

# EL PROTOCOLO DE KYOTO

y su aplicación en la agroindustria de la palma de aceite en Colombia

## KYOTO PROTOCOL

and its Application in the Oil Palm Agroindustry in Colombia

AUTOR



**Miguel Ángel Mazorra V.**

Director Programa de Medio Ambiente e Infraestructura de Fedepalma  
mmazorra@fedepalma.org

**Thomas Black**

Director Ejecutivo del Centro Andino para la economía en el Medio Ambiente - CAEMA Colombia  
thblack@andeancenter.com

Palabras CLAVE

Palma de aceite, Protocolo de Kyoto, Mecanismo de Desarrollo Limpio, biogás, gases de efecto invernadero, lagunas de estabilización, lagunas carpadas.

Oil palm, Kyoto Protocol, Clean Development Mechanism, biogas, greenhouse gases, stabilization ponds, covered ponds

Editado por Fedepalma.

## RESUMEN



El Protocolo de Kyoto y su Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) representan una gran oportunidad para las empresas del sector palmero en Colombia, de participar en el servicio de reducción de gases de efecto invernadero (GEI), y por tanto, en el mercado internacional del carbono, que busca mediante este mecanismo mejorar las condiciones de cambio climático que está afectando en forma significativa el funcionamiento de muchos de los sistemas naturales con grandes impactos desde el punto de vista ambiental, económico y social. El objetivo fundamental en una primera fase, es mover a las empresas con planta de beneficio del sector a usar biogás de las lagunas anaeróbicas abiertas para mitigar su impacto como GEI, reemplazar fuentes fósiles y generar energía renovable para atender sus necesidades energéticas y, en una segunda fase del proyecto, posicionar en las empresas en la cogeneración y venta de energía renovable. En el Proyecto se presenta el proceso de estructuración y participación de las empresas, las estrategias utilizadas para incorporar los máximos beneficios y que permitan controlar los costos de implementación, de participación, de transacción, de diseño y de inversiones. Además, se busca una mayor flexibilidad en el proceso aprobatorio de Naciones Unidas y al final lograr el mayor beneficio en el valor de los CER de acuerdo con la independencia misma en la comercialización en este primer período de cumplimiento del Protocolo de Kyoto.

## SUMMARY

The Kyoto Protocol and its Clean Development Mechanism (CDM) represent a great opportunity for oil palm companies in Colombia of participating in the reduction of Greenhouse Effect Gases and moreover in the carbon international market. The objective of this mechanism is to improve climatic change conditions, which are signifi-



cantly affecting the operation of many natural systems with great economic, environmental and social impacts. The idea of the first phase is to talk the companies with oil mill into using biogas from the anaerobic open ponds so as to mitigate impacts, such as that of Greenhouse Effect Gases, into substituting fossil sources and generating renewable energy to satisfy power needs. The objective of the project's second phase is for the companies to put in place cogeneration and the sale of renewable energy programs. The Project includes the structuring and participation of companies, strategies used to include maximum benefits that in turn enable the control of implementation, participation, design, transaction and investment costs. Moreover, it aims at obtaining more flexibility in the United Nations approval process, and at the end of the day at attaining a higher benefit in the CER value, according to its trade independence during this first compliance period of the Kyoto Protocol.



## INTRODUCCIÓN

El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que entró en vigor el 16 de febrero de 2005 con la ratificación de los países industrializados para reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un promedio de 5,2% entre los años 2008 y 2012, les permite a los países en desarrollo participar, por medio del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), en la formulación de proyectos de reducción de emisiones que, de ser aprobados, reciben recursos económicos en certificados.

En la actualidad, el sector palmero colombiano, en cabeza de Fedepalma en conjunto con la mayoría de las empresas con planta de beneficio, se encuentra estructurando un proyecto para mitigar el metano generado en las lagunas anaeróbicas del sistema de tratamiento de las aguas residuales, y prestar el servicio de reducción de emisiones a los países del Anexo B, que están obligados a cumplir con las metas pactadas en el Protocolo de Kyoto.

