

# DISEÑO DE POLÍTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL SECTOR ELÉCTRICO PARA LOS ESCENARIOS ENERGÉTICOS DE COLOMBIA

Woody Figueroa P.<sup>1</sup>

Ricardo A. Smith Q.<sup>2</sup>

## RESUMEN

Producción Más Limpia (PML) en Colombia se viene implementando como un acuerdo de voluntades entre las empresas de diferentes sectores productivos y el Ministerio del Medio Ambiente. En el Sector Eléctrico, el Convenio de PML se viene estructurando en medio de aciertos y dificultades. Una preocupación que existe hoy en día entre las empresas del sector signatarias del convenio, es acerca de su viabilidad hacia el futuro, en el largo plazo. Apoyado en la herramienta de planeación por escenarios, con este estudio se hace un análisis de los posibles futuros de PML en el Sector Eléctrico Colombiano de acuerdo con los Escenarios Energéticos para Colombia (UPME, 2000), lográndose de esta manera el diseño de Políticas de PML que permitan su implementación de acuerdo a las posibilidades y limitaciones del futuro de la energía en Colombia para los próximos 20 años. Este trabajo pretende aportar herramientas de análisis que permitan pensar en la evolución y tendencias en el largo plazo de PML en el Sector Eléctrico Colombiano, acorde con la dinámica de mercados, ambiente y competitividad que se perfilan en el ámbito internacional.

**PALABRAS CLAVES:** Colombia, Producción Más Limpia (PML), Escenarios Energéticos, Electricidad.

## ABSTRACT

Cleaner production (PML) in Colombia has been implemented as an agreement of wills between the companies of different productive sectors and the Colombian Environment Ministry. In the Electric Sector, the agreement of PML has been implemented with successes and difficulties. A concern that exists today among the companies of the electric sector involved in the agreement, is about its long term viability. Supported in the planning tool of scenarios, an analysis of the possible futures of PML in the Colombian Electric Sector, using the Energy Scenarios for Colombia (UPME, 2000), is made. PML policies are designed that will allow to analyze its long term implementation. This work seeks to contribute in the long term analysis about the evolution and tendencies of PML in the Colombian Electric Sector, according with the markets dynamics, trends and competitiveness that are gaining space in the international community.

**KEY WORDS:** Colombia, Cleaner Production, Energy Scenarios, Electricity.

<sup>1</sup> Ingeniera Química. Especialista en Gestión Ambiental. Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup> Director Escuela Geociencias y Medio Ambiente. Universidad Nacional de Colombia. E-mail: rasmith@perseus.unalmed.edu.co



## 1. MARCO TEORICO

El sector energético colombiano desde la década del 90, ha venido registrando una serie de cambios estructurales en cuanto a políticas energéticas, referido a la creación de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) y la Superintendencia de Servicios Públicos (SSP), a fin de estructurar un mercado competitivo que permita la prestación del servicio de energía, bajo la aplicación gradual de un esquema desregulado de precios. A fin de ser consecuente con la dinámica de cambio del entorno mundial en lo referente a tecnologías, ambiente, mercados y competitividad, el sector energético colombiano, desde lo institucional y con la participación de alrededor de 110 personas relacionadas directa e indirectamente con el sector, ha construido los Escenarios Energéticos para Colombia (UPME, 2000) a fin de evaluar bajo una mirada sistémica, posibles futuros de la energía sostenible en Colombia para los próximos 20 años.

La metodología empleada en el diseño y construcción de los Escenarios Energéticos es una adaptación del estándar propuesto en la literatura, de acuerdo con las características específicas del proyecto. En términos generales el procedimiento empleado es el siguiente (UPME, 2000):

- Identificación de aspectos importantes.
- Identificación de fuerzas importantes de carácter local.
- Identificación de fuerzas jalonadoras.
- Clasificación de la importancia e incertidumbre.
- Selección de la lógica de los escenarios, ejes a lo largo de los cuales se definen los escenarios.
- Construcción de los Escenarios.
- Análisis de implicaciones.
- Selección de indicadores y señales.

