto a la competitividad de los países, que reconoce un valor económico a los bienes y servicios medioambientales.

Según la revista internacional *Point Carbon* de febrero del 2007, el Perú ocupa el noveno puesto en el *ranking* mundial de los países más atractivos para el desarrollo de proyectos MDL. Esta lista es liderada por China, India y Chile.

3. Cartera de proyectos MDL

Las primeras acciones relacionadas con proyectos MDL en el Perú se remiten a 1994, fecha en que se culmina el Primer Inventario de Gases de Efecto Invernadero. En 1998 se presenta al Conam el primer proyecto MDL financiado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Recién en el 2002 se presenta a la Junta de las Naciones Unidas el primer proyecto peruano de MDL: el de la Central Hidroeléctrica Huanza.

Hasta setiembre del 2007, el Perú tiene un portafolio de 71 proyectos MDL que cuentan con un compromiso de futuras inversiones por 2 944 millones de dólares, según cifras proporcionadas por el Fonam, de los cuales 60 son proyectos del sector energía que reducirían 11,1 millones de toneladas de CO₂e al año y 11 son proyectos del sector forestal, con una reducción prevista de 10 millones de toneladas de CO₂e durante un periodo promedio de 20 años.

Sin embargo, del total de 71 proyectos que tiene el portafolio peruano, solo 9 cuentan actualmente con un registro en la Junta Ejecutiva MDL de las Naciones Unidas. De estos, solo 3 reciben un total de ingresos de aproximadamente 1,4 millones de dólares por el servicio ambiental que prestan, los cuales mitigan aproximadamente 278 951 toneladas de CO₂e al año. En el cuadro 5.2 se muestra el nivel de avance alcanzado por el portafolio de proyectos MDL del Perú.

Cuadro 5.2. Estado del portafolio de proyectos MDL peruanos (noviembre 2007)

Estado	N.º proyectos
Nota de Idea de Proyecto (PIN)	71
Aprobados por el Conam	23
Registrados en la Junta Ejecutiva de la ONU	9
Reciben ingresos por CER (a setiembre 2007)	3

Fuente: Fonam y UNFCCC.
Elaboración propia.

3.1. Proyectos MDL del sector energía

En el cuadro 5.3 se aprecia la distribución de los proyectos MDL del sector energía del mercado peruano.

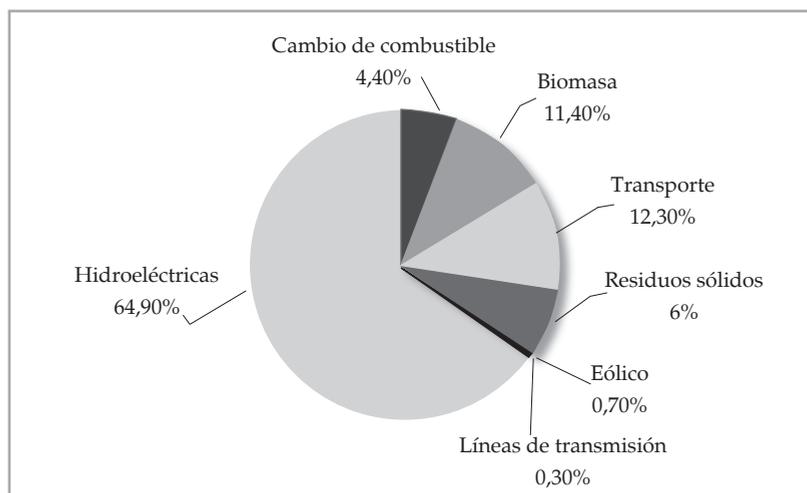
Cuadro 5.3. MDL: Proyectos del sector energía (a setiembre 2007)

Categoría	N.º proyectos	Reducción de emisiones (tCO ₂ /año)	Inversión (millones de dólares)
Biomasa	11	1 265 985	153
Cambio de combustible	3	490 339	7
Hidroeléctricas	34	7 208 330	1 794
Residuos sólidos	4	661 238	9
Líneas de transmisión	3	34 649	33
Transporte	3	1 361 872	825
Eólico	2	77 247	71
Total general	60	11 099 660	2 892

Fuente: Fonam. Elaboración propia.

Por otro lado, el gráfico 5.2 muestra que los proyectos hidroeléctricos son los más numerosos (34) y cuentan con un gran potencial para disminuir las emisiones de gases contaminantes, representando el 65% del total de reducciones.

Gráfico 5.2. Reducción de emisiones (tCO₂e/año) por sectores (2007)



Fuente: Fonam. Elaboración propia.

3.2. Proyectos MDL del sector forestal

Las actividades MDL en el sector forestal están limitadas a forestación y reforestación en zonas que no tienen bosques desde 1989. Una hectárea de bosque puede capturar en promedio entre 70 y 250 toneladas de CO₂e en 20 años, dependiendo de las características del lugar, las especies usadas en la plantación y el manejo forestal. Estas características han sido determinadas por la UNFCCC, conforme se muestra en el cuadro 5.4.

Cuadro 5.4. Requerimientos mínimos para proyectos Lulucf en el Perú

	Especificaciones técnicas
Porcentaje mínimo de copa de árbol, entre 10% y 30%	30%
Área mínima de terrenos entre los árboles, de 0,05 y 1 hectárea	0,5 ha
Altura mínima de árboles, entre 2 y 5 metros	5 m

Fuente: Fonam.

A la fecha, existen 11 proyectos MDL forestales peruanos, tal como se aprecia en el cuadro 5.5, todos de reforestación, los cuales tienen una extensión total de 67 394 hectáreas e implican reducciones cercanas a 10 millones de toneladas de CO₂e durante un periodo de 20 años, con una inversión comprometida de aproximadamente 53 millones de dólares.

4. Conclusiones

El Perú presenta un gran potencial para el desarrollo de proyectos MDL que reduzcan las emisiones de carbono. Sin embargo, el país necesita mejorar un marco institucional que permita aprovechar las oportunidades de negocio dentro del mercado de carbono.

Para este fin es necesario contar con una estructura institucional sólida que garantice el desarrollo de una cartera de proyectos MDL mediante instrumentos financieros apropiados para las distintas categorías de proyectos y sectores de emisión, incluyendo las iniciativas de pequeña escala.

Cuadro 5.5. Portafolio de proyectos forestales peruanos

N°	Nombre del proyecto	Inversión millones US\$	Total de emisiones capturadas de toneladas de CO ₂	
1	Acción para el Clima de la Selva Central / Pronaturaleza	7,2	Hasta el 2012:	153 000
			Hasta 20 años:	805 000
			Hasta 30 años:	1 062 000
2	Reforestación en áreas degradadas de la Amazonía para el proyecto de mercado futuro y almacenamiento de carbón	11,28	Hasta el 2012:	883 161
			Hasta 20 años:	1 441 431
			Hasta 30 años:	695 463
3	Proyecto de producción sostenible y secuestro de carbón, reforestación Ignacio Távara / UDEP	5,8	Hasta el 2012:	573 864
			Hasta 20 años:	930 767
			Hasta 30 años:	1 272 376
4	Actividades de reforestación para el secuestro de carbono en el distrito de Chalaco / UDEP	7,7	Hasta el 2012:	43 600
			Hasta 20 años:	197 050
5	Proyecto de forestación y reforestación en el distrito de Pías, Región La Libertad / IPDA1	3,3	Hasta el 2012:	150 998
			Hasta 20 años:	2 026 595
			Hasta 30 años:	1 618 614
6	Proyecto de reforestación usando agua de la planta de tratamiento de San Bartolo / IPDA2	3,6	Hasta el 2012:	180 000
			Hasta 20 años:	1 800 000
			Hasta 30 años:	1 800 000
7	Proyecto de reforestación para recuperar las montañas y el control de la erosión de tierra en Tarma, Yauli, Concepción, Jauja, Chupaca, Huancayo y Junín / Gobierno Regional de Junín	6,5	Hasta el 2012:	7 354
			Hasta 20 años:	772 224
			Hasta 30 años:	1 213 495
8	Proyecto de reforestación participativo en los Andes y río de Motupe-provincia de Lambayeque/ Gobierno Regional de Lambayeque	0,5	Hasta el 2012:	63 301
			Hasta 20 años:	400 911
			Hasta 30 años:	611 918
9	Reforestación y mejora ambiental en los Andes y río de Chancay / ONG CooperAcción	1	Hasta el 2012:	10 166
			Hasta 20 años:	64 388
			Hasta 30 años:	98 277
10	Proyecto de reforestación en Alta Cullpa, Cullpa Baja, Cochas Chico, Cochas Grande, Hualaoyo, Ancalayo y Paccha, anexos pertenecientes al río Shullcas	0,2	Hasta el 2012:	74 729
			Hasta 20 años:	537 724
			Hasta 30 años:	836 460
11	Forestación y reforestación para el secuestro del carbono en la provincia de Jauja-Junín	5,5	Hasta el 2012:	21 065
			Hasta 20 años:	997 729
			Hasta 30 años:	1 537 043
Total de inversiones (millones de dólares)				45
Total de hectáreas				67 394
Total de reducciones			Hasta el 2012:	2 161 240
			Hasta 20 años:	9 973 821
			Hasta 30 años:	9 532 152

Fuente: Fonam.

Del análisis de la problemática que presenta el Perú para fortalecer su participación en el mercado de carbono, y teniendo en cuenta los factores críticos de éxito derivados de las experiencias en otros países de la región, en los próximos dos capítulos se analizará un caso práctico sobre la incidencia del CER en la rentabilidad de un proyecto y se propondrá una solución viable y sostenida para desarrollar el mercado de carbono en el Perú que considere un esquema integral a fin de aprovechar esta oportunidad de negocio y permita la mejora de la competitividad nacional.

6

Generación de valor de un proyecto MDL: Central Hidroeléctrica de Santa Rosa

De acuerdo con lo presentado en anteriores capítulos, el Perú es un potencial oferente de proyectos que califican como MDL, es decir, planes de reducción de gases contaminantes en países en vías de desarrollo que generan ingresos adicionales por la venta de los CER, que, a su vez, permiten apoyar el desarrollo sostenible del país.

En este capítulo se examina la implementación de una inversión MDL en el Perú y cómo es que el valor actual del flujo económico asociado a dicho proyecto resulta mayor respecto al que se hubiera obtenido de no calificar la inversión como MDL. En otras palabras, las cifras que a continuación se analizan muestran cómo la aplicación a un proyecto MDL genera un mayor valor al empresario, toda vez que incrementa el valor actual neto (VAN) del proyecto tradicional.

El caso peruano que se estudiará a continuación será el proyecto de la Central Hidroeléctrica de Santa Rosa, cuya implementación se inició en el 2003.

1. Antecedentes

La Ley de Concesiones Eléctricas de 1992 separó el negocio de la electricidad en tres partes: generación, transmisión y distribución. De esa forma se rompió el monopolio y se fomentó la llegada de nuevos inversores.

Las principales barreras que se deben tener en cuenta ante un proyecto de generación de energía limpia, como es el caso de las centrales hidroeléctricas, son la inversión y la tecnología.

En el caso de la primera, las hidroeléctricas necesitan de mayor inversión en comparación con las plantas que utilizan combustibles fósiles, por lo que estas últimas son económicas y financieramente más atractivas. Debido al riesgo financiero, el alto costo de capital y la poca sofisticación del mercado de capitales en el país, las hidroeléctricas no tienen fácil acceso al financiamiento.

Por ejemplo, para el caso de la Central Hidroeléctrica de Santa Rosa, la banca comercial aceptó invertir en el proyecto solo si el patrocinador del mismo otorgaba una garantía del 100% de la inversión necesaria. Santa Rosa incluso recurrió a fondos internacionales pero en dos años no consiguió nada.

En el caso de la tecnología, la generación de electricidad con combustibles fósiles es la opción con menor requerimiento tecnológico. Sin importar el tamaño de la planta, no se requiere mayor inversión, salvo en los equipos. Por el contrario, las hidroeléctricas requieren una fuerte inversión inicial en obras civiles. Además, las generadoras con combustibles fósiles se pueden ubicar al lado del cliente reduciendo el costo de la línea de transmisión, mientras que las hidroeléctricas encierran mayor incertidumbre sobre posibles fallas de diseño, condiciones geológicas, terremotos, entre otros.

2. Calificación de la hidroeléctrica Santa Rosa como proyecto MDL

Santa Rosa está formada por tres pequeñas hidroeléctricas a lo largo del río Huara: Santa Rosa I, II y III. Se localiza en el distrito de Sayán, aproximadamente a 130 kilómetros al noreste de Lima. El propósito del proyecto

es generar electricidad para el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). La capacidad total del proyecto es de 4,1 MW. Estas hidroeléctricas suministran energía al SEIN a través de una línea de transmisión privada perteneciente a la empresa privada Edelnor.

Santa Rosa I, II y III están en cascada, es decir, cada una se encuentra localizada a continuación de la otra, con un flujo de agua de 5,25 m³/s, 4,5 m³/s y 4,5 m³/s, respectivamente. Estas plantas trabajan en secuencia: Santa Rosa III usa el agua de Santa Rosa II, y esta a su vez la de Santa Rosa I.

3. Aspectos críticos para aplicar como proyecto MDL

Para que una inversión aplique como un proyecto MDL se deben cumplir dos requisitos críticos: reducir emisiones de gases contaminantes para facilitar a los países desarrollados el cumplimiento de sus compromisos y apoyar el crecimiento sostenible en los países en vías de desarrollo.

3.1. Reducción de toneladas de CO₂

Sobre la base de la aplicación de la metodología AMS-ID¹ aprobada por la Junta Ejecutiva de MDL de las Naciones Unidas, se tiene que una turbina con una capacidad de 1 MW con un factor de carga del 82% puede generar hasta 7 193 MW/h al año. Un factor de carga alto, cercano a la unidad, indica un uso racional y eficiente de la capacidad instalada. El factor de carga da una idea de la racionalidad en el uso de la capacidad instalada en un sistema.

Estos valores representan una reducción de 4 156 toneladas de CO₂ con un factor de conversión de 0,57787 aprobado por la citada metodología, conforme se muestra a continuación:

$$1 \text{ MW} * 365 \text{ días/año} * 24 \text{ horas/día} = 8\,760 \text{ MWh/año}$$

$$8\,760 \text{ MW/h} * 82,11\% \text{ (factor de carga)} = 7\,193,19 \text{ MW/h}$$

$$7\,193,19 \text{ MW/h} * 0,57787 \text{ (factor de conversión)} = 4\,156,73 \text{ toneladas de CO}_2$$

1. Metodología utilizada para un sistema en el que no todos los generadores emplean exclusivamente combustibles fósiles.

El proyecto a través de la generación de electricidad limpia permitiría reducir la electricidad generada por centrales térmicas que usan combustibles fósiles. Asimismo, conforme a lo aprobado por la Junta Ejecutiva MDL, es posible renovar el periodo de certificación hasta dos veces. Dado que el tiempo de certificación para un proyecto MDL es de 7 años, en total para Santa Rosa se tiene 21 años, es decir, hasta el 2024.

Por ello, empleando el factor de conversión (0,57787) antes mencionado, el proyecto en su conjunto permitiría una reducción total de 327567 toneladas de CO₂ durante sus 21 años, conforme se muestra en el cuadro 6.1.

3.2. Crecimiento sostenible del país en vías de desarrollo

El segundo requisito fundamental para que un proyecto califique como MDL radica en demostrar que contribuye al desarrollo sostenible del país en donde se ejecuta la iniciativa.

Para el presente caso aplicativo, dicho requisito se demostró con las siguientes acciones: proveer energía limpia y reducir el uso de combustibles fósiles, carbón y gas disminuyendo las emisiones de CO₂e; emplear mano de obra local que brinde capacitación al personal contratado de ser necesario; purificar el agua para la irrigación; brindar electricidad a la zona según la demanda, evitando apagones; influir en la población de la zona para que no vivan en tinieblas y comprendan la energía; servir como modelo de un proyecto de generación de electricidad renovable y limpia en el país, generada por un productor independiente; contribuir en las cuentas fiscales del país a través del pago de impuestos; ayudar al equilibrio comercial al reducir las importaciones de petróleo; compartir parte de los ingresos provenientes de los CER con la comunidad de La Merced; y brindar energía en forma gratuita al orfanato de la zona (ONG Asociación Achalay).

Como se puede apreciar, para que un proyecto califique como MDL debe aportar mejoras económicas, sociales y ambientales para el desarrollo sostenible del país, aspectos que se deben tener en cuenta cuando se propone un programa de este tipo.

Habiendo cumplido una serie de requisitos exigidos por la Junta Ejecutiva de MDL de las Naciones Unidas, el plan calificó como Proyecto Tipo I

Cuadro 6.1. Toneladas de CO₂ reducidas en el proyecto Santa Rosa

Año	Producción			Total (MW/h)	Toneladas de CO ₂
	Santa Rosa II (MW/h)	Santa Rosa I (MW/h)	Santa Rosa III (MW/h)		
2003	0	0	0	0	0
2004	4 884,27	0	0	4 884,27	2 822,62
2005	11 722,24	1 874,87	0	13 597,11	7 857,77
2006	11 722,24	7 499,49	0	19 221,73	11 108,24
2007	11 722,24	7 499,49	8 557,41	27 779,14	16 053,56
2008	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2009	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2010	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2011	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2012	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2013	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2014	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2015	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2016	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2017	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2018	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2019	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2020	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2021	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2022	11 722,24	7 499,49	10 268,9	29 490,62	17 042,63
2023	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
2024	11 722,24	7 499,49	10 268,89	29 490,62	17 042,63
	Total				327 566,90

Fuente: Empresa Eléctrica Santa Rosa (2003). Elaboración propia.

de Energía Renovable, Categoría I Generación Renovable de Electricidad, y debido a que fue una iniciativa de pequeña escala empleó procedimientos simplificados y aprobados por la Junta Ejecutiva.

