

**ESTRATEGIA PARA LA OBTENCIÓN DE BONOS DE CARBONO EN
PROYECTOS DE PRODUCCIÓN DE CRUDO, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO**

LILIANA PAOLA ALVAREZ AMAYA

MONOGRAFIA

**Director
JAIRO IVAN LOAIZA CAMARGO
Ingeniero Químico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA
2006**

AGRADECIMIENTOS

Siento una inmensa gratitud con la Empresa Colombiana de Petróleo S.A., por el apoyo que me ha brindado para mi fortalecimiento como profesional. He transitado por los lares más prestigiosos del conocimiento, con el apoyo del plan educacional que ECOPETROL S.A. proporciona como motivación a sus empleados y que contribuye al enriquecimiento de la formación de profesionales en Colombia, como lo establecen sus políticas.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	16
1. OBJETIVOS	18
1.1 OBJETIVO GENERAL	18
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
2. DIAGNOSTICO Y ANTECEDENTES DE PROYECTOS APLICADOS EN COLOMBIA RELACIONADOS CON MDL, EN PRODUCCION DE CRUDO	19
2.1 ENERGÍA LIMPIA	19
2.1.1 Mitú (Vaupès)	19
2.1.2 Manso (Caldas)	19
2.2 LIMPIEZA URBANA	19
2.2.1 La Esmeralda (Caldas)	19
2.2.2 La Glorita (Risaralda)	20

2.2.3 Guayabal (Cúcuta)	20
2.2.4 Doña Juana (Bogotá D.C.)	20
2.3 PROCESOS INDUSTRIALES LIMPIOS	21
2.3.1 Monómeros (Atlántico)	21
2.3.2 Vanylon (Atlántico)	21
2.4 USO DE LA TIERRA	21
2.4.1 Cornare (Antioquia)	21
2.4.2 CIAT (Córdoba)	22
2.4.3 CORMAGDALENA (Río Magdalena)	23
3. ANALISIS DE LA INFORMACION REQUERIDA POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES, EN EL AMBITO NACIONAL Y MUNDIAL	25
3.1 NORMATIVIDAD NACIONAL	25
3.1.1 Metodologías aplicadas	31
3.2 NORMATIVIDAD MUNDIAL	33

4. RECOMENDACIÓN DE PROYECTOS MDL DE APLICACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE CRUDO	34
4.1 REINYECCIÓN DE GAS ASOCIADO AL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO	34
4.2 UTILIZACIÓN DE LOS GASES GENERADOS PARA EVITAR SU QUEMA	35
4.3 REEMPLAZO DEL ENCENDIDO - REDUCCIÓN DE ARRANQUES EN FALSO (BOMBEO, TRANSPORTE DEL CRUDO - LINEA DE FLUJO)	36
4.4 INSTALACIÓN DE UNIDADES DE RECUPERACIÓN DE VAPORES EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PETRÓLEO	37
4.5 RECUPERACIÓN DE METANO EN DISPOSITIVOS NEUMÁTICOS	40
5. PROCEDIMIENTO PARA LA ADQUISICION DE BONOS DE CARBONO APLICACIÓN PRODUCCION DE CRUDO	43
5.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS APLICABLES	43
5.2 ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD	44

5.2.1 Criterios de selección de proyectos MDL – Producción de crudo, a nivel de prefactibilidad.	44
5.3 ELABORACIÓN DEL PIN	45
5.4 DILIGENCIAMIENTO DEL FORMATO DE PRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN	46
5.5 RADICACIÓN DE LA SOLICITUD	46
5.6 ELABORACIÓN DEL DISEÑO DEL DOCUMENTO DEL PROYECTO (PDD)	47
5.6.1 Criterios para la determinación de la base de referencia	47
5.6.2 Plan de vigilancia	48
5.7 EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	49
5.7.1 Criterios de evaluación	50
5.8 VALIDACIÓN Y REGISTRO DEL PROYECTO	51
5.9 MONITOREO	54

5.10 VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS	54
5.11 OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO	55
6. VENTAJAS ECONOMICAS DE PROYECTOS MDL	58
7. CONCLUSIONES	65
BIBLIOGRAFIA	66
ANEXOS	67

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Absorciones del proyecto	28
Tabla 2. Absorciones significativas no incluidas en el proyecto	28
Tabla 3. Datos para determinar la base de referencia de absorciones de GEI	28
Tabla 4. Datos de Control de Calidad y Garantía de Calidad	29
Tabla 5. Nombre y dirección de los participantes del proyecto	31
Tabla 6. Valores de Proyecto	37

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Porcentaje de Proyectos en Colombia	23
Figura 2. Porcentaje de Emisiones de CO ₂ que generan los sustitutos	24
Figura 3. Unidad de Recuperación de vapores	39
Figura 4. Localización de dispositivos neumáticos en áreas de producción de gas	42
Figura 5. Procedimiento para la obtención de Bonos de Carbono, para Proyectos MDL, producción de crudo	57
Figura 6. Emisiones de GEI en el año 2000	59
Figura 7. Ubicación de Compradores	60
Figura 8. Volumen Total de Comercialización	61
Figura 9. Lugares con mayor aplicación de proyectos MDL	63

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático	67
Anexo B clases de gases de efecto invernadero y fuentes de emisión en la industria	92
Anexo C países incluidos en el protocolo de Kyoto	94

GLOSARIO

AND: autoridad nacional designada.

CC: control de calidad.

CER: certificación de reducción de emisiones.

CERTIFICACION DE REDUCCION DE EMISIONES: son unidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, dadas en toneladas de dióxido de carbono equivalente.

FORESTACION: conversión, por actividad humana directa, de tierras que carecieron de bosque durante un periodo mínimo de 50 años en tierras forestales mediante la plantación, siembra o fomento antropógeno de semilleros naturales.

GEI: gases efecto invernadero.

IDEAM: instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales.

JUNTA EJECUTIVA DEL MDL: es un cuerpo encargado de la supervisión del Mecanismo, compuesto por diez miembros, que opera bajo la autoridad de la Conferencia de las Partes / Reunión de las Partes de la Convención de Cambio Climático/Protocolo de Kyoto.

MDL: mecanismo de desarrollo limpio.

MMAVDT: ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

PDD: documento de diseño de proyecto.

REFORESTACION: conversión, actividad humana directa, de tierras no boscosas en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antropógeno de semilleros naturales en terrenos donde antiguamente hubo bosques, pero que están actualmente deforestados.

SPS: sistemas silvopastorales.

URE: unidades de reducción emitidas.

VOC: compuestos orgánicos volátiles.

VRU: unidad de recuperación de vapores.

TITULO: ESTRATEGIA PARA LA OBTENCION DE BONOS DE CARBONO EN PROYECTOS DE PRODUCCION DE CRUDO, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO*

AUTOR: PAOLA LILIANA ALVAREZ AMAYA**

PALABRAS CLAVE:

-**CER:** Certificado de Reducción de Emisiones.

-**GEI:** Gases Efecto Invernadero.

-**MDL:** Mecanismos de Desarrollo Limpio.

DESCRIPCION: Ante el incremento año tras año de los gases efecto invernadero (GEI), emitidos por la industria en sus diferentes actividades, se debe pensar en una solución para el problema ambiental que se genera por la emisión de los GEI.

Parte de esa solución se inició con la firma del Protocolo de Kyoto, así los países industrializados se ven en la necesidad de reducir los GEI y por otra parte abrir un nuevo mercado, que es el de la comercialización de los certificados de reducción de emisiones (CER), esto incrementaría los ingresos tanto en países desarrollados como en países sub-desarrollados.

Para este caso, el sector petrolero se vería atraído para implementar mecanismos de desarrollo limpio (MDL), ya que al no emitir los GEI y reutilizarlos en algún proceso de producción, extracción, transporte, etc., tendrían un beneficio económico y mejoraría la imagen de la empresa, sin alterar los niveles ni la calidad en los procesos anteriormente nombrados; además de reducir los GEI en la atmósfera y así contribuir al mejoramiento del medio ambiente.

En el caso Colombiano existe un amplio potencial de aplicación de MDL que ofrece beneficios económicos y ambientales muy atractivos tanto para el sector productivo (público y privado) como para el entorno. Sin embargo, debido a que países industrializados, como Estados Unidos y China, demandan grandes cantidades de toneladas de carbono, la tendencia es presentar proyectos a nivel país, en donde exista la participación de sector de hidrocarburos.

* Monografía

** Facultad de Ingeniería de Petróleos, Especialización en Gerencia de Hidrocarburos, Director: Jairo Iván Loaiza.

TITLE: STRATEGY FOR THE OBTAINING OF FUNDS OF CARBON IN PROJECTS OF PRODUCTION OF RAW BY MEANS OF THE APPLICATION OF MECHANISMS OF CLEAN DEVELOPMENT*

AUTHOR: LILIANA PAOLA ALVAREZ AMAYA**

WORDS KEY:

- **CER:** Certificate of Reduction of Emissions.
- **GEI:** Gases Effect Hothouse.
- **MDL:** Mechanisms of Clean Development.

DESCRIPTION: Before the increment year after year of the gases effect hothouse (GEI), emitted by the industry in their different activities, it should be thought of a solution for the environmental problem that is generated by the emission of the GEI. It leaves of that solution you beginning with the signature of the Protocol of Kyoto, the industrialized countries are come this way in the necessity from reducing the GEI and on the other hand a new market that is that of the commercialization of the certificates of reduction of emissions to open up (CER), this would increase the revenues so much in countries developed as in sub-developed countries.

For this case, the oil sector would be attracted to implement mechanisms of clean development (MDL), since when not emitting the GEI and re-use in some production process, extraction, transport, etc., they would have an economic benefit and it would improve the image of the company, without altering the levels neither the quality in the previously noted processes; besides reducing the GEI in the atmosphere and this way to contribute to the improvement of the environment.

In the Colombian case a wide potential of application of MDL that offers benefits economic and environmental very attractive point for the productive sector exists (public and private) like for the environment. However, because industrialized countries, as United States and China, they demand big quantities of tons of carbon, the tendency is to present projects at level country where the participation of sector of hydrocarbons exists.

* Monograph

** Managing ability of petrolums, Specialization in Management of Hydrocarbons, Director: Jairo Iván Loaiza.

INTRODUCCION

Desde el inicio del proceso de industrialización, las actividades humanas han generado un aumento progresivo de la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera. Entre 1750 y 2000, los aumentos en la concentración de la atmósfera del dióxido de carbono y del metano han sido de 31% (+/- 4%) y 151% (+/- 25%) respectivamente, siendo estos dos gases, junto al vapor de agua, los tres principales gases de efecto invernadero.

En 1990, las emisiones de gases de efecto invernadero en Colombia se estimaron en 129 millones de toneladas de Dióxido de Carbono equivalente. Este valor representa menos del 0.3% de las emisiones mundiales de estos gases, sin embargo, los efectos del cambio climático sobre Colombia podrían ser considerables. (IDEAM, 2001).

Ante una eventual duplicación de los niveles de Dióxido de Carbono en la atmósfera podría generarse: un ascenso del nivel del mar que inundaría los litorales del Caribe y Pacífico, reduciendo área costera; variación hasta un 30% de la escorrentía promedio anual en ciertas regiones del país, alteración de la cobertura vegetal del 23% del territorio nacional; afectación de las zonas cubiertas por los niveles en un 92% y zonas de páramo entre el 90% y 100%, también se afectaría bosques y agroecosistemas. (IDEAM, 2001).

El creciente deterioro ambiental por cambio climático empieza a mostrar serios efectos en nuestro país, lo cual se refleja en la variación de los tradicionales patrones verano-invierno que siempre se observaron, deshielo de nieves perpetuas, escasez de agua, aumento de procesos de desertificación, erosión, pérdida de cauces en los ríos con su consecuente inundación de tierras, arrastre de capa vegetal y pérdida de cobertura protectora, etc. Así las cosas, la aplicación de una estrategia como la presentada en esta Monografía para los campos de producción de crudo, sería un primer paso en el ámbito de industria del petróleo que marcaría un antecedente motivador para extender la acción a los demás eslabones de la cadena productiva de hidrocarburos en el país, ya que su aplicación es perfectamente válida en las actividades de transporte, procesamiento (refinación y petroquímica), almacenamiento, distribución y comercialización de todos los derivados del petróleo.

La industria del petróleo, en sus diferentes negocios, emite gases efecto invernadero, que al reducirse se generan beneficios al medio ambiente y a la salud humana, así como también beneficios económicos, a través de la obtención de bonos de carbono, mediante la implementación de proyectos basados en mecanismos de desarrollo limpio, respaldados por el Protocolo de Kyoto y liderado por las Naciones Unidas.

La investigación realizada nos permite tener un concepto general de cómo un área específica de la industria petrolera, producción de crudo, puede contribuir a la disminución de gases de efecto invernadero, causantes de los cambios climáticos, los cuales generan desastres naturales, y propender por la protección de medio ambiente.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Formular una estrategia para la obtención de bonos de carbono, en proyectos de producción de crudo mediante la aplicación de mecanismos de desarrollo limpio (MDL).

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la posición en la cual se encuentra Colombia, respecto a otros países del mundo, en cuanto al desarrollo de proyectos MDL.
- Conocer la normatividad exigida por la Autoridad Nacional Designada para la realización, evaluación y aprobación de proyectos que implementan MDL.
- Recomendar proyectos MDL, de aplicabilidad en el área de producción de crudo.
- Observar el impacto que tienen los proyectos aplicados en la misma área, para tener un antecedente del comportamiento (de estos) con el ambiente, la economía y la sociedad.
- Analizar las ventajas económicas al aplicar proyectos MDL.

2. DIAGNOSTICO Y ANTECEDENTES DE PROYECTOS APLICADOS EN COLOMBIA RELACIONADOS CON MDL, EN PRODUCCION DE CRUDO

En Colombia, los proyectos que implementan mecanismos de desarrollo limpio (MDL), van de acuerdo a las necesidades de cada departamento, condiciones físicas y población a la cual beneficiaría de una manera directa, aunque de igual manera contribuyen en gran parte a la descontaminación Mundial, dependiendo del campo en el que se realice.

Actualmente en el país se están desarrollando los siguientes proyectos, divididos por la aplicación, ya sea de tipo industrial o en el agro.

2.1 ENERGÍA LIMPIA

2.1.1 Mitú (Vaupès). El objetivo del proyecto es generar energía con elementos limpios y renovables, y así incrementar la calidad de vida de 8000 personas (80% nativos) de la reserva “Gran Resguardo Indígena del Vaupés”.

El proyecto consiste en remplazar la planta de energía que actualmente trabaja con Diesel, y construir una pequeña hidroeléctrica, usando las aguas del río Vaupès cercano a la frontera con Brasil.

Esto reduciría notablemente las emisiones de CO₂ en la zona y aportaría al crecimiento económico.

2.1.2 Manso (Caldas). Este proyecto se basa en el reemplazo de la termoeléctrica, por una hidroeléctrica; lo cual contribuye a la reducción de las emisiones de GEI en la zona, esto contribuye a la conservación y sostenimiento de una importante área de la ciudad, donde se encuentra la reserva forestal “Florencia”. Usando la corriente del río Manso y generaría un total de energía de 128GWh al año.

2.2 LIMPIEZA URBANA

2.2.1 La Esmeralda (Caldas). Extraer, capturar y canalizar el gas metano generado en el relleno de “ La Esmeralda”; para un posterior tratamiento y uso.

Otra opción consiste en usar el gas como combustible para el incinerador de desechos biomédicos y peligrosos, localizado en las mismas instalaciones.

2.2.2 La Glorita (Risaralda). Capturar el metano (CH₄) generado en el relleno “La Glorita”, para generar energía eléctrica para centros populares cercanos (vereda La Suecia). La implementación del proyecto beneficia a la comunidad, en aspectos como:

- Disminución de olores ofensivo que atentan contra el bienestar y la salud de la población aledaña.
- Empleo para las personas de las comunidades donde el proyecto tiene influencia.
- Generar una iniciativa para desarrollar proyectos de reciclaje.
- Acceso a energía eléctrica más barata.
- Incremento de ingresos económicos en el municipio.

En el aspecto global, ayudaría en:

- Disminución del efecto invernadero o cambio climático.
- Mejoramiento de la calidad del aire.
- Conservación de reservas naturales.
- Desarrollo en la comunidad.

2.2.3 Guayabal (Cúcuta). Recolección y uso del gas generado en los rellenos sanitarios, por medio de tecnología disponible, para evitar la emisión de estos a la atmósfera. El proyecto está dirigido a la producción de energía y calor, dándole usos a diferentes procesos que se llevan a cabo en el relleno (tratamiento de residuos peligrosos, generación de electricidad, etc.).

La conversión del gas en una fuente de energía reduce la necesidad de usar recursos no renovables, que así mismo disminuyen la emisión de contaminación al aire, los riesgos de inflamabilidad en los alrededores del relleno, los olores indeseables, la proliferación de vectores (plagas e insectos), y la generación de enfermedades gastrointestinales y dérmicas en la comunidad vecina.

2.2.4 Doña Juana (Bogotá D.C.). Dirigido a la recolección de desechos en el relleno, para el diseño y operación de un sistema que capture gases efecto invernadero.

El ambiente de la ciudad sería el mas beneficiado con este proyecto, ya que las emisiones de estos gases contribuyen en mayor parte a la contaminación de la Ciudad de Bogotá, además de este beneficio, los habitantes de las localidades vecinas a este relleno también se verían en una posición más cómoda, ya que los malos olores y las enfermedades que estos producen tendrían una significativa reducción al eliminar grandes cantidades de estos gases.

2.3. PROCESOS INDUSTRIALES LIMPIOS

2.3.1 Monómeros (Atlántico). En este proyecto se pretende remover un mínimo de 70% de oxido nitroso generado en la producción de ácido Nítrico.

El proceso es la descomposición catalítica, el NO_2 es convertido en N_2 y H_2O justo antes que suceda la combustión del amonio. La reducción de NO_2 tiene una eficiencia de 70 a 90%. Esta tecnología es comúnmente utilizada en plantas de producción de ácido nítrico de Alemania y Bélgica.

Con este proyecto, Monómeros podrá impulsar el progreso social y una economía estándar para la comunidad del sector. El proyecto y la tecnología pueden ser aplicados en la mayoría de plantas de ácido Nítrico de América Latina.

2.3.2 Vanylon (Atlántico). El Objetivo del proyecto es la captura de CO_2 y prevención de su emisión a la atmósfera, reemplazando motores diesel por motores que usen combustibles alternos que no generen el mismo índice de contaminación.

2.4 USO DE LA TIERRA

2.4.1 Cornare (Antioquia). El proyecto busca promover y financiar el aprovechamiento de campos abandonados, bosques, etc.

Las actividades que se han propuesto, como resultado de acuerdos alcanzados con los pequeños propietarios, son la preservación y siembra de cultivos de estos campos. Para ello, se requiere la participación activa tanto de las comunidades locales como del gobierno y el sector privado.

El proyecto tiene como objetivos:

- Generar recursos financieros para el sostenimiento de los poseedores de terrenos.
- Efectuar un manejo sostenible de las vertientes de los ríos.
- Conservar la biodiversidad.

Las actividades propuestas entregarán, además de incrementar los ingresos de los propietarios, servicios como almacenamiento de carbón, protección de las vertientes, recolección de abonos, conservación de la biodiversidad y estética del paisaje.