Los Escenarios Energéticos para Colombia se definen a partir de dos ejes conceptuales, identificados como fuerzas jalonadas, como son, la solución al conflicto armado y la integración del país en el contexto internacional y a los procesos de globalización. Estos dos ejes definen cuatro cuadrantes sobre los cuales se desarrollan cuatro escenarios, de la siguiente manera (UPME, 2000):

**El Mago de Oz:** En este escenario se obtiene una solución negociada del conflicto y una integración total en el

contexto internacional. La evolución general del país en este escenario, se caracteriza por una paz que se consolida en Colombia en relativo corto tiempo. Una vez firmados los acuerdos de paz se inicia la reactivación del país, con altas tasas de crecimiento que al final del período se estabilizan. El país se recupera y el bienestar general de los colombianos mejora significativamente. El sector Energético intenta responder a una tendencia de crecimiento importante de la demanda.

**La Guerra y la Paz:** En este escenario se obtiene una solución no negociada del conflicto e integración total en el contexto internacional. En el inicio del escenario las conversaciones de paz se rompen y el país entra en una guerra larga con consecuencias severas. Hacia la mitad del periodo se logra una victoria militar sobre la insurgencia, la cual acepta someterse. Una vez lograda la paz, el país inicia una rápida recuperación, liderada por un ejecutivo con alta concentración de poderes. El Sector Energético en tiempo de guerra se ve duramente golpeado y una vez alcanzada la paz empieza su recuperación para responder a las necesidades del país.

**El Titanic:** En este escenario se obtiene una Solución no negociada del conflicto e integración parcial en el contexto internacional. La característica principal de este escenario es que no es posible llegar a un acuerdo para la paz. Se intensifica la guerra y las regiones empiezan a subsistir en forma relativamente autónomas. El país se deteriora de manera continua a lo largo del período, con un crecimiento muy por debajo del promedio de la región. El Sector Energético es duramente golpeado y sobrevive precariamente creando subsistemas aislados. Al final del período llega una frágil paz impuesta por la comunidad internacional.

**En Busca del Tiempo Perdido:** En este escenario se obtiene una solución negociada del conflicto y se logra una integración parcial de Colombia en el contexto internacional. El inicio del escenario se caracteriza por un proceso prolongado de negociación de la paz, durante el cual Colombia continúa en guerra. Hacia la mitad del período se logra una paz de corte nacionalista con amplia participación de la sociedad civil. El acuerdo implementa un modelo económico proteccionista. La recuperación es lenta y con poco apoyo internacional. El sector Energético tiene dificultades de financiamiento y responde lentamente a las necesidades del país.

Los aspectos analizados en los Escenarios Energéticos



en materia ambiental hacen referencia a los posibles futuros de la energía en Colombia, de acuerdo con la conciencia ambiental, la regulación, la reducción de emisiones y las fuentes alternativas de energía. Específicamente, el área de PML, no se analiza de manera detallada. Bajo este marco de referencia, el presente estudio pretende aplicar la metodología de planeación por escenarios para hacer una aproximación en el subsector de electricidad como parte fundamental dentro del sector energético colombiano, a fin de evaluar el Convenio de PML en cada uno de los escenarios energéticos y de esta manera diseñar políticas de PML que permitan su viabilidad en el largo plazo.

El convenio de PML en el Sector Eléctrico Colombiano fue suscrito en 1997. A partir de ésta fecha, se instala el Comité Operativo del Convenio con representantes de cada una de las empresas firmantes, a fin de dar seguimiento y cumplimiento a los compromisos pactados, basados en los principios de integralidad y concertación que permitan orientar la gestión pública y empresarial del Sector Eléctrico Colombiano hacia el control y reducción de la contaminación y la optimización del uso racional de los recursos naturales en las operaciones de generación, transmisión y distribución de electricidad, y a «mejorar o por lo menos mantener la competitividad empresarial interna y externa bajo la perspectiva del Desarrollo Humano Sostenible» (MMA, 1997). Los compromisos pactados hacen referencia a los siguientes aspectos:

- **Planeación Sectorial:** referido a guías ambientales y términos de referencia, construcción de metas sectoriales, normas ambientales sectoriales y directrices de manejo ambiental.
- **Ordenamiento Territorial Ambiental:** referido a definición de Ecosistemas Estratégicos, definición de criterios para el Ordenamiento Territorial Ambiental (OTA), definición de Sistemas de Información para Instrumentación de Cuencas Hidrográficas y definición de criterios para el ordenamiento de cuencas hidrográficas.
- **Mecanismos de Implementación:** referido a Fuentes de Financiación, Incentivos Económicos, Regulación y Procedimientos Administrativos y Cooperación Técnica Internacional.
- **Tecnologías Más Limpias (TML):** referido a proyectos piloto para la aplicación de energías renovables y la utilización de fuentes alternativas de energía.

- **Modelos de Autogestión:** referido a Modelos de Autorregulación Ambiental, talleres sobre Modelos de Gestión Ambiental y programas anuales de capacitación ambiental.
- **Mecanismos de Evaluación y Seguimiento:** referido a diseño de Base de Datos Ambiental, construcción de Indicadores de Gestión y Calidad Ambiental y Programa de Seguimiento y Evaluación ambiental Sectorial.
- **Operatividad del Convenio:** referido a diseño de mecanismos de seguimiento y control, participación de organismos de apoyo, participación de instituciones, autoridades y empresas y efectividad del Comité Operativo.

Existen algunos estudios previos por parte de entidades gubernamentales tales como Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 1998) y del Centro de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales, CNPMLTA (Arango y otros, 2000), que evalúan de manera generalizada las posibilidades y limitaciones de aplicación de PML en Colombia, al tiempo que se perfilan perspectivas de desarrollo y estimación de necesidades de inversión en forma global y aplicable para el corto y mediano plazo.

## 2. METODOLOGÍA

Este estudio en su realización incluyó 3 fases fundamentales en las que se da la metodología del trabajo, a saber:

FASE 1: Análisis del estado actual, evolución y tendencias de PML en el sector eléctrico en el ámbito mundial y nacional. Identificación de elementos relevantes a futuro.

FASE 2: Análisis de los posibles futuros de la PML en el sector eléctrico, de acuerdo con los Escenarios Energéticos para Colombia.

FASE 3: Diseño de estrategias robustas de PML en el Sector Eléctrico, que permitan su aplicabilidad en los Escenarios Energéticos para Colombia.

La Fase 1, se inicia con una revisión en forma paralela de los trabajos realizados en PML y en los Escenarios Energéticos mediante la búsqueda en fuentes secundarias. Para el área de Escenarios Energéticos, el análisis de la



información, se dirige hacia el conocimiento de la filosofía y la metodología de trabajo bajo la cual se han construido, así como el análisis de las incertidumbres y la evolución del Sector Energético Colombiano en el largo plazo. En forma simultánea, para el área de PML, el análisis de la información se orienta hacia el conocimiento del marco conceptual bajo el cual se construye la Política de PML y específicamente el Convenio de Concertación para una PML en el Sector Eléctrico Colombiano, identificando los lineamientos, compromisos y el alcance del mismo. Con ésta fundamentación teórica, se procede a la evaluación internacional referido a la gestión ambiental y, específicamente, al desarrollo de PML y de las tendencias que se perfilan en el Sector Eléctrico en las regiones de África, Europa, Asia y América (FCCC, 2000). Posteriormente se identifican los vectores jalonadores que serán determinantes para la el desarrollo de la gestión ambiental en el contexto internacional que inciden directa e indirectamente con las estrategias de PML.