4. Análisis del flujo económico de Santa Rosa

El inicio de las obras de Santa Rosa II fue proyectado para mayo del 2003 y su construcción demandaría 15 meses. Pocos meses después de concluida esta etapa, en octubre del 2004, se iniciaría la construcción de Santa Rosa I, con un tiempo aproximado de 12 meses. Finalmente, Santa Rosa III empezaría a construirse en marzo del 2006 hasta marzo del 2007.

4.1. Inversión

Según muestra el cuadro 6.2, el total de la inversión del proyecto Santa Rosa asciende a 3,57 millones de dólares, de los cuales 275 mil dólares corresponden a gastos preoperativos y 3,3 millones a activo fijo.

Es preciso señalar que la inversión necesaria para los trámites de calificación del proyecto como MDL ascendió aproximadamente a 50 mil dólares, y esta fue íntegramente asumida por el Banco Mundial, que a través de un contrato ERPA adquirió los Pre-CER derivados del proyecto MDL.

Cuadro 6.2. Inversión inicial del proyecto Santa Rosa (miles de US\$)

Concepto	Santa Rosa I	Santa Rosa II	Santa Rosa III	Total
• Potencia	1,1	1,5	1,5	4,0
• Gastos preoperativos	80 000	95 000	100 000	275 000
• Activos fijos	850 000	1 200 000	1 250 000	3 300 000
Infraestructura civil	150 000	430 000	450 000	1 030 000
Equipos mecánicos y eléctricos	600 000	620 000	650 000	1 870 000
Trabajos de instalación	100 000	150 000	150 000	400 000

Fuente: Empresa Eléctrica Santa Rosa (2003). Elaboración propia.

4.2. Ingresos

La generación de energía de Santa Rosa II en el 2004 sería de 4 884,27 MW/h y de ahí en adelante 11 722,24 MW/h. Santa Rosa I empezaría a generar energía en el 2005 con 1 874,87 MW/h y a partir del segundo año 7 499,49 MW/h. Finalmente, Santa Rosa III generaría en su primer año 8 577,42 MW/h y del 2008 en adelante 10 268,89 MW/h. Para efectos de la simulación de la producción se ha considerado dos escenarios: uno optimista

con un incremento del 10% en la producción de energía debido a factores hidrológicos y uno pesimista con una disminución del 10%.

La energía de Santa Rosa II se vendería a clientes regulados a un precio promedio de 0,03362 dólares. La energía generada por Santa Rosa I y III se vendería en el mercado *spot*. Como en el caso de la producción, para el precio de la energía también se ha previsto dos escenarios: uno optimista, con un incremento del precio promedio en 20%, y uno pesimista, con una disminución del precio promedio en 20%.

4.3. Gastos

Se han agrupado los gastos en dos grandes rubros: costos operativos y de mantenimiento, y gastos administrativos y de venta, los cuales se detallan en el cuadro 6.3.

4.4. Tasa de descuento

Para el cálculo del valor actual neto (VAN) se ha considerado la tasa de descuento empleada por los accionistas de Santa Rosa en este proyecto, la cual ascendió a una tasa anual en dólares de 12%, según datos proporcionados por el ingeniero Guillermo Cox, gerente general de la empresa.

4.5. Flujo económico

Satisfechas las formalidades para calificar a Santa Rosa como un proyecto MDL, se inició la implementación del mismo, considerando en el flujo económico del proyecto los ingresos que se obtendrían por la venta de los CER, además de los ingresos por el giro principal del negocio.

En el cuadro 6.4 se muestra que al aplicar como proyecto MDL el VAN del proyecto aumenta, es decir, se genera un mayor valor para los accionistas de la empresa, dado que el negocio por sí solo tiene un VAN de 654,72 miles de dólares, mientras que el proyecto MDL —incluyendo a los CER— genera un VAN de 893,84 miles de dólares.

Cabe precisar que para el cálculo del VAN con CER se está adicionando a los flujos futuros los ingresos provenientes de los CER, sin que ello implique

Cuadro 6.3. Costos del proyecto Santa Rosa (2003-2017)
(en miles de US\$)

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Año operativo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Costos operativos (miles de US\$)	0,00	19,29	57,88	92,60	122,60	180,98	180,98	128,60	180,98	180,98	180,98	128,60	128,60	128,60	128,60
Costos operativos anuales	0,00	15,00	45,00	72,00	102,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00
Santa Rosa II	0,00	12,50	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Santa Rosa I	0,00	0,00	7,50	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Santa Rosa III	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Costos generales (costos operativos)	0,00	2,50	7,50	12,00	17,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Costos de mantenimiento	0,00	4,29	12,88	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60
Rutinarios	0,00	1,67	5,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Anuales	0,00	2,63	7,88	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60
Mantenimiento principal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,38	52,38	0,00	52,38	52,38	52,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Rehabilitación de la turbina principal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rehabilitación del generador principal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reparación de turbina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25	4,25	0,00	4,25	4,25	4,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabajos civiles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,80	15,80	0,00	15,80	15,80	15,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabajos eléctricos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	2,50	2,50	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabajos mecánicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros (mantenimiento principal)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,83	6,83	0,00	6,83	6,83	6,83	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Empresa Eléctrica Santa Rosa (2003).

Cuadro 6.4. Proyecto Santa Rosa (VAN con CER)

Proyecto solo	Proyecto incluyendo CER
654,72 miles de dólares	893,84 miles de dólares
VAN (proyecto)	VAN (proyecto + CER)

Fuente: Empresa Eléctrica Santa Rosa (2003).
Elaboración propia.

una inversión o gasto adicional, dado que el Banco Mundial asumió todos los costos de transacción asociados al ciclo MDL.

En el cuadro 6.5 se puede apreciar el VAN y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto a distintos precios de colocación de los CER, que van desde cero dólares —en caso de no emitir CER— hasta 25 dólares, el máximo histórico registrado en el mercado de carbono.

En el mismo cuadro se aprecia que ante cambios en el precio de los CER, la TIR del proyecto aumenta. Por ejemplo, considerando que el Banco Mundial pagó a la empresa Santa Rosa un precio de 5 dólares por CER, la TIR del proyecto aumentó de 16,12% a 17,64% gracias a la aplicación como proyecto MDL.

5. Conclusiones

Cuando un proyecto califica y se implementa bajo el mecanismo MDL, cuenta con nuevas fuentes de financiamiento que se derivan de los ingresos obtenidos por la venta de sus Certificados de Reducción de Emisiones (CER). Esta situación genera posibilidades al mejorar el rendimiento de gestionarlo como un proyecto tradicional, tal como se muestra en los resultados obtenidos para el proyecto peruano de la Central Hidroeléctrica de Santa Rosa.

Del análisis realizado se concluye que la aplicación como proyecto MDL no solo contribuye al desarrollo sostenible del país, requisito indispensable para calificar como MDL, sino que adicionalmente mejora el VAN y la TIR respecto a un proyecto tradicional.

Cuadro 6.5. Flujo económico del proyecto Santa Rosa (VAN y TIR)

Precio CER (US\$)	Base		Precio + 20%		Precio - 20%		Prod. 90%		Prod. 110%	
	VAN (miles de US\$)	TIR (%)								
0,0	654,72	16,12	1 395,74	20,41	(86,31)	11,42	252,88	13,64	1 056,55	18,48
5,0	893,84	17,64	1 634,87	21,89	152,82	13,02	268,09	15,04	1 319,59	20,12
10,0	1 132,97	19,16	1 874,00	23,38	391,95	14,62	683,31	16,45	1 582,63	21,77
15,0	1 372,10	20,69	2 113,12	24,87	631,07	16,21	898,52	17,85	1 845,67	23,42
20,0	1 611,23	22,22	2 352,25	26,37	870,20	17,81	1 113,74	19,25	2 108,71	25,08
25,0	1 850,35	23,75	2 591,38	27,88	1 109,33	19,39	1 328,95	20,66	2 371,75	26,75

Fuente: Empresa Eléctrica Santa Rosa (2003). Elaboración propia.

7

Propuesta para desarrollar el mercado de carbono en el Perú

La conclusión a la que se llega, una vez analizadas las diferentes experiencias latinoamericanas vistas en el capítulo 4, es que para mejorar la participación del Perú en el mercado internacional de carbono es necesario involucrar a actores de los sectores público y privado. Asimismo, por lo señalado en el capítulo 5, a la fecha el Perú presenta un esquema institucional incipiente: por lo tanto, es necesario realizar una mejora de este diseño institucional que permita un desarrollo más efectivo y sostenible del mercado de carbono en el país.

En el presente capítulo se presenta un modelo que propone un conjunto de arreglos institucionales que permitan la consolidación y el fortalecimiento del mercado de carbono peruano y un mayor portafolio de proyectos MDL. Todo ello contribuirá a que el Perú tenga una mayor participación en el mercado internacional de carbono.

1. Descripción del modelo

El modelo que se plantea cuenta con la participación integrada de los actores públicos y privados. Esta propuesta busca reducir la participación de los fondos internacionales en la demanda interna de CER, dado que estos

obtienen el mayor margen de ganancia, y sustituirlos con un fondo nacional que capture ese margen y lo redistribuya entre los actores locales, en especial entre los empresarios, con el fin de estimular la mejora tecnológica, el desarrollo de eficiencias de los diversos sectores y garantizar una mejora de la competitividad nacional.

El modelo está diseñado para apoyar a las mypes y medianas empresas del sector privado y todas las del sector público. Se excluye a las grandes empresas privadas con ingresos superiores a las 4 mil UIT porque se considera que tienen los suficientes recursos para acceder al mercado internacional de carbono, y el rol de promotor que toma el Estado Peruano es para hacerle frente a los problemas de asimetría técnica, científica y económica que limitan a las empresas que contemplan la propuesta.

Un proyecto MDL de pequeña escala para el sector energético es el que tiene una capacidad máxima de 15 mil MW/h y, si se considera que el precio regulado es de 0,003362 dólares por MW/h, el límite superior de sus ingresos sería de 4 417 668 dólares. Además, si 1 UIT del 2007 equivale aproximadamente a 1 104 dólares, los ingresos máximos de un proyecto MDL de pequeña escala serían de 4 mil UIT (4 417 668 dólares/1 104 dólares).

Se propone la constitución de un fideicomiso MDL cuyos recursos sean obtenidos por la Corporación Financiera de Desarrollo (Cofide) a través de un préstamo de aproximadamente 5 millones de dólares solicitados a la Corporación Andina de Fomento (CAF). La determinación del importe del fondo se describe más adelante. El préstamo será a largo plazo (10 años) y se obtendrá del Programa Latinoamericano del Carbono y Energías Limpias Alternativas con el que cuenta la CAF para financiar a países de la región en la identificación y el desarrollo de proyectos MDL.

Este préstamo tendrá garantía solidaria del Estado Peruano, que se otorgará a través del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), en respaldo a las obligaciones derivadas del préstamo, por lo que Cofide, que tiene como accionistas al Estado Peruano a través de Fonafe (98,56%) y a la CAF (1,41%), accederá a una tasa efectiva anual del 5% en dólares gracias a su perfil crediticio y a la garantía prevista. Con el préstamo solicitado, Cofide procederá a constituir el fideicomiso MDL. Por lo expuesto, el fideicomiso

MDL será público y, como se explicará en la siguiente sección, servirá para estimular la demanda interna de proyectos MDL en el Perú.

El fideicomiso MDL será entregado en administración a una institución financiera privada (como Interbank, Scotiabank, La Fiduciaria, entre otras), la cual será seleccionada por Cofide mediante un concurso público. Como todo patrimonio fideicometido intangible, el fideicomiso MDL estará autorizado y supervisado por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), proveyéndose así de las garantías para un buen desempeño.

La estructura organizacional del fideicomiso contará con una junta directiva, que estará formada por cinco profesionales de reconocida trayectoria nacional y un comité de inversión con cuatro profesionales especializados en temas de inversión en el mercado internacional de carbono. Los profesionales que integran la junta directiva y el comité de inversión recibirán una retribución económica por sus servicios pagada por el fideicomiso MDL.

El modelo propuesto contempla nueve actividades cuya secuencia se presenta a continuación, así como la participación de los diferentes actores y las funciones que deberán desempeñar para asegurar el desarrollo del mercado de carbono para el Perú.

2. Estrategia de promoción para el desarrollo de proyectos MDL

Proinversión será el responsable de definir la estrategia nacional e internacional para la promoción de proyectos MDL del país con miras a los mercados internacionales demandantes. Para este propósito, Proinversión deberá contar con un equipo que se desempeñe como el comité de promoción, constituido por cuatro personas: un jefe, dos analistas y un auxiliar administrativo. La estrategia en este rubro tendrá los siguientes lineamientos: promoción para atraer la demanda de proyectos MDL y promoción para incrementar la oferta de proyectos MDL.

La promoción para atraer la demanda de proyectos MDL tendrá como misión «difundir las oportunidades del mercado peruano entre los demandantes internacionales de reducciones de CO₂e, a fin de lograr captar sus

inversiones hacia el país». También «captar a los especialistas internacionales en temas del MDL para que brinden capacitación a los profesionales peruanos participantes en el tema». Su mercado objetivo serán las bolsas internacionales, los bancos y los fondos internacionales de inversión, países y empresas demandantes de CER.

El Comité de Promoción MDL de Proinversión buscará la firma de convenios con las bolsas internacionales y organizará rondas de negocio con la presencia de inversores internacionales a fin de ofrecerles los proyectos MDL peruanos. Proinversión se encargará de organizar, de manera bimensual, foros y conferencias con invitados internacionales especialistas en los temas del MDL a fin de educar a los participantes peruanos en este mercado.

La promoción para incrementar la oferta de proyectos MDL tendrá como misión que «todo proyecto que se implemente en el Perú debe estructurarse con la perspectiva MDL». Su mercado objetivo serán las empresas peruanas públicas o privadas, actuales o potenciales, que implementen proyectos que reduzcan las emisiones de CO₂e.

Mensualmente, el Comité de Promoción de Proinversión desarrollará foros, eventos y/o presentaciones ante diferentes organizaciones que agrupan a empresas públicas y privadas, con la participación de la prensa, a fin de dar a conocer los beneficios del nuevo modelo de desarrollo del mercado peruano de carbono. Se informará, principalmente, sobre los servicios gratuitos que podrá ofrecer Proinversión a través de su Comité Técnico, para aquellos proyectos que cuenten con perfil de calificar como MDL. Estos servicios gratuitos, que serán explicados más adelante, incluyen asesorías a las empresas para la preparación y presentación de las iniciativas ante las entidades respectivas a fin de lograr el registro de proyectos MDL y la obtención del CER emitido.

Trimestralmente, los comités de promoción y técnico de MDL desarrollarán convocatorias nacionales en las cuales las empresas presentarán sus ideas de inversión que puedan calificar como proyecto MDL, las cuales serán puestas a consideración conforme a un formato predeterminado por el Comité Técnico. Este grupo será responsable de seleccionar aquellos planes que recibirán los servicios de asesorías para la obtención del registro del proyecto MDL ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas. Para esta

selección, el Comité Técnico considerará principalmente criterios como replicabilidad, aporte al desarrollo sostenible y generación de empleo.

El Comité Técnico MDL administrará y actualizará una base de datos que contendrá información sobre: los proyectos MDL potenciales y actuales, el avance de los proyectos en el ciclo MDL, y la información sobre los costos y beneficios que ofrecen la banca comercial para proyectos MDL, entre otros. Esta información será pública y se encontrará publicada en el portal web de Proinversión.

Como se aprecia, el modelo propone que Proinversión realice las actividades que actualmente desarrolla el Fonam, dado el mayor poder de convocatoria nacional de Proinversión y, por otro lado, por el bajo desempeño que ha tenido el Fonam durante sus 11 años de existencia, lo que se apreció en el capítulo 5.

Por lo expuesto, las actividades promocionales de Proinversión se realizarán de manera permanente. Los gastos de administración, incluyendo las remuneraciones de los comités técnico y de promoción son efectuados mensualmente y asumidos íntegramente por el fideicomiso, que reembolsa a Proinversión la ejecución de los mismos.

2.1. Solicitud de asesoría al Comité Técnico de Proinversión

Cuando la idea del proyecto presentada en las convocatorias nacionales ha sido seleccionada, el dueño de la iniciativa podrá acudir al Comité Técnico de Proinversión para solicitar la asesoría técnica y el financiamiento requeridos con el fin de hacer los trámites ante las entidades respectivas (Conam, Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas y entidades operacionales) para lograr que el proyecto cumpla con todos los trámites que implica el ciclo MDL, analizado en el capítulo 1 de la presente investigación.

Para propósitos del modelo propuesto, los trámites del ciclo MDL serán divididos en dos etapas. La primera considera los trámites para obtener el registro del proyecto MDL ante la Junta Ejecutiva, con una duración promedio para un proyecto de mediana escala de aproximadamente 1 año; y la segunda considera los trámites para obtener los CER emitidos por la Junta Ejecutiva y tiene una duración de unos 4 años. Es decir, estas dos etapas demandan 5 años, tiempo requerido para el ciclo MDL.

Los recursos que demanden estos trámites serán reembolsados por el fideicomiso MDL a Proinversión, considerando cada una de las dos etapas mencionadas, conforme los detalles que se explicarán más adelante. Asimismo, como administrador de los proyectos MDL, Proinversión deberá enfocar sus esfuerzos en asociar pequeños y medianos proyectos de MDL para que apliquen a proyectos MDL programáticos, cuyas ventajas fueron expuestas en el capítulo 2 de la presente investigación; y presentar a los empresarios dueños de los proyectos MDL diferentes opciones de financiamiento con la banca comercial, indicando los contactos disponibles en cada banco a fin de que estos les brinden mayor información sobre estructura, costos y beneficios relacionados con el financiamiento de proyectos MDL.

2.2. Registro del proyecto MDL ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas

Como se mencionó anteriormente, el Comité Técnico de profesionales de Proinversión especialistas en MDL evaluará, durante la primera etapa, las iniciativas y diseñará todos los documentos que se requieren para que el proyecto MDL logre su registro ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas. Es preciso señalar que, previamente a este trámite, el Comité Técnico de Proinversión deberá contar con la aprobación emitida por el Conam, que certifica exclusivamente la contribución que tendrá el proyecto en el desarrollo sostenible del país.

El fideicomiso MDL reembolsará los gastos involucrados en los trámites efectuados por Proinversión en la primera etapa, únicamente para los proyectos MDL que hayan logrado su registro ante las Naciones Unidas y cedido sus Pre-CER al fideicomiso mediante la suscripción del ERPA (para una definición de estos términos, revisar el capítulo 2), es decir, el reembolso de los trámites de la primera etapa del ciclo MDL se realiza contraentrega del ERPA que garantiza la transferencia de los Pre-CER al fideicomiso. Como se verá en el siguiente punto, Proinversión recibe como beneficio una comisión por la venta de los CER cuando estos sean comercializados por el fideicomiso MDL en el mercado internacional de carbono.

Considerando los plazos requeridos para la realización de los trámites de la primera etapa, se calcula que los gastos efectuados por Proinversión para este propósito serán devueltos por el fideicomiso dentro del año luego

de iniciado los trámites para la primera etapa de registro de proyectos MDL ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas.

2.3. Transferencia de Pre-CER al fideicomiso MDL vía ERPA

Una vez que el proyecto MDL esté registrado ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas, Proinversión firmará un contrato ERPA, en nombre del fideicomiso MDL, mediante el cual se garantiza la entrega o transferencia de la propiedad de los Pre-CER por parte del empresario a favor del fideicomiso a un precio establecido en el contrato. Para garantizar el cumplimiento del ERPA, Proinversión exigirá al empresario como garantía una fianza personal.

Antes de fijar el precio en el ERPA, el Comité de Inversión de Proinversión deberá realizar el análisis de los precios piso y techo de los Pre-CER. El precio piso será fijado considerando que el empresario no puede obtener menos del 2% de mejora en su TIR como resultado de la firma del ERPA, mientras que para el precio techo se considerará una mejora máxima de la TIR del 10%.

Tomando en consideración la franja de precios piso y techo, en el contrato ERPA se fijará un precio del Pre-CER. Para propósitos del flujo de caja del modelo que será analizado al final del presente capítulo, se considera como precio del Pre-CER el equivalente al 35% del precio del CER que cotiza en la bolsa española de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono (EUA) y Créditos de Carbono (CER), SendeCO2, asumiendo que hoy se firma el ERPA. Con este 35%, las empresas analizadas en el flujo de caja del cuadro 7.1 mejoran su rentabilidad en 2% (precio piso). La suscripción de este contrato no implicará desembolso dado que significa una venta futura de los CER que genere el proyecto a un precio determinado cuando se firme el contrato, es decir, constituye una compra anticipada de CER sin efectuar desembolsos.

El contrato ERPA estará regido por los Reglamentos del Centro de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Lima para asegurar el cumplimiento del proyecto y el pago de la parte correspondiente de los CER.

Cuadro 7.1. Flujo de caja del fondo para proyectos MDL (2008-2020)

FONDO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proyectos 1		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Proyectos 2			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Proyectos 3				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Proyectos 4					3	3	3	3	3	3	3	3	3
Proyectos 5						3	3	3	3	3	3	3	3
Proyectos 6							3	3	3	3	3	3	3
Proyectos 7								3	3	3	3	3	3
Proyectos acumulados		3	6	9	12	15	18	21	21	21	21	21	21
Nuevos proyectos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TM CO₂ capturadas x año	17 043	51 128	102 256	153 384	204 512	255 639	306 767	357 895	357 895	357 895	357 895	357 895	357 895
Precio CER		20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00



Cuadro 7.1 continuación

Venta CER (mercado internacional)										1 022 558	2 045 116	3 067 673	4 090 231	5 112 789	6 135 347	7 157 905	7 157 905
Compra CER (empresario)	-35%									(357 895)	(715 790)	(1 073 686)	(1 431 581)	(1 789 476)	(2 147 371)	(2 505 267)	(2 505 267)
Comisión Proinversión	-15%									(153 384)	(306 767)	(460 151)	(613 535)	(766 918)	(920 302)	(1 073 686)	(1 073 686)
G.A. Preinversión										(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)
C. Transacción (registro Pre-CER)	(53 000)									(159 000)	(159 000)	(159 000)	(159 000)	(159 000)	(159 000)	(159 000)	(159 000)
C. Transacción (emisión CER)	(10 000)									(30 000)	(30 000)	(30 000)	(30 000)	(30 000)	(30 000)	(30 000)	(30 000)
Share of proceeds	-2%									(20 451)	(40 902)	(61 353)	(81 805)	(102 256)	(122 707)	(143 158)	(143 158)
Tasa administrativa	(0,10)									(5 113)	(10 226)	(15 338)	(20 451)	(25 564)	(30 677)	(35 790)	(35 790)
Fiduciario	-4%									(207 286)	(207 286)	(207 286)	(207 286)	(207 286)	(207 286)	(207 286)	(207 286)
G.A. Fondo										(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)	(300 000)
Cobertura (opciones)	-10%									(178 948)	(214 737)	(250 527)	(250 527)	(250 527)	(250 527)	(250 527)	(250 527)
Flujo operativo										(689 519)	(239 593)	210 332	696 047	1 181 762	1 667 477	2 153 192	2 153 192
Perpetuidad																	19 574 472
Fondo	5 182 151	(30 000)	(1 032 076)	(2 069 941)	(3 143 595)	(4 253 039)	(4 942 558)	(5 182 151)		(689 519)	(239 593)	210 332	696 047	1 181 762	1 667 477	2 153 192	21 727 664
Tasa Estado	11%																
VAN	4 518 117																



Cuadro 7.1 continuación

EMPRESA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingreso CER		-	-	-	-	357 895	715 790	1 073 686	1 431 581	1 789 476	2 147 371	2 505 267	2 505 267
													20 877 222
Impuesto a la Renta						(107 369)	(214 737)	(322 106)	(429 474)	(536 843)	(644 211)	(751 580)	(7 014 747)
Flujo neto		-	-	-	-	250 527	501 053	751 580	1 002 107	1 252 633	1 503 160	1 753 687	16 367 742

Tasa empresarial	12%
VP	2 232 479

EMPRESA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingreso CER		-	-	-	-	107 369	214 737	322 106	429 474	536 843	644 211	751 580	7 014 747
Flujo neto		-	-	-	-	107 369	214 737	322 106	429 474	536 843	644 211	751 580	7 014 747

Tasa Estado	11%
VP	2 906 460

Elaboración propia.

2.4. Reembolso de los costos de transacción del ciclo MDL

El fideicomiso MDL, al convertirse en propietario de los Pre-CER vía el ERPA, deberá reembolsar íntegramente a Proinversión los costos de transacción de la primera etapa. Es decir, el pago de los costos de la primera etapa será contraentrega del ERPA al fideicomiso, lo cual garantiza la transferencia de propiedad de los Pre-CER y ello implica que los CER, cuando sean emitidos por la Junta Ejecutiva, formarán parte del fideicomiso. Este reembolso será autorizado por el Comité de Inversión del Fideicomiso y se estima que se realice durante el primer año de iniciado los trámites con el proyecto MDL.

2.5. Emisión de CER por Junta Ejecutiva

El fideicomiso MDL mantendrá los Pre-CER durante cuatro años, es decir, hasta la culminación de la segunda etapa. Para propósito del modelo, se considera que el fideicomiso conservará los Pre-CER hasta que la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas certifique la reducción de emisiones y emita los CER. Como se mencionó anteriormente, para que un Pre-CER se convierta en CER emitido (segunda etapa) debe pasar un promedio de cuatro años. Esto se debe a que esta etapa incluye la implementación y operación del proyecto MDL, sobre la cual las entidades operacionales acreditadas por las Naciones Unidas verifican y certifican las reducciones de emisiones de CO₂e.

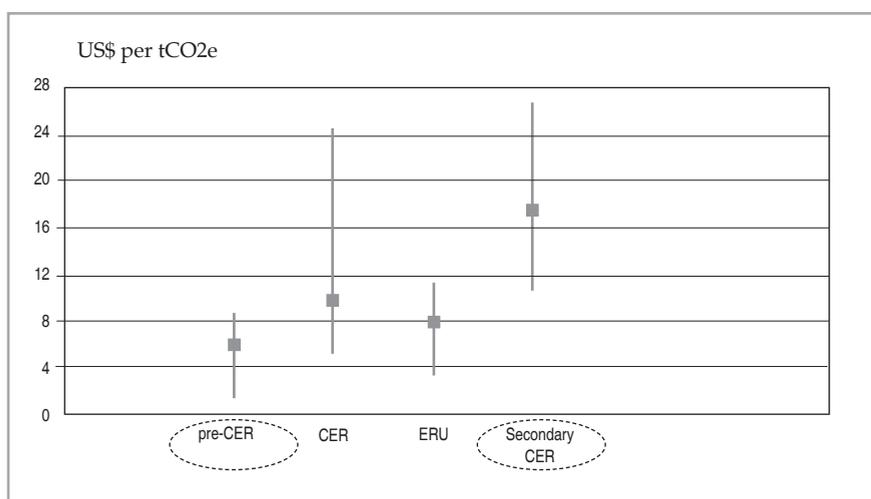
Por lo expuesto, en el flujo de caja del modelo, que será descrito más adelante, se estima que el fideicomiso recién percibirá ingresos luego de 5 años de iniciados los trámites correspondientes para cada proyecto MDL, es decir, al término de la primera y segunda etapas, un año y cuatro años, respectivamente.

2.6. Venta de los CER en el mercado internacional

El fideicomiso MDL comercializará los CER emitidos en el mercado secundario de carbono. El Comité de Inversión del Fideicomiso determinará el mejor momento de venta, pero se proyecta que la comercialización de los CER se realice durante el año en que sean emitidos por la Junta Ejecutiva.

Como se aprecia en el gráfico 7.1, este mecanismo permitirá que el fideicomiso MDL obtenga un margen de ganancia fijada por la diferencia de precios entre los Pre-CER y los CER negociados en el mercado secundario, margen promedio que fluctuó en aproximadamente 10 dólares por cada tonelada de CO₂e en promedio en el mercado internacional de carbono en el 2006, para un valor de 18 dólares por tonelada de CO₂e en el mercado secundario. Estudios recientes como «Determining a Fair Price for Carbon», hecho por Capacity Development for the Clean Development Mechanism (CD4CDM) en el 2007, muestran que los CER alcanzan durante ese año precios entre dos y cuatro veces mayores que los Pre-CER (CD4CDM, 2007).

Gráfico 7.1. Pre-CER y CER, precios por las transacciones realizadas en el 2007



Fuente: UNEP Risoe (2007).

El Comité de Inversión del Fideicomiso se encargará de la compra de los Pre-CER, el mantenimiento del portafolio de los Pre-CER y CER, así como lograr la colocación más competitiva en el mercado internacional de carbono en el momento adecuado a través de un *broker* internacional especializado. Para ello, el comité administrará información actualizada sobre la fluctuación de los precios *on-line*, y una base de datos sobre cómo se afecta la rentabilidad del portafolio del fideicomiso por cada transacción realizada. El procedimiento operativo del Comité de Inversión deberá tener como objetivo obtener la mayor rentabilidad en la venta de los CER.

2.7. Pago a Proinversión

El Comité de Inversión autorizará anualmente el pago a Proinversión de la parte que le corresponde y que fuera fijada en el contrato ERPA, luego que el Comité de Inversión realice la comercialización de los CER en el mercado internacional. Así, Proinversión obtiene anualmente por cada CER vendido el importe pactado en el contrato ERPA.

Proinversión recibirá su comisión de éxito cuando efectivamente se obtenga la emisión del CER y este se haya vendido, es decir, en promedio recibirá el pago por su comisión luego de cinco años de iniciado los trámites para cada proyecto MDL. Cabe precisar que el fideicomiso MDL tendrá adicionalmente los siguientes gastos: un pago para la administradora del 4% anual del monto del fideicomiso, más un costo fijo y único de 30 mil dólares por estructurarlo; un pago de 300 mil dólares anuales como costo operativo del fideicomiso a la Junta Ejecutiva y al Comité de Inversión, como honorarios; y un pago a la empresa, el cual se desarrolla a continuación.

2.8. Pago a la empresa

El Comité de Inversión autorizará anualmente el pago a la empresa de la parte que le corresponde y que fuera fijada en el contrato ERPA.

Como se mencionó anteriormente, el empresario que implementa el proyecto MDL y reduce efectivamente sus emisiones generará los CER emitidos. Por ello obtendrá, por cada CER vendido, el importe pactado en el contrato ERPA. Como se detalló en el capítulo 6, sobre la generación de valor del caso Santa Rosa, estos ingresos obtenidos son anuales, dado que la emisión de CER se realiza por periodos anuales de conformidad con el monitoreo sobre reducciones de CO₂e.

Asimismo, el Comité de Inversión deberá acceder a instrumentos de coberturas (derivados) en el mercado internacional de carbono, luego de la firma del ERPA. De la información obtenida en la bolsa de carbono canadiense CO2Solution¹ se desprende que el costo anual de estos instrumentos sería equivalente al 10% de la cobertura solicitada.

1. <<http://www.co2solution.com>>.

El fideicomiso MDL realizará el pago al empresario dueño del proyecto por intermedio de la banca comercial. Es importante mencionar que si el proyecto sin considerar el MDL se financia a través de una entidad bancaria, esta evaluará y asumirá por cuenta propia los riesgos del proyecto y exigirá garantías al empresario, hará seguimiento para financiar cada etapa y en última instancia será la que presione al empresario por el cumplimiento de los compromisos bajo la posibilidad de que ejecute la garantía prendaria que normalmente se exige, lo cual mitiga la posibilidad de que el proyecto, si aplica al MDL, no se realice en su totalidad.

El empresario, al lograr un ingreso por los CER, realiza un pago del Impuesto a la Renta del 30%, dado que la comercialización de los CER se encuentra gravada con este impuesto. Sin embargo, dichos CER no se encuentran afectos al Impuesto General a las Ventas (IGV) debido a que el CER es un derecho —según la IFRIC 3/Emission Rights emitido el 2 de diciembre del 2004 y dejada sin efecto en junio del 2005— que no se encuentra dentro de los intangibles afectos al IGV. El Consejo Normativo de Contabilidad (CNC) y la Sunat podrían ayudar a precisar la aplicabilidad de la normativa tributaria vigente. En el gráfico 7.2 se resume la línea de tiempo para el conjunto de los actores del modelo propuesto.

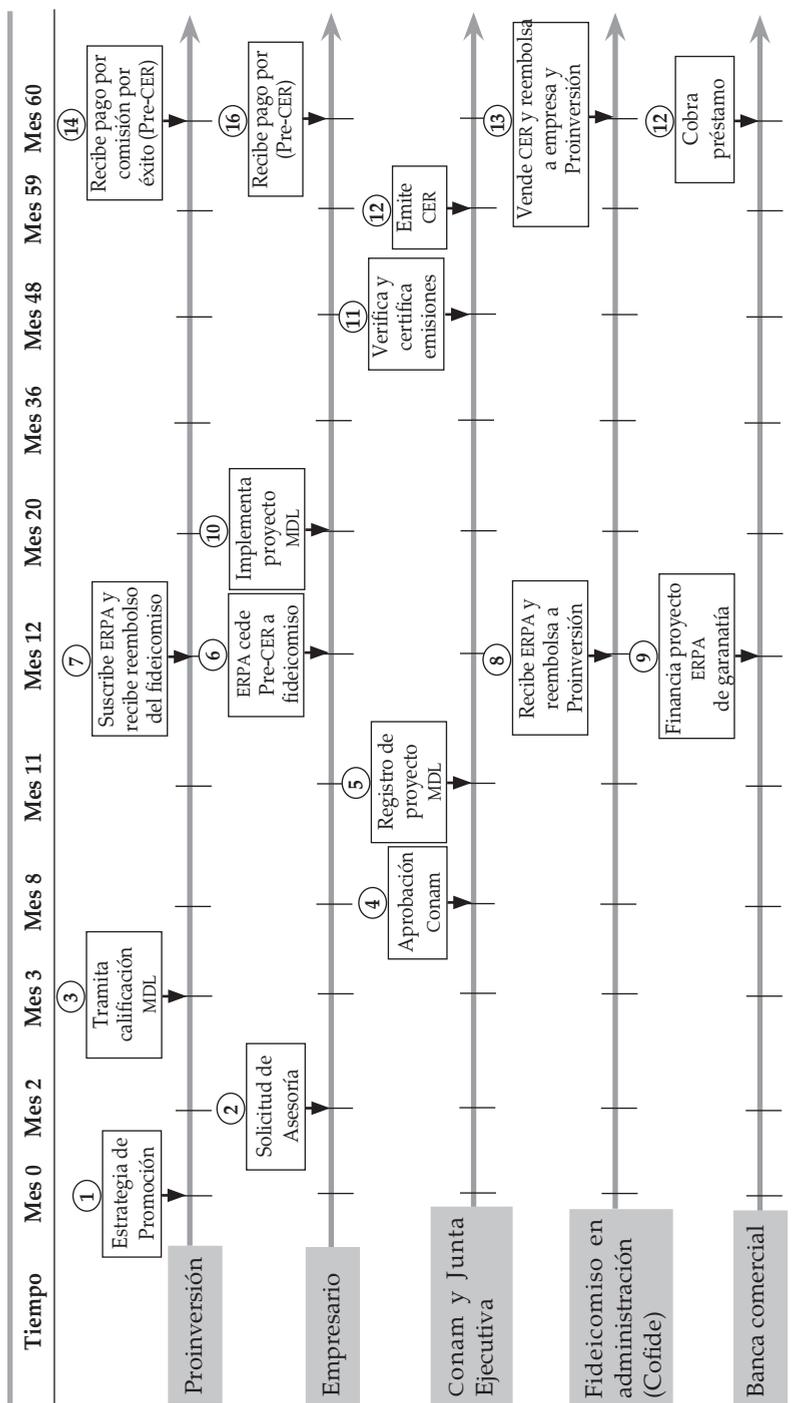
3. Perspectivas para el modelo

Luego de los diez años de funcionamiento del modelo propuesto, se espera tener la oportunidad de hacer ofertas en los diversos sistemas internacionales organizados y/o bursátiles que listan productos medioambientales, entre los que destacan: Europa, Estados Unidos, Japón y Australia.

Las estrategias de colocación de los CER en el mercado secundario podrían ser ofertar grandes volúmenes de certificados, colocarlos en el sistema bursátil, emitir derivados financieros, emitir bonos garantizados y establecer alianzas con otras bolsas internacionales.

La oferta de grandes volúmenes de certificados permitirá desarrollar una fuerza de negociación, ya que los pequeños oferentes generalmente son tomadores de precios. Luego se colocarían en el sistema bursátil por la liquidez que ofrece este mercado. Los costos de estructuración se compensan por el volumen negociado.

Gráfico 7.2. Línea de tiempo para los actores del modelo propuesto



Elaboración propia.

A continuación se emiten derivados financieros con respaldo en los certificados que forman la cartera del fideicomiso MDL, y bonos garantizados para proveer de capital y apalancar las operaciones del fideicomiso MDL.

Las transacciones representarán una oportunidad de desarrollo para el mercado financiero peruano, por lo que la Bolsa de Valores de Lima deberá establecer alianzas con otras bolsas internacionales de interés para estos productos. En el gráfico 7.3 se muestra el diseño del modelo propuesto para el desarrollo del mercado de carbono en el Perú.

3.1. Actores que administran los factores críticos de éxito

Como se vio en el capítulo 4, de las experiencias en países latinoamericanos se obtuvieron los factores críticos de éxito (FCE) que se deben tener en cuenta para que el Perú logre desarrollar el mercado de carbono.

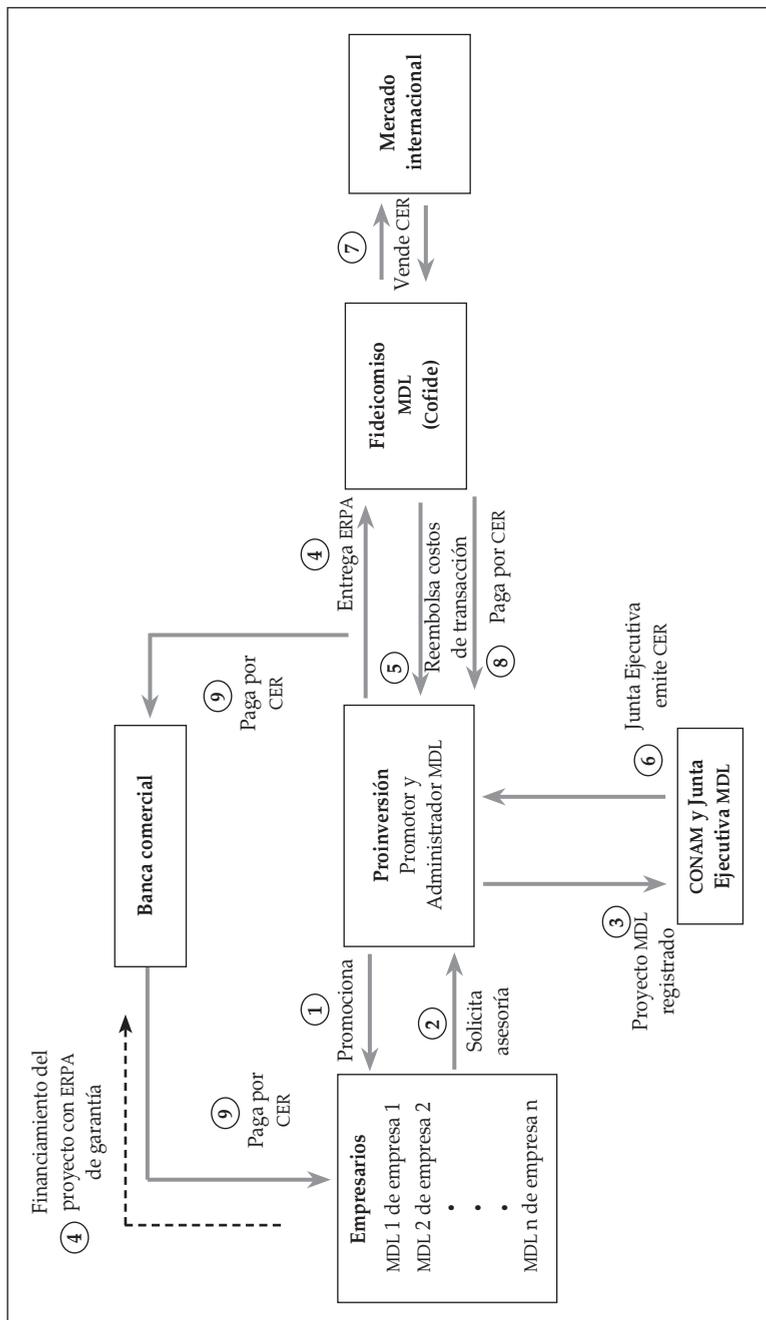
En el cuadro 7.2 se muestra a manera de resumen cómo los actores que participan en el modelo propuesto administran los factores críticos de éxito que el Perú, como país en vías de desarrollo y oferente de MDL, debe tener en cuenta para lograr una mejora sostenible de su participación en el mercado internacional de carbono.

A continuación se explica la administración de los factores críticos de éxito por cada uno los actores que participan en el modelo propuesto analizado en la sección anterior.

3.2. Desarrollo institucional público-privado integrado

La participación aislada del sector privado ha dado como resultado una reducida cantidad de proyectos MDL implementados, ya que el esfuerzo de los empresarios no está coordinado y se pierden oportunidades de sinergias. Por ello, es necesario que el desarrollo institucional garantice una activa participación del Estado, la misma que el modelo propone se realice a través de Proinversión y Cofide para así compensar la deficiencia existente actualmente en el mercado peruano de carbono.

Gráfico 7.3. Modelo propuesto para el desarrollo del mercado de carbono en el Perú



Elaboración propia.

Cuadro 7.2. Modelo propuesto: controladores de los factores críticos de éxito

Factor crítico de éxito	Administrador o controlador
Diseño institucional	Cofide y Proinversión
Promoción de proyectos MDL	Proinversión
MDL Programático o Empaquetado	Proinversión
Mecanismos de comercialización de CER	Fideicomiso MDL
Acceso al financiamiento de proyectos MDL	Fideicomiso MDL

Elaboración propia.

3.3. Promoción para la implementación de proyectos MDL

Es sumamente importante que los potenciales actores, particularmente las empresas, conozcan cuál es el concepto del mercado de carbono, para qué se utiliza, cómo se puede participar y cuáles son sus beneficios.

Por ello, es indispensable concentrar los esfuerzos en una sola institución. El modelo presenta a Proinversión como la responsable de definir e implementar las estrategias nacional e internacional de promoción para el desarrollo de proyectos MDL.

3.4. Agrupamiento de proyectos MDL

El modelo propone el desarrollo de programas MDL, conocidos como MDL programáticos, los cuales fueron estudiados en el capítulo 2. Estos programas administrados por Proinversión podrán implementar proyectos de pequeña y mediana escala en forma agrupada que por sí solos no serían viables por los costos de transacción asociados a los trámites requeridos para que un proyecto califique como MDL.

Esto permitirá que el Perú cuente con una amplia cartera de proyectos MDL, priorizando en el ámbito nacional aquellos proyectos que muestren un mayor aporte para el desarrollo sostenible y la generación de empleo; y a su vez, esto implicará que el Perú sea reconocido mundialmente como un gran oferente de proyectos MDL, con iniciativas de calidad y riesgo moderado, aprovechando la actual situación económica favorable del país.

3.5. Acceso al financiamiento para proyectos MDL

Muchas empresas no ingresan al mercado de carbono por el desconocimiento del mismo y de sus procedimientos, pero una vez superada esa barrera mediante las estrategias de promoción que se propondrán más adelante, aún existe otra barrera adicional igual de importante: vencer el acceso al financiamiento para el desarrollo de proyectos MDL. Para superar esta barrera es necesario involucrar a la banca local en el modelo institucional, con la finalidad de que las entidades financieras consideren en los flujos económicos de los proyectos MDL a los ingresos derivados por la venta de los CER, con lo cual los desarrolladores de proyectos MDL mejorarían su perfil de riesgo y tendrían un mayor acceso al financiamiento por parte de la banca local.

3.6. Desarrollo de mecanismos de comercialización de los CER

Con la creación de fideicomiso MDL que propone el modelo, cuya función principal es la compra de los Pre-CER en el mercado local y la venta de los CER en el mercado internacional de carbono directamente a empresas extranjeras o a las bolsas internacionales, se logra una comercialización de los CER a precios más competitivos de los que se obtienen con la participación en la demanda interna de fondos internacionales. De esta manera el margen obtenido por los fondos internacionales se transfiere al fideicomiso peruano MDL, que será responsable de realizar una distribución equitativa de la mayor riqueza entre los actores del modelo propuesto.

4. Matriz de riesgos y beneficios de cada actor

El cuadro 7.3 presenta un esquema en resumen sobre cuáles son las funciones y los beneficios de cada uno de los actores del modelo propuesto, así como qué riesgos asumen y quién controla los riesgos.

Cuadro 7.3. Modelo propuesto: actores, funciones, beneficios y mapa de riesgos

Corporación Andina de Fomento, CAF (prestatario del fondo)		
Funciones	Otorga un préstamo a Cofide (Estado peruano) para crear el fideicomiso MDL	
Beneficios	Intereses por el préstamo otorgado	
Tipos de riesgo	Cómo se controla el riesgo	Quién controla el riesgo
Riesgo financiero		
Riesgo de no pago	Garantía solidaria del Estado peruano	Ministerio de Economía y Finanzas

Fideicomiso MDL		
Funciones	Compra Pre-CER y vende CER	
	Paga a la CAF el préstamo obtenido	
	Paga a Proinversión los costos de transacción de proyectos MDL registrados en la ONU	
	Paga a Proinversión la parte correspondiente de los CER cuando estos se emitan por la ONU	
	Paga a los empresarios la parte correspondiente de los CER cuando estos se emitan por la ONU	
	Paga al fiduciario	
	Paga los gastos administrativos del Comité de Inversión del Fideicomiso	
Beneficios	Los excedentes del fideicomiso	
Tipos de riesgo	Cómo se controla el riesgo	Quién controla el riesgo
Riesgo operativo		
Captación baja de proyectos MDL	Estrategia nacional de promoción	Comité de promoción de Proinversión
CER no sea emitido por la ONU	Contrato ERPA fijará cláusula de fiel cumplimiento	Cámara de Comercio de Lima actuará como arbitraje
	Fianza personal	Empresa o empresario
CER certifica menores toneladas de CO ₂	Contrato ERPA podrá descontar toneladas	Comité de Inversión de Fideicomiso



Cuadro 7.3 continuación

Riesgo financiero		
Baja rentabilidad de los CER	Derivados empleados para cobertura	Comité de Inversión de Fideicomiso
	Precios piso y techo para los CER	Comité de Inversión de Fideicomiso

Fiduciaria del fideicomiso		
Funciones	Administradora del fideicomiso MDL	
Beneficios	Comisión por administrar el fideicomiso	
Tipos de riesgo	Cómo se controla el riesgo	Quién controla el riesgo
No hay riesgos		

Banca privada		
Funciones	Financia a los empresarios los proyectos MDL (parte tradicional del proyecto)	
Beneficios	Mayor garantía por los ingresos futuros de CER provenientes de proyectos MDL	
Tipos de riesgo	Cómo se controla el riesgo	Quién controla el riesgo
Riesgo financiero		
Riesgo de no pago del préstamo	Garantía prendaria	Grupo de analistas de crédito de los bancos

Preinversión		
Funciones	Financia costos de transacción de los proyectos MDL (parte MDL del proyecto)	
	Suscribe ERPA que cede Pre-CER al fideicomiso	
Beneficios	Recibe comisión sobre los precios del CER cuando estos se vendan	
Tipos de riesgo	Cómo se controla el riesgo	Quién controla el riesgo
Riesgo operativo		
Captación baja de proyectos MDL	Estrategia nacional de promoción	Comité de Promoción de Proinversión



Cuadro 7.3 continuación

Proyectos no son registrados en la ONU	Asesoría y selección adecuada de proyectos MDL	Comité Técnico de Proinversión
CER no es admitido en la ONU	Monitoreo adecuado para proyectos MDL	Comité Técnico de Proinversión
CER certifica menores toneladas de CO ₂	Asesoría y selección adecuada de proyectos MDL	Comité Técnico de Proinversión
Riesgo financiero		
Baja rentabilidad de los CER	Precios piso y techo para los CER	Comité de Inversión del Fideicomiso

Empresa o empresario		
Funciones	Desarrolla el proyecto MDL	
Beneficios	Recibe el pago por la venta de los CER emitidos por la ONU	
Tipos de riesgo	Cómo se controla el riesgo	Quién controla el riesgo
Riesgo operativo		
Proyectos no son registrados en la ONU	Asesoría y selección adecuada de proyectos MDL	Comité Técnico de Proinversión
CER no es admitido en la ONU	Monitoreo adecuado para el proyecto MDL	Comité Técnico de Proinversión
CER certifica menores toneladas de CO ₂	Asesoría y selección adecuada de proyectos MDL	Comité Técnico de Proinversión

Elaboración propia.

Como se aprecia, los riesgos que asumen cada uno de los participantes en el modelo propuesto cuentan con mecanismos de control, identificándose asimismo a la organización que se encargará del control de dichos riesgos, de tal manera que se logra administrar los riesgos asociados a participar en este mercado de carbono.

Por ejemplo, de acuerdo con el cuadro 7.4, uno de los riesgos con los que opera el fideicomiso es que la Junta de las Naciones Unidas no emita los CER del proyecto MDL implementado, para este propósito se prevé el otorgamiento de una fianza personal del empresario y establecer en el contrato ERPA una cláusula de fiel cumplimiento. Para las controversias que se puedan presentar entre la empresa y el fideicomiso se deberá acudir a un proceso arbitral normado por la CCL.

5. Distribución del valor generado del modelo

En el cuadro 7.1 se mostró un flujo de caja económico para los principales actores del modelo. Estos flujos han recogido información actual del mercado que se han considerado inicialmente para la construcción de los flujos.

5.1. Consideraciones iniciales para el flujo de caja

Se está considerando proyectos MDL de pequeña escala, cuyas reducciones son equivalentes a las registradas por el proyecto Santa Rosa, es decir, 17 043 toneladas de CO₂e al año, y que:

- Los costos de transacción cubren siete años de reducción de emisiones para los proyectos analizados.
- Proinversión capta y transfiere al fideicomiso un total de 3 nuevos proyectos al año y el fideicomiso recauda fondos derivados de la venta de los CER a partir del periodo cinco, dado los plazos requeridos para el cumplimiento del ciclo MDL.
- Los costos asociados al registro de un proyecto MDL ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas (registro Pre-CER) equivalen a un costo fijo de 53 mil dólares, que se desembolsa por única vez, y los costos asociados a la emisión del CER incluyen un costo fijo de 10 mil dólares por proyecto MDL, 2% y 0,10 dólares del precio del CER, por una tonelada de CO₂e.
- El gasto anual en planilla del personal que forma el Comité Técnico y el Comité de Promoción de Proinversión asciende a 300 mil dólares, los cuales son asumidos por el fideicomiso; y la comisión que exige Proinversión por la promoción de los proyectos MDL asciende a 15% por cada CER vendido por el fideicomiso.
- La comisión que exige la empresa por la transferencia de los Pre-CER al fideicomiso es de 35% por cada CER vendido por el fideicomiso, dado que con esta posición la empresa mejora su TIR en 2% (precio piso fijado por el Comité de Inversión).

- El fideicomiso se cobertura con instrumentos derivados, cuyo costo anual es de 10% sobre el monto coberturado; y que la fiduciaria cobra anualmente 4% por la administración del fideicomiso sobre el patrimonio fideicometido y cobra 30 mil dólares por la estructuración de ese fideicomiso.

5.2. Resultados obtenidos del flujo de caja

Con el modelo propuesto se logra que la mayor parte del dinero proveniente de la venta de los CER se quede en el país y no sean los fondos internacionales los mayores beneficiados. El modelo busca distribuir de manera más equitativa, entre los actores locales, la riqueza generada por la venta de CER. Así, el empresariado nacional obtiene flujos con lo cual mejora el VAN de sus proyectos tradicionales. En el cuadro 7.1 se muestra un valor presente de 2,2 millones de dólares para el total de las 36 empresas que forman parte del modelo a través de sus proyectos MDL, por lo que su TIR se incrementa en 2%, sin haber invertido dinero alguno. El Estado, a través del Impuesto a la Renta, logra recaudar 2,9 millones de dólares, producto de la afectación al impuesto del ingreso percibido por los empresarios. El fondo fideicometido, bajo las consideraciones planteadas, alcanza un VAN de 4,6 millones de dólares.

6. Conclusiones

El modelo para el desarrollo del mercado de carbono en el Perú, propuesto en el presente trabajo, contempla la participación integrada del sector público y privado. El sector público ejerce la función de promotor y formador del mercado nacional mediante la creación de un fideicomiso MDL que demanda los Pre-CER provenientes de proyectos MDL. Las empresas ejercen la función de oferentes de proyectos MDL, estimuladas por los ingresos adicionales que representa la venta de los Pre-CER que los proyectos MDL generan.

El objetivo del fideicomiso MDL es capturar la riqueza que se genera al comprar los Pre-CER y venderlos como CER para luego redistribuirla entre los diferentes agentes del mercado interno. El Estado tiene a cambio mayores ingresos por la recaudación de impuestos y, sobre todo, una industria

más eficiente y competitiva, ya que los empresarios tienen estímulo para cambiar de tecnología y mejorar su eficiencia.

El fideicomiso MDL deberá desarrollar mecanismos de comercialización de los CER con el objetivo de conseguir el mejor precio por ellos en el mercado internacional de carbono. Esta necesidad representa una oportunidad de desarrollo para el sistema bursátil nacional, ya que podría asociarse con bolsas especializadas de otras regiones demandantes de CER.

El modelo propuesto controla los factores críticos de éxito identificados en las experiencias de desarrollo de otros países de América Latina. Además, el análisis de los flujos de caja para los principales actores arroja valores presentes positivos, lo cual demuestra el éxito del modelo propuesto.

Conclusiones y recomendaciones

La problemática sobre el calentamiento global ha dado origen no solo a iniciativas voluntarias para reducir la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, sino también a iniciativas de cumplimiento obligatorio, de las cuales el Protocolo de Kioto constituye el mayor esfuerzo internacional conjunto que, suscrito por 163 países, ha definido responsabilidades específicas de reducción a cada país desarrollado y responsabilidades de promoción para el desarrollo sostenible a los países en vías de desarrollo. El MDL, en el marco del Protocolo de Kioto, permite que, además de los ingresos clásicos que genera un proyecto de inversión en un país en vías de desarrollo, se pueda percibir ingresos adicionales al demostrar que dicho proyecto contribuye a la captura o mitigación de gases efecto invernadero.

Para hacer esta demostración se debe seguir un procedimiento que se conoce como ciclo MDL, al cabo del cual se recibirán CER que se pueden vender a los países desarrollados para que los muestren como parte del cumplimiento de sus objetivos. A estas iniciativas se les conoce como proyectos MDL; y a los CER, como bonos de carbono, que constituyen una oportunidad de negocio para los países en vías de desarrollo.

El mercado internacional de carbono es el conjunto de los diferentes sistemas de comercio que los gobiernos, empresas o individuos usan para

comprar y vender derechos y unidades representativas de mitigación o captura de gases de efecto invernadero. Este mercado tiene una problemática asociada que, desde el punto de vista del oferente de proyectos MDL, se debe a la fragmentación del mercado, el desconocimiento de los beneficios que brinda, la demanda de proyectos de gran escala, la falta de capacidades técnico-financieras y el que está dominado por grandes compradores. Resuelto el problema de acceso al mercado de carbono, hay factores que influyen sobre las fuerzas de la oferta y la demanda y que originan volatilidad en el precio de los diversos instrumentos negociados y en particular sobre los CER, que son los que un país en vías de desarrollo, como el Perú, puede ofrecer a este mercado.

Al analizar las experiencias de algunos países de América Latina y abordar la problemática del mercado internacional de carbono, se concluye que los factores críticos para lograr el despegue de este mercado son: el desarrollo institucional público privado integrado, la promoción para la implementación de proyectos MDL, el agrupamiento de proyectos MDL, el desarrollo de capacidades técnico-financieras y el desarrollo de mecanismos de comercialización.

En América Latina, la venta adelantada de los CER, antes de implementar un proyecto, se ha constituido en una práctica generalizada que, a pesar de constituir un mecanismo de financiamiento parcial, no es el más apropiado porque se obtienen precios bajos y es el intermediario, generalmente extranjero, quien se lleva el mayor margen de ganancia al revender los certificados en el mercado internacional de carbono. Luego, esta práctica no contribuye de manera significativa al desarrollo sostenible ni a la mejora de la competitividad de los países en América Latina.

Analizada la problemática del mercado de carbono peruano, el presente trabajo diseña la propuesta de un modelo para el desarrollo del mercado de carbono en el país. Esta propuesta considera la participación activa e integrada del sector público y privado. El sector público será el promotor y formador del mercado nacional mediante la creación de un fideicomiso MDL que adquirirá localmente los Pre-CER provenientes de proyectos MDL y luego mantendrá estos hasta que la Junta Ejecutiva realice la emisión de los CER.

El objetivo del fideicomiso MDL es capturar la riqueza que se genera al comprar los Pre-CER y venderlos como CER en el mercado secundario internacional, para luego redistribuirla entre los diferentes agentes del mercado interno privilegiando al empresario desarrollador de proyectos MDL. Los beneficios que recibe el Estado son la mayor recaudación de impuestos y una industria más eficiente que contribuye a la mejora de la competitividad nacional frente a otros países.

Los actores del modelo propuesto, sean públicos o privados, obtienen beneficios y cuentan con mecanismos que mitigan sus riesgos.

El modelo para el desarrollo del mercado de carbono en el Perú, propuesto en el presente trabajo, controla los factores críticos de éxito identificados en las experiencias de otros países, evita además que la mayor porción de riqueza generada se quede en manos de los intermediarios (bancos y fondos de inversión extranjeros) como sucede en otros modelos y permite que esta se traslade a los empresarios (microempresas, pequeñas y medianas empresas), quienes son los que realmente brindan los servicios medioambientales.

La evaluación económica y financiera a la que ha sido sometido el modelo permite concluir que los flujos de caja generados para los principales actores reditúan valores presentes positivos, los que sustentan la viabilidad del modelo propuesto para el desarrollo del mercado de carbono en el Perú.

La Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) podría convocar a Cofide, Proinversión y al Ministerio de Economía y Finanzas para analizar el modelo que se propone en el presente trabajo a fin de determinar su factibilidad e implementación.

Aprobado el punto anterior, Cofide y el Ministerio de Economía y Finanzas podrían solicitar un préstamo a la CAF a fin de constituir en fideicomiso el fondo MDL propuesto en el presente trabajo.

La PCM podría buscar los mecanismos para fortalecer las funciones del Conam como autoridad nacional designada para el MDL.

Asimismo, la PCM podría estudiar la factibilidad de que el Fonam sea integrado a Proinversión bajo el mecanismo de absorción.

Los especialistas provenientes del Fonam podrían constituir en Proinversión el Comité Técnico propuesto en este trabajo para apoyar las funciones del fondo MDL en la evaluación de proyectos y el mantenimiento de la cartera de los mismos.

Proinversión podría estructurar todos sus proyectos bajo la perspectiva del MDL para mejorar su rentabilidad económica, social y ambiental.

Proinversión, independientemente de la creación del fondo MDL, podría iniciar la promoción del MDL entre la banca privada, cámaras de comercio y sociedades industriales.

El Ministerio de la Producción, independientemente de la creación del fondo MDL, podría iniciar la promoción del MDL entre los gobiernos regionales, microempresas, pequeñas, medianas empresas y la universidades del país.

El Consejo Normativo de Contabilidad (CNC) y la Sunat podrían iniciar los estudios para desarrollar el marco legal, contable y tributario.

Bibliografía

- ALONSO, Carla. 2007. Matte y los resguardos chilenos. Diario *La Nación*. <http://www.tequieroverde.com/noti_chile.htm>.
- AVENDAÑO, Francisco. 2007. MDL programático: de las reglas a la práctica. *Latin Carbon*.
- CAPACITY DEVELOPMENT FOR THE CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM (CD4CDM). 2007. Determining a fair price for carbon. CD4CDM.
- CARBON DISCLOSURE PROJECT. 2006. Carbon Disclosure Project Report.
- CEPAL Y OTROS. *El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balances y perspectivas*. Cepal. <<http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6367s/x6367s00.htm>>.
- CHOMITZ, Kenneth. 2000. *Argumentos en pro y en contra de las contrapartidas de las emisiones de carbono: una nota analítica*. Banco Mundial, Grupo de Investigación de Desarrollo.
- COASE, Ronald. 1960. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*. Chicago, Oct.
- COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. 2007. Estrategia nacional de cambio climático. Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global. México.
- CONSULTORA AHL CARBONO. 2007. Prototype Carbon Fund: Guía para proyectos MDL.

- DALTON, John. 2001. *How the stock market works*. Prentice Hall.
- EMPRESA SANTA ROSA. 2003. Estudio de prefactibilidad del proyecto de la Hidroeléctrica Santa Rosa.
- ETHERIDGE, D. M. et al. 1998. Historical CO₂ records from the Law Dome DE08, DE08-2, and DSS ice cores. En: *Trends: A compendium of data on global change*. Oak Ridge: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory.
- EUGUREN, Lorenzo. 2004. *El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas*. Chile: Cepal.
- INFORMATIVO CABALLERO BUSTAMANTE. 2007. Fondos mutuos de inversión en valores, fondos de inversión y fideicomisos: tratamiento vigente en el Impuesto a la Renta. Lima.
- LASH, Jonathan y WELLINGTON, Fred. 2007. Ventaja competitiva frente al calentamiento global. *Harvard Business Review*. Vol. 85, n.º 3. Mar., págs. 67-75.
- LECOCQ, Franck y CAPOOR, Karan. 2003. Estado y tendencias del mercado de carbono. PCFplus Research. Banco Mundial.
- NACIONES UNIDAS. 2007. Quinto Informe Nacional de la Comunidad Europea para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- . 2006. Cuarto Informe Nacional de la Comunidad Europea para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Bruselas.
- . 1998. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>>.
- PANEL INTERGUBERNAMENTAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC). 2001. Tercer Informe de Evaluación del Cambio Climático 2001. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Naciones Unidas.
- POINT CARBON. 2007. Carbon 2007: A new climate for carbon trading. Point Carbon. Mar.
- PERÚ. CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM). 2004-2005. Inventario nacional de emisiones de GEI y otros contaminantes de aire. Programa Proclim-Conam.
- PERÚ. FONDO NACIONAL DEL AMBIENTE (FONAM). 2004. Guía práctica para desarrolladores de proyectos MDL. Lima.

- . 2006. Propuesta final para una definición peruana de bosques. Set.
- . 2007. Informe. May.
- PERÚ. D.S. 179-2004. 2004. Texto único ordenado de la Ley del Impuesto a la Renta.
- PERÚ.D.S. 122-94-E. 1994. Ley del Impuesto a la Renta. Reglamento.
- PERÚ. D.S. 055-99-EF. 1999. Texto único ordenado de la Ley del Impuesto General a las Ventas, Impuesto Selectivo al Consumo.
- PERÚ. D.S. 29-94-E. 1999. Reglamento de la Ley del Impuesto General a las Ventas, Impuesto Selectivo al Consumo.
- ROSARIO ADMINISTRADORA SOCIEDAD FIDUCIARIA. 2005. Conferencia:Desarrollo limpio y producción. Argentina.
- SANDOR, Richard. 2001. *The convergence of environmental and capital markets*. En: Bouriaux, Sylvie. *Securitizing insurance risk: strategic opportunities for insurers and investors*. Glenn Lake Publishers.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. 2005. *Sistema de indicadores de desarrollo sostenible*. Argentina.
- STERN, Nicolás. 2006. *La economía del cambio climático*. Stern Review. Nov.
- UNEP RISOE CENTRE. 2007. *Capacity development for the clean development mechanism*. Working Paper n.º 3. Sept.
- WILDER, Martijn y WILLIS, Monique. 2007. *Determining a fair price for carbon*. CD4CDM. Oct.
- WORLD BANK. 2007. State and trends of the carbon market 2007.
- . 2006. State and trends of the carbon market 2006.
- . 2005. State and trends of the carbon market 2005.

Páginas web consultadas

- Bolsa Canadiense de Carbono. <www.co2solution.com>.
- Bolsa de Buenos Aires. <www.bcba.sba.com.ar>.
- Carbon Disclosure Project. <www.cdproject.net>.

Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente. <www.andeancenter.com>.

Chicago Climate Exchange. <www.chicagoclimatex.com>.

Corporación de Fomento de la Producción (Corfo). <www.corfo.cl/index.asp>.

European Climate Exchange. <www.europeanclimateexchange.com>.

Fondo Nacional del Ambiente (Fonam). <www.fonamperu.org/default.php>.

Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo). <www.fonafifo.com>.

Fundación Nobel. <[http:// nobelprize.org](http://nobelprize.org)>.

International Emissions Trading Association, IETA. <www.ieta.org>.

Instituto Nobel, 2007. <<http://nobelpeaceprize.org/>>.

Pro Chile. <www.prochile.cl>.

SendeCO2 <www.sendeco2.com/spanish.ph>.

Servicio de Responsabilidad Social Corporativa de Europa Press. <www.europapress.es/europa2003/noticias.aspx?tabID=1&ch=195>.

Sofofa. <www.sofofa.cl/sofofa/index.aspx?channel=3218>.

United Nations Framework Convention on Climate Change. <[http:// unfccc.in](http://unfccc.in)>.

VIA Technologies, Inc. <<http://es.viatech.com.es>>.

Anexos

- 1. Acuerdos de las conferencias de las partes (COP) de la UNFCCC**
- 2. Etapas del Ciclo MDL**
- 3. MDL Programático versus MDL Empaquetado**
- 4. Sistemas del mercado de carbono**
- 5. Empresas líderes del mercado de carbono que participaron en estudio realizado por IETA (International Emission Trading Association)**
- 6. Criterios de evaluación y selección de países de América Latina**
- 7. Servicios ambientales en cifras**

Anexo 1

Acuerdos de las conferencias de las partes (COP) de la UNFCCC

- ❑ COP 1, el mandato de Berlín, Alemania (1995): Las partes consideraron que los compromisos adoptados en la convención fueron insuficientes para alcanzar sus objetivos. Por tal motivo, acuerdan establecer un proceso para negociar los compromisos que los países desarrollados deben adoptar.
- ❑ COP 2, Ginebra, Suiza (1996): Se discutió sobre la limitación y reducción de emisiones para las diversas partes que integran la conferencia. De la misma forma, se vio la necesidad de acelerar las negociaciones a las que se hace referencia en la COP 1 para que los compromisos puedan ser adoptados en la siguiente Conferencia de las Partes (COP 3).
- ❑ COP 3, el Protocolo de Kioto, Japón (1997): Adoptado por consenso, permitió establecer legalmente entre las partes la meta de emisiones por alcanzar en el periodo 2008-2012: alrededor de 5% de los niveles de 1990. Entre los temas que se deben tratar en futuras reuniones figuran el desarrollo de reglas claras que faciliten la comercialización de emisiones, así como definir la metodología por emplear en el tema de los sumideros forestales.
- ❑ COP 4, Buenos Aires, Argentina (1998): Se centró en los mecanismos de financiamiento, el desarrollo y transferencia de tecnología y la decisión de no reducir los esfuerzos acordados en Kioto.
- ❑ COP 5, Bonn, Alemania (1999): Se preocupó en establecer una guía para los comunicados nacionales entre los países desarrollados del anexo I, fomentar la capacidad de los países en desarrollo, la transferencia de tecnología y los mecanismos flexibles.
- ❑ COP 6, La Haya, Holanda (2000): Se llevó a cabo en dos partes debido al fracaso de la primera reunión. Uno de los motivos de divergencia fue el tema de la inclusión de los sumideros en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). La segunda reunión que se realizó en Bonn (2001) logró un acuerdo en cuanto a

los principios aplicables al uso de la tierra, el cambio de utilización del suelo y la silvicultura. Así también, se excluyó a la energía nuclear de los proyectos JI y MDL.

- ❑ COP 7, Marrakech, Marruecos (2001): Se definieron las reglas aplicables a los créditos obtenidos de la actividad forestal (sumideros). Se acordó que el comercio de emisiones empezará en el 2008.
- ❑ COP 8, Nueva Delhi, India (2002): Con la Declaración Ministerial de Nueva Delhi sobre el Cambio Climático y el Desarrollo Sostenible se reitera la necesidad de lograr los resultados ambicionados en la Cumbre de la Tierra.
- ❑ COP 9, Milán, Italia (2003): Las decisiones adoptadas se centran en el marco institucional del Protocolo de Kioto y sus procedimientos. Otro avance importante fue el acuerdo sobre las modalidades y alcance de los proyectos de manejo forestal en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Con esto se completó lo revisado en Marruecos (COP 7) y se amplió el MDL a un sector adicional.

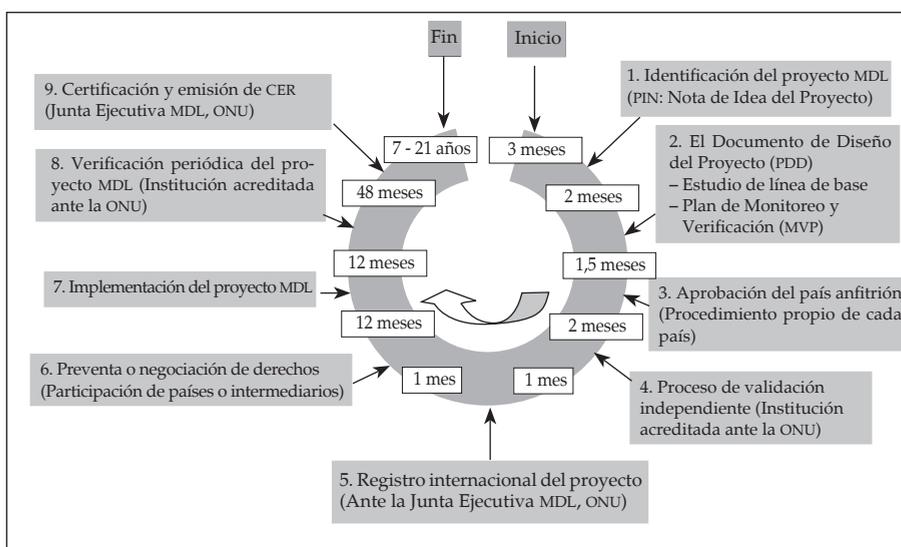
Se crearon dos reservas más: el fondo especial del cambio del clima y el fondo para países menos desarrollados que apoyará la transferencia de tecnología, proyectos de adaptación y otras actividades.

- ❑ COP 10, Buenos Aires, Argentina (2004): Los partes se reunieron para concluir los temas pendientes de los acuerdos de Marruecos y discutir un nuevo marco de diálogo sobre la política futura del cambio del clima. Se adoptaron numerosos acuerdos referentes a: desarrollo y transferencia de tecnologías; utilización del suelo, cambio de la utilización del suelo y silvicultura; el mecanismo financiero del UNFCCC; comunicaciones nacionales del anexo I; educación, entrenamiento y conciencia pública; etcétera.
- ❑ COP 11, Montreal, Canadá (2005): Los temas tratados fueron diversos, como fomento de la capacidad, transferencia de tecnología y efectos nocivos del cambio climático en los países en desarrollo y los menos desarrollados. Otro de los puntos importantes tocados en esta reunión fueron las formas de financiamiento, incluida la Global Environment Facility, la cual servirá a la convención como un mecanismo de financiamiento. También se analizaron las propuestas de futuras acciones para el periodo 2008-2012.
- ❑ COP 12, Nairobi, Kenia (2006): Analizó aspectos relativos a los mecanismos financieros, fomento de la capacidad, continuar con la etapa experimental de la implementación conjunta (IC) y transferencia de tecnología.

Anexo 2

Etapas del Ciclo MDL (Basado en la guía práctica para desarrolladores de proyectos del Fonam)

Gráfico 1.1. Etapas del Ciclo MDL



1. Identificación del proyecto MDL

Luego de identificar un potencial proyecto MDL, es necesario preparar un estudio que permita a los compradores y expertos evaluar la factibilidad del mismo y decidir si se amerita desarrollar estudios más avanzados. El uso predominante es preparar una Nota de Idea del Proyecto: PIN¹, y aunque este documento no es exigido por la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas para los proyectos MDL (en adelante JE MDL), su bajo costo permite una formulación rápida del perfil del proyecto.

La PIN debe presentar: un cálculo aproximado de reducción de emisiones, la forma de financiamiento del proyecto, la evaluación del impacto ambiental y econó-

1. PIN: del inglés Project Idea Note.

mico, la categoría a la que pertenece el proyecto (ver cuadro 1.1) y la confirmación de la ratificación del Protocolo de Kioto del país anfitrión y la designación de una Autoridad Nacional Designada para el MDL.

Cuadro 1.1. Categorías de proyectos MDL

Uso de fuentes de energía renovable
Cambio de combustibles de alta a baja intensidad de carbono
Eficiencia energética
Combinación de generación de calor y electricidad
Forestación y reforestación
Proyecto en el sector transporte
Reducción de emisiones en rellenos sanitarios y otros medios de residuos

Fuente: Fonam (2004).

Es necesario también tomar en cuenta ciertos criterios previos para realizar una inversión en proyectos MDL (ver cuadro 1.2).

Cuadro 1.2. Criterios para la inversión en proyectos MDL

Existencia de fuentes de financiamiento para el proyecto
Propuesta de reducción suficiente para cubrir los costos de transacción
Ausencia de problemas ambientales, sociales, económicos y políticos
Adicionalidad del proyecto (demostración fehaciente de que el proyecto contribuye a la mitigación o captura de GEI)

Fuente: Fonam (2004).

2. Documento de Diseño del Proyecto (PDD)

Si la Nota de Idea del Proyecto tuvo el visto bueno de los potenciales compradores de carbono u otros expertos², la propuesta se debe formalizar en el PDD exigido por la JE MDL. Este documento incluye el Estudio de la Línea de Base y el Plan de Monitoreo y Verificación, que son de carácter técnico y permiten establecer la viabilidad del proyecto MDL y su consecuente generación de CER.

2.1. Estudio de Línea de Base (BLS)

El propósito del Estudio del BLS es proveer información sobre la evolución y posibles consecuencias de las emisiones en ausencia del proyecto y estimar la

2. Se hace referencia a instituciones que intervienen en el marco normativo peruano sobre los proyectos MDL, como el Consejo Nacional del Ambiente (Conam).

magnitud de la reducción de emisiones a las que diera lugar (también se lo define como «el escenario que representa razonablemente las emisiones que ocurrirían en ausencia del proyecto» o «el escenario esperado con las prácticas usuales o las opciones económicamente viables»). Dicho estudio debe contener la descripción de las características del proyecto, la definición de sus límites y la línea de base de emisiones basada en los enfoques precisados en el cuadro 1.3.

Cuadro 1.3. Enfoques para Línea de Base

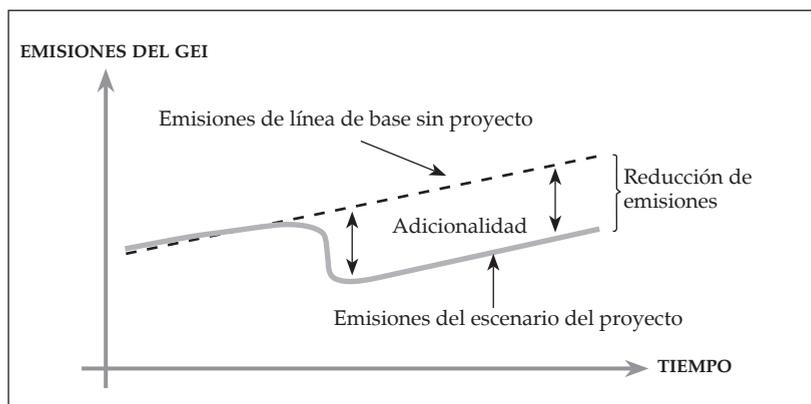
Emisiones actuales existentes o históricas
Emisiones de la tecnología que representa el curso atractivo de acción tomando en cuenta las barreras a la inversión
Emisiones promedio de actividades similares al proyecto en los cinco últimos años en lo que concierne a sus circunstancias sociales, económicas, ambientales y tecnológicas cuyo desempeño está entre el 20% superior a su categoría

Fuente: Fonam (2004).

También debe contener la evaluación de las magnitudes de las emisiones del proyecto, el análisis de fugas y el cálculo de emisiones reducidas.

El Estudio de Línea de Base debe verificar ex ante que la ejecución del proyecto traerá como resultado un menor volumen de emisiones de gases de efecto invernadero en relación con el escenario sin proyecto. A esta exigencia se le conoce como criterio de adicionalidad (ver gráfico 1.2).

Gráfico 1.2. Criterios de adicionalidad



Fuente: Fonam (2004).

Los desarrolladores de proyectos MDL tienden a usar metodologías de líneas de base de otros proyectos ya aprobados por la JE MDL para reducir el riesgo de desaprobación. Esto constituye una tendencia a la estandarización. Algunos ejemplos se incluyen en el cuadro 1.4.

Cuadro 1.4. Metodologías de línea de base

Método de línea de base	Línea de base	Ejemplo (proyecto)
Análisis de inversión	Opción con mayor TIR	Letonia (Liepaja: captura de metano en relleno sanitario)
Análisis económico	Opción con menor costo	Chile (Hidroeléctrica de Chacabuquito)
Grupos de control	Tendencias históricas	Brasil (Plantar: producción de carbón vegetal)

Fuente: Fonam (2004).

2.2. Protocolo de Monitoreo y Verificación (MVP)

Este estudio provee la información relacionada con la medición y estimación de las emisiones generadas por la operación del proyecto durante una etapa o un periodo de vida. El MVP deberá ser ejecutado por una institución especializada, independiente y acreditada ante las Naciones Unidas conocida como Entidad Operacional Designada (ODE).

El Protocolo de Monitoreo y Verificación debe describir cuáles son los principales factores por evaluar en el proyecto, quién lo hará y cómo deben medirse y registrarse. Los resultados del monitoreo deben obtenerse de tal forma que los indicadores de desempeño del proyecto y de emisiones reales obtenidas se puedan comparar con el escenario de la línea de base.

Las metodologías del Protocolo de Monitoreo y Verificación también deben ser aprobadas por la JE MDL y ejecutadas por las ODE tantas veces como verificaciones se planifiquen, de acuerdo con las condiciones de maduración del proyecto MDL y el cronograma establecido. En el cuadro 1.5 se muestran algunos ejemplos de las metodologías ya aprobadas por la JE MDL.

Cuadro 1.5. Protocolo de Monitoreo y Verificación

Código	Nombre	Página Web
AM001	Incineración del flujo residual HFC	http://cmd.unfccc.int/ UserManagement/FileStorage/ AM001.pdf
AM002	Reducción de GEI a través de la captura y quema del gas de relleno sanitario con línea base establecida por un contrato de concesión pública	http://cmd.unfccc.int/ UserManagement/FileStorage/ AM002.pdf
AM003	Análisis financiero simplificado para proyectos de captura de gas de rellenos sanitarios	http://cmd.unfccc.int/ UserManagement/FileStorage/ AM003.pdf

Fuente: Fonam, Guía práctica para desarrolladores de proyectos MDL (2004).

3. Aprobación del país anfitrión

País anfitrión es aquel en vías de desarrollo en el cual se ejecutará el proyecto MDL. El país elegirá una institución como la Autoridad Nacional Designada del MDL (DNA) para evaluar el PDD y definir si el proyecto contribuye o no al desarrollo sostenible del país. Si la aprobación se negara en este primer nivel institucional, se perdería la opción de que el proyecto de inversión sea calificado como MDL. Cada país cuenta con políticas, procedimientos y criterios de evaluación particulares pero respetan las disposiciones emitidas por la JE MDL.

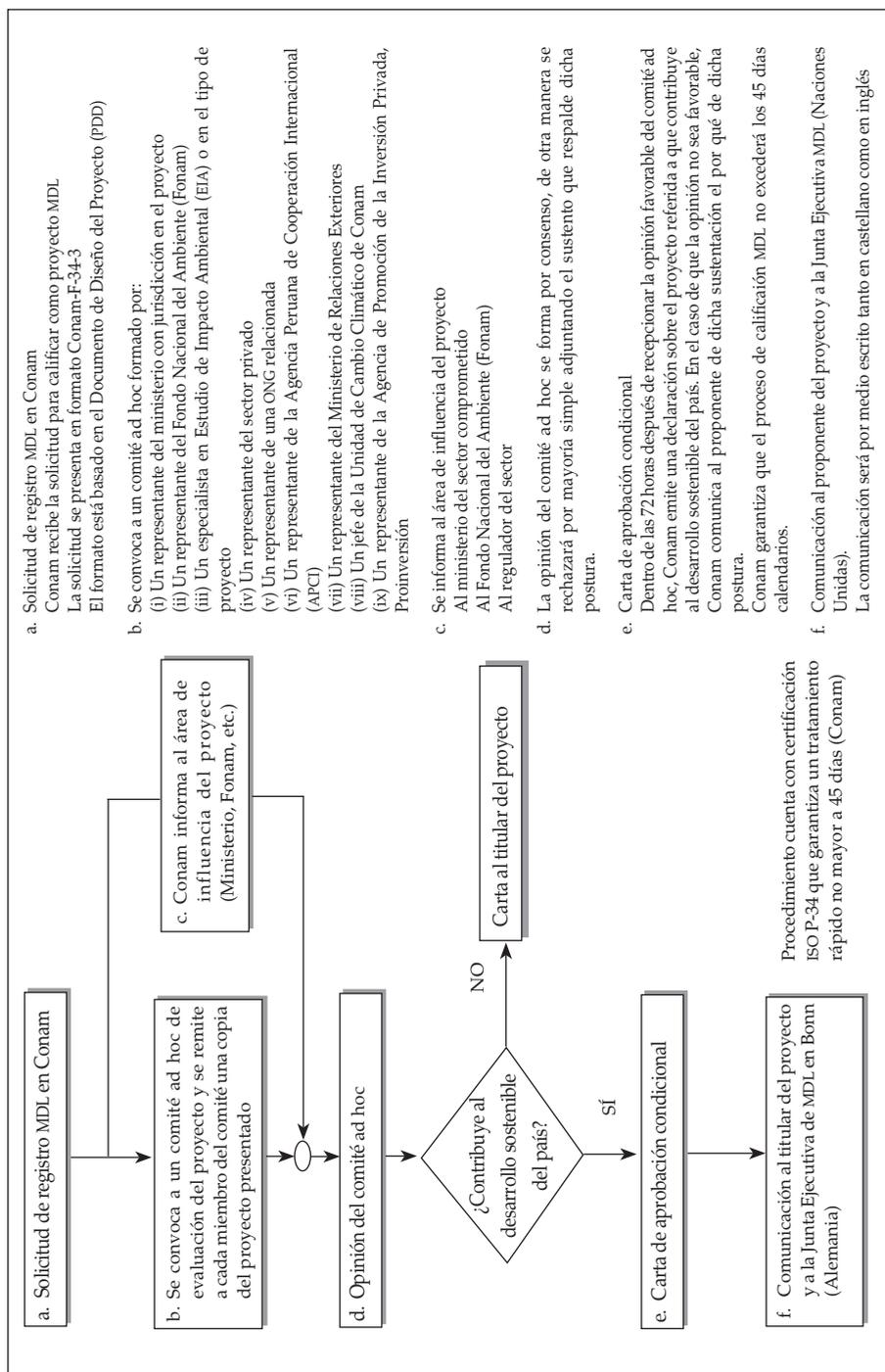
3.1. Procedimiento de aprobación nacional de proyectos MDL en el Perú

El gobierno peruano ha designado al Consejo Nacional del Ambiente (Conam) como DNA. Los criterios de evaluación de un proyecto para ser de tipo MDL son: ser tecnológicamente viable, social y ambientalmente responsable y cumplir con todos los requisitos legales (ver gráfico 1.3).

4. Proceso de validación independiente

Además de la DNA, el proyecto deberá ser evaluado por una Entidad Operacional Designada (ODE), que es una institución especializada e independiente acreditada ante la JE MDL. En este proceso de validación se analizan los documentos relevantes del proyecto MDL (PDD, BLS, MVP, reportes de los agentes locales y la aprobación del país anfitrión) para verificar si los requerimientos técnicos, científicos, económicos, sociales y medioambientales exigidos por la JE MDL son satisfechos. La ODE deberá

Gráfico 1.3. Aprobación MDL en el Perú



Fuente: Fonam (2004).

remitir su reporte a la DAN del país anfitrión y de no ser favorable, truncaría la aspiración del proyecto a categoría MDL.

5. Registro internacional del proyecto

Si el proyecto cuenta con la aprobación del país anfitrión, la validación de ODE y la DNA (Conam para el Perú), se puede solicitar el registro de esta iniciativa ante la JE MDL, lo que representaría el reconocimiento internacional de la categoría MDL. Esto constituye una garantía de que si el proyecto se ejecuta exitosamente se recibirán CER equivalentes a la cantidad de toneladas de gases de efecto invernadero capturadas o reducidas, lo que a su vez implicaría la posibilidad de ingresos adicionales al rubro principal del proyecto de inversión.

La JE MDL creada por el Protocolo de Kioto es una institución adscrita a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) y puede plantear observaciones respecto a los estudios presentados, solicitar correcciones o negar el registro.

6. Venta de CER o negociación de derechos de reducción de emisiones

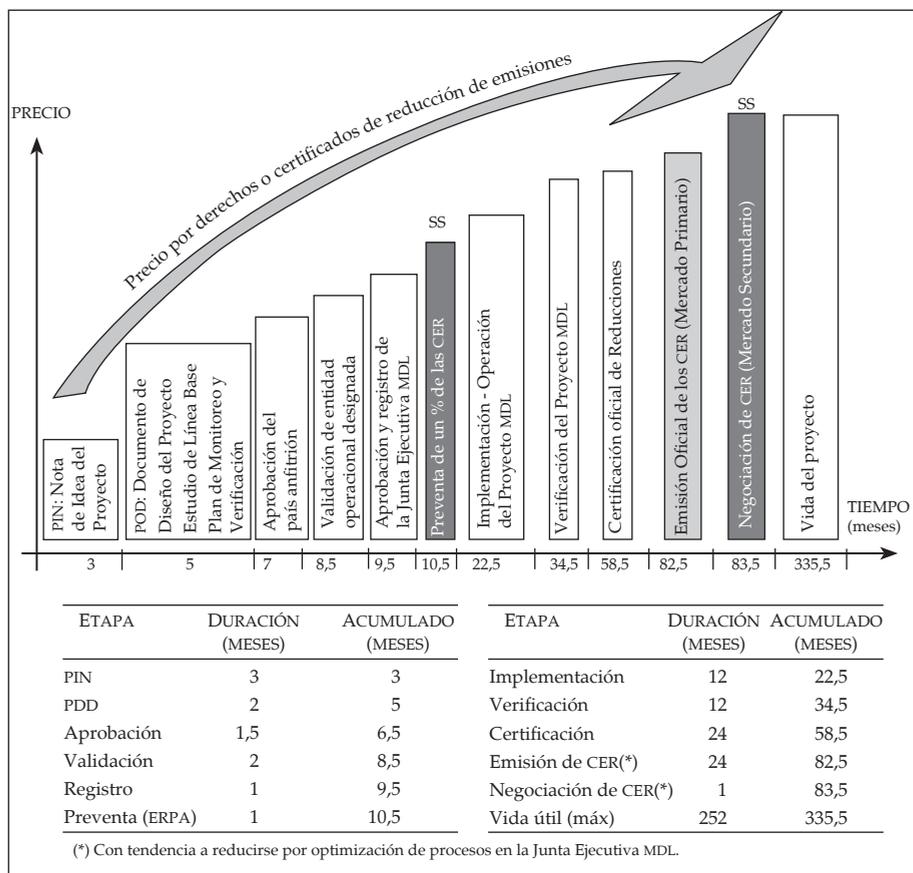
Aun cuando los CER se reciben al finalizar el proyecto (o una etapa), se puede comprometer su venta (prevender) antes pero a menores precios (negociación al descuento³) por el riesgo de no ejecución exitosa del proyecto.

La ejecución exitosa del proyecto MDL no solo puede producir títulos valores como los CER, rCER o iCER, sino también otros beneficios colaterales explotables económicamente, por lo que se habla más ampliamente de la «negociación de los derechos de reducción de emisiones». Por ejemplo, si se cultiva un bosque, las excursiones para admirar la belleza escénica o la biodiversidad podrían generar ingresos extras a la explotación de la madera.

Estas negociaciones se plasman en un contrato que usualmente se le conoce como Acuerdo de Compra de Reducción de Emisiones (ERPA). Los ERPA permiten obtener financiamiento para una parte del proyecto, así como tecnología o asesoramiento que contribuya a su ejecución exitosa.

3. Si se proyectan la fecha de entrega de CER y el precio que tendrán en ese momento, éste se puede descontar a determinada tasa para traerlo al valor presente. La tasa representa el riesgo de no obtención de los CER percibidos por el inversionista.

Gráfico 1.4. Evolución del precio de derechos de CER



Fuente: Conam (2006).

Debido a que cada proyecto tiene características particulares de duración, inversión, tecnología, rubro, país, etcétera, no existe una estructura de costos predeterminada para la producción de un CER⁴ y menos un ERPA estándar, por lo que la formación de precios bajo estas circunstancias es un proceso especulativo. Las transacciones son aisladas y muchas veces las condiciones del contrato son de carácter reservado.

Los ERPA constituyen contratos de futuros no estandarizados —*forwards* financieros— y se pueden celebrar en cualquier etapa del proyecto MDL, pero se obtendrán mayores beneficios conforme este se encuentre más cerca de su culmi-

4. A esta estructura de costos se le conoce como costos de transacción del Ciclo MDL.

nación, ya que tiende a desaparecer el riesgo de no ejecución exitosa. En el gráfico 1.4 se ilustra este hecho (las etapas de implementación, verificación, certificación y emisión se describen en los siguientes ítems dentro de este mismo anexo).

Todo ingreso adicional al rubro principal del proyecto que proviene de la reducción o captura de gases de efecto invernadero se conoce como bono de carbono y como estos bonos (o ingresos adicionales) pueden obtenerse antes de iniciar el proyecto, se contaría con una fuente de financiamiento alternativa. También existe otra connotación que se refiere al financiamiento de proyectos ambientalmente responsables mediante la emisión de instrumentos representativos de deuda, en cuyo caso se los llama también bonos de financiamiento o bonos de carbono.

El mercado de reducción de gases de efecto invernadero (mercado de carbono) extiende el abanico de posibilidades de financiamiento convencional de los proyectos y mejora su rendimiento económico y social.

7. Implementación del proyecto MDL

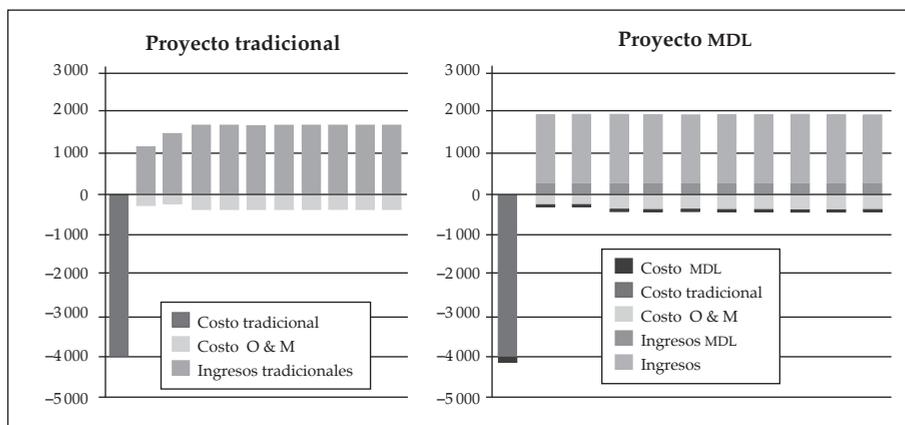
Cubiertas las formalidades que califica el proyecto como MDL, se puede iniciar la implementación del mismo con la ventaja de que, además de los ingresos por el giro principal, se obtendrán ingresos adicionales por la venta de CER o derechos de reducción de emisiones. El flujo de caja que generaría el proyecto calificado como MDL podría ser mayor al de un proyecto de inversión tradicional, a cambio de una inversión marginal al inicio del proyecto y de un incremento marginal en los gastos de operación y mantenimiento durante la etapa de producción. El resultado: la mejora de la tradicional tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN).

Por lo tanto, los proyectos MDL cuentan con nuevas fuentes de financiamiento y de posibilidades de mejor en su rendimiento, pero también deben asumir nuevos riesgos: los propios del proyecto de inversión y los provenientes del ciclo MDL.

8. Verificación periódica del proyecto MDL

Luego de la ejecución del proyecto (o una etapa), la Entidad Operacional Designada (ODE) ejecuta el Protocolo de Monitoreo y Verificación (MVP). Los resultados son verificados periódicamente para determinar el grado de cumplimiento en la reducción de emisiones expresadas en un equivalente de toneladas de dióxido de carbono, capturadas o reducidas (VER), las mismas que posteriormente darán origen a un número equivalente de CER.

Gráfico 1.5. Comparación de flujos económicos



Fuente: Fondo Point Carbon.

Las verificaciones generalmente son anuales y los servicios de las ODE generan costos que suelen pagarse con un porcentaje de los futuros CER.

9. Certificación y emisión de CER

Luego de la verificación y determinación ex post de las reducciones cuantificadas de emisiones de gases de efecto invernadero, la ODE envía una solicitud de certificación a la JE MDL. Con la certificación, la JE MDL valida que efectivamente el proyecto ha sido exitoso en la captura o reducción de gases de efecto invernadero, confirma al promotor del proyecto y publica este resultado en la página web institucional de la UNFCCC (http://cdm.unfccc.int/Issuance/cers_iss.html).

Luego de la publicación viene el proceso de emisión de los CER como títulos valores, en cantidad equivalente a la reducción de emisiones certificadas. Los títulos valores deben tener características particulares en cuanto al formato de los documentos, codificación del número de serie, sistemas y controles de autenticación, sistemas de registro, entre otros.

Para facilitar la comercialización y autenticación de los CER, la JE MDL debe inscribirlos en el Registro Internacional de Transacciones (ITL), donde se pueda corroborar su procedencia y asignación. Cada país anfitrión deberá hacer lo mismo y anotar en su propio ITL toda transacción que se haga con cada CER, ya sea: compra-venta, transferencia, donación, canje, destrucción, caducidad, entre otros.

Anexo 3

MDL Programático versus MDL Empaquetado

Programático	Empaquetado
Se puede añadir proyectos una vez que el programa esté registrado	La idea del proyecto debe partir con todos las iniciativas del paquete
Periodo máximo de 28 años	Periodo máximo de 21 años
No es necesario especificar todos los proyectos	Es necesario especificar todos los proyectos
Si un proyecto se cae, el programa sigue	Si un proyecto se cae, complica todo el paquete
Los proyectos pueden empezar en distintas fechas	La fecha de inicio de los proyectos es menos flexible

Fuente: 3C Group, Second Latin American Carbon Forum.

Un MDL Programático es considerado «una acción voluntaria coordinada por una entidad del sector público o privado encargada de implementar medidas que reduzcan las emisiones o incrementen la remoción a través de sumideros, que en ausencia del proyecto no ocurriría, vía un numero ilimitado de actividades». Los MDL programáticos se dan en dos aspectos: nivel de programa y nivel de actividad. El programa describe el marco organizacional necesario para las actividades. La actividad se refiere a la medida concreta para reducir las emisiones sobre plantas, instalaciones, etcétera, del mismo tipo sobre un periodo.

- Program of Activities Design Document (PoA-DD): Para el registro de un nuevo programa
- Program Activity Design Document (CPA-DD): Para agregar una actividad a un programa aprobado

Es decir, un MDL programático es muy similar a un MDL tradicional, pero con algunas características propias, como son: la multiplicidad de actividades; una entidad administradora que debe asegurar que la actividad no está registrada como un MDL tradicional o pertenece a otro MDL programático; un número ilimitado de CPA; una duración prolongada (para el caso de forestación y reforestación el

programa puede durar 60 años), cada actividad aplica por un periodo de 7 años, renovable hasta dos veces; y cada CPA será monitoreado de acuerdo con la metodología aprobada para el proyecto de actividades.

Asimismo, esta entidad administradora tiene que al 11 de junio del año 2007 existían 2037 proyectos MDL, 21 tenían características de programáticos aunque fueron registrados como MDL tradicionales (10 registrados y 11 en la etapa de validación). De los 21 proyectos, más de la mitad trabajan con fondos públicos. Cabe resaltar que las entidades administradoras juegan un papel importante para los MDL programáticos al encargarse de desarrollar el PoAPP, verificar todos los CPA, coordinar con la junta ejecutiva, estar a cargo de la negociación de los CER a través de ERPA e incluso brindan fondos y asesoría. Los MDL programáticos pueden ser clasificados en dos grupos: aquellos cuyos costos pueden ser cubiertos con los ingresos generados por los CER y aquellos cuyos costos son más altos que los ingresos, por lo que requieren algún tipo de subsidio estatal o aporte privado.

Al igual que los MDL tradicionales y empaquetados, los MDL programáticos requieren de una metodología aprobada. A mayo del 2007 se tenían 45 metodologías aprobadas para la gran escala, 10 para las consolidadas y 21 para la pequeña escala. Sin embargo, no todas estas metodologías se pueden emplear en los MDL programáticos.

Sistemas del mercado de carbono

1. Sistema de comercio del Reino Unido

Es el sistema de comercio de emisiones más antiguo del mundo (marzo del 2001) en el que las empresas, luego de inscribirse voluntariamente, adoptan compromisos de cumplimiento obligatorio para reducir el volumen de sus emisiones de GEI o el consumo de energía (en cantidades absolutas o porcentajes relativos a un periodo). El tipo de limitación que adopta cada empresa determina las normas que rigen su participación en el mercado y el momento en el que recibe del gobierno derechos negociables de emisiones.

Se contemplan dos tipos de incentivos:

- *Subvenciones para proyectos de reducción.* El Estado aporta 215 millones de libras para los proyectos de reducción de GEI. Las empresas presentan sus proyectos con los objetivos de reducción anuales y el precio que desearían recibir por tonelada reducida y se realiza un procedimiento de adjudicación de las subvenciones empezando por la oferta de reducción más económica hasta que se agote el presupuesto.
- *Reducciones del impuesto.* Se dan acuerdos de reducción de emisiones de GEI con asociaciones sectoriales a cabo de una reducción de hasta el 80% del impuesto sobre cambio climático (Climate Change Levy). Si se incumplen los acuerdos se puede acudir al mercado.

En el mercado se pueden comprar o vender el déficit o el exceso incurrido por los agentes de ambos acuerdos, además de cualquier otra persona interesada.

2. Sistema de comercio de Holanda

El gobierno del Reino de los Países Bajos (Holanda) ha sido el primero en crear un fondo de inversión (conocido como Carboncredits.nl a finales del 2001) como parte de un programa llamado Cerupt para la compra de créditos de carbono a

través de la inversión parcial en proyectos de MDL (intento experimental antes de la ratificación del Protocolo de Kioto). Una de sus primeras transacciones relevantes lo hizo con el gobierno de Costa Rica para la fijación de carbono y la explotación de servicios medioambientales que brindan los bosques. Así, quedó precedentes de que las reducciones de emisiones se pueden convertir en una mercancía de comercio abierto que hoy en día va en ascenso.

3. Sistema de comercio de Nueva Zelanda

Es un país desarrollado y sus empresas pueden participar de licitaciones domésticas para ejecutar Proyectos de Implementación Conjunta (mecanismo de Kioto) para la reducción o captura de GEI.

Dichos proyectos son verificados anualmente y cabe la posibilidad de que no califiquen con los requisitos del Protocolo de Kioto, en cuyo caso no recibirán las Unidades de Emisiones Reducidas (ERU). Para mitigar este riesgo, el gobierno neozelandés ha desarrollado un Esquema de Inversión Verde (EIV) por el cual las empresas tienen la certeza de saber que aun si, con el tiempo, resulta evidente que su proyecto no calificará como un Proyecto de Implementación Conjunta, al menos pueden recibir Unidades de Cantidad Asignada (AAU, del mecanismo Asignación de Derechos para el Comercio de Emisiones). Esto hace que los proyectos de Nueva Zelanda sean de muy bajo riesgo.

Todas las empresas que participan de este sistema deben acumular derechos o reducir emisiones por al menos 10 000 toneladas de CO₂e durante el periodo de compromiso de Kioto.

4. Sistema de comercio de Japón

El Ministerio de Medio Ambiente japonés ha presupuestado cientos de millones de yenes al año en un proyecto de comercio de emisiones a pequeña escala en la zona occidental de Japón. Tras esta experiencia, y basándose en el estudio piloto que se prevé sea completado el 2007, se considerará la opción de establecer un Mercado Nacional de Comercio de Emisiones en el 2008 para cumplir con el compromiso de Kioto, de reducir en 6% las emisiones de 1990 (actualmente, estas se han incrementando a 7,5%).

La importancia del sistema de comercio de Japón no se da en el mercado interno, sino en el mercado internacional, ya que gracias al aporte de sus empresas

ha formado varios y voluminosos fondos de inversión para comprar derechos de reducción de emisiones de proyectos MDL (en países en vías de desarrollo) y proyectos IC (en países desarrollados). Japón ha logrado varios acuerdos bilaterales con gobiernos como Chile, México, Brasil y Argentina.

5. Sistema de comercio de Nueva Gales del Sur

Este sistema de reducción de GEI comenzó el 1 de enero del 2003 y permanecerá en vigor hasta el 2012. Posee puntos de referencia de emisión de GEI de cumplimiento obligatorio para todos los vendedores minoristas de electricidad de Nueva Gales del Sur y otros servicios relacionados.

Los participantes deben reducir sus emisiones de GEI al nivel de referencia correspondiente, cualquier exceso deberá compensarse con la entrega de certificados de reducción que se adquieren a proveedores acreditados para tal efecto (estos certificados se pueden comercializar entre empresas). Los excesos no compensados se sancionan con una multa de 10,50 dólares por tonelada de CO₂e, además del certificado necesario para cubrir el déficit. Debe destacarse que este sistema de comercio local ha destacado por su fortaleza regulatoria e institucional.

6. Sistema de comercio de Chicago

Es el primer sistema voluntario norteamericano para la reducción de GEI. En su fase experimental (2003-2006) se estableció una reducción del 4% de las emisiones hechas en el periodo 1998-2001 y en su fase operacional (2007-2010) fijó una reducción del 6% de esas emisiones.

Este sistema se basa en la asignación de límites para la emisión de GEI y el comercio de derechos asignados entre empresas privadas principalmente con sede en Estados Unidos (este mercado voluntario también está abierto a las industrias y otros agentes de EE.UU., Canadá, México o Brasil). También está permitida la adquisición de créditos de proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo (similar a MDL del Protocolo de Kioto).

Lo más relevante del mercado de Chicago es que se sustenta en dos sistemas bursátiles especializados: la Bolsa del Clima de Chicago-Climate Chicago Exchange (CCX), donde se negocian los Instrumentos Financieros de Carbono (CFI), que son contratos sobre derecho de emisión y certificados de reducción de emisiones; y la Bolsa de Futuros del Clima de Chicago-Climate Chicago Futures Exchange (CCFX), donde se negocian derivados financieros sobre CFI.

Recientemente, la CCX y la CCFX han formado una subsidiaria en el Reino Unido llamada Bolsa del Clima Europeo-European Climate Exchange (ECX).

7. Sistema de comercio de la Unión Europea

El Régimen Europeo para el Comercio de Derechos de Emisión-European Union Emission Trading (EU ETS) entró en funcionamiento el 1 de enero del 2005 y constituye actualmente el mayor mercado de derechos de emisiones operante en el mundo. Integra casi a 12 mil empresas, fuentes fijas de emisiones de CO₂, que representan el 45% del total de emisiones de la UE (25 países). Cada Estado miembro debe presentar a la Comisión Europea su Plan Nacional de Asignaciones (PNA), donde se determina el volumen de derechos de emisión que deberán asignarse a cada empresa.

La formación del sistema de comercio comprende dos periodos: 2005-2007, que es la fase piloto y los excesos se multan con 40 euros, y 2008-2012, que es el primer periodo de cumplimiento y las multas son de 100 euros.

En el 2004, la Comisión Europea aprobó la Directiva de Vinculación (Directiva Europea 2004/101/EC) entre el Régimen Europeo para el Comercio de Derechos de Emisión y el Protocolo de Kioto que hace posible la integración de ambos sistemas de comercio bajo ciertas restricciones. En la Unión Europea existen varios sistemas electrónicos de comercio, como el EU ETS, ECX, CO₂-Solutions, SendeCO₂, etcétera, que facilitan las transacciones y que se han constituido en un referente para el mercado internacional.

8. El sistema de comercio de Kioto

El Protocolo de Kioto, como se vio en el capítulo 2, es el mayor esfuerzo internacional conjunto para mitigar las emisiones de GEI (suscrito por 163 países), y la suma de todas las transacciones que se derivan de este contexto son conocidas como el Mercado de Kioto.

El Protocolo de Kioto diferenció la responsabilidad de los países que más emisiones hacen frente a los que no, estableció plazos y compromisos de cumplimiento obligatorio, objetivos nacionales diferenciados, mecanismos, instrumentos, productos y unidades de comercialización y con ello definió la arquitectura al mercado internacional de carbono y su integración.

Anexo 5

Empresas líderes del mercado de carbono que participaron en estudio realizado por IETA (International Emission Trading Association)

1. Accord Energy Ltd
2. AENOR
3. AES Corporation
4. AgCert International LLC
5. AIG Financial Products Corp.
6. Alcan
7. American Electric Power (AEP)
8. Anglo American PLC
9. Asia Carbon International B.V.
10. ATEL
11. Baker & McKenzie
12. Barclays Capital
13. Bennett Jones LLP
14. BlueSource LLC
15. BP
16. Brazilian Mercantile & Futures
17. Bureau Veritas
18. Caisse des Dépôts
19. Caylon
20. CantorCO2e
21. CAMCO Internacional
22. Carbon Asset Management Sweeden
23. Cemex
24. CEZ a.s.
25. CH2M HILL
26. Chevron
27. Cheyen Capital Management Ltd.
28. Chicago Climate Exchange (CCX)
29. Clifford Chance
30. Climate Cent Foundation
31. Climate Change Capital Ltd.
32. Codelco
33. Comanhia Vale do Rio Doce
34. ConocoPhillips
35. Credit Suisse
36. De Brauw Blackstone Westbroek
37. Deloitte and Touche
38. Det Norske Veritas (DNV)
39. Deutsche Bank
40. Dow Chemical Company
41. Dresdner Kleinwort Wasserstein
42. Duke Energy Corporation
43. DuPont Inc.
44. Ecoinvest Carbon S.A.
45. ECON
46. Ecosecurities
47. EDF Trading
48. Edison Trading SpA.
49. Electricity Suplri Board (ESB)
50. EmC Emission Control S.R.L.
51. Endesa
52. Eneco
53. Enel
54. Eni S.p.A.
55. Enviromental Resources Management
56. Enviromental Software Providers (ESP)
57. European Carbon Fund (ECF)
58. E. ON AG
59. Eskom
60. Essent
61. Evolution Markets
62. Factor
63. First Environment Inc.
64. Fortis Bank
65. Fortum Power and Heat
66. Freshfields Bruckhaus Deringer
67. Garrigues
68. Gaz de France
69. General Electric Company
70. Goldman Sachs International
71. GreenStream Network Ltd.
72. Gujarat Fluorochemicals Limited
73. HeidelbergCement
74. Holcim75. Hunton & Williams LLP
76. Iberdrola Generación
77. ICECAP Lyd.
78. ICE Futures
79. ICF International
80. IDEA Carbon Ltd.
81. Industrial Techonology Research
82. International Paper
83. Invista
84. Italcementi Group
85. Japan Quality Assurance
86. JGC Corporation
87. J-Power
88. JP Morgan Chase Bank N.A.
89. Kansai Electric Power Co. Inc.
90. Kenya Electricity Generating
91. KPMG
92. Lafarge
93. LeBoeuf, Lamb, Greene & **FALTA**
94. LInklaters
95. Lloyds Register
96. Macleod Dixon LLP
97. Marsh, Inc.
98. MGM International Ltd
99. Morgan Stanley & Co.

- | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 100. Munich Reinsurance Company | 117. PriceWaterhouseCoopers | Services |
| 101. Natsource | 118. PT. Indonesia Power | 136. The Rowet Group |
| 102. New Values | 119. PT. PLN. Persero | 137. Tokyo Electric (TEPCO) |
| 103. Nexen Inc. | 120. Repsol YPF | 138. Total |
| 104. Noble Group Ltd | 121. RWE | 139. Toyota Motor Marketing Europe |
| 105. Nörr Stiefenhofer Lutz | 122. Scottish Power Energy | 140. Toyota Tsusho Corporation |
| 106. Norsk Hydro ASA | 123. SGS Societé Générale de | 141. TransAlta Corporation |
| 107. Norton Rose | 124. Shell International Limited | 142. TransCanada PipeLines |
| 108. Nuon | 125. Sindicatum Carbon Capital | 143. TÜV Süddeutschland |
| 109. Ontario Power Generation | 126. SRF Limited | 144. Unica |
| 110. Orbeo | 127. Stark Investments | 145. Union Ferosa Generación S.A. |
| 111. Pacific Consultants Co. Ltd | 128. Statkraft | 146. Vattenfall AB |
| 112. Pakarab Fertilizers (Pvt.) Ltd | 129. Statoil | 147. Veolia Environment |
| 113. Perry Johnson Registrars CDM | 130. Suez-Tractebel S.A | 148. Vertis Environmental Finance |
| 114. Petrobras | 131. Sumitomo Coporation | 149. World Energy Solutions, Inc. |
| 115. Point Carbon | 132. Suncor Energy Inc | 150. Zero Emissions Technologies |
| 116. Powernext | 133. SwissRe | |
| | 134. Taiwan Emission Trading | |
| | 135. TFS Tradition Financial | |

Criterios de evaluación y selección de países de América Latina

Los criterios de evaluación y selección de los países exitosos en la gestión de desarrollo sostenible se describen a continuación.

1. Procedimiento de aprobación MDL

Los países en vías de desarrollo deben suscribir el Protocolo de Kioto, definir a una Autoridad Nacional Designada y establecer un procedimiento para evaluar si el proyecto contribuye al desarrollo sostenible del país anfitrión. Si no se cuenta con estos requisitos, no se podrá ofertar proyectos MDL y, por lo tanto, no se podrán obtener los CER.

2. Financiamiento sostenible de oficinas MDL

La Autoridad Nacional Designada y las entidades encargadas de promover el MDL en un país necesitan de fondos para cubrir sus actividades y estos deben ser sostenibles en el tiempo para garantizar su funcionamiento. En algunos países se ha destinado un fondo inicial, pero no se ha definido cuál será la fuente de sus recursos en el futuro. Algunas entidades están cobrando una comisión o porcentaje por la Aprobación Nacional MDL o por las gestiones de promoción y asesoramiento, lo que encarece los costos de transacción del ciclo MDL. En otros países, estas entidades cuentan con ingresos que provienen de un porcentaje de un impuesto específico que hace sostenible su gestión.

3. Estudio de estrategia nacional

El NSS (National Strategy Studies) constituye un plan a largo plazo que un país tiene para desarrollar las estrategias nacionales para el Mecanismo de Desarrollo Limpio y permite tener una visión de crecimiento sostenible de un país. Es un plan estratégico nacional de gran importancia porque incentiva que las políticas en este aspecto no sean inmediatistas, sino de largo plazo.

4. Promoción MDL local

En algunos países se han estructurado programas efectivos de promoción interna con la participación de entidades educativas, instituciones civiles, redes empresariales y comerciales que promocionan los beneficios del MDL y del mercado de carbono. El acceso a la información es un primer y potente instrumento indispensable para la implementación de proyectos MDL.

5. Promoción MDL internacional

La posibilidad de que los empresarios nacionales cuenten con el apoyo de instituciones especializadas para colocar en el mercado internacional los certificados que puedan obtener al desarrollar proyectos MDL rompe muchas barreras e incentiva el desarrollo de proyectos MDL. En este aspecto, la promoción internacional es cara y generalmente está en manos del gobierno de cada país anfitrión.

6. Fortalecimiento de capacidades técnicas

El desarrollo de estudios exigidos por el ciclo MDL, la evaluación de proyectos considerando los beneficios del mercado de carbono y la estructuración de operaciones técnico-administrativas para desarrollar proyectos MDL son de vital importancia, por lo que las instituciones MDL promueven la capacitación en estos temas en los diferentes sectores económicos.

7. Agrupamiento de proyectos MDL

Las últimas disposiciones de la JE MDL sobre metodologías y procedimientos de verificación de proyectos MDL reconocen la necesidad de resolver el problema de asimetría que existe entre el tamaño de las economías de los países en vías de desarrollo. La implementación de proyectos aislados o de baja envergadura resultan caros y desventajosos frente a la posibilidad de desarrollar economías de escala en países que tengan industrias más desarrolladas, por ello el incentivo para el agrupamiento es clave para las sociedades más deprimidas económica e industrialmente.

8. Esquemas de financiamiento MDL

El acceso al financiamiento siempre ha constituido una barrera importante para el desarrollo de proyectos y en especial los de MDL, ya que este último componente (MDL, muchas veces marginal en los ingresos) es el que permite que el proyecto sea

rentable. El acceso a información, modelos financieros, instituciones nacionales o extranjeras, la evaluación y litigación de los riesgos asociados a un proyecto y las tratativas para reducir los costos de transacción son claves para vencer las barreras de acceso al financiamiento.

9. Marco regulatorio y tributario

Desarrollado un mercado, es necesario contar con entidades que regulen las actividades de los agentes que participan y mitiguen agresiones de unos contra otros. Pagos justo por un servicio, derecho a reclamo por un mal servicio, regulación de precios por los servicios, condiciones de uso y tributación por la comercialización de nuevos productos y servicios. Esto se complementa con el marco legal que para los países suscriptores del Protocolo de Kioto constituyen las normas con las que promulgaron la aceptación de dichos acuerdos. Sobre la propiedad y el derecho subyace la posibilidad de comercio y de mercado.

10. Participación activa del gobierno

La participación de los gobiernos resulta clave en el desarrollo sostenible de una sociedad; en particular si no hubiera decisión política, muchos países de América Latina no hubieran ratificado el Protocolo de Kioto; sin embargo, algunos países aún no han elegido a su Autoridad Nacional Designada o estas no han definido su procedimiento de aprobación MDL. El gobierno, a través de sus instituciones, tiene la capacidad de promover el MDL en el ámbito nacional y no así los agentes del sistema privado cuyos esfuerzos aislados fragmentan el mercado interno.

11. Mecanismos de integración público-privada

Los beneficios del MDL se pueden conseguir plenamente con la asociación público-privada porque permite el desarrollo de eficiencias, el acceso al mercado internacional que hoy en día es fragmentado, la visión de largo plazo y el desarrollo social con equidad.

Anexo 7

Servicios ambientales en cifras

En el periodo 1997-2005 se han tramitado (programado para el caso del 2005) un total de 512 496 ha para PSA distribuidas en las diferentes modalidades, más un total de 825 673 árboles en los sistemas agroforestales (SAF). Los SAF son aquellos sistemas donde existe una combinación de árboles con cultivos agrícolas en un mismo terreno; por ejemplo, el llamado café con sombra que se refiere al cultivo de café que se acompaña con la existencia de árboles dentro del cafetal.

El número de hectáreas y los montos pagados para cada una de las modalidades por año se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Número de hectáreas y/o árboles y monto en colones por año para cada una de las modalidades de PSA

Años	Protección del bosque		Manejo del bosque		Reforestación		Plantaciones establecidas		SAF	
	ha.	Monto (c)/ha	ha.	Monto (c)/ha	ha.	Monto (c)/ha	ha.	Monto (c)/ha	árboles	Monto (c)/ha
1997	88 829,8	50 000	9 324,5	80 225	4 629,4	120 000				
1998	47 803,8	60 000	7 620,4	94 000	4 172,5	154 000	319,0	60 000		
1999	55 766,0	60 000	5 124,8	94 000	3 156,0	154 000	724,1	60 000		
2000	26 583,2	66 000		103 000	2 456,8	169 000		66 000		
2001	20 629,0	72 600	3 997,0	113 300	3 281,0	185 900		72 600		
2002	21 818,9	79 160	1 999,2	123 540	1 085,5	202 700				
2003	63 329,9	87 100			3 254,5	223 000	326,8	87 100	109 419	320,0
2004	73 094,0	95 800	1 585,0		1 585,0	245 000		95 800	241 254	352,0
2005	54 000,0	42 000			6 000,0	269 500			475 000	251,6
Total	451 854,6	612 660	29 650,9	608 065	29620,7	1723100	1 369,9	441 500	825 673	923,6

Fuente: FONAFIFO (www.fonafifo.go.cr) y Decreto Ejecutivo N°3226-MINAE PSA 2005.

La mayor parte de los montos monetarios ha sido destinada al PSA Reforestación. Sin embargo, el PSA para Protección de Bosque ha recibido el mayor énfasis

en cuanto a hectáreas pagadas. El PSA para sistemas agroforestales (SAF) se inició a partir del 2003, por lo que en años anteriores no se registran datos.

Por su parte, el PSA para Manejo de Bosque no se paga desde el 2002. Esto como resultado de una enorme polémica desatada entre la opinión pública, los empresarios madereros, el sector académico y una ONG ambientalista alrededor de las prácticas de manejo forestal implementadas en la península de Osa.

En 1999, la Fundación Cecropia, una pequeña ONG ambientalista de Puerto Jiménez en la península de Osa, presentó ante la opinión pública costarricense un informe que ha sido conocido desde entonces como Informe Cecropia. Este demostró que el manejo de bosque en Osa adolecía de la falta de una real sustentación científica en su planificación (Fundación Cecropia, 1999). Asimismo, los datos presentados confirmaron que, en la práctica, este manejo forestal causó profundos y prolongados efectos negativos sobre los remanentes de uno de los bosques de mayor valor biológico de América Central, y que ha sufrido una extensa fragmentación en los últimos años.

Atendiendo a esta controversia, el Minae y el Fonafifo acordaron suspender el pago para manejo forestal que se venía haciendo desde 1997, y los recursos fueron reasignados hacia las restantes modalidades del PSA.

Sobre los autores

Alfredo MENDIOLA CABRERA

amendiola@esan.edu.pe

Doctor (Ph.D.) en Administración-Finanzas de Cornell University, Ithaca, Nueva York, master in Business Administration de la University of Toronto, magíster en Administración de la Universidad ESAN y bachiller en Ciencias con mención en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería. Actualmente es profesor asociado del área de Finanzas, Contabilidad y Economía de la Universidad ESAN. Ha sido gerente de importantes empresas del medio y realizado consultoría en finanzas, análisis de inversiones, reestructuración empresarial y planeamiento para empresas de los sectores bancario, minero, construcción y hotelero. Ha realizado diversos trabajos de investigación en su especialidad.

César A. FUENTES CRUZ

cfuentes@esan.edu.pe fuentescesar@hotmail.com

Doctor (Ph.D.) en Economía de la Universidad de Pittsburgh y economista de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Ha participado en el Corporate Governance Leadership Program, de la Universidad de Yale (International Institute of Corporate Governance) y el Banco Mundial (Global Corporate Governance Forum). Actualmente es profesor asociado del área de Finanzas, Contabilidad y Economía de la Universidad ESAN y presidente del directorio de POPULAR Sociedad Administradora de Fondos de Inversión (SAFI). Ha sido director de Osiptel, asesor de la Contraloría General de la República, consultor del BID, economista senior de Wharton Econometric Forecasting Associates, en Filadelfia, Estados Unidos. Se ha desempeñado también como teaching fellow del Departamento de Economía de la Universidad de Pittsburg y como analista económico del BCR. Ha realizado diversos trabajos de investigación en su especialidad.

Wilson Jaime ARROYO SALDAÑA

iprom@terra.com

Magíster en Administración (MBA) de la Universidad ESAN, con mención en Finanzas, e ingeniero electrónico de la Universidad Antenor Orrego. Adquirió experiencia en desarrollo de sistemas digitales y arquitectura de computadoras en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Actualmente se desempeña como ejecutivo en la Gerencia de Gestión de Instalaciones y Soporte Operativo de Telefónica del Perú. Es socio fundador de Ingenieros Promotores SAC (Iprom SAC), empresa dedicada a la evaluación y ejecución de proyectos de arquitectura, ingeniería e impacto medioambiental.

Mercedes Victoria AUQUI CÁCERES

mervickup@yahoo.com, mauqui@fonafe.gob.pe

Magíster en Administración (MBA) de la Universidad ESAN, con mención en Finanzas, y administradora de empresas de la Universidad del Pacífico. Tiene amplia experiencia en reestructuración y gestión empresarial y proyectos de inversión en empresas privadas y públicas. Actualmente se desempeña como ejecutiva de empresa en la Gerencia de Operaciones de la Corporación Fonafe.

Raphael HUAMÁN MARKY

rafo40@gmail.com, rafo40@hotmail.com

Magíster en Administración (MBA) de la Universidad ESAN, con mención en Finanzas, e ingeniero civil por la Universidad Ricardo Palma (con colegiatura). Amplia experiencia en análisis de factibilidad y riesgo de proyectos industriales, comerciales y de vivienda. Constructor y supervisor de obras de edificación de diversos tipos, actualmente se desempeña como gerente de proyecto en la ejecución de la obra de construcción de la Iglesia y Centro Pastoral Sagrado Corazón de Jesús, por encargo de la Asociación Pro Ecclesia Sancta.

Joseph Israel MARTÍNEZ MACEDO

joemartinez41@esan.org.pe

Magíster en Administración (MBA) de la Universidad ESAN, con mención en Finanzas, contador público de la Universidad Católica Santa María (con colegiatura) y, como segunda especialidad, ingeniero de sistemas de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Amplia experiencia en tributación y sistemas de Información. Actualmente se desempeña como profesional en la Gerencia de Programación y Gestión de Fiscalización de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (Sunat).