## EL PROYECTO Y SUS COMPONENTES

**Antecedentes.** Una vez que se puso en marcha el MDL en el año 2001 después de los Acuerdos de Marrakech, Fedepalma incorporó este componente entre sus actividades estratégicas para crear el ambiente favorable en las empresas y explorar posibilidades concretas de gestión y participación. Para lograr este objetivo, se socializaron en distintos escenarios muchos elementos de soporte en los

acuerdos de Naciones Unidas y de las partes para la toma de decisiones.

**Estudio de prefactibilidad.** Por decisión de su junta directiva, Fedepalma contrató a la firma Caema para realizar el estudio de prefactibilidad y evaluar los aspectos técnico, regulatorio, financiero y ambiental, de manera que se pudiera determinar la viabilidad del modelo planteado como "Proyecto Sombrilla". Analizados todos los elementos y con fundamento en el proyecto tipo de la empresa Palmeiras S.A., se pudo conceptualizar su aplicación y alcance a nivel de todas las empresas palmeras en el país.

Los escenarios tecnológicos de reducción de emisiones MDL, en orden incremental fueron:

**OPCIÓN I:** Solamente mitigación del metano. Bajo esta opción, únicamente se captura y quema el biogás, con lo cual se mitiga el efecto invernadero que ocasionan las emisiones de metano producidas en los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Las inversiones constan de carpas instaladas sobre las lagunas metanogénicas para la captura del biogás, un sistema de conducción del gas con flujómetro para medición del metano capturado, y la quema del CH<sub>4</sub> con una tea encubierta o en los hornos de calderas existentes.

La opción I no se realizaría en ausencia de venta de certificados porque el costo de inversión es mucho mayor que el beneficio económico, lo cual es una prueba clara de la *adicionalidad*\* de esta opción. La demostración de adicionalidad es fundamental para la aprobación del proyecto por parte de la Junta Ejecutiva del MDL. Esta alternativa con el MDL

\* El Artículo 12 del Protocolo de Kyoto establece que solo proyectos adicionales serán aprobados para el MDL. La adicionalidad demuestra que requiere de la venta de CER para volverse rentable e implementable.

representa una excelente inversión, tanto en términos financieros como ambientales, y será adoptada por todas las empresas que participan en el Proyecto Sombrilla MDL.

**OPCIÓN II:** Mitigación del metano más autogeneración de electricidad con biogás. Consiste en la generación de energía con biogás, utilizando plantas de generación específicamente diseñadas para operar con biogás filtrado.

Esta alternativa requiere una inversión importante, pero el monto no está fuera del alcance de la empresa palmera típica. Su uso resulta en la reducción o eliminación de la compra de energía, bien sea del costo del diésel y su transporte, o de la compra de energía de la red.

La Opción II mantiene el fundamento de *adicionalidad* y contribuye aún más a la mitigación del problema del cambio climático, al reducir o eliminar las emisiones fósiles. Con empresas que solo tienen extracción de aceite pero no aceite de palmiste, esta opción puede cubrir el 100% de las necesidades energéticas, permitiéndoles utilizar energía renovable y limpia. Adicionalmente, las emisiones locales de material particulado, SO<sub>2</sub> y CO se reducen notablemente al usar biogás en comparación con la generación diésel.

Al incorporar los ingresos MDL, esta opción sigue siendo viable desde la perspectiva financiera, especialmente cuando se toman en cuenta las reducciones de costo de compra de diésel y de KWh. Sin embargo, requiere de una inversión inicial importante, que algunas empresas podrían optar por dejar para el futuro. Se recomienda que toda empresa adopte la Opción I en el corto plazo y la opción II en el momento que le sea apropiado.

**OPCIÓN III.** Escenario máximo MDL con cogeneración y venta de energía. Esta tercera opción MDL maximiza la reducción de emisiones de GEI, la generación de energía renovable, calor y vapor utilizando los abundantes flujos de biogás, fibra y cascarilla que son subproductos del mismo proceso de beneficio. Se puede autogenerar toda la energía necesaria para la producción, con o sin extracción de aceite de palmiste, y generar excedentes de energía que podrían ser vendidos a la red, comunidades vecinas o industrias en la región.