Una vez conceptualizado el marco mundial, se procede a evaluar los avances y limitaciones de la implementación de PML en el Sector Eléctrico Colombiano, este diagnostico se elabora a partir de fuentes primarias, mediante formulario diligenciado por algunas empresas del sector y con base en fuentes secundarias a partir de los registros del MMA y del Comité Operativo del Convenio de PML, así como de proyectos y estudios desarrollados en el sector.

Con esta perspectiva global y local, se inicia la Fase 2, inicialmente se analiza el contexto de los Escenarios Energéticos para Colombia, identificando los elementos relevantes que en su contexto general y en el Sector Eléctrico aportan o limitan la estrategia de PML, luego se procede a evaluar cada uno de los compromisos del Convenio de PML frente al contexto de cada escenario, indicando los retrocesos o avances que se pueden presentar de acuerdo con las tendencias internacionales y al desarrollo actual de PML en el sector. Este análisis considera variables económicas, políticas, sociales e institucionales, así como la solución de conflictos, participación ciudadana y los posibles desarrollos en ciencia y tecnología que incidan en los posibles futuros energéticos para Colombia. En esta Fase 2, se obtiene un reporte de PML bajo las características de cada escenario. Una vez se tengan definidas tanto las situaciones limitantes como las que favorecen PML para el Sector Eléctrico en cada uno de los Escenarios Energéticos para Colombia, se procede a la Fase 3, que corresponde a la

propuesta de políticas que permitan su aplicación. Aquí se indican las políticas de PML que se posibilitan de acuerdo con las potencialidades de cada escenario, así como los requerimientos de autoridades ambientales y empresas signatarias para que el convenio sea operativo en la mayor cantidad de compromisos posibles aún en medio de las limitaciones. De esta manera se definen estrategias robustas particulares a cada Escenario Energético y en algunos casos aplicables a todos los escenarios de acuerdo con su contexto. Hacia el final se presentan las conclusiones y recomendaciones frente a cada uno de los compromisos consignados en el Convenio de PML, en cuanto a los requerimientos que se necesitan desde hoy para hacer viable PML en el Sector Eléctrico Colombiano en el largo plazo.

### 3. CONTEXTO INTERNACIONAL

La revisión internacional hace referencia a los desarrollos y limitaciones existentes en la gestión ambiental, en PML y específicamente en el sector eléctrico, de acuerdo con los condicionantes de cada región: Asia, África, Europa y América, a fin de identificar elementos jalonadores en el contexto internacional que hacia el futuro inciden directa e indirectamente en la aplicación de PML de acuerdo con la evolución del sector eléctrico mundial en el largo plazo. La fuente de información de este capítulo se toma a partir de las revisiones globales de Naciones Unidas a través del Programa Ambiental que lidera, UNEP, organismo encargado de diseñar lineamientos de política ambiental a nivel mundial, y en este sentido proponer estrategias de gestión ambiental para cada una de las regiones. Al mismo tiempo es la entidad que coordina y articula en su gran mayoría los Centros de PML en el mundo. Es de anotar que en Colombia el CNPMLTA no está articulado con la UNEP (FCCC, 2000).

De acuerdo con las características políticas, la ubicación geográfica y el desempeño ambiental, las regiones que se analizan se reagrupan de la siguiente manera: Norteamérica, Europa y Asia Central, Región Pacífico y Asia Oriental, Latinoamérica, Asia Occidental y África. En cada región se identifican las tendencias actuales de los Convenios de PML en su relación con los siguientes aspectos: Mecanismos Voluntarios y Acuerdos Multilaterales Ambientales, Legislación e Instituciones, Instrumentos Económicos, Financiamiento Ambiental, Sistemas de Información, Participación y Capacitación



Ciudadana. Hacia el final se presenta una síntesis de Tendencias en el Sector Energético para cada región. Las tendencias detectadas permiten identificar los elementos relevantes en el contexto internacional que serán fundamentales para entender los posibles futuros de los mecanismos voluntarios de PML en el sector eléctrico bajo en contexto nacional. A continuación se reseñan brevemente:

**Sistemas de Información Ambiental e Indicadores Ambientales:** Para valorar el progreso en el desempeño ambiental y la efectividad de las políticas ambientales es necesario que la información sea periódicamente recolectada a través de sistemas de monitoreo. Al respecto, la infraestructura desarrollada en la mayoría de los países es muy deficiente, lo cual dificulta aún más la construcción de indicadores y el diseño de sistemas de información ambiental relevante.