El proyecto se realizaría en la región del valle de San Nicolás, conformado por nueve (9) municipios, al oriente del Departamento de Antioquia, que cubre 193.000 hectáreas, de las cuales 72.000 serían utilizadas para el desarrollo del proyecto.

2.4.2 CIAT (Córdoba). Busca la rehabilitación de las tierras degradadas, a través de sistemas silvopastorales (SPS) y reforestación de las sabanas del Caribe. El proyecto va dirigido a aumentar la productividad de estas tierras por medio de la forestación y el mejoramiento de la agricultura. Este mejoramiento de la productividad también incrementa el almacenamiento de carbono tanto en la superficie como en el interior del suelo.

Los beneficios locales serían:

- Conservación de las reservas naturales.
- Aumento de la biodiversidad de diversos sistemas que favorecen el incremento de poblaciones de fauna.
- El sostenimiento de la comunidad rural, ya que se incrementarían los ingresos debido a la producción que generen sus tierras.
- Los residentes locales se verían beneficiados directamente con la creación de trabajo, dedicado al cuidado de los árboles, operaciones de plantación, cercar y mantenimiento en general de los sistemas de forestación y silvopastorales.
- Las autoridades locales y nacionales tendrían un alivio ante la reducción del desplazamiento de los propietarios de las tierras y cultivos.
- Se lograría una reducción de la erosión y también un mejoramiento del agua.
- Los suministros de energía y agua potable, relacionados con la operación de proyectos como presas y corrientes de agua, tendrían un costo más bajo por la reducción de la sedimentación.

Los beneficios globales son:

- Mitigación del cambio climático, bajando los índices de gases nocivos, reduciendo la radiación forzada por la atmósfera.

- Se detendría la migración de varias especies endémicas como pájaros, mariposas, etc.

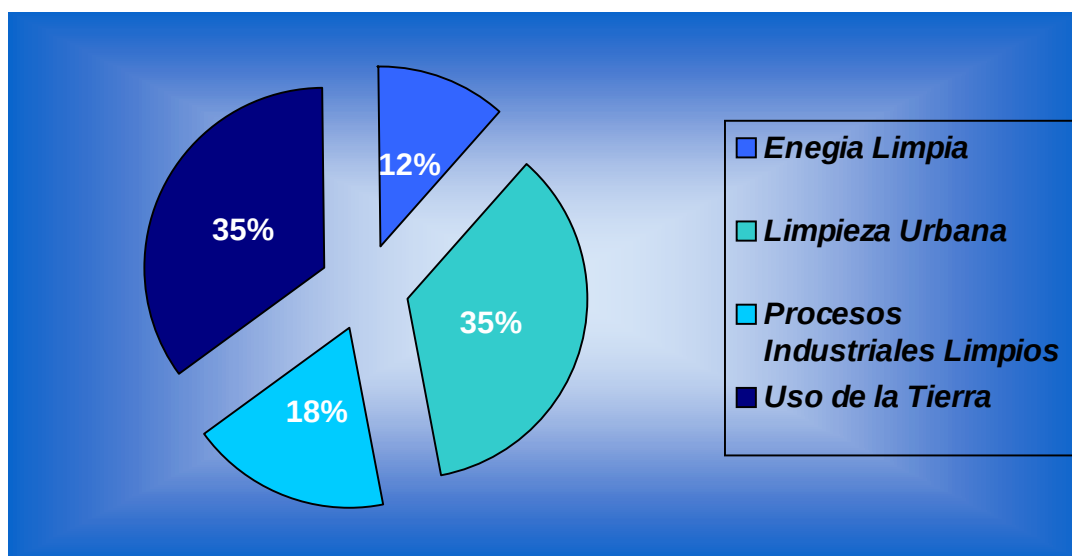
2.4.3 CORMAGDALENA (Río Magdalena). El objetivo es crear actividad forestal, en áreas donde están desapareciendo los bosques y especies animales en la Rivera del Río Magdalena.

El proyecto cubre:

- Reemplazo de bosques degradados.
- Restauración de la vegetación.
- Reducción de la erosión y el sedimento.

Además de estos beneficios, los habitantes cubiertos por este proyecto aumentarían sus ingresos al diversificar sus actividades económicas y sociales. Este proyecto también impulsaría a las empresas del sector privado y del estado a realizar inversiones que contribuyan con la navegabilidad de Río Magdalena para lograr un fortalecimiento del transporte fluvial.

Figura 1. Porcentaje de Proyectos en Colombia



Fuente: MMAVDT

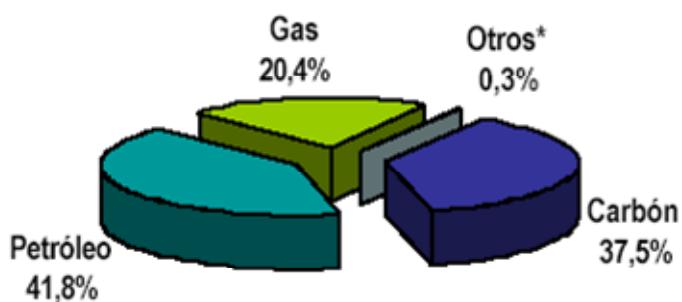
Como se puede observar en la Figura 1, la mayoría de proyectos en Colombia apuntan al aprovechamiento o mejor utilización del suelo (reforestación, forestación, cultivos, etc.) y a la limpieza urbana, la cual es integrada por proyectos

que buscan la captura y uso de los gases emitidos en los rellenos sanitarios de las ciudades. Otros proyectos son los de procesos industriales limpios que se basan en el reemplazo de combustibles y utilización de gases de desecho para diferentes operaciones. Por ultimo, se encuentran proyectos de energía limpia, los cuales usan los desechos generados en procesos de la industria para generar energía más limpia y reducir costos operacionales.

A la fecha en Colombia no se han desarrollado proyectos MDL en el sector de Hidrocarburos, mas específicamente en el área de producción de crudo, por ello con la búsqueda de antecedentes se pretende llamar la atención y agremiar a la industria para generar iniciativas de proyectos donde se logre la reducción de la contaminación por sumideros y fuentes fijas, acogiénose al protocolo de Kyoto, en pro de mejorar la calidad del aire en Colombia, ya que gran parte de las emisiones de GEI provienen de este sector.

Así mismos, dentro de los sustitutos de combustibles aplicados en el país, el Petrolero, ocupa el primer lugar en generación de CO₂, como se ilustra en la siguiente Figura:

Figura 2. Porcentaje de Emisiones de CO₂ que generan los sustitutos



3. ANALISIS DE LA INFORMACION REQUERIDA POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES, EN EL AMBITO NACIONAL Y MUNDIAL

3.1 NORMATIVIDAD NACIONAL

En Colombia la autoridad competente es el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para aprobar proyectos que optan por los MDL, en función de la participación en este mecanismo y de la contribución del proyecto al desarrollo sostenible del país.¹

Para la solicitud de la aprobación de proyectos en Colombia, la persona natural o jurídica, publica o privada interesada en someter a aprobación Nacional un proyecto deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, una solicitud escrita mediante su representante legal o apoderado, con lo cual deberá acompañar la siguiente información y/o documentación.²

- Los formatos de presentación del proyecto, elaborados especialmente por el Ministerio para el efecto, debidamente diligenciados, los cuales son:

A. Descripción General de la actividad del proyecto

A.1 Título del proyecto.

A.2 Resumen descriptivo del proyecto.

A.3 Participantes del proyecto (Lista de las Partes y entidades públicas y/o privadas que participan en la actividad del proyecto e indicar su información de contacto).

A.4 Descripción técnica del proyecto.

A.4.1 Localización del proyecto.

A.4.1.1 Parte o Partes que acogen la actividad de proyecto.

A.4.1.2 Región/Estado/provincia, etc.

A.4.1.3 Ciudad/pueblo/ comunidad, etc.

¹Según el Artículo segundo de la Resolución 0453 de abril 27 de 2004 del MMAVDT.

²Según el Artículo segundo de la Resolución 0453 de abril 27 de 2004 del MMAVDT.

A.4.1.4 Detalles sobre la localización física que incluya información que permita una identificación única del proyecto.

A.4.2 Descripción actual de las condiciones de la zona (Clima, hidrología, suelos, ecosistemas y la posible presencia de especies endémicas o en peligro y su hábitat).

A.4.3 Descripción del derecho legal a la tierra, de los derechos de acceso al carbono secuestrado y del régimen de tenencia y uso de la tierra en vigor.

A.4.4 Categoría(s) a la(s) que pertenece la actividad de proyecto.

A.4.5 Tecnología que se prevé usar en el proyecto.

A.4.6 Resumen explicativo del mecanismo para la reducción de las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero (GEI) por los sumideros mediante el proyecto MDL propuesto, indicando las razones por las cuales se generan esas reducciones de emisiones que no se producirían si no se llevara a cabo el proyecto propuesto, teniendo en cuenta las circunstancias y políticas sectoriales y/o nacionales.

A.4.7 Financiación pública de la actividad del proyecto.

B. Metodología para la base de referencia

B.1 Título y referencia de la metodología aplicada al proyecto.

B.2 Justificación de la selección de la metodología y explicación del motivo por el que se puede aplicar al proyecto.

B.3 Descripción del modo en que se aplica la metodología en el contexto del proyecto.

B.4 Descripción de cómo las emisiones antropógenas de GEI por los sumideros se reducen por encima de la que se produciría en la ausencia del proyecto MDL registrado (es decir, explicación del cómo y el porqué el beneficio es adicional y por consiguiente no el escenario de referencia).

B.5 Detalles del establecimiento de la base de referencia.

B.5.1. Fecha de finalización del texto final de esta sección de la base de referencia (DD/MM/AAAA).

B.5.2.Nombre de la persona/entidad que determina la base de referencia: (dirección, indicar si la persona/entidad es uno de los participantes en el proyecto).

C. Duración de la actividad de proyecto/período de acreditación

C.1 Duración de la actividad de proyecto.

C.1.1 Fecha de comienzo de la actividad de proyecto.

C.1.2. Período operacional estimado del proyecto (*En años y meses. Por ejemplo, "dos años y cuatro meses" se expresaría: "2a-4m"*).

C.2. Selección del período de acreditación.

C.2.1. Período de acreditación renovable (*como máximo veinte (20) años por período*).

C.2.1.1. Fecha de comienzo del primer período de acreditación (DD/MM/AAAA).

C.2.1.2. Duración del primer período de acreditación (*En años y meses. Por ejemplo, "dos años y cuatro meses" se expresaría: "2a-4m"*).

C.2.2. Período de acreditación fijo (*como máximo treinta (30) años*).

C.2.2.1. Fecha de comienzo (DD/MM/AAAA)

C.2.2.2. Duración (máximo 30 años) (*En años y meses. Por ejemplo, "dos años y cuatro meses" se expresaría: "2a-4m"*).

C.3 Método seleccionado para abordar la no-permanencia.

C.3.1. La expedición de tCER para las absorciones antropógenas netas de gases efecto invernadero por los sumideros logrados por el proyecto desde su fecha de comienzo.

C.3.2. La expedición de ICER para las absorciones antropógenas netas de gases efecto invernadero por los sumideros logrados por el proyecto durante cada periodo de verificación.

D. Plan y metodología de vigilancia³

D.1. Nombre y referencia de la metodología aprobada aplicada al proyecto.

D.2. Justificación de la elección de la metodología y razón por la que es aplicable al proyecto.

D.3. Datos que deben obtenerse para la vigilancia de las absorciones proyecto y forma de archivar esos datos.

Tabla 1. Absorciones del proyecto.

Número de identificación (Use números para facilitar las referencias cruzadas con el cuadro D.6)	Tipo de dato	Variable	Unidad	Obtenido por medición (m), cálculo (c), o estimación (e)	Frecuencia del registro de los datos	Proporción de los datos a ser supervisados	¿Cómo se archivarán los datos? (electrónicamente/ en papel)	¿Por cuánto tiempo se guardarán los datos archivados?	Comentario
---	--------------	----------	--------	--	--------------------------------------	--	---	---	------------

D.4 Posibles absorciones que son significativas y pueden atribuirse razonablemente al proyecto, pero que no están incluidas en el ámbito del proyecto, e identificación de cómo se reunirán y archivarán los datos sobre esas absorciones.

Tabla 2. Absorciones significativas no incluidas en el proyecto.

Número de identificación (Use números para facilitar las referencias cruzadas con el cuadro D.6)	Tipo de dato	Variable	Unidad	Obtenido por medición (m), cálculo (c), o estimación (e)	Frecuencia del registro de los datos	Proporción de los datos a ser supervisados	¿Cómo se archivarán los datos? (electrónicamente/ en papel)	¿Por cuánto tiempo se guardarán los datos archivados?	Comentario
---	--------------	----------	--------	--	--------------------------------------	--	---	---	------------

D.5 Datos relevantes necesarios para determinar la base de referencia de absorciones de GEI por los sumideros en el ámbito del proyecto, e identificación de cómo tales datos serán recopilados y archivados.

Tabla 3. Datos para determinar la base de referencia de absorciones de GEI.

Número de identificación (Use números para facilitar las referencias cruzadas con el cuadro D.6)	Tipo de dato	Variable	Unidad	Obtenido por medición (m), cálculo (c), o estimación (e)	Frecuencia del registro de los datos	Proporción de los datos a ser supervisados	¿Cómo se archivarán los datos? (electrónicamente/ en papel)	¿Por cuánto tiempo se guardarán los datos archivados?	Comentario
--	--------------	----------	--------	--	--------------------------------------	--	---	---	------------

D.6 Procedimientos de control de calidad (CC) y de garantía de calidad (GC) que se aplicarán a los datos supervisados.

³ Las metodologías a aplicar deben estar aprobadas por la Junta Ejecutiva. En la página Web de la Secretaría se podrá obtener el nombre y referencia de las metodologías aprobadas. Si se plantea una nueva metodología, debe describirse y justificarse claramente.

Tabla 4. Datos de Control de Calidad y Garantía de Calidad.

Datos (Indique el cuadro y el número de identificación, por ejemplo D.4-1; D.4-2)	Nivel de incertidumbre de los datos (alto/medio/bajo)	¿Se han previsto procedimientos de CC/GC para estos datos?	Explique brevemente la razón de que no se hayan previsto procedimientos de CC/GC
---	---	--	--

D.7 Nombre de la persona/entidad que determina la metodología de vigilancia.

E. Cálculo de absorciones de GEI por los sumideros

E.1 Descripción de las fórmulas utilizadas para estimar las absorciones antropógenas de gases de efecto invernadero por los sumideros de la actividad de proyecto en el ámbito de éste (Respecto de cada gas, reservorio, fórmula/algoritmo, absorciones en unidades de CO₂ equivalente).

E.2 Descripción de las fórmulas utilizadas para estimar las fugas, que se definen como las variaciones netas de las absorciones antropógenas de gases de efecto invernadero por los sumideros que ocurran fuera del ámbito del proyecto y que sean mensurables y atribuibles a la actividad de proyecto (Respecto de cada gas, reservorio, fórmula/algoritmo, *absorciones* en unidades de CO₂ equivalente).

E.3 La suma de E.1 y E.2 que representa las absorciones antropógenas efectivas de la actividad de proyecto.

E.4 Descripción de las fórmulas utilizadas para estimar las absorciones por los sumideros de gases de efecto invernadero de la base de referencia (Respecto de cada gas, reservorio, fórmula/algoritmo, reducciones de emisiones en unidades de CO₂ equivalente).

E.5 Diferencia entre E.4 y E.3 que representa las absorciones antropógenas netas debidas a la actividad de proyecto.

E.6 Cuadro con los valores obtenidos al aplicar las fórmulas.

F. Repercusiones ambientales del proyecto

F.1 Documentación sobre el análisis de las repercusiones ambientales, incluidos los efectos sobre la diversidad biológica y los ecosistemas naturales y las repercusiones fuera del ámbito del proyecto propuesto. También pueden solicitar información sobre la hidrología, los suelos, los riesgos de incendio, las plagas y las enfermedades.

F.2 Si los participantes en el proyecto o la Parte de acogida consideran que existen repercusiones negativas, es importante incluir una declaración de que los participantes en el proyecto han realizado una evaluación de las repercusiones ambientales, de conformidad con los procedimientos determinados por la Parte de Acogida, con inclusión de conclusiones y de referencias a toda la documentación justificativa.

G. Repercusiones socioeconómicas del proyecto

G.1 Documentación sobre el análisis de las repercusiones socioeconómicas, incluidas las repercusiones fuera del ámbito del proyecto propuesto. Cuando corresponda, este análisis deberá comprender información, entre otras cosas, sobre las comunidades locales, los pueblos indígenas, la tenencia de la tierra, el empleo local, la producción de alimentos, los lugares culturales y religiosos y el acceso a leña y a otros productos forestales.

G.2 Si los participantes en el proyecto o la Parte de acogida consideran que existen repercusiones negativas, es importante incluir una declaración de que los participantes en el proyecto han realizado una evaluación de las repercusiones socioeconómicas, de conformidad con los procedimientos determinados por la Parte de Acogida, con inclusión de conclusiones y de referencias a toda la documentación justificativa.

H. Observaciones de los interesados

H.1 Breve descripción del proceso de invitación y recopilación de los comentarios de los interesados locales.

H.2 Resumen de los comentarios recibidos.

H.3 Informe sobre la forma en que se han tenido en cuenta los comentarios recibidos.

- Copia del certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio, como mínimo tres (3) meses de antelación a la presentación de la solicitud. En caso de personas jurídicas extranjeras, los documentos que acrediten su existencia y representación legal, autenticados por el funcionario consular colombiano o quién haga sus veces, y en idioma castellano.

- El poder debidamente otorgado en caso de que se actúe mediante apoderado.

La información general que debe suministrarse sobre los participantes del proyecto, se presenta en la Tabla 5⁴.

Tabla 5. Nombre y dirección de los participantes del proyecto.

Organización:	
Calle/apartado de correos:	
Edificio:	
Ciudad:	
Región/estado/provincia:	
Código postal:	
País:	
Teléfono:	
Fax:	
Correo electrónico:	
URL (sitio Web):	
Representada por:	
Título:	
Fórmula de tratamiento:	
Apellido:	
Nombre:	
Departamento:	
Teléfono móvil/celular:	
Fax directo:	
Teléfono directo:	
Correo electrónico personal:	

3.1.1 Metodologías aplicadas. Las metodologías aplicadas a proyectos, se pueden desarrollar en cualquiera de los quince (15) sectores que se definieron para el Mecanismo de Desarrollo Limpio:

1. Industrias de energía (renovable / fuente no renovable).
2. Distribución de energía.
3. Demanda de energía.
4. Industrias manufactureras.
5. Industrias químicas.
6. Construcción.
7. Transporte.
8. Minería/Producción mineral.

⁴ Anexo 2B de Resolución 0453 de Abril 27 de 2004 del MMAVDT.

9. Producción de metales.
10. Emisiones fugitivas de combustibles (sólidos, aceite y gas).
11. Emisiones fugitivas de producción y consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre.
12. Uso de solventes.
13. Manejo y disposición de residuos.
14. Forestación y reforestación.
15. Agricultura.

Los proyectos del sector Oil & Gas, se acogen a las siguientes metodologías aprobadas tanto específicas como generales:

■ Metodología AM0008

Título: Sustitución de combustible industrial de carbón y combustibles derivados del petróleo a gas natural, sin incrementar la vida útil de las instalaciones.

Aplicabilidad: Es aplicable a sustituciones de combustible industrial utilizado actualmente (Carbón u otros combustibles derivados de petróleo) en elementos de proceso de una planta, por gas natural, que de otra manera hubieran seguido utilizándose en la planta durante un periodo de acreditación, bajo las siguientes condiciones:

- Los programas y regulaciones locales, no restringen a la planta para utilizar carbón o combustibles derivados de petróleo.
- La utilización de carbón o combustibles derivados del petróleo es menos costosa que el gas natural por unidad de energía, en el país y sector.
- La actividad del proyecto no incrementa la capacidad final de producción y vida útil de la planta existente durante el periodo de acreditación (la metodología es aplicable hasta el final de la vida útil de la planta existente, si fuera menor al periodo de acreditación).
- La actividad de proyecto propuesta es la sustitución de combustibles aplicada a elementos de proceso y no resulta en el cambio integrado del proceso, a excepción de posibles cambios asociado en otros usos de energía (como electricidad para el procesamiento de carbón) más allá del elemento de proceso afectado, lo que debería ser tratado como pérdidas (leakage).

Escenario de línea de base: El escenario de línea de base para el proyecto, está dado por los combustibles (carbón o derivados del petróleo) que se seguirían siendo utilizados por la planta existente al menos hasta el final del periodo de acreditación, sin mejoras en la eficiencia de los combustibles o en los equipos en sí mismos.

▪ Metodología NM0078-rev

Título: Metodología de línea de base para la conversión de ciclo de generación abierto a ciclo combinado.

Aplicabilidad:

- Cuando los desarrolladores del proyecto utilicen calor residual de la planta del tipo ciclo abierto, no utilizado previamente, y se utilice el calor residual para producir vapor para otra turbina, haciendo del sistema un ciclo combinado.
- Cuando el calor generado en el sitio, no es utilizable en otros propósitos de dicho sitio.
- Donde la actividad del proyecto no incrementa la vida útil de la turbina de gas existente durante el periodo de acreditación (la metodología es aplicable hasta el final de la vida útil de la turbina de gas existente, si fuera menor al periodo de acreditación).
- Si los desarrolladores del proyecto tienen acceso a información apropiada para estimar el margen combinado del factor de emisión.

Escenario de línea de base: Para alcanzar los requerimientos de electricidad de la matriz sería por:

- Operación de la planta existente en el modo de ciclo abierto.
- Mediante la operación de plantas existentes conectadas a la red.
- A través de la adición de nuevas fuentes de generación a la matriz.

3.2 NORMATIVIDAD MUNDIAL

El protocolo de Kyoto⁵ es el marco mundial por el cual cada país establece normas y parámetros bajo los cuales los proyectos que va a implementar en su estrategia mecanismos de desarrollo limpio (MDL) serán avalados por las autoridades destinadas para esta labor (AND).

⁵ Anexo No. 1

4. RECOMENDACIÓN DE PROYECTOS MDL DE APLICACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE CRUDO

En el ámbito mundial se están aplicando proyectos que implementan mecanismos de desarrollo limpio, lo cual sirve como experiencia de las diferentes aplicaciones que se pueden tener en el desarrollo de iniciativas, así como los beneficios que puedan lograr en el aprovechamiento de materias primas que se genere en la zona, el impulso de la economía y desarrollo de planes de mejora social, donde se planee realizar el proyecto.

Los proyectos que se muestran a continuación están aplicados a la producción de crudos o relacionados con este tema:

4.1 REINYECCIÓN DE GAS ASOCIADO AL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO⁶

Ejemplo 1: Repsol YPF Cerro Fortunoso (Argentina)

Objetivo: Reinyectar el CO₂ al proceso de extracción en el mismo campo de producción. El gas en este yacimiento contiene una concentración de 97% de CO₂ y 2.5% de CH₄; con lo cual se estaría evitando su emisión a la atmósfera. Se trata de un proyecto altamente replicable, cuya adicionalidad en el MDL esta claramente definida. La principal barrera de este tipo de proyectos es la permanencia del almacenamiento geológico de CO₂.

Reducciones estimadas de Gases Efecto Invernadero: (etapa piloto) se pueden esperar reducciones de emisiones de 100.000 toneladas de CO₂-equivalente por año, con posibilidad de incrementarse hasta en tres (3) veces esta cantidad.

Comentarios: En la actualidad, los proyectos de re-inyección de CO₂ en reservorios, no son de amplio consenso por la Junta Ejecutiva de MDL en lo referido a la aplicabilidad como MDL. Se estaría a la espera de estudios que aseguren la permanencia del gas recuperado y almacenado en el reservorio.

⁶ 1º Seminario taller internacional "Oportunidades para el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones de metano en el marco de mecanismos para un desarrollo limpio", sector petrolero y gas, Bogotá – Colombia, Octubre 6 y 7 de 2005, MGM Internacional, Carlos H. Ospina.

4.2 UTILIZACIÓN DE LOS GASES GENERADOS PARA EVITAR SU QUEMA⁷

Ejemplo 1: Rang Dong (Vietnam).

Objetivo: Recuperar y utilizar gases generados como sub-productos de la actividad de producción de hidrocarburos en el yacimiento de Rang Dong. Las emisiones se reducirían mediante la disminución de actividades de quema en el yacimiento.

Reducciones estimadas de Gases efecto Invernadero: Se espera una reducción de emisiones de 6.770.000 toneladas de CO₂-equivalente durante un periodo de 10 años.

Comentario: Este es un claro ejemplo de un proyecto típico y específico relacionado a operaciones upstream del sector Oil & Gas.

Ejemplo 2: Ovade Ogharefe (Nigeria)

Objetivo: Eliminar la quema de gases del yacimiento Ovade Ogharefe, mediante la recuperación y procesamiento de gas natural asociado que actualmente es quemado.

Reducciones estimadas de Gases Efecto Invernadero: Se espera una reducción de emisiones de 23.300.000 toneladas de CO₂-equivalente durante un periodo de acreditación de 10 años.

Comentario: De la misma manera que el proyecto de “Rang Dong (Vietnam)”, este es un proyecto típico de operaciones de upstream, que ha sido desarrollado bajo el marco de la misma metodología.

⁷ 1º Seminario taller internacional “Oportunidades para el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones de metano en el marco de mecanismos para un desarrollo limpio”, sector petrolero y gas, Bogotá – Colombia, Octubre 6 y 7 de 2005, MGM Internacional, Carlos H. Ospina.

4.3 REEMPLAZO DEL ENCENDIDO - REDUCCIÓN DE ARRANQUES EN FALSO (BOMBEO, TRANSPORTE DEL CRUDO - LINEA DE FLUJO)⁸

Descripción: Antes de arrancar el compresor, el cabezal de descarga se despresuriza liberando el gas a la atmósfera. Después se rota el motor, con frecuencia usando un motor de arranque de turbina de expansión de gas. Estas dos operaciones ventilan metano a la atmósfera. En los casos en que el sistema de encendido esta en malas condiciones, el motor no arrancará pronto, o se parará cuando se cargue el compresor. Cada arranque en falso de motor causará emisiones excesivas de metano.

Los arranques en falso se pueden reducir reemplazando los sistemas viejos de encendido con un sistema de diseño mas nuevo. Además de eliminar las emisiones de metano de los arranques en falso repetidos, los sistemas nuevos de encendido pueden reducir considerablemente los costos de operación.

Requisitos de operación: Los sistemas electrónicos de encendido requieren una pequeña cantidad de electricidad, como la que se provee con una batería solar recargable.

Aplicabilidad: Esta mejora de tecnología puede aplicarse a todos los compresores, bombas y generadores impulsados por motor con sistemas de encendido obsoletos.

Reducciones de emisiones de metano: Las emisiones de metano que se evitan se basan en el gas natural usado para arrancar el motor de un compresor de pistón. Esto requiere 0.5 scf por un caballo de fuerza de gas natural almacenado de 250 a 350 psig. Se puede obtener una reducción de arranque en falso de 150 a 10 por unidad reemplazando el sistema de encendido, y ahorros de 1,150 scf de metano por arranque.

Análisis Económico:

Base de los costos y los ahorros: La reducción de emisiones de metano de 21 Mcf al año ocurre al reemplazar el sistema de encendido en un motor de combustión interna de 3,000 caballos de fuerza y la reducción de los intentos de arranque de 15 a 1 por año.

Deliberación: Esta tecnología puede recuperar la inversión con rapidez. La principal justificación es la reducción de los costos de operación. Una unidad

⁸ *Natural Gas and EPA Pollution Prenente, Septiembre 2004, Washington D.C.*

con mas de 100 arranques en falso al año es un inconveniente para una compañía, ya que el personal debe pasar una cantidad de tiempo extraordinaria atendiendo esa unidad. El valor de los ahorros de gas natural unido a los cuantiosos ahorros de mano de obra reintegrará el costo de actualización de los sistemas de encendido.

4.4 INSTALACIÓN DE UNIDADES DE RECUPERACIÓN DE VAPORES EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PETRÓLEO⁹

Resumen: Los tanques de almacenamiento de crudo se usan para mantener el petróleo por cortos periodos de tiempo a fin de estabilizar el flujo entre los pozos y los gasoductos o instalaciones de transporte por carrotanque. Durante el almacenamiento, se produce evaporación de los hidrocarburos livianos disueltos en el petróleo, entre ellos metano y otros compuestos orgánicos volátiles (VOC), el gas natural licuado, contaminantes peligrosos del aire y algunos gases inertes, quedando retenidos en el espacio entre el liquido y el techo fijo del tanque. A medida que fluctúa el nivel de liquido en el tanque, estos vapores a menudo son liberados a la atmósfera.

Una manera de evitar las emisiones de estos gases y obtener un ahorro económico importante es instalar unidades de recuperación de vapores (VRU, siglas en ingles) en los tanques de almacenamiento de petróleo. Las unidades de recuperación de vapores son sistemas relativamente simples que pueden capturar aproximadamente 95% de los vapores con elevado poder calorífico (Btu) para venta o uso in situ como combustible. Actualmente hay entre 8.000 y 10.000 unidades de recuperación de vapores instaladas en el sector de producción de petróleo en los Estados Unidos, con un promedio de cuatro tanques conectados a cada unidad de recuperación de vapores.

Tabla 6. Valores de Proyecto

Fuente de emisiones	Volumen anual de gas perdido (mil pies cúbicos)	Método para reducir la pérdida de gas	Valor del gas ahorrado (\$)	Capital y costo de instalación (\$)	Costo anual de operación y mantenimiento (\$)	Período de recuperación de la inversión
Tanques de almacenamiento de producción de petróleo	4,900 – 96,000	Unidades de recuperación de vapores (VRU, siglas en inglés)	\$13,000 – \$260,000 ⁹	\$26,470 – \$77,000	\$5,250 – \$12,000	3 meses a 3.4 años

⁹ Natural Gas and EPA Pollution Prenente, Septiembre 2004, Washington D.C.

Antecedentes tecnológicos: El petróleo en el subsuelo contiene muchos hidrocarburos livianos en solución. Cuando el petróleo se lleva a la superficie y se procesa, mucho de los hidrocarburos livianos disueltos (así como agua) se extraen mediante una serie de separadores de alta presión y baja presión. Luego el petróleo es transferido a un tanque de almacenamiento hasta su venta y transporte fuera de la instalación; los remanentes de hidrocarburos pueden convertirse en vapores al interior del tanque. Estos vapores son liberados, quemados en teas o recuperados mediante unidades de recuperación de vapores (VRU). Las pérdidas de los hidrocarburos livianos restantes se clasifican de tres maneras:

- Las pérdidas como resultado del gas liberado cuando baja la presión del petróleo ocurren cuando el separador o tratador, funcionando a aproximadamente a 35 PSI, descarga el petróleo en los tanques de almacenamiento, los cuales están a la presión atmosférica.
- La pérdidas debido al efecto del pistón al llenar y vaciar el tanque se refieren a los vapores liberados debido a la fluctuación en niveles de fluido y la agitación del contenido del tanque asociados con la circulación de petróleo fresco a través de los tanque de almacenamiento.
- Las pérdidas por evaporación son las pérdidas que ocurren cuando cambia la temperatura diaria y estacional.

El volumen de vapor de gas proviene de un tanque de almacenamiento depende de muchos factores. El petróleo liviano (gravedad API>36°) emite más vapores de hidrocarburos que el petróleo más pesado (gravedad API<36°). En tanques de almacenamiento con muchos ciclos de llenado y rendimiento efectivo alto, se liberan más vapores que en tanques con rendimiento efectivo bajo y donde el petróleo se mantiene por periodos de tiempo más largos para aclimatarse. Finalmente, la presión y la temperatura del petróleo en la cámara de descarga hacia el tanque afectará el volumen de los gases que resultan de la evaporación del petróleo.

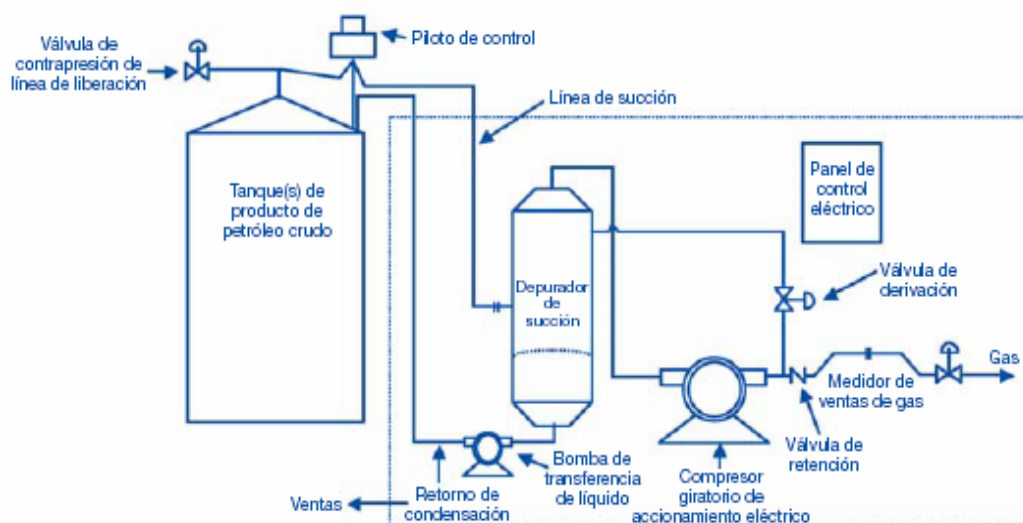
La composición de estos vapores varía, pero el principal componente es el metano (entre 40 y 60%). Otros componentes incluyen compuestos de hidrocarburos más complejos tales como propano, butano y etano; gases inertes naturales tales como nitrógeno y dióxido de carbono, contaminantes peligrosos del aire tales como benceno, tolueno, etil-benceno y xileno.

Las unidades de recuperación de vapores pueden recuperar más del 95% de las emisiones de hidrocarburos que se acumulan en los tanques de almacenamiento. Puesto que los vapores recuperados contienen gas natural licuado (aun después que el producto de la condensación ha sido capturado

por la depuradora de succión), contiene poder calorífico mayor que el del gas natural enviado por el gasoducto (entre 950 y 1,100 Btu por pie cubico). Dependiendo del volumen del gas natural licuado en los vapores, el poder calorífico puede llegar hasta 2.000 Btu por pie cubico. Por lo tanto, según base volumétrica, los vapores recuperados pueden ser más valiosos que únicamente el metano solo.

La Figura 3 ilustra una unidad de recuperación de vapores en un solo tanque de almacenamiento de petróleo (también son comunes las instalaciones para múltiples tanques). Los vapores de hidrocarburos se extraen del tanque de almacenamiento por baja presión, normalmente entre cuatro onzas y dos libras por pulgada cuadrada (psi), y primero son conducidos por tubería a un separador (depuradora de succión) para recolectar condensado. Los líquidos generalmente son reciclados nuevamente al tanque de almacenamiento. Desde el separador, los vapores fluyen a través de un compresor que proporciona succión de baja presión para el sistema de la unidad de recuperación de vapores. (Para evitar la creación de un vacío en la parte superior de un tanque cuando se extrae y se reduce el nivel de petróleo, las unidades de recuperación de vapores están equipadas con un piloto de control para desactivar el compresor y permitir el contraflujo de vapores al interior del tanque). Luego los vapores se miden y se extraen del sistema de la unidad de recuperación de vapores para venta a oleoducto o suministro de combustible in situ.

Figura 3. Unidad de Recuperación de vapores.



Beneficios Económicos: Las unidades de recuperación de vapores pueden proporcionar beneficios ambientales y económicos importantes para los productores de petróleo y gas. Los gases evaporados del petróleo y capturados por las unidades de recuperación de vapores pueden venderse y rendir utilidades, o usarse en las operaciones de la planta. Estos vapores recuperados pueden:

- Conducirse por tubería a gasoductos de recolección de gas para venta a precio alto como gas natural de alto poder calorífico.
- Usarse como combustible para las operaciones in situ.
- Conducirse por tubería a una unidad separadora para separar el gas natural licuado y el metano cuando el volumen y precio del gas natural licuado son atractivos.

Al capturar el metano, las unidades de recuperación de vapores también reducen las emisiones de un potente gas de efecto invernadero.

Ejemplo 1: En 1996 Chevron USA Production Company, instaló ocho unidades de recuperación de vapores en tanques de petróleo. Como resultado Chevron logró una reducción estimada en emisiones de metano de 21.9 millones de pies cúbicos por año por cada unidad. Suponiendo un valor de US\$3 por mil pies cúbicos, esto corresponde a un ahorro de aproximadamente US\$65.700 por unidad, o US\$525.600 por las ocho unidades. El calculo de los costos de capital e instalación es US\$240.000 (US\$30.000 por unidad). El periodo de recuperación de la inversión del proyecto es menos de un año.

4.5 RECUPERACIÓN DE METANO EN DISPOSITIVOS NEUMÁTICOS¹⁰

Los dispositivos neumáticos liberan gas natural a la atmósfera como parte normal de sus operaciones y son responsables del 24% de las emisiones de metano en la industrial de petróleo y gas. La relación de fuga depende principalmente del diseño del dispositivo.

El 84% de los dispositivos neumáticos provienen del área productiva del petróleo y gas. El 16% restante provienen del transporte y una porción muy pequeña del área del procesamiento de petróleo y gas.

¹⁰ *Natural Gas and EPA Pollution Prenente, Septiembre 2004, Washington D.C.*

Los dispositivos de gran fuga expulsan mas de 6 pies cúbicos por hora (cf/h), equivalente a mas de >50 Mcf al año.

Recuperación de metano en dispositivos neumáticos:

Opción 1: Reemplazar los dispositivos de alta fuga por dispositivos de baja fuga de gas.

- Reemplazar al final del ciclo económico de vida del dispositivo.
- Costos típicos oscilan entre USD \$700 a USD \$3,000 por dispositivo.

Opción 2: Actualizar los controladores con un mecanismo de disminución de fugas.

- Costo de un mecanismo de renovación ~ USD \$500.
- Tiempo de recuperación de la inversión ~ 9 meses.

Opción 3: Orientar el mantenimiento a reducir de pérdidas.

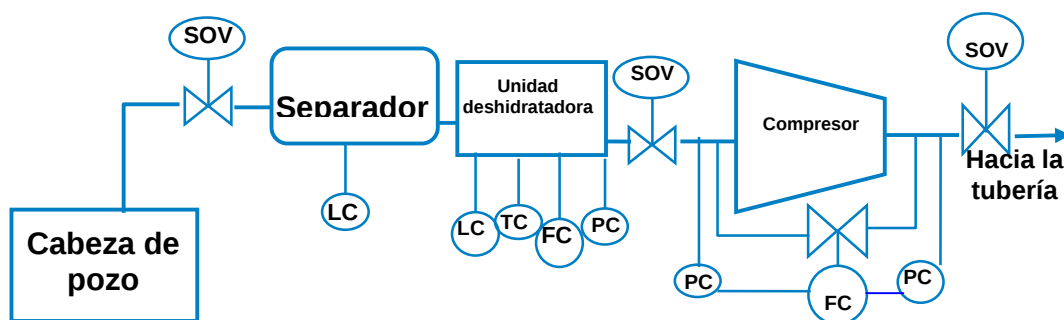
- Inspeccionar los controladores en el campo.
- Reevaluar la necesidad de posicionadores neumáticos.
- Esta opción de bajo costo.

El conocimiento en campo muestra que hasta un 80% de los dispositivos de alta fuga pueden ser reemplazados o actualizados por dispositivos de baja fuga.

Factores que se deben analizar para la sustitución de dispositivos neumáticos:

- Reemplazar controladores de alta fuga al final de su ciclo de vida.
- Determinar el costo incremental de un dispositivo de baja fuga sobre su equivalente de alta fuga.
- Determinar el gas ahorrado usando las especificaciones del fabricante.
- Comparar costos y ahorros.
- Adelantar la sustitución de los controladores de alta fuga.
- Comparar el gas ahorrado con dispositivos de baja fuga contra el costo de reemplazarlos completamente.

Figura 4. Localización de dispositivos neumáticos en áreas de producción de gas



SOV = Válvulas de cierre (unidad de aislamiento).

LC = Control de nivel (separador, contactor, trietileno glicol, regenerador).

TC = Control de Temperatura (regenerador del gas combustible).

FC = Control del flujo (circulación del trietileno glicol, interruptor del compresor).

PC = Control de presión (Presión en el deposito separador, succión y descarga del compresor).

Lecciones aprendidas:

- La mayoría de los dispositivos neumáticos de alta fuga pueden ser sustituidos por dispositivos de baja fuga.
- Las opciones de sustituir los dispositivos ahorran la mayor cantidad de gas y normalmente son económicas.
- Los mecanismos de actualización están al alcance y son rentables.
- El mantenimiento es una opción de bajo costo para reducir las emisiones de metano.

Los anteriores proyectos sirven como base para el estudio de iniciativas dirigidas a proyectos de producción de crudos que implemente MDL, con ellos se pueden conocer los beneficios ambientales, económicos y sociales al aplicar este tipo de proyectos, ya que se han estado desarrollando de manera exitosa en varias partes del mundo.

5. PROCEDIMIENTO PARA LA ADQUISICION DE BONOS DE CARBONO APLICACIÓN PRODUCCION DE CRUDO

Para que un proyecto MDL relacionado con la producción de crudo, logre obtener los certificados de Reducción de Emisiones se deben seguir los pasos que se enuncian a continuación y se sintetizan en la figura 5, los cuales están acordes a la Séptima Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (2001):

5.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS APLICABLES

Dentro de las iniciativas que se generen en las Compañías petroleras para el mejoramiento de procesos de extracción de crudo, se priorizarán aquellas que tengan un valor agregado en cuanto a la reducción de gases de efecto invernadero. La selección del proyecto deberá tener un estudio previo, que permita evaluar además de los indicadores de mejoramiento de la producción, porcentajes de reducción de GEI.

En la industria del petróleo, generalmente se formulan proyectos para reducir costos de operación, mejorar la eficiencia, y realizar mantenimientos, que no son presentados como MDL bien sea por falta de conocimiento o interés.

Otra alternativa proactiva por parte de las Compañías Petroleras, es el desarrollo de proyectos enfocados especialmente a la reducción de GEI, los cuales deben estar respaldados por un estudio previo de cada uno de los procedimientos que se llevan a cabo en la producción de crudo, para identificar las fuentes potenciales, cuales son liberados a la atmósfera, y las diferentes alternativas para su reducción máxima mediante la captura, transformación y/o aprovechamiento.

Cualquiera que sea la razón para optar por realizar proyectos MDL, es importante tener en cuenta que este componente (MDL) se evalúa por separado de la estructura básica de un proyecto y tiene un manejo especial.

Un ejercicio importante en la identificación de proyectos MDL potenciales para el área de producción de crudo, es determinar el sector o categoría de la fuente y los gases generados (Anexo A del Protocolo de Kyoto).

5.2 ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD

Una vez se han establecido las alternativas de reducción, se realiza un estudio de prefactibilidad para seleccionar la mejor alternativa, la cual será sometida a una evaluación final (factibilidad), donde se permita conocer los diseños, estudios y presupuesto para la construcción, puesta en marcha y operación.

La formulación y diseño del proyecto estará a cargo del responsable o promotor del proyecto quien debe seguir los parámetros y requisitos establecidos por la AND, las instancias internacionales del Protocolo de Kyoto y el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

5.2.1 Criterios de selección de proyectos MDL – Producción de crudo, a nivel de prefactibilidad.

- Estimación de producción (cantidad) y características de los GEI (presión, composición, poder calorífico, etc.). Es importante que se describan las metodologías, modelación y protocolos aplicados su determinación.
- Análisis de variables involucradas en la producción de GEI (Comportamiento, variación de cantidades y calidad).
- Análisis de escenarios futuros sin la ejecución del proyecto MDL y sobre estos aplicar los pasos siguientes:
 - Estimación preliminar de producción de GEI. Resultados, variables y su relación con la producción de acuerdo a las características del proyecto (debidamente sustentada).
 - Análisis de resultados. Se genera un abrebocas para el componente MDL en el ámbito de establecimiento de línea base.
- Descripción de los sistemas de recolección supuestos a aplicar, además de los resultados del diseño soportados con la documentación pertinente (parámetros de diseño, variables tales como cantidades, dimensiones, tipos de equipos, entre otros).
- Evaluación de alternativas de sistemas de recolección: Relación costo/eficiencia, materiales empleados, proveedores, tiempo de construcción, mano de obra, etc.

- Alternativas de uso de los GEI. Al evaluar de forma técnica las posibilidades de utilización del gas, se deben considerar los impactos tanto positivos como negativos, visto desde su contribución al desarrollo sostenible, en el ámbito social, ambiental, infraestructura, tecnológicos y económicos
- Evaluación de costos del sistema de recuperación y/o aprovechamiento de los GEI, teniendo en cuenta: los beneficios económicos, sociales y ambientales; facilidades y costos de almacenamiento.
- Evaluación económica donde se determine la viabilidad del proyecto, teniendo en cuenta el Valor Presente Neto - VPN, Tasa Interna de Retorno - TIR, Punto de equilibrio, Relación Costo/Beneficio, Flujo de caja y Costo Anual Uniforme Equivalente – CAUE, Tiempo medio de recuperación de la inversión. En la evaluación debe definirse los parámetros del proyecto a evaluar como: costo de capital, años de vigencia, tiempo de operación esperado, gastos del proyecto (incluidas todas las etapas durante el tiempo de operación como: recursos humanos, técnicos y tecnológicos), ingresos del proyecto (no se debe incluir los ingresos por venta de reducciones certificadas). Así mismo, debe identificarse las barreras asociadas al proyecto, elaborando una matriz donde se relacione cada uno de los criterios enunciados.

5.3 ELABORACIÓN DEL PIN

Los interesados tienen la opción de presentar sus proyectos, con el propósito menos formal de solicitar comentarios y una no-objeción al proyecto, ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Estos comentarios pueden ser solicitados con el propósito de recibir recomendaciones técnicas, que permitan mejorar elementos metodológicos de la formulación del proyecto (PDD). El procedimiento para llevar a cabo esta solicitud de comentarios y carta de no – objeción es el señalado en la resolución por la cual se adoptan los principios, requisitos y criterios y se establece el procedimiento para la Aprobación Nacional de proyectos de reducción de emisiones GEI que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL.

5.4 DILIGENCIAMIENTO DEL FORMATO DE PRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN

La presentación de la información para proyectos relacionados con el sector de hidrocarburos, se efectúa mediante el diligenciamiento de los formatos “Presentación de Información para evaluar la contribución al desarrollo sostenible para proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por fuentes que optan al mecanismo de desarrollo limpio – MDL” o

“Presentación de información para evaluar la contribución al desarrollo sostenible para proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por sumideros que optan al mecanismo de desarrollo limpio –MDL”, según el caso, anexos 2A y 2B respectivamente de la resolución 0453 de 27 de abril de 2004 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

5.5 RADICACIÓN DE LA SOLICITUD

Un proyecto para ser evaluado y sometido a aprobación nacional como MDL y obtener el máximo beneficio al incursionar en el mercado internacional, debe garantizar una alta calidad en su estructuración y fundamentación, cumpliendo a cabalidad con las modalidades y procedimientos.

Consolidada la información y los requisitos que trata el Capítulo 3 “ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN REQUERIDA POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES, EN EL ÁMBITO NACIONAL Y MUNDIAL”, se radica el proyecto MDL ante el Grupo de Archivo y Correspondencia del MMAVDT.

La solicitud será recibida por el Grupo de Mitigación de Cambio Climático, quienes efectuarán el registro del proyecto y la revisión previa de la información recibida para determinar si cumple con los requisitos establecidos en el artículo quinto de la Resolución 0453 de abril 27 de 2004. En caso que la información se encuentre incompleta o de requerirse información adicional, el Grupo de Mitigación de Cambio Climático deberá informar por escrito al solicitante, dentro de los cinco (5) días siguientes.

5.6 ELABORACIÓN DEL DISEÑO DEL DOCUMENTO DEL PROYECTO (PDD)

El diseño del PDD debe contener la determinación del escenario de la base de referencia, los estudios pertinentes y el plan de vigilancia para garantizar los resultados esperados.

Si en el proceso se ha incluido la elaboración del PIN, se tendrán criterios suficientes para la formulación del PDD.

5.6.1 Criterios para la determinación de la base de referencia. La base de referencia de un proyecto, es el escenario que representa las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros de gases de efecto invernadero que se producirían en ausencia del proyecto propuesto.

Características:

- a) Se establecerá una base de referencia para cada proyecto concreto y/o utilizando un factor de emisión para varios proyectos.
- b) Se debe hacer de una manera clara en cuanto a la selección de los criterios, hipótesis, metodologías, parámetros, fuentes de datos y factores esenciales.
- c) Se deben considerar las políticas y circunstancias nacionales y/o sectoriales pertinentes como, por ejemplo, las iniciativas de reforma sectorial, la disponibilidad local de combustibles, los planes de expansión del sector de la energía y la situación económica del sector a que corresponda el proyecto.
- d) De forma tal que no puedan percibirse Unidades de Reducción de Emisiones (URE) a raíz de una baja del nivel de actividad al margen del proyecto o por razones de fuerza mayor.
- e) Se deben tener en cuenta las incertidumbres, utilizando hipótesis prudenciales.

Los participantes en el proyecto expondrán las razones de su elección de la base de referencia.

Al elegir la metodología de la base de referencia para una actividad de proyecto, los participantes en el proyecto seleccionarán entre los criterios que figuran a continuación el que parezca más apropiado a la actividad de proyecto, teniendo en

cuenta cualquier orientación de la junta ejecutiva, y justificarán la conveniencia de su elección:

- a) Las emisiones efectivas del momento o del pasado, según se aplique; o
- b) Las emisiones con una tecnología que represente una línea de acción económicamente atractiva, teniendo en cuenta los obstáculos a las inversiones; o
- c) Las tasas promedio de emisiones de actividades de proyecto análogas realizadas en los cinco años anteriores en circunstancias sociales, económicas, ambientales y tecnológicas parecidas y con resultados que las sitúen dentro del 20% superior de su categoría.

5.6.2 Plan de vigilancia. Como parte del documento del proyecto, los participantes en él presentarán un plan de vigilancia que prevea lo siguiente:

- a) La reunión y el archivo de todos los datos necesarios para estimar o medir las emisiones antropógenas por las fuentes y/o la remoción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero que se produzcan dentro del ámbito del proyecto durante el período de acreditación.
- b) La reunión y el archivo de todos los datos necesarios para determinar la base de referencia de las emisiones antropógenas por las fuentes y/o la absorción antropógena por los sumideros dentro del ámbito del proyecto durante el período de acreditación.
- c) La especificación de todas las posibles fuentes, y la reunión y el archivo, de datos sobre el aumento de las emisiones antropógenas por las fuentes y/o la reducción de la absorción antropógena por los sumideros de gases de efecto invernadero que ocurran fuera del ámbito del proyecto, que sean considerables y que puedan atribuirse razonablemente al proyecto durante el período de acreditación. El ámbito del proyecto abarcará todas las emisiones antropógenas por las fuentes y/o la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que estén bajo el control de los participantes en el proyecto y que sean considerables y razonablemente atribuibles al mismo.
- d) La reunión y el archivo de información sobre las repercusiones ambientales, de conformidad con los procedimientos establecidos por la Parte de acogida, allí donde proceda.
- e) Procedimientos de garantía y control de calidad para el proceso de vigilancia.

f) Procedimientos para el cálculo periódico de las reducciones de las emisiones antropógenas por las fuentes y/o los incrementos de la absorción antropógena por los sumideros atribuibles al proyecto, y de los eventuales efectos de fuga. Por fuga se entiende la variación neta de las emisiones antropógenas por las fuentes y/o la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que ocurra fuera del ámbito del proyecto y que sean mensurables y atribuibles.

g) Documentación de todas las etapas de las operaciones de cálculo.

Las eventuales revisiones del plan de vigilancia con el fin de aumentar su exactitud y/o la exhaustividad de la información serán justificadas por los participantes en el proyecto y presentadas para la determinación a que se refiere en párrafo 37 del anexo sobre las directrices para la aplicación del artículo 6 del Protocolo de Kyoto por la entidad independiente acreditada.

En el momento de la verificación, los dos requisitos son, la ejecución del plan de vigilancia y sus revisiones.

5.7 EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

El Grupo de Mitigación del Cambio Climático, dentro de los veinte días (20) días siguientes, procederá al análisis y evaluación de la solicitud y emitirá un concepto a los miembros del Comité Técnico Intersectorial de Mitigación del Cambio Climático, quienes cuentan con un plazo de veinte (20) días calendario para sus comentarios. El concepto será acogido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, si al transcurrir este término, el Comité Técnico Intersectorial no se pronuncia.

La aprobación del proyecto se realizará mediante comunicación escrita emitida por el Viceministro de Ambiente y será enviada al solicitante, dentro de los cinco (5) días siguientes a su emisión. De igual manera, cuando haya lugar a negar el otorgamiento de la aprobación, deberán motivar la decisión.

Además, de haber presentado el proyecto ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, como autoridad nacional designada para los fines de Mecanismos de Desarrollo Limpio, quien de acuerdo a uno criterios previamente establecidos, determina si el proyecto contribuye o no al desarrollo sostenible del país y cumple con los principios, requisitos y criterios contenidos en la resolución

0453 de abril 27 de 2004, no garantiza que el proyecto sea aprobado ni que el Ministerio se abstenga de pedir información adicional que consideren necesaria o un concepto técnico a otra Entidad.

5.7.1 Criterios de evaluación. A continuación se enuncian los criterios de evaluación establecidos por el Grupo de Mitigación del Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial con base en lo definido en la Decisión 17 de la CP7:

A. Cálculo de las reducciones/capturas de emisiones del proyecto

- Explicación de cómo la actividad de proyecto da lugar a reducciones de GEI adicionales.
- Definición de la frontera del sistema
- Selección de la aproximación utilizada para seleccionar la metodología de línea base.
- Selección de la metodología de línea base
- Cálculo de las emisiones en el escenario de línea base
- Cálculo de las emisiones en el escenario de proyecto
- Identificación y cálculo de fugas asociadas
- Selección del periodo de acreditación

B. Diseño del plan de monitoreo

- Selección de la metodología de monitoreo.
- Inclusión de todas las fuentes y sumideros de los gases de efecto invernadero.
- Prácticas de medición, estimación, cálculo y registro de las emisiones, capturas y reducciones de gases de efecto invernadero.
- Recopilación y registro de los datos necesarios para determinar el escenario de línea base.

C. Impactos Ambientales

D. Comentarios de los interesados

E. Fuentes de financiación

F. Requisitos de Participación de las Partes

G. Contribución al Desarrollo Sostenible:

La contribución al desarrollo sostenible se evaluará teniendo en cuenta las prioridades nacionales y el entorno particular.

5.8 VALIDACIÓN Y REGISTRO DEL PROYECTO

La validación del proyecto consiste en una evaluación por parte de una Entidad Operacional independiente, acreditada por la Junta Ejecutiva del MDL y designada por la Conferencia de las Partes/Reunión de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que determina si éste cumple con las modalidades y procedimientos establecidos por las instancias internacionales para los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio y con las metas de reducción de contaminación que se pactaron.

El registro es la aceptación oficial por la junta ejecutiva de un proyecto validado como actividad de proyecto del MDL. El registro es un requisito previo para la verificación, la certificación y la expedición de RCE en relación con esa actividad de proyecto.

La Entidad Operacional redactará un informe de validación y procederá a solicitar su registro ante la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio, si considera que el proyecto cumple con los requisitos. Uno de los requisitos para la validación y posterior remisión del proyecto a la Junta Ejecutiva, es la carta de aprobación de la AND (MMAVDT). La Entidad operacional es seleccionada por los participantes en un proyecto y vinculada por contrato con ellos para validar una actividad de proyecto. Al examinar el documento de proyecto y la documentación de apoyo, confirmará si cumple con los requisitos siguientes:

- a) Se satisfacen los requisitos de participación expuestos.
- b) Se han recabado comentarios de los interesados locales, se ha facilitado un resumen de los comentarios recibidos, y se ha recibido un informe dirigido a la entidad operacional designada sobre cómo se tuvieron debidamente en cuenta los comentarios.
- c) Los participantes en el proyecto han presentado a la entidad operacional designada documentación sobre el análisis de los efectos ambientales de la actividad de proyecto, incluidas las repercusiones transfronterizas y, si los participantes en el proyecto o el Estado de acogida consideran que esos efectos son importantes, han realizado una evaluación de los efectos ambientales de conformidad con los procedimientos previstos por la Parte de acogida.

d) Se prevé que la actividad de proyecto dará lugar a una reducción de las emisiones antropógenas por las fuentes de gases de efecto invernadero adicional a la que se produciría de no realizarse la actividad propuesta.

e) Las metodologías para la base de referencia y la vigilancia cumplen los requisitos referentes a:

- i) Metodologías ya aprobadas por la junta ejecutiva; o
- ii) Las modalidades y los procedimientos para establecer una nueva metodología.

f) Las disposiciones para la vigilancia, verificación y presentación de informes están en consonancia con lo dispuesto.

g) La actividad de proyecto se ajusta a todos los demás requisitos para las actividades de proyectos del MDL.

Si la entidad operacional designada determina que la actividad de proyecto se propone utilizar una metodología nueva para la base de referencia y la vigilancia, deberá remitir a la junta ejecutiva, para que la examine, la metodología propuesta, junto con el borrador del documento de proyecto, incluidas una descripción del proyecto y la identificación de los participantes, antes de pedir el registro de esa actividad de proyecto. La junta ejecutiva examinará con prontitud, de ser posible en su próxima reunión y a más tardar en el plazo de cuatro (4) meses, la nueva metodología propuesta de conformidad con las modalidades y procedimientos que figuran en el presente anexo. Cuando la junta ejecutiva haya aprobado la metodología, la pondrá a disposición pública, junto con toda orientación pertinente, y la entidad operacional designada podrá proceder a validar la actividad de proyecto y presentar el documento de proyecto para su registro. Si la CP/RP pide la revisión de una metodología aprobada, ninguna actividad de proyecto del MDL podrá usar esa metodología. La junta de participantes en el proyecto revisará la metodología, según proceda, teniendo en cuenta toda orientación que reciba.

Las revisiones de las metodologías se realizarán ateniéndose a las modalidades y los procedimientos para el establecimiento de nuevas metodologías. La revisión de una metodología aprobada será aplicable solamente a las actividades de proyecto registradas después de la fecha de la revisión y no afectará a las actividades de proyecto ya registradas durante sus períodos de acreditación.

El registro por la junta ejecutiva se considerará definitivo ocho semanas después de la fecha de recibo de la petición de registro por la junta ejecutiva, salvo que una Parte participante en la actividad de proyecto, o al menos tres miembros de la junta

ejecutiva, pidan una revisión de la actividad de proyecto del MDL propuesta. La revisión por la junta ejecutiva deberá atenderse a las disposiciones siguientes:

- a) Se referirá a cuestiones relacionadas con los requisitos para la validación; y
- b) Se terminará a más tardar en la segunda reunión que se celebre tras recibir la solicitud de revisión, y la decisión, junto con las razones que la fundamenten, se comunicarán a los participantes en el proyecto y al público.

Una actividad de proyecto propuesta que no haya sido aceptada podrá ser reconsiderada a efectos de su validación y registro ulterior, una vez que se hayan hecho las debidas modificaciones, a condición de que se ajuste a los procedimientos y cumpla los requisitos para la validación y el registro, incluso los relativos a las observaciones del público.

Una actividad de proyecto del MDL tendrá carácter adicional si la reducción de las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero por las fuentes es superior a la que se produciría de no realizarse la actividad de proyecto del MDL registrada.

Los participantes en el proyecto seleccionarán para la actividad de proyecto propuesta, un período de acreditación que corresponda a uno de los criterios siguientes:

- a) Un máximo de siete años, renovable como máximo dos veces, siempre que, para cada renovación, una entidad operacional designada determine si todavía es válida la base de referencia original del proyecto o si ha sido actualizada teniendo en cuenta nuevos datos, cuando proceda, e informe de ello a la junta ejecutiva; o
- b) Un máximo de diez años sin opción de renovación.

Las reducciones de las emisiones antropógenas por las fuentes se ajustarán para tener en cuenta las fugas, de conformidad con las disposiciones de vigilancia y verificación.

Por fuga se entiende el cambio neto de las emisiones antropógenas por las fuentes de gases de efecto invernadero que se produce fuera del ámbito del proyecto y que es mensurable y se puede atribuir a la actividad de proyecto del MDL.

ICONTEC es ratificada por la Junta Ejecutiva del MDL, perteneciente a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el cambio climático, como entidad operacional para ofrecer el servicio de validación y/o verificación y certificación de

la reducción de las emisiones para las actividades de proyectos MDL, que se generen en Colombia, o en Centro y Sudamérica.

5.9 MONITOREO

El responsable del proyecto, deberá efectuar el seguimiento y registro de las emisiones de gases de efecto invernadero que el proyecto reduzca y/o capture, con base en el Plan de Monitoreo definido previamente en la formulación del proyecto y validado por una Entidad Operacional.

5.10 VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS

La verificación es el examen periódico independiente y la determinación *a posteriori* por la entidad operacional designada de las reducciones observadas de las emisiones antropógenas por las fuentes de gases de efecto invernadero que se hayan producido como resultado de una actividad de proyecto del MDL registrada durante el período de verificación. La certificación es la seguridad dada por escrito por la entidad operacional designada de que durante un período determinado una actividad de proyecto consiguió las reducciones de las emisiones antropógenas por las fuentes de gases de efecto invernadero que se han verificado.

Esta comprobación o verificación la realiza una Entidad Operacional que no debe ser la misma que efectuó con anterioridad la validación del proyecto. La comprobación se basa en la revisión de los cálculos y procedimientos realizados por el responsable del proyecto para cuantificar sus reducciones de gases de efecto invernadero. Cuando la Entidad Operacional ha constatado que la cuantificación de las reducciones de gases efecto invernadero resulta ser correcta, procede a la certificación de estas cantidades.

De conformidad con las disposiciones sobre confidencialidad la entidad operacional designada contratada por los participantes en el proyecto para realizar la verificación pondrá el informe de vigilancia a disposición pública y:

- a) Determinará si la documentación del proyecto presentada se ajusta a los requisitos estipulados en el documento de proyecto registrado.
- b) Realizará las inspecciones *in situ* que correspondan, que podrán incluir, entre otras cosas, un examen de los resultados logrados, entrevistas con los

participantes en el proyecto y con los interesados locales, la recopilación de mediciones, la observación de las prácticas establecidas y la comprobación de la exactitud del equipo de vigilancia.

c) Si procede, utilizará datos adicionales de otras fuentes.

d) Examinará los resultados de la vigilancia y comprobará que las metodologías para estimar la reducción de las emisiones antropógenas por las fuentes se hayan aplicado correctamente y que la documentación correspondiente sea completa y transparente.

e) De ser necesario, recomendará a los participantes en el proyecto las modificaciones de la metodología de vigilancia que estime convenientes.

f) Determinará la reducción de las emisiones antropógenas por las fuentes de gases de efecto invernadero que no se habría producido de no realizarse la actividad de proyecto del MDL, utilizando procedimientos de cálculo que sean compatibles con los señalados en el documento de proyecto registrado y en el plan de vigilancia.

g) Determinará y comunicará a los participantes en el proyecto los problemas que puedan suscitarse respecto de la conformidad de la actividad de proyecto real y su ejecución con el documento de proyecto registrado. Los participantes en el proyecto deberán ocuparse de esos problemas y presentar la información adicional que haga al caso.

h) Presentará un informe de verificación a los participantes en el proyecto, a las Partes interesadas y a la junta ejecutiva. El informe se pondrá a disposición pública.

5.11 OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO

El certificado lo dará por escrito la Entidad Operacional, constituyendo una solicitud a la Junta Ejecutiva, para que ésta, en caso de no existir objeción, otorgue las Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE). Las RCE constituyen el bien final que puede ser negociado por el responsable del proyecto con el fin de obtener recursos financieros adicionales.

“El registro por la junta ejecutiva se considerará definitivo ocho semanas después de la fecha de recibo de la petición del registro, a menos que una Parte

participante en la actividad del proyecto, o al menos tres miembros de la junta ejecutiva, requieran una revisión de la actividad de proyecto del MDL planteada”.

La revisión se limitará a cuestiones de fraude, falta profesional o incompetencia de las entidades operacionales designadas y se realizará como sigue:

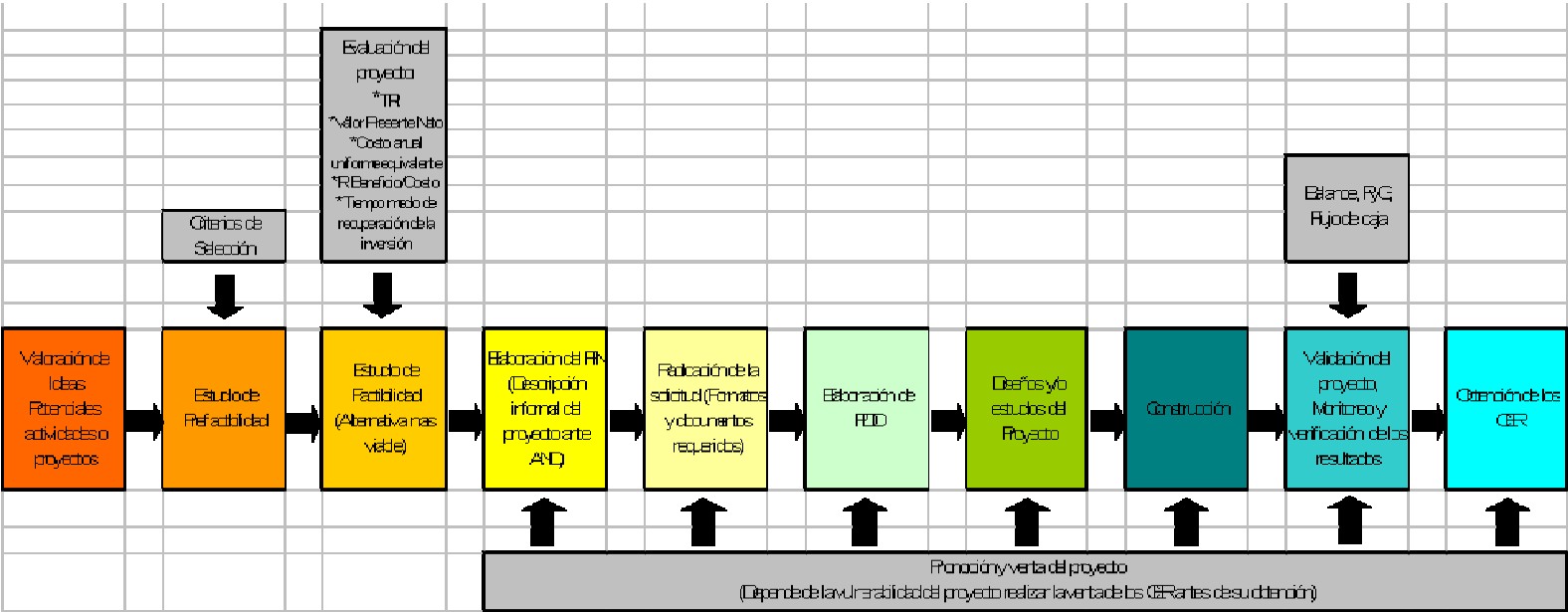
- a) Tras recibir una solicitud de revisión de ese tipo, la junta ejecutiva decidirá en su reunión siguiente la manera de proceder. Si decide que la solicitud es procedente, hará la revisión y determinará si se ha de aprobar la expedición de RCE propuesta;
- b) La junta ejecutiva terminará su revisión en un plazo de 30 días a partir de cuando decida proceder a la revisión;
- c) La junta ejecutiva comunicará a los participantes en el proyecto el resultado de la revisión, y hará pública su decisión relativa a la aprobación de la expedición de RCE propuesta, junto con sus fundamentos.

Al recibir la instrucción de la junta ejecutiva de expedir RCE para una actividad de proyecto del MDL, el administrador del registro del MDL, bajo la autoridad de la junta ejecutiva, expedirá prontamente la cantidad especificada de RCE y la abonará en la cuenta de transición de la junta ejecutiva en el registro del MDL. A continuación, el administrador del registro del MDL procederá sin tardanza a:

- a) Transferir la cantidad de RCE que equivalga a la parte de los fondos devengados recaudada para sufragar los gastos administrativos y ayudar a hacer frente a los costos de la adaptación, respectivamente, a las cuentas correspondientes en el registro del MDL para la gestión de esa parte de los fondos devengados;
- b) Transferir las RCE restantes a las cuentas de los registros de las Partes y los participantes en el proyecto, según lo especificado en su solicitud¹¹

¹¹ *Capítulo 4 basado en: NACIONES UNIDAS. Convención Marco sobre el Cambio Climático. Marrakech 29 de octubre al 10 de noviembre de 2001. (información textual)*

Figura 5. Procedimiento para la obtención de Bonos de Carbono, para Proyectos MDL, producción de crudo



6. VENTAJAS ECONOMICAS DE PROYECTOS MDL

El sector minero-energético genera gran cantidad de gases contaminantes en sus procesos de producción, estos desechos pueden ser reutilizados reduciendo las emisiones liberadas a la atmósfera y los costos de combustible. Otras formas de reducción de contaminantes es la utilización de combustibles que no generen gases nocivos o los emita en menor cantidad y el mejoramiento del proceso de combustión, con lo cual se contribuye a la eficiencia en la operación de motores.

Al contemplar las reducciones de gases de efecto invernadero mediante la aplicación de proyectos MDL en plantas de producción de petróleo, no solo se está pensando en beneficiar al medio ambiente sino que se busca el desarrollo económico y tecnológico.

El sistema MDL ofrece incentivos económicos para que las empresas/industrias/naciones contribuyan a mejorar la calidad ambiental (componente aire) y se consiga regular la contaminación generada en sus procesos, al otorgar Certificados de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero o bonos de carbono (expresados en toneladas reducidas de CO₂-equivalentes). Esto abrió un mercado de compra y venta de títulos, que en la actualidad se cotizan entre 5 y 7 dólares la unidad.

Después de que la empresa obtenga la Certificación de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (CER), las puede negociar en el mercado de carbono por medio de intermediarios (brokers especializados) o directamente en las bolsas de valores dedicadas a este tipo de negocios. Lógicamente los proyectos propuestos deben tener una alta calidad y ser innovadores en el campo para así llamar la atención de compradores.

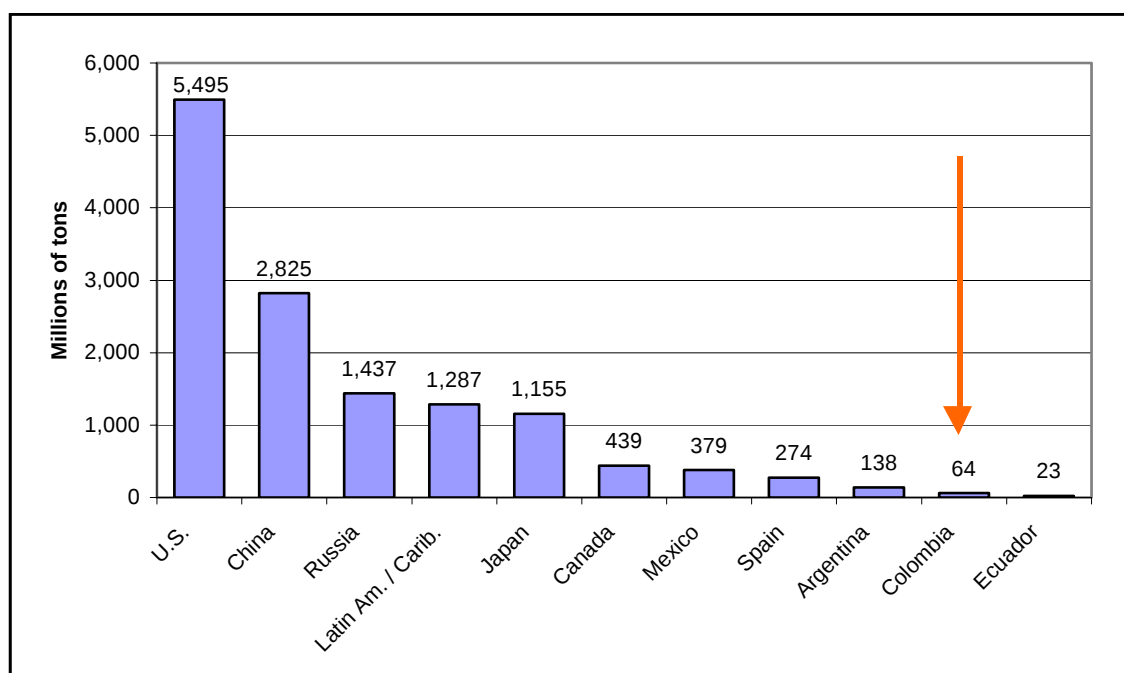
Las Compañías que realizan explotación de crudo en Colombia pueden transar Reducciones Certificadas de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (CO₂) con los países desarrollados. Lo cual responde a los lineamientos del Protocolo de Kyoto, donde 84 países industrializados (excepto Estados Unidos y Australia) en un esfuerzo por reducir las emisiones que provocan el cambio climático en el planeta, como el calentamiento global o efecto invernadero, establecieron metas cuantificadas para el 2012, la idea es que recorten la emisión de gases en un 5,2% por debajo del nivel de 1990. Para cumplir, se están financiando proyectos de captura o abatimiento de estos gases en países en vías de desarrollo, acreditando tales disminuciones y considerándolas como si hubiesen sido hechas en su territorio.

Para el caso de Colombia al querer negociar esta clase de bonos, se deben tener en cuenta aspectos como:

- **Emisiones de GEI en un año, para así llegar a una iniciativa donde se conozcan los índices que se pueden reducir.**

Colombia no es uno de los principales países que emiten gases contaminantes, pero tiene cifras de emisiones significativas y esto implica que se pueden hacer proyectos que utilicen mecanismos de desarrollo limpio a gran escala.

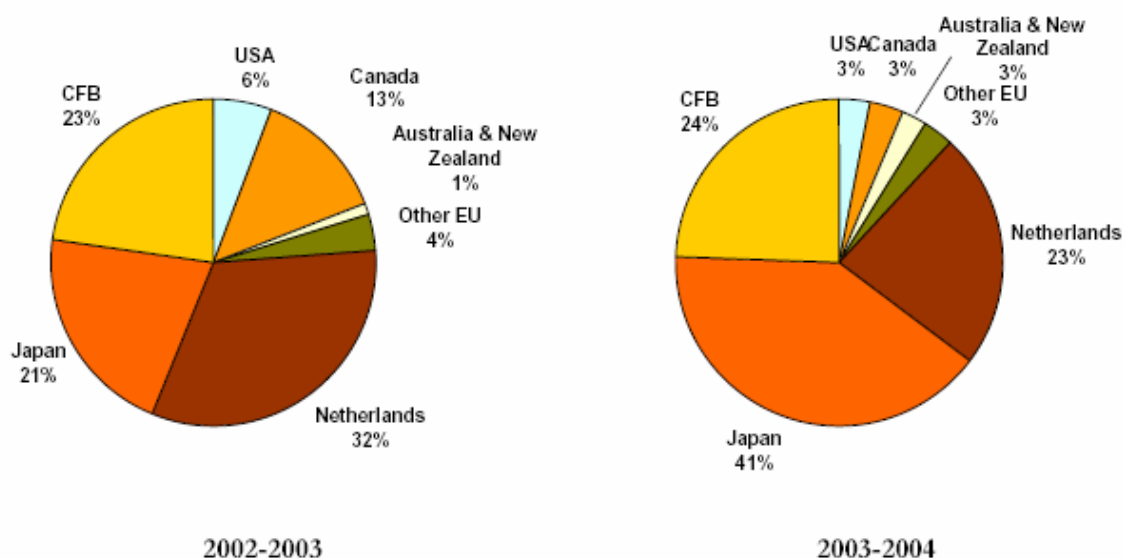
Figura 6. Emisiones de GEI en el año 2000



- **Donde esta el mercado de compradores**

La mayoría de compradores de esta clase de proyectos son los países mas industrializados, ubicados en Europa como se puede observar en la Figura 6.

Figura 7. Ubicación de Compradores



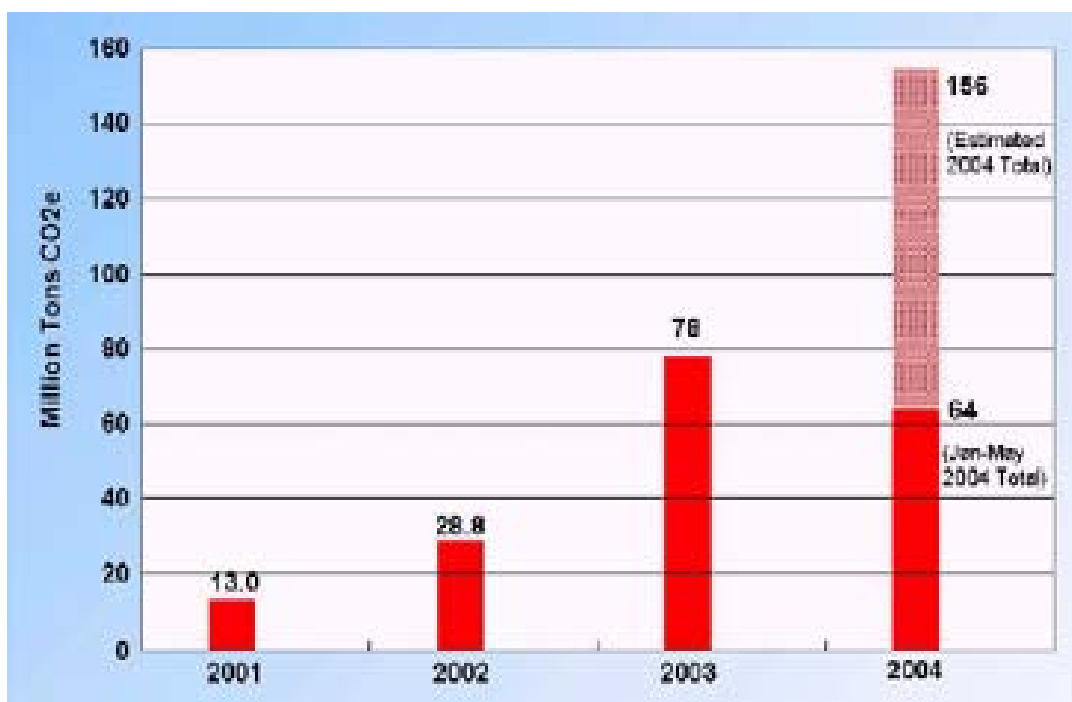
Como se puede ver el mercado de venta de proyectos de alta calidad tiene una gran proyección en países donde requieren una reducción significativa de los gases de efecto invernadero.

- **Proyección del comercio de GEI**

Según el Natsource¹², el comercio de los GEI creció notablemente durante los primeros cuatro meses del año 2004, comparado con las actividades del año anterior. En 2003 las actividades de comercialización superaron en más del doble a los niveles del 2002. A su vez, el volumen total de reducciones comercializadas durante los primeros meses del 2004 alcanzó aproximadamente las 64 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), y de seguir así se espera que los volúmenes totales comercializados este año puedan una vez doblar los volúmenes del año anterior, y excederlos en 150 millones de toneladas.

¹² Tomado y adaptado del resumen de prensa "Natsource Reports Significant Increases in Greenhouse Gas Trading in 2004" publicado por Natsource (junio 9 de 2004).

Figura 8. Volumen Total de Comercialización



Los países interesados en invertir en esta clase de comercio, pueden ver un gran crecimiento del mercado, ya que los proyectos donde se implementan los MDL ayudarían al progreso de la economía; además todo indica que cada año tendrán más acogida esta clase de iniciativas.

- **Cómo se cotizan los certificados de reducción de emisiones**

El precio de los certificados de reducción de emisiones CER es determinado por las variaciones del mercado internacional. En la medida que un proyecto avanza en el proceso aprobatorio, el valor incrementa por que se van disminuyendo los riesgos de generación y entrega de los CERs percibidos por los demandantes.

Generalmente, una idea de proyecto tiene poco o ningún valor en el mercado. Lo más importante para desarrollar valor en un proyecto es avanzar en el proceso de formulación, aprobación y registro. Proyectos con un documento de diseño de proyecto (PDD) formulado, que utilicen una metodología de línea de base aprobada por las Naciones Unidas, pueden empezar a posicionarse ante los compradores.

Cuando un PDD haya sido validado y registrado, aumenta la probabilidad de generación de CER en cantidades ciertas, y sube la disponibilidad de pagar. Al poner en funcionamiento el proyecto de la manera esperada, aumentará aún más el valor. Cuando finalice el primer periodo de acreditación, logrando la verificación de las reducciones y la certificación, el precio incrementa.

Cuando se produce el pago, es importante establecer precios de CER. Hoy existen por lo menos tres diferentes tipos de transacción en el mercado MDL, que ofrecen alternativas tanto para el comprador como para el vendedor de CER. Los principales son:

- Pago inmediato contra entrega futura: Una novedad reciente es el pago en efectivo ahora, contra un compromiso de entregar el CER en el futuro. Algunos proyectos con PDD que necesitan efectivo de inmediato para finalizar su proyecto puede pre-vender una parte de su flujo del CER. El precio es relativamente bajo, porque cuando un inversionista pone dinero hoy, asume en mayor nivel los riesgos de entrega: el demandante paga, pero no hay certidumbre sobre entrega, y el conjunto de riesgos de proyectos MDL son grandes. Por esta razón, hoy se está pagando entre US\$1.5 y \$2 por toneladas reducidas de CO₂equivalentes en esta opción.
- Pago contra entrega en el futuro: Esta es la modalidad que se generalizó en el pre-mercado. Para este tipo de transacciones se desarrolló el ERPA (emission reduction purchase agreement). Las primeras transacciones se dieron entre US\$2 y \$3; en Colombia se vio subir el precio a \$4.40 en el 2004 por toneladas reducidas de CO₂equivalentes.
- Generación de CER y venta de los CER ya emitidos en el mercado spot: El precio referenciado en el mercado europeo está en \$9 euros por toneladas reducidas de CO₂equivalentes, un CER ya emitido debe valer lo mismo. En el momento que son emitidos, los CERs sirven de inmediato sin riesgo alguno. Los CERs serán fungibles con otros bienes de cumplimiento y fácilmente transables en los mercados secundarios.

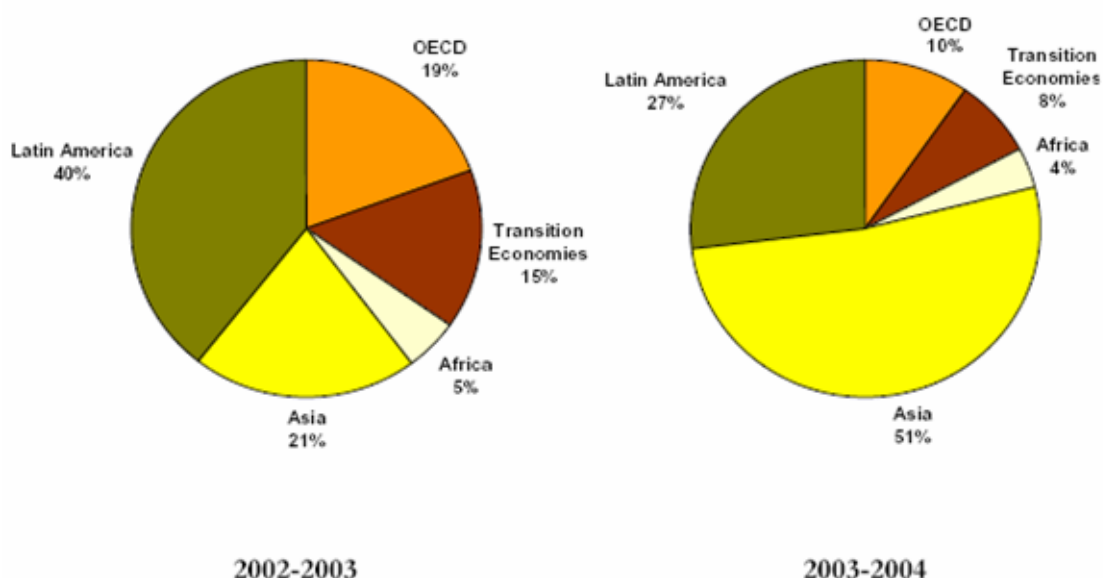
La mayor parte de los proyectos de carbono contemplan la venta a futuro de los CERs.

- Contenido del contrato: Los contratos generalmente especifican el Número de toneladas a ser comercializadas, Precio, Financiamiento (si lo hay) y Penalidades si las toneladas verificadas no son entregadas. Algunos compradores no contemplan penalidades, pero el precio que pagan es menor.

- **Localización de proyectos MDL**

Es importante conocer los lugares donde se desarrollan la mayoría de proyectos MDL y como se comporta la economía, la sociedad y el medio ambiente, cuando se ponen en funcionamiento estos mecanismos; ya que al observar el comportamiento de estos factores se pueden construir objetivos más realistas, si el proyecto es aplicado otros lugares con características similares.

Figura 9. Lugares con mayor aplicación de proyectos MDL



Como se puede observar hay un gran crecimiento de generación de proyectos de reducción de emisiones en Asia. Aunque América Latina, redujo de manera significativa el desarrollo de este tipo de proyectos todavía existen muchos campos en los que se puede incursionar, ya que hay países que se han acogido al sistema MDL.

La capacitación en este ámbito es importante para que países con economías emergentes implementen este nuevo modelo de comercio además de contribuir en la reducción de gases de efecto invernadero y en el desarrollo tecnológico en el sector industrial y en aspectos sociales.

Mercado en América Latina:

- Todos los países en América Latina firmaron Kyoto.
- América Latina es vista como un mercado muy atractivo para el MDL.
- Algunos compradores, como el Fondo del Carbono Español, están particularmente interesados en América Latina.
- Otros gobiernos de Europa firmaron MOUs (Memorandums of Understanding) con países de América Latina.

En síntesis, para saber si el negocio es viable, una empresa debe tener en cuenta lo siguiente:

- Cuando se planifica una inversión contemplando el uso de tecnología limpia, se debe realizar un estudio de factibilidad, para establecer con exactitud el nivel de reducción de emanaciones de gases que profundizan el efecto invernadero.
- Si el proyecto resulta rentable, luego debe superar la inspección de expertos para que lo certifiquen.

De acuerdo con el dictamen final, la empresa recibirá por cada tonelada de carbono reducida un bono por año durante un lapso de hasta una década. La rentabilidad, entonces, depende del volumen de ahorro y su perdurabilidad.

7. CONCLUSIONES

- Aunque los CERs en la industria petrolera, pueden llegar a generar ingresos despreciables, por las grandes inversiones que se efectúan en este sector, son una herramienta valiosa que contribuyen a la imagen de las compañías que optan por desarrollar proyectos MDL, en especial aquellas cuya política de responsabilidad integral involucra la protección del medio ambiente y la armonía con la comunidad. No obstante, no hay que descartar la posibilidad de que los CERs pueden llegar a ser muy valiosos, contribuyendo a altos ingresos, por ello es importante formular proyectos y avanzar en el proceso aprobatorio para negociar y obtener el mejor precio posible.
- En el caso Colombiano existe un amplio potencial de aplicación de este mecanismo que ofrece beneficios económicos y ambientales muy atractivos tanto para el sector productivo (público y privado) como para el entorno. Sin embargo, debido a que países industrializados, como Estados Unidos y China, demandan grandes cantidades de toneladas de carbono, la tendencia es presentar proyectos a nivel país, en donde exista la participación del sector de hidrocarburos.
- Desde el punto de vista de Responsabilidad Integral, la aplicación de lo aquí planteado se constituye en fortalecimiento de la imagen institucional y un poderoso mecanismo para mejorar la aceptación pública de muchas industrias que son mal vistas por su desempeño ambiental, en especial el sector petrolero.
- Con los certificados se afectan las herramientas económicas como:
 - P&G en el ámbito de utilidades, inclusión de mantenimiento, costos operacionales, consumo de energía.
 - Flujo de caja, por ingresos no operacionales ante la venta de los CER.
 - Balance: variación del comportamiento de pasivos, activos y patrimonio, al incluir la depreciación año tras año, produciéndose un impacto en el pago de renta.

BIBLIOGRAFIA

ASOCIACION REGIONAL DE EMPRESAS DE PETROLEO Y GAS NATURAL EN LATINOAMERICA Y EL CARIBE. *Taller "Opciones Tecnológicas para la Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero"*. Río de Janeiro, Brasil, 21-22 de septiembre de 2004.

IDEAM. INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. *Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Bogotá D.C., 2001.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. *Documento CONPES 3242 "Estrategia Institucional para la Venta de Servicios Ambientales de Mitigación del Cambio Climático"*. Bogotá D.C. 25 de Agosto de 2003.

GRUPO DE MITIGACION DEL CAMBIO CLIMATICO. *Guía Básica "Cambio Climático, convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Protocolo de Kyoto y Mecanismos de Desarrollo Limpio"*. Bogotá D.C. septiembre de 2004.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Estudio de Estrategia Nacional para la Implementaron de Mecanismos de Desarrollo limpio. Informe Final*. Bogotá D.C., 2000.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Resolución 0453*. Bogotá D.C. 27 de abril de 2004.

NACIONES UNIDAS. *Convención Marco sobre el Cambio Climático (informe de la conferencia de las partes sobre su séptimo período de sesiones)*. Marrakech 29 de octubre al 10 de noviembre de 2001

(ANEXO A)
PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS
NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Las Partes en el presente Protocolo,
Siendo Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en adelante "la Convención",
Persiguiendo el objetivo último de la Convención enunciado en su artículo 2,
Recordando las disposiciones de la Convención,
Guiadas por el artículo 3 de la Convención,
En cumplimiento del Mandato de Berlín, aprobado mediante la decisión 1/CP.1 de la Conferencia de las Partes en la Convención en su primer período de sesiones,
Han convenido en lo siguiente:

Artículo 1

A los efectos del presente Protocolo se aplicarán las definiciones contenidas en el artículo 1 de la Convención. Además:

1. Por "Conferencia de las Partes" se entiende la Conferencia de las Partes en la Convención.
2. Por "Convención" se entiende la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, aprobada en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
3. Por "Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático" se entiende el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático establecido conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 1988.
4. Por "Protocolo de Montreal" se entiende el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono aprobado en Montreal el 16 de septiembre de 1987 y en su forma posteriormente ajustada y enmendada.
5. Por "Partes presentes y votantes" se entiende las Partes presentes que emiten un voto afirmativo o negativo.
6. Por "Parte" se entiende, a menos que del contexto se desprenda otra cosa, una Parte en el presente Protocolo.

7. Por "Parte incluida en el anexo I" se entiende una Parte que figura en el anexo I de la Convención, con las enmiendas de que pueda ser objeto, o una Parte que ha hecho la notificación prevista en el inciso g) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención.

Artículo 2

1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3:

a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes:

- i) fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional;
- ii) protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación;
- iii) promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático;
- iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales;
- v) reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado;
- vi) fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal;
- vii) medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte;
- viii) limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.

b) Cooperará con otras Partes del anexo I para fomentar la eficacia individual y global de las políticas y medidas que se adopten en virtud del presente artículo, de

conformidad con el apartado i) del inciso e) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención. Con este fin, estas Partes procurarán intercambiar experiencia e información sobre tales políticas y medidas, en particular concibiendo las formas de mejorar su comparabilidad, transparencia y eficacia. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, en su primer período de sesiones o tan pronto como sea posible después de éste, examinará los medios de facilitar dicha cooperación, teniendo en cuenta toda la información pertinente.

2. Las Partes incluidas en el anexo I procurarán limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal generadas por los combustibles del transporte aéreo y marítimo internacional trabajando por conducto de la Organización de Aviación Civil Internacional y la Organización Marítima Internacional, respectivamente.

3. Las Partes incluidas en el anexo I se empeñarán en aplicar las políticas y medidas a que se refiere el presente artículo de tal manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos, comprendidos los efectos adversos del cambio climático, efectos en el comercio internacional y repercusiones sociales, ambientales y económicas, para otras Partes, especialmente las Partes que son países en desarrollo y en particular las mencionadas en los párrafos 8 y 9 del artículo 4 de la Convención, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 3 de la Convención. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá adoptar otras medidas, según corresponda, para promover el cumplimiento de lo dispuesto en este párrafo.

4. Si considera que convendría coordinar cualesquiera de las políticas y medidas señaladas en el inciso a) del párrafo 1 supra, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, teniendo en cuenta las diferentes circunstancias nacionales y los posibles efectos, examinará las formas y medios de organizar la coordinación de dichas políticas y medidas.

Artículo 3

1. Las Partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo, con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en

no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012.

2. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I deberá poder demostrar para el año 2005 un avance concreto en el cumplimiento de sus compromisos contraídos en virtud del presente Protocolo.

3. Las variaciones netas de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que se deban a la actividad humana directamente relacionada con el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, limitada a la forestación, reforestación y deforestación desde 1990, calculadas como variaciones verificables del carbono almacenado en cada período de compromiso, serán utilizadas a los efectos de cumplir los compromisos de cada Parte incluida en el anexo I dimanantes del presente artículo. Se informará de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que guarden relación con esas actividades de una manera transparente y verificable y se las examinará de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 8.

4. Antes del primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, cada una de las Partes incluidas en el anexo I presentará al Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, para su examen, datos que permitan establecer el nivel del carbono almacenado correspondiente a 1990 y hacer una estimación de las variaciones de ese nivel en los años siguientes. En su primer período de sesiones o lo antes posible después de éste, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo determinará las modalidades, normas y directrices sobre la forma de sumar o restar a las cantidades atribuidas a las Partes del anexo I actividades humanas adicionales relacionadas con las variaciones de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero en las categorías de suelos agrícolas y de cambio del uso de la tierra y silvicultura y sobre las actividades que se hayan de sumar o restar, teniendo en cuenta las incertidumbres, la transparencia de la presentación de informes, la verificabilidad, la labor metodológica del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, el asesoramiento prestado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico de conformidad con el artículo 5 y las decisiones de la Conferencia de las Partes. Tal decisión se aplicará en los períodos de compromiso segundo y siguientes. Una Parte podrá optar por aplicar tal decisión sobre estas actividades humanas adicionales para su primer período de compromiso, siempre que estas actividades se hayan realizado desde 1990.

5. Las Partes incluidas en el anexo I que están en vías de transición a una economía de mercado y que hayan determinado su año o período de base con

arreglo a la decisión 9/CP.2, adoptada por la Conferencia de las Partes en su segundo período de sesiones, utilizarán ese año o período de base para cumplir sus compromisos dimanantes del presente artículo. Toda otra Parte del anexo I que esté en transición a una economía de mercado y no haya presentado aún su primera comunicación nacional con arreglo al artículo 12 de la Convención podrá también notificar a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo que tiene la intención de utilizar un año o período histórico de base distinto del año 1990 para cumplir sus compromisos dimanantes del presente artículo. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se pronunciará sobre la aceptación de dicha notificación.

6. Teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo 6 del artículo 4 de la Convención, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo concederá un cierto grado de flexibilidad a las Partes del anexo I que están en transición a una economía de mercado para el cumplimiento de sus compromisos dimanantes del presente Protocolo, que no sean los previstos en este artículo.

7. En el primer período de compromiso cuantificado de limitación y reducción de las emisiones, del año 2008 al 2012, la cantidad atribuida a cada Parte incluida en el anexo I será igual al porcentaje consignado para ella en el anexo B de sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A correspondientes a 1990, o al año o período de base determinado con arreglo al párrafo 5 supra, multiplicado por cinco. Para calcular la cantidad que se les ha de atribuir, las Partes del anexo I para las cuales el cambio del uso de la tierra y la silvicultura constituirían una fuente neta de emisiones de gases de efecto invernadero en 1990 incluirán en su año de base 1990 o período de base las emisiones antropógenas agregadas por las fuentes, expresadas en dióxido de carbono equivalente, menos la absorción por los sumideros en 1990 debida al cambio del uso de la tierra.

8. Toda Parte incluida en el anexo I podrá utilizar el año 1995 como su año de base para los hidrofluorocarbonos, los perfluorocarbonos y el hexafluoruro de azufre para hacer los cálculos a que se refiere el párrafo 7 supra.

9. Los compromisos de las Partes incluidas en el anexo I para los períodos siguientes se establecerán en enmiendas al anexo B del presente Protocolo que se adoptarán de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 7 del artículo 21. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo comenzará a considerar esos compromisos al menos siete años antes del término del primer período de compromiso a que se refiere el párrafo 1 supra.

10. Toda unidad de reducción de emisiones, o toda fracción de una cantidad atribuida, que adquiriera una Parte de otra Parte con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6 o el artículo 17 se sumará a la cantidad atribuida a la Parte que la adquiriera.

11. Toda unidad de reducción de emisiones, o toda fracción de una cantidad atribuida, que transfiera una Parte a otra Parte con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6 o el artículo 17 se deducirá de la cantidad atribuida a la Parte que la transfiera.

12. Toda unidad de reducción certificada de emisiones que adquiriera una Parte de otra Parte con arreglo a lo dispuesto en el artículo 12 se agregará a la cantidad atribuida a la Parte que la adquiriera.

13. Si en un período de compromiso las emisiones de una Parte incluida en el anexo I son inferiores a la cantidad atribuida a ella en virtud del presente artículo, la diferencia se agregará, a petición de esa Parte, a la cantidad que se atribuya a esa Parte para futuros períodos de compromiso.

14. Cada Parte incluida en el anexo I se empeñará en cumplir los compromisos señalados en el párrafo 1 supra de manera que se reduzcan al mínimo las repercusiones sociales, ambientales y económicas adversas para las Partes que son países en desarrollo, en particular las mencionadas en los párrafos 8 y 9 del artículo 4 de la Convención. En consonancia con las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes sobre la aplicación de esos párrafos, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo estudiará en su primer período de sesiones las medidas que sea necesario tomar para reducir al mínimo los efectos adversos del cambio climático y/o el impacto de la aplicación de medidas de respuesta para las Partes mencionadas en esos párrafos. Entre otras, se estudiarán cuestiones como la financiación, los seguros y la transferencia de tecnología.

Artículo 4

1. Se considerará que las Partes incluidas en el anexo I que hayan llegado a un acuerdo para cumplir conjuntamente sus compromisos dimanantes del artículo 3 han dado cumplimiento a esos compromisos si la suma total de sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excede de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos

cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3. En el acuerdo se consignará el nivel de emisión respectivo asignado a cada una de las Partes en el acuerdo.

2. Las Partes en todo acuerdo de este tipo notificarán a la secretaría el contenido del acuerdo en la fecha de depósito de sus instrumentos de ratificación, aceptación o aprobación del presente Protocolo o de adhesión a éste. La secretaría informará a su vez a las Partes y signatarios de la Convención el contenido del acuerdo.

3. Todo acuerdo de este tipo se mantendrá en vigor mientras dure el período de compromiso especificado en el párrafo 7 del artículo 3.

4. Si las Partes que actúan conjuntamente lo hacen en el marco de una organización regional de integración económica y junto con ella, toda modificación de la composición de la organización tras la aprobación del presente Protocolo no incidirá en los compromisos ya vigentes en virtud del presente Protocolo. Todo cambio en la composición de la organización se tendrá en cuenta únicamente a los efectos de los compromisos que en virtud del artículo 3 se contraigan después de esa modificación.

5. En caso de que las Partes en semejante acuerdo no logren el nivel total combinado de reducción de las emisiones fijado para ellas, cada una de las Partes en ese acuerdo será responsable del nivel de sus propias emisiones establecido en el acuerdo.

6. Si las Partes que actúan conjuntamente lo hacen en el marco de una organización regional de integración económica que es Parte en el presente Protocolo y junto con ella, cada Estado miembro de esa organización regional de integración económica, en forma individual y conjuntamente con la organización regional de integración económica, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 24, será responsable, en caso de que no se logre el nivel total combinado de reducción de las emisiones, del nivel de sus propias emisiones notificado con arreglo al presente artículo.

Artículo 5

1. Cada Parte incluida en el anexo I establecerá, a más tardar un año antes del comienzo del primer período de compromiso, un sistema nacional que permita la estimación de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el

Protocolo de Montreal. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo impartirá en su primer período de sesiones las directrices en relación con tal sistema nacional, que incluirán las metodologías especificadas en el párrafo 2 infra.

2. Las metodologías para calcular las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal serán las aceptadas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y acordadas por la Conferencia de las Partes en su tercer período de sesiones. En los casos en que no se utilicen tales metodologías, se introducirán los ajustes necesarios conforme a las metodologías acordadas por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo en su primer período de sesiones. Basándose en la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, en particular, y en el asesoramiento prestado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará periódicamente y, según corresponda, revisará esas metodologías y ajustes, teniendo plenamente en cuenta las decisiones que pueda adoptar al respecto la Conferencia de las Partes. Toda revisión de metodologías o ajustes se aplicará exclusivamente a los efectos de determinar si se cumplen los compromisos que en virtud del artículo 3 se establezcan para un período de compromiso posterior a esa revisión.

3. Los potenciales de calentamiento atmosférico que se utilicen para calcular la equivalencia en dióxido de carbono de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A serán los aceptados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y acordados por la Conferencia de las Partes en su tercer período de sesiones. Basándose en la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos en el Cambio Climático, en particular, y en el asesoramiento prestado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará periódicamente y, según corresponda, revisará el potencial de calentamiento atmosférico de cada uno de esos gases de efecto invernadero, teniendo plenamente en cuenta las decisiones que pueda adoptar al respecto la Conferencia de las Partes. Toda revisión de un potencial de calentamiento atmosférico será aplicable únicamente a los compromisos que en virtud del artículo 3 se establezcan para un período de compromiso posterior a esa revisión.

Artículo 6

1. A los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3, toda Parte incluida en el anexo I podrá transferir a cualquiera otra de esas Partes, o adquirir de ella, las unidades de reducción de emisiones resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía, con sujeción a lo siguiente:

- a) Todo proyecto de ese tipo deberá ser aprobado por las Partes participantes;
- b) Todo proyecto de ese tipo permitirá una reducción de las emisiones por las fuentes, o un incremento de la absorción por los sumideros, que sea adicional a cualquier otra reducción u otro incremento que se produciría de no realizarse el proyecto;
- c) La Parte interesada no podrá adquirir ninguna unidad de reducción de emisiones si no ha dado cumplimiento a sus obligaciones dimanantes de los artículos 5 y 7; y
- d) La adquisición de unidades de reducción de emisiones será suplementaria a las medidas nacionales adoptadas a los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3.

2. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá, en su primer período de sesiones o tan pronto como sea posible después de éste, establecer otras directrices para la aplicación del presente artículo, en particular a los efectos de la verificación y presentación de informes.

3. Una Parte incluida en el anexo I podrá autorizar a personas jurídicas a que participen, bajo la responsabilidad de esa Parte, en acciones conducentes a la generación, transferencia o adquisición en virtud de este artículo de unidades de reducción de emisiones.

4. Si, de conformidad con las disposiciones pertinentes del artículo 8, se plantea alguna cuestión sobre el cumplimiento por una Parte incluida en el anexo I de las exigencias a que se refiere el presente artículo, la transferencia y adquisición de unidades de reducción de emisiones podrán continuar después de planteada esa cuestión, pero ninguna Parte podrá utilizar esas unidades a los efectos de cumplir sus compromisos contraídos en virtud del artículo 3 mientras no se resuelva la cuestión del cumplimiento.

Artículo 7

1. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I incorporará en su inventario anual de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, presentado de conformidad con las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes, la información suplementaria necesaria a los efectos de asegurar el cumplimiento del artículo 3, que se determinará de conformidad con el párrafo 4 infra.
2. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I incorporará en la comunicación nacional que presente de conformidad con el artículo 12 de la Convención la información suplementaria necesaria para demostrar el cumplimiento de los compromisos contraídos en virtud del presente Protocolo, que se determinará de conformidad con el párrafo 4 infra.
3. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I presentará la información solicitada en el párrafo 1 supra anualmente, comenzando por el primer inventario que deba presentar de conformidad con la Convención para el primer año del período de compromiso después de la entrada en vigor del presente Protocolo para esa Parte. Cada una de esas Partes presentará la información solicitada en el párrafo 2 supra como parte de la primera comunicación nacional que deba presentar de conformidad con la Convención una vez que el presente Protocolo haya entrado en vigor para esa Parte y que se hayan adoptado las directrices a que se refiere el párrafo 4 infra. La frecuencia de la presentación ulterior de la información solicitada en el presente artículo será determinada por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, teniendo en cuenta todo calendario para la presentación de las comunicaciones nacionales que determine la Conferencia de las Partes.
4. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará en su primer período de sesiones y revisará periódicamente en lo sucesivo directrices para la preparación de la información solicitada en el presente artículo, teniendo en cuenta las directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes incluidas en el anexo I adoptadas por la Conferencia de las Partes. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo decidirá también antes del primer período de compromiso las modalidades de contabilidad en relación con las cantidades atribuidas.

Artículo 8

1. La información presentada en virtud del artículo 7 por cada una de las Partes incluidas en el anexo I será examinada por equipos de expertos en cumplimiento de las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes y de conformidad con las directrices que adopte a esos efectos la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo con arreglo al párrafo 4 *infra*. La información presentada en virtud del párrafo 1 del artículo 7 por cada una de las Partes incluidas en el anexo I será examinada en el marco de la recopilación anual de los inventarios y las cantidades atribuidas de emisiones y la contabilidad conexas. Además, la información presentada en virtud del párrafo 2 del artículo 7 por cada una de las Partes incluidas en el anexo I será estudiada en el marco del examen de las comunicaciones.
2. Esos equipos examinadores serán coordinados por la secretaría y estarán integrados por expertos escogidos entre los candidatos propuestos por las Partes en la Convención y, según corresponda, por organizaciones intergubernamentales, de conformidad con la orientación impartida a esos efectos por la Conferencia de las Partes.
3. El proceso de examen permitirá una evaluación técnica exhaustiva e integral de todos los aspectos de la aplicación del presente Protocolo por una Parte. Los equipos de expertos elaborarán un informe a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, en el que evaluarán el cumplimiento de los compromisos de la Parte y determinarán los posibles problemas con que se tropiece y los factores que incidan en el cumplimiento de los compromisos. La secretaría distribuirá ese informe a todas las Partes en la Convención. La secretaría enumerará para su ulterior consideración por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo las cuestiones relacionadas con la aplicación que se hayan señalado en esos informes.
4. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará en su primer período de sesiones y revisará periódicamente en lo sucesivo directrices para el examen de la aplicación del presente Protocolo por los equipos de expertos, teniendo en cuenta las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes.
5. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, con la asistencia del Órgano Subsidiario de Ejecución y, según corresponda, del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, examinará:

- a) La información presentada por las Partes en virtud del artículo 7 y los informes de los exámenes que hayan realizado de ella los expertos de conformidad con el presente artículo; y
- b) Las cuestiones relacionadas con la aplicación que haya enumerado la secretaría de conformidad con el párrafo 3 supra, así como toda cuestión que hayan planteado las Partes.

6. Habiendo examinado la información a que se hace referencia en el párrafo 5 supra, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará sobre cualquier asunto las decisiones que sean necesarias para la aplicación del presente Protocolo.

Artículo 9

1. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará periódicamente el presente Protocolo a la luz de las informaciones y estudios científicos más exactos de que se disponga sobre el cambio climático y sus repercusiones y de la información técnica, social y económica pertinente. Este examen se hará en coordinación con otros exámenes pertinentes en el ámbito de la Convención, en particular los que exigen el inciso d) del párrafo 2 del artículo 4 y el inciso a) del párrafo 2 del artículo 7 de la Convención. Basándose en este examen, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará las medidas que correspondan.

2. El primer examen tendrá lugar en el segundo período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. Los siguientes se realizarán de manera periódica y oportuna.

Artículo 10

Todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y las prioridades, objetivos y circunstancias concretos de su desarrollo nacional y regional, sin introducir ningún nuevo compromiso para las Partes no incluidas en el anexo I aunque reafirmando los compromisos ya estipulados en el párrafo 1 del artículo 4 de la Convención y llevando adelante el cumplimiento de estos compromisos con miras a lograr el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta lo dispuesto en los párrafos 3, 5 y 7 del artículo 4 de la Convención:

- a) Formularán, donde corresponda y en la medida de lo posible, unos programas nacionales y, en su caso, regionales para mejorar la calidad de los factores de emisión, datos de actividad y/o modelos locales que sean eficaces en relación con el costo y que reflejen las condiciones socioeconómicas de cada Parte para la realización y la actualización periódica de los inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando las metodologías comparables en que convenga la Conferencia de las Partes y de conformidad con las directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales adoptadas por la Conferencia de las Partes;
- b) Formularán, aplicarán, publicarán y actualizarán periódicamente programas nacionales y, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y medidas para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático;
- i) tales programas guardarían relación, entre otras cosas, con los sectores de la energía, el transporte y la industria así como con la agricultura, la silvicultura y la gestión de los desechos. Es más, mediante las tecnologías y métodos de adaptación para la mejora de la planificación espacial se fomentaría la adaptación al cambio climático; y
- ii) las Partes del anexo I presentarán información sobre las medidas adoptadas en virtud del presente Protocolo, en particular los programas nacionales, de conformidad con el artículo 7, y otras Partes procurarán incluir en sus comunicaciones nacionales, según corresponda, información sobre programas que contengan medidas que a juicio de la Parte contribuyen a hacer frente al cambio climático y a sus repercusiones adversas, entre ellas medidas para limitar el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero e incrementar la absorción por los sumideros, medidas de fomento de la capacidad y medidas de adaptación;
- c) Cooperarán en la promoción de modalidades eficaces para el desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, conocimientos especializados, prácticas y procesos ecológicamente racionales en lo relativo al cambio climático, y adoptarán todas las medidas viables para promover, facilitar y financiar, según corresponda, la transferencia de esos recursos o el acceso a ellos, en particular en beneficio de los países en desarrollo, incluidas la formulación de políticas y programas para la transferencia efectiva de tecnologías ecológicamente racionales que sean de propiedad pública o de dominio público y la creación en el sector privado de un clima propicio que permita promover la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales y el acceso a éstas;
- d) Cooperarán en investigaciones científicas y técnicas y promoverán el mantenimiento y el desarrollo de procedimientos de observación sistemática y la creación de archivos de datos para reducir las incertidumbres relacionadas con el

sistema climático, las repercusiones adversas del cambio climático y las consecuencias económicas y sociales de las diversas estrategias de respuesta, y promoverán el desarrollo y el fortalecimiento de la capacidad y de los medios nacionales para participar en actividades, programas y redes internacionales e intergubernamentales de investigación y observación sistemática, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 5 de la Convención;

e) Cooperarán en el plano internacional, recurriendo, según proceda, a órganos existentes, en la elaboración y la ejecución de programas de educación y capacitación que prevean el fomento de la creación de capacidad nacional, en particular capacidad humana e institucional, y el intercambio o la adscripción de personal encargado de formar especialistas en esta esfera, en particular para los países en desarrollo, y promoverán tales actividades, y facilitarán en el plano nacional el conocimiento público de la información sobre el cambio climático y el acceso del público a ésta. Se deberán establecer las modalidades apropiadas para poner en ejecución estas actividades por conducto de los órganos pertinentes de la Convención, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 6 de la Convención;

f) Incluirán en sus comunicaciones nacionales información sobre los programas y actividades emprendidos en cumplimiento del presente artículo de conformidad con las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes; y

g) Al dar cumplimiento a los compromisos dimanantes del presente artículo tomarán plenamente en consideración el párrafo 8 del artículo 4 de la Convención.

Artículo 11

1. Al aplicar el artículo 10 las Partes tendrán en cuenta lo dispuesto en los párrafos 4, 5, 7, 8 y 9 del artículo 4 de la Convención.

2. En el contexto de la aplicación del párrafo 1 del artículo 4 de la Convención, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 3 del artículo 4 y en el artículo 11 de la Convención y por conducto de la entidad o las entidades encargadas del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención, las Partes que son países desarrollados y las demás Partes desarrolladas incluidas en el anexo II de la Convención:

a) Proporcionarán recursos financieros nuevos y adicionales para cubrir la totalidad de los gastos convenidos en que incurran las Partes que son países en desarrollo al llevar adelante el cumplimiento de los compromisos ya enunciados en el inciso a) del párrafo 1 del artículo 4 de la Convención y previstos en el inciso a) del artículo 10;

b) Facilitarán también los recursos financieros, entre ellos recursos para la transferencia de tecnología, que necesiten las Partes que son países en desarrollo

para sufragar la totalidad de los gastos adicionales convenidos que entrañe el llevar adelante el cumplimiento de los compromisos ya enunciados en el párrafo 1 del artículo 4 de la Convención y previstos en el artículo 10 y que se acuerden entre una Parte que es país en desarrollo y la entidad o las entidades internacionales a que se refiere el artículo 11 de la Convención, de conformidad con ese artículo.

Al dar cumplimiento a estos compromisos ya vigentes se tendrán en cuenta la necesidad de que la corriente de recursos financieros sea adecuada y previsible y la importancia de que la carga se distribuya adecuadamente entre las Partes que son países desarrollados. La dirección impartida a la entidad o las entidades encargadas del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención en las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes, comprendidas las adoptadas antes de la aprobación del presente Protocolo, se aplicará mutatis mutandis a las disposiciones del presente párrafo.

3. Las Partes que son países desarrollados y las demás Partes desarrolladas que figuran en el anexo II de la Convención también podrán facilitar, y las Partes que son países en desarrollo podrán obtener, recursos financieros para la aplicación del artículo 10, por conductos bilaterales o regionales o por otros conductos multilaterales.

Artículo 12

1. Por el presente se define un mecanismo para un desarrollo limpio.

2. El propósito del mecanismo para un desarrollo limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3.

3. En el marco del mecanismo para un desarrollo limpio:

- a) Las Partes no incluidas en el anexo I se beneficiarán de las actividades de proyectos que tengan por resultado reducciones certificadas de las emisiones; y
- b) Las Partes incluidas en el anexo I podrán utilizar las reducciones certificadas de emisiones resultantes de esas actividades de proyectos para contribuir al cumplimiento de una parte de sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3, conforme lo

determine la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.

4. El mecanismo para un desarrollo limpio estará sujeto a la autoridad y la dirección de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo y a la supervisión de una junta ejecutiva del mecanismo para un desarrollo limpio.

5. La reducción de emisiones resultante de cada actividad de proyecto deberá ser certificada por las entidades operacionales que designe la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo sobre la base de:

- a) La participación voluntaria acordada por cada Parte participante;
- b) Unos beneficios reales, mensurables y a largo plazo en relación con la mitigación del cambio climático; y
- c) Reducciones de las emisiones que sean adicionales a las que se producirían en ausencia de la actividad de proyecto certificada.

6. El mecanismo para un desarrollo limpio ayudará según sea necesario a organizar la financiación de actividades de proyectos certificadas.

7. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo en su primer período de sesiones deberá establecer las modalidades y procedimientos que permitan asegurar la transparencia, la eficiencia y la rendición de cuentas por medio de una auditoría y la verificación independiente de las actividades de proyectos.

8. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se asegurará que una parte de los fondos procedentes de las actividades de proyectos certificadas se utilice para cubrir los gastos administrativos y ayudar a las Partes que son países en desarrollo particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático a hacer frente a los costos de la adaptación.

9. Podrán participar en el mecanismo para un desarrollo limpio, en particular en las actividades mencionadas en el inciso a) del párrafo 3 supra y en la adquisición de unidades certificadas de reducción de emisiones, entidades privadas o públicas, y esa participación quedará sujeta a las directrices que imparta la junta ejecutiva del mecanismo para un desarrollo limpio.

10. Las reducciones certificadas de emisiones que se obtengan en el período comprendido entre el año 2000 y el comienzo del primer período de compromiso

podrán utilizarse para contribuir al cumplimiento en el primer período de compromiso.

Artículo 13

1. La Conferencia de las Partes, que es el órgano supremo de la Convención, actuará como reunión de las Partes en el presente Protocolo.
2. Las Partes en la Convención que no sean Partes en el presente Protocolo podrán participar como observadoras en las deliberaciones de cualquier período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. Cuando la Conferencia de las Partes actúe como reunión de las Partes en el presente Protocolo, las decisiones en el ámbito del Protocolo serán adoptadas únicamente por las Partes en el presente Protocolo.
3. Cuando la Conferencia de las Partes actúe como reunión de las Partes en el presente Protocolo, todo miembro de la Mesa de la Conferencia de las Partes que represente a una Parte en la Convención que a la fecha no sea parte en el presente Protocolo será reemplazado por otro miembro que será elegido de entre las Partes en el presente Protocolo y por ellas mismas.
4. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará regularmente la aplicación del presente Protocolo y, conforme a su mandato, tomará las decisiones necesarias para promover su aplicación eficaz. Cumplirá las funciones que le asigne el presente Protocolo y:
 - a) Evaluará, basándose en toda la información que se le proporcione de conformidad con lo dispuesto en el presente Protocolo, la aplicación del Protocolo por las Partes, los efectos generales de las medidas adoptadas en virtud del Protocolo, en particular los efectos ambientales, económicos y sociales, así como su efecto acumulativo, y la medida en que se avanza hacia el logro del objetivo de la Convención;
 - b) Examinará periódicamente las obligaciones contraídas por las Partes en virtud del presente Protocolo, tomando debidamente en consideración todo examen solicitado en el inciso d) del párrafo 2 del artículo 4 y en el párrafo 2 del artículo 7 de la Convención a la luz del objetivo de la Convención, de la experiencia obtenida en su aplicación y de la evolución de los conocimientos científicos y técnicos, y a este respecto examinará y adoptará periódicamente informes sobre la aplicación del presente Protocolo;
 - c) Promoverá y facilitará el intercambio de información sobre las medidas adoptadas por las Partes para hacer frente al cambio climático y sus efectos,

teniendo en cuenta las circunstancias, responsabilidades y capacidades diferentes de las Partes y sus respectivos compromisos en virtud del presente Protocolo;

d) Facilitará, a petición de dos o más Partes, la coordinación de las medidas adoptadas por ellas para hacer frente al cambio climático y sus efectos, teniendo en cuenta las circunstancias, responsabilidades y capacidades diferentes de las Partes y sus respectivos compromisos en virtud del presente Protocolo;

e) Promoverá y dirigirá, de conformidad con el objetivo de la Convención y las disposiciones del presente Protocolo y teniendo plenamente en cuenta las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes, el desarrollo y el perfeccionamiento periódico de metodologías comparables para la aplicación eficaz del presente Protocolo, que serán acordadas por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo;

f) Formulará sobre cualquier asunto las recomendaciones que sean necesarias para la aplicación del presente Protocolo;

g) Procurará movilizar recursos financieros adicionales de conformidad con el párrafo 2 del artículo 11;

h) Establecerá los órganos subsidiarios que considere necesarios para la aplicación del presente Protocolo;

i) Solicitará y utilizará, cuando corresponda, los servicios y la cooperación de las organizaciones internacionales y de los órganos intergubernamentales y no gubernamentales competentes y la información que éstos le proporcionen; y

j) Desempeñará las demás funciones que sean necesarias para la aplicación del presente Protocolo y considerará la realización de cualquier tarea que se derive de una decisión de la Conferencia de las Partes en la Convención.

5. El reglamento de la Conferencia de las Partes y los procedimientos financieros aplicados en relación con la Convención se aplicarán mutatis mutandis en relación con el presente Protocolo, a menos que decida otra cosa por consenso la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.

6. La secretaría convocará el primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo en conjunto con el primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes que se programe después de la fecha de entrada en vigor del presente Protocolo. Los siguientes períodos ordinarios de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se celebrarán anualmente y en conjunto con los períodos ordinarios de sesiones de la Conferencia de las Partes, a menos que decida otra cosa la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.

7. Los períodos extraordinarios de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se celebrarán cada vez

que la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes lo considere necesario, o cuando una de las Partes lo solicite por escrito, siempre que dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que la secretaría haya transmitido a las Partes la solicitud, ésta reciba el apoyo de al menos un tercio de las Partes.

8. Las Naciones Unidas, sus organismos especializados y el Organismo Internacional de Energía Atómica, así como todo Estado miembro de esas organizaciones u observador ante ellas que no sea parte en la Convención, podrán estar representados como observadores en los períodos de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. Todo órgano u organismo, sea nacional o internacional, gubernamental o no gubernamental, que sea competente en los asuntos de que trata el presente Protocolo y que haya informado a la secretaría de su deseo de estar representado como observador en un período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá ser admitido como observador a menos que se oponga a ello un tercio de las Partes presentes. La admisión y participación de los observadores se regirán por el reglamento, según lo señalado en el párrafo 5 supra.

Artículo 14

1. La secretaría establecida por el artículo 8 de la Convención desempeñará la función de secretaría del presente Protocolo.
2. El párrafo 2 del artículo 8 de la Convención sobre las funciones de la secretaría y el párrafo 3 del artículo 8 de la Convención sobre las disposiciones para su funcionamiento se aplicarán mutatis mutandis al presente Protocolo. La secretaría ejercerá además las funciones que se le asignen en el marco del presente Protocolo.

Artículo 15

1. El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y el Órgano Subsidiario de Ejecución establecidos por los artículos 9 y 10 de la Convención actuarán como Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y Órgano Subsidiario de Ejecución del presente Protocolo, respectivamente. Las disposiciones sobre el funcionamiento de estos dos órganos con respecto a la Convención se aplicarán mutatis mutandis al presente Protocolo. Los períodos de sesiones del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y del Órgano Subsidiario de Ejecución del presente Protocolo se celebrarán

conjuntamente con los del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y el Órgano Subsidiario de Ejecución de la Convención, respectivamente.

2. Las Partes en la Convención que no sean Partes en el presente Protocolo podrán participar como observadoras en las deliberaciones de cualquier período de sesiones de los órganos subsidiarios. Cuando los órganos subsidiarios actúen como órganos subsidiarios del presente Protocolo las decisiones en el ámbito del Protocolo serán adoptadas únicamente por las Partes que sean Partes en el Protocolo.

3. Cuando los órganos subsidiarios establecidos por los artículos 9 y 10 de la Convención ejerzan sus funciones respecto de cuestiones de interés para el presente Protocolo, todo miembro de la Mesa de los órganos subsidiarios que represente a una Parte en la Convención que a esa fecha no sea parte en el Protocolo será reemplazado por otro miembro que será elegido de entre las Partes en el Protocolo y por ellas mismas.

Artículo 16

La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará tan pronto como sea posible la posibilidad de aplicar al presente Protocolo, y de modificar según corresponda, el mecanismo consultivo multilateral a que se refiere el artículo 13 de la Convención a la luz de las decisiones que pueda adoptar al respecto la Conferencia de las Partes. Todo mecanismo consultivo multilateral que opere en relación con el presente Protocolo lo hará sin perjuicio de los procedimientos y mecanismos establecidos de conformidad con el artículo 18.

Artículo 17

La Conferencia de las Partes determinará los principios, modalidades, normas y directrices pertinentes, en particular para la verificación, la presentación de informes y la rendición de cuentas en relación con el comercio de los derechos de emisión. Las Partes incluidas en el anexo B podrán participar en operaciones de comercio de los derechos de emisión a los efectos de cumplir sus compromisos dimanantes del artículo 3. Toda operación de este tipo será suplementaria a las medidas nacionales que se adopten para cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones dimanantes de ese artículo.

Artículo 18

En su primer período de sesiones, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo aprobará unos procedimientos y mecanismos apropiados y eficaces para determinar y abordar los casos de incumplimiento de las disposiciones del presente Protocolo, incluso mediante la preparación de una lista indicativa de consecuencias, teniendo en cuenta la causa, el tipo, el grado y la frecuencia del incumplimiento. Todo procedimiento o mecanismo que se cree en virtud del presente artículo y prevea consecuencias de carácter vinculante será aprobado por medio de una enmienda al presente Protocolo.

Artículo 19

Las disposiciones del artículo 14 de la Convención se aplicarán mutatis mutandis al presente Protocolo.

Artículo 20

1. Cualquiera de las Partes podrá proponer enmiendas al presente Protocolo.
2. Las enmiendas al presente Protocolo deberán adoptarse en un período ordinario de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. La secretaría deberá comunicar a las Partes el texto de toda propuesta de enmienda al Protocolo al menos seis meses antes del período de sesiones en que se proponga su aprobación. La secretaría comunicará asimismo el texto de toda propuesta de enmienda a las Partes y signatarios de la Convención y, a título informativo, al Depositario.
3. Las Partes pondrán el máximo empeño en llegar a un acuerdo por consenso sobre cualquier proyecto de enmienda al Protocolo. Si se agotan todas las posibilidades de obtener el consenso sin llegar a un acuerdo, la enmienda será aprobada, como último recurso, por mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y votantes en la reunión. La secretaría comunicará la enmienda aprobada al Depositario, que la hará llegar a todas las Partes para su aceptación.
4. Los instrumentos de aceptación de una enmienda se entregarán al Depositario. La enmienda aprobada de conformidad con el párrafo 3 entrará en vigor para las Partes que la hayan aceptado al nonagésimo día contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido los instrumentos de aceptación de por lo menos tres cuartos de las Partes en el presente Protocolo.

5. La enmienda entrará en vigor para las demás Partes al nonagésimo día contado desde la fecha en que hayan entregado al Depositario sus instrumentos de aceptación de la enmienda.

Artículo 21

1. Los anexos del presente Protocolo formarán parte integrante de éste y, a menos que se disponga expresamente otra cosa, toda referencia al Protocolo constituirá al mismo tiempo una referencia a cualquiera de sus anexos. Los anexos que se adopten después de la entrada en vigor del presente Protocolo sólo podrán contener listas, formularios y cualquier otro material descriptivo que trate de asuntos científicos, técnicos, de procedimiento o administrativos.

2. Cualquiera de las Partes podrá proponer un anexo del presente Protocolo y enmiendas a anexos del Protocolo.

3. Los anexos del presente Protocolo y las enmiendas a anexos del Protocolo se aprobarán en un período ordinario de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes. La secretaría comunicará a las Partes el texto de cualquier propuesta de anexo o de enmienda a un anexo al menos seis meses antes del período de sesiones en que se proponga su aprobación. La secretaría comunicará asimismo el texto de cualquier propuesta de anexo o de enmienda a un anexo a las Partes y signatarios de la Convención y, a título informativo, al Depositario.

4. Las Partes pondrán el máximo empeño en llegar a un acuerdo por consenso sobre cualquier proyecto de anexo o de enmienda a un anexo. Si se agotan todas las posibilidades de obtener el consenso sin llegar a un acuerdo, el anexo o la enmienda al anexo se aprobará, como último recurso, por mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y votantes en la reunión. La secretaría comunicará el texto del anexo o de la enmienda al anexo que se haya aprobado al Depositario, que lo hará llegar a todas las Partes para su aceptación.

5. Todo anexo o enmienda a un anexo, salvo el anexo A o B, que haya sido aprobado de conformidad con lo dispuesto en los párrafos 3 y 4 supra entrará en vigor para todas las Partes en el presente Protocolo seis meses después de la fecha en que el Depositario haya comunicado a las Partes la aprobación del anexo o de la enmienda al anexo, con excepción de las Partes que hayan notificado por escrito al Depositario dentro de ese período que no aceptan el anexo o la enmienda al anexo. El anexo o la enmienda al anexo entrará en vigor para las Partes que hayan retirado su notificación de no aceptación al nonagésimo día

contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido el retiro de la notificación.

6. Si la aprobación de un anexo o de una enmienda a un anexo supone una enmienda al presente Protocolo, el anexo o la enmienda al anexo no entrará en vigor hasta el momento en que entre en vigor la enmienda al presente Protocolo.

7. Las enmiendas a los anexos A y B del presente Protocolo se aprobarán y entrarán en vigor de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 20, a reserva de que una enmienda al anexo B sólo podrá aprobarse con el consentimiento escrito de la Parte interesada.

Artículo 22

1. Con excepción de lo dispuesto en el párrafo 2 infra, cada Parte tendrá un voto.
2. Las organizaciones regionales de integración económica, en los asuntos de su competencia, ejercerán su derecho de voto con un número de votos igual al número de sus Estados miembros que sean Partes en el presente Protocolo. Esas organizaciones no ejercerán su derecho de voto si cualquiera de sus Estados miembros ejerce el suyo y viceversa.

Artículo 23

El Secretario General de las Naciones Unidas será el Depositario del presente Protocolo.

Artículo 24

1. El presente Protocolo estará abierto a la firma y sujeto a la ratificación, aceptación o aprobación de los Estados y de las organizaciones regionales de integración económica que sean Partes en la Convención. Quedará abierto a la firma en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York del 16 de marzo de 1998 al 15 de marzo de 1999, y a la adhesión a partir del día siguiente a aquél en que quede cerrado a la firma. Los instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión se depositarán en poder del Depositario.

2. Las organizaciones regionales de integración económica que pasen a ser Partes en el presente Protocolo sin que ninguno de sus Estados miembros lo sea quedarán sujetas a todas las obligaciones dimanantes del Protocolo. En el caso de

una organización que tenga uno o más Estados miembros que sean Partes en el presente Protocolo, la organización y sus Estados miembros determinarán su respectiva responsabilidad por el cumplimiento de las obligaciones que les incumban en virtud del presente Protocolo. En tales casos, la organización y los Estados miembros no podrán ejercer simultáneamente derechos conferidos por el Protocolo.

3. Las organizaciones regionales de integración económica indicarán en sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión su grado de competencia con respecto a las cuestiones regidas por el Protocolo. Esas organizaciones comunicarán asimismo cualquier modificación sustancial de su ámbito de competencia al Depositario, que a su vez la comunicará a las Partes.

Artículo 25

1. El presente Protocolo entrará en vigor al nonagésimo día contado desde la fecha en que hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión no menos de 55 Partes en la Convención, entre las que se cuenten Partes del anexo I cuyas emisiones totales representen por lo menos el 55% del total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del anexo I correspondiente a 1990.

2. A los efectos del presente artículo, por "total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del anexo I correspondiente a 1990" se entiende la cantidad notificada, en la fecha o antes de la fecha de aprobación del Protocolo, por las Partes incluidas en el anexo I en su primera comunicación nacional presentada con arreglo al artículo 12 de la Convención.

3. Para cada Estado u organización regional de integración económica que ratifique, acepte o apruebe el presente Protocolo o se adhiera a él una vez reunidas las condiciones para la entrada en vigor establecidas en el párrafo 1 supra, el Protocolo entrará en vigor al nonagésimo día contado desde la fecha en que se haya depositado el respectivo instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión.

4. A los efectos del presente artículo, el instrumento que deposite una organización regional de integración económica no contará además de los que hayan depositado los Estados miembros de la organización.

Artículo 26

No se podrán formular reservas al presente Protocolo.

Artículo 27

1. Cualquiera de las Partes podrá denunciar el presente Protocolo notificándolo por escrito al Depositario en cualquier momento después de que hayan transcurrido tres años a partir de la fecha de entrada en vigor del Protocolo para esa Parte.
2. La denuncia surtirá efecto al cabo de un año contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido la notificación correspondiente o, posteriormente, en la fecha que se indique en la notificación.
3. Se considerará que la Parte que denuncia la Convención denuncia asimismo el presente Protocolo.

Artículo 28

El original del presente Protocolo, cuyos textos en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso son igualmente auténticos, se depositará en poder del Secretario General de las Naciones Unidas.

HECHO en Kyoto el día once de diciembre de mil novecientos noventa y siete.
EN TESTIMONIO DE LO CUAL los infrascritos, debidamente autorizados a esos efectos, han firmado el presente Protocolo en las fechas indicadas.

(ANEXO B)
CLASES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y FUENTES DE EMISION EN LA INDUSTRIA

Gases de efecto invernadero

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Hidrofluorocarbonos (HFC)
- Perfluorocarbonos (PFC)
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Sectores/categorías de fuentes

Energía

- Quema de combustible
- Industrias de energía
- Industria manufacturera y construcción
- Transporte
- Otros sectores
- Otros

Emisiones fugitivas de combustibles

- Combustibles sólidos
- Petróleo y gas natural
- Otros

Procesos industriales

- Productos minerales
- Industria química
- Producción de metales
- Otra producción
- Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
- Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
- Otros

Utilización de disolventes y otros productos

- Agricultura
- Fermentación entérica
- Aprovechamiento del estiércol
- Cultivo del arroz
- Suelos agrícolas
- Quema prescrita de sabanas
- Quema en el campo de residuos agrícolas
- Otros

Desechos

- Eliminación de desechos sólidos en la tierra
- Tratamiento de las aguas residuales
- Incineración de desechos
- Otros

(ANEXO C)
PAISES INCLUIDOS EN EL PROTOCOLO DE KYOTO

<u>Parte</u>	<u>Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones (% del nivel del año o período de base)</u>
Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria*	92
Canadá	94
Comunidad Europea	92
Croacia*	95
Dinamarca	92
Eslovaquia*	92
Eslovenia*	92
España	92
Estados Unidos de América	93
Estonia*	92
Federación de Rusia*	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría*	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92
Japón	94
Letonia*	92
Liechtenstein	92
Lituania*	92

Luxemburgo	92
Mónaco	92
Noruega	101
Nueva Zelanda	100
Países Bajos	92
Polonia*	94
Portugal	92
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	92
República Checa*	92
Rumania*	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania*	100

* Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.