La rentabilidad de esta opción depende del precio de venta de energía y de certificados de reducción de emisiones (CER), pero podría volverse rentable si estas dos variables mejoran en el futuro. Al precio de venta de energía a la red de US\$ 0,25 por kwh, el precio de venta de los CER debe estar por encima de los US\$13 para cubrir la inversión.

La opción III requiere una alta inversión (hasta 10 veces mayor que la opción I), pero minimiza el costo de obtención de electricidad por KWh. Las inversiones se relacionan con la ampliación y modernización del sistema de hornos y calderas, y la compra de turbinas para generar electricidad con vapor. Se requieren calderas modernas de alta presión para incrementar la eficiencia energética. Se ahorra la compra del diésel y/o electricidad de la red utilizados en la actualidad.

Los resultados del estudio y el potencial de CER generados en cada opción fueron socializados para las empresas por zonas palmeras (Norte, Central, Oriental y Occidental) y entregados para su información y toma de decisiones.

## Encuesta y participación de las empresas

Una vez surtido el proceso descrito, se hizo una encuesta escrita entre las empresas palmeras para establecer su posición de participar en el Proyecto Sombrilla MDL, liderado por Fedepalma. Con fundamento en la respuesta afirmativa y definitiva, se firmó el contrato de mandato legal con 32 empresas, que dieron sus aportes para cubrir los costos de estructuración y de transacción.

## Estructuración del proyecto y economías de escala

Para el proceso de estructuración y asesoría, se contrató nuevamente a la firma Caema.

En esta etapa se hicieron nuevamente consultas a expertos internacionales para determinar la aplicabilidad de la metodología aprobada por Naciones Unidas y elaborar el documento técnico (Project Design Document Form – CDM. PDD).

Al mismo tiempo, se redactaron los términos de referencia para la ingeniería de diseño; se impartió la primera capacitación a los gerentes y al personal técnico de las empresas participantes por zonas palmeras, y se llevó a cabo una exitosa consulta social.



Son muy significativos los impactos por las economías de escala para cubrir todos los costos que demanda el Proyecto Sombrilla MDL en sus diferentes componentes, y se espera obtener beneficios similares en la compra de equipos y tecnologías para la implementación, si el proyecto es aprobado por la Junta Ejecutiva del MDL.

### **Beneficios ambientales locales**

Además de los beneficios económicos que permite el MDL, el proyecto es ambientalmente limpio y sano. Su implementación correcta mejorará el medio ambiente y dará bienestar a las comunidades alrededor de las plantas de beneficio, lo que sin duda también beneficiará las exportaciones de aceite de palma y sus productos derivados.

Como lo destacó en su oportunidad el presidente ejecutivo de Fedepalma: “Este Proyecto Sombrilla MDL va a diferenciar de otros productores en el mercado al sector palmero colombiano, por ser muy amigable y compatible con el medio ambiente”.

Los beneficios ambientales locales del Proyecto Sombrilla MDL incluyen:

- Maximización y captura del biogás de las lagunas metanogénicas.
- La maximización del biogás es resultado de la optimización del diseño y la eficiencia de reducción de DQO, lo cual minimiza y posiblemente elimina los vertimientos a ecosistemas hídricos locales. La maximización del biogás optimiza la generación de CER y aumenta la cantidad de energía renovable disponible en la planta.
- Desplazamiento de fuentes fósiles por energía renovable para calor, vapor y electricidad.
- Minimiza o elimina los olores de los sistemas de tratamiento.
- Minimiza o elimina las emisiones locales al aire provenientes de fuentes fósiles (CO<sub>2</sub>, CO, particulados, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>).
- Al vender excedentes de energía renovable a la red, se reducirán las emisiones fósiles y contaminantes locales originadas en plantas térmicas de la red interconectada de Colombia, en cantidades significativas.

- Las comunidades, universidades, juntas de acción comunal, escuelas, ONG y autoridades ambientales y de salud en todo el país, han manifestado su apoyo al proyecto, validando sus beneficios ambientales y sociales por escrito.