**Acuerdos Comerciales y el Ambiente:** La gestión ambiental, adicional a la incorporación de acciones voluntarias y de la regulación ambiental nacional de cada uno de los países, lo que pretende es que se direcciona la acción ambiental a partir de las condiciones de mercado, en el sentido de eliminar subsidios negativos en el consumo de energías menos limpias y en el favorecimiento de subsidios positivos que incentiven la inversión en el mercado de energías más limpias y la incorporación de PML al interior de las empresas.

**Cooperación Internacional:** La cooperación internacional es un prerequisite fundamental para hacer una aproximación mucho más integrada de la gestión ambiental. Los acuerdos bilaterales y multilaterales se constituyen en un importante instrumento de cambio. Estos acuerdos serán efectivos en la medida en que se articulen las metas locales, regionales, nacionales y globales. Esto permite sinergia entre políticas y evita duplicación de esfuerzos.

**Gestión Multisectorial Integrada:** La aproximación multisectorial es necesaria hacerla tanto en el plano local, como en el nacional y regional. Los problemas ambientales requieren de la acción coordinada tanto a escala individual como institucional. Esto involucra la participación de las ONGs, Industria, Gobiernos locales y nacionales y la presencia de organizaciones internacionales. La descentralización se perfila como una herramienta decisiva para la gestión ambiental.

**Consumo de Energía, Subsidios y PML:** El bajo precio de los combustibles fósiles en el mercado limita el desarrollo de energías renovables. Una medida que posibilitaría la consolidación de energías renovables en el mercado energético, sería mediante la aplicación de impuestos a los combustibles fósiles o al menos eliminar las políticas intervencionistas que los favorezcan. Esto implica establecer procesos de transferencia a TML, así como el desarrollo de estrategias internacionales para la de-carbonización de los procesos.

#### 4. CONTEXTO NACIONAL

En el marco nacional, el estudio se centra en realizar un diagnóstico de PML en el Sector Eléctrico, identificando limitaciones, avances y tendencias bajo el entorno colombiano. Esta evaluación se ha hecho a partir de fuentes primarias, con la realización de una encuesta a las empresas del sector signatarias del convenio y en la búsqueda de fuentes secundarias correspondiente a las actas de reuniones del Convenio, documentos soporte de proyectos e informes de avance del MMA. El diagnóstico se realiza para cada uno de los compromisos del convenio, tal como se menciona en el marco teórico. A continuación se presenta un breve resumen del estado de avance en PML para el Sector Eléctrico Colombiano.

**Planeación Sectorial:** No existen hechos concretos frente a la definición de metas sectoriales ambientales referido a la optimización en el uso de recursos, reducción de cargas contaminantes y aprovechamiento de residuos.

**OTA:** No se han hecho aportes significativos en la definición de Ecosistemas Estratégicos, no solo por las Autoridades Ambientales de carácter nacional y regional, como MMA y Corporaciones Autónomas Regionales (CARs), sino también por la falta de convocatoria de estas entidades a las empresas del sector, para vincular su aporte en este proceso.

**Mecanismos de Implementación:** De los incentivos económicos actualmente vigentes son muy pocos los que se dirigen hacia la aplicación de PML, con lo cual se hace necesario intensificar el trabajo por parte de las empresas en cuanto a la formulación de propuestas de incentivos económicos específicamente para los compromisos del convenio que presentan pocos adelantos. Por su parte la autoridad ambiental deberá favorecer la



regulación y los procedimientos administrativos para hacerlos viables.

**TML:** hace falta una mayor vinculación de las empresas del sector, así como agilizar los planes de trabajo diseñados para la aplicación de