## **CREACIÓN DE VALOR DEL PROYECTO SOMBRILLA MDL DENTRO DE LOS MERCADOS DE KYOTO**

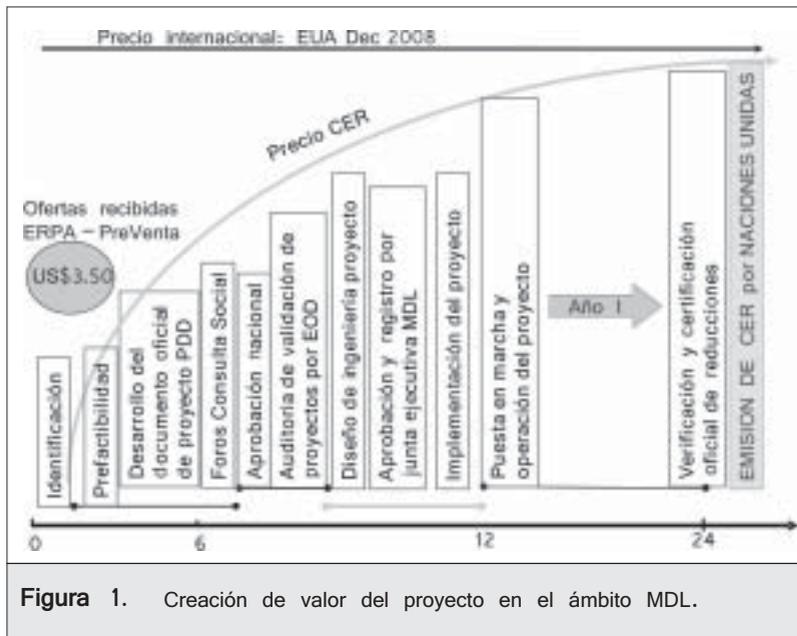
Con el objetivo de maximizar los beneficios económicos para las empresas participantes, se está aplicando el modelo unilateral de formulación y aprobación del proyecto. De esta forma, se mantiene el poder de decisión y los derechos de propiedad de los CER en manos de las empresas por intermedio de Fedepalma, para venderlos al mejor postor durante el primer período de cumplimiento del Protocolo de Kyoto, en países de la Unión Europea, Japón y Canadá.

Desde un comienzo y a pesar del interés manifiesto de muchas personas, se descartó la opción de preventa en el flujo de los CER, porque los pagan a precios muy bajos y, al adquirir los derechos de propiedad, las ganancias futuras quedan en manos de los compradores y no en las del dueño del proyecto.

Ahora bien, en el caso de que Estados Unidos entre a participar en bloque y permita la importación de CER de países en desarrollo para cumplir con sus cuotas de reducción de emisiones, el escenario sobre el valor de los CER puede mejorar significativamente, y el Proyecto Sombrilla MDL podría participar en este mercado con grandes beneficios para las empresas vinculadas.

En la Figura 1 se muestran los cambios de valor en el precio de los CER en relación con el status del proyecto MDL.

La venta de los CER se puede hacer en cualquier momento, desde que se desarrolla la idea inicial del proyecto. Sin embargo, los compradores del mercado castigan con severidad el precio de proyectos “crudos” por el conjunto de riesgos regulatorios, ambientales, administrativos, financieros y de medición que podrían aumentar el “riesgo de no-entrega” de los CER.



**Figura 1.** Creación de valor del proyecto en el ámbito MDL.

Cada día crece más el número de fondos privados y públicos buscando proyectos en etapas tempranas de desarrollo regulatorio para consolidar los CER al

mínimo precio posible. En la Unión Europea hay centenares de ellos intentando recibir la cosecha de CER anualmente al bajo precio y revenderlos inmediatamente al precio internacional, ganándose una alta intermediación esperada.

## ACCIONES PENDIENTES Y PERSPECTIVAS

Los pasos que se han de seguir hasta completar el proceso y asegurar la financiación para la implementación están en fase avanzada y las perspectivas son favorables para lograr el éxito de un esfuerzo compartido con muchas entidades y con las em-

presas participantes, de manera que se pueda demostrar la contribución eficaz del sector palmero a la mitigación del cambio climático, y su apoyo decidido y real al desarrollo sostenible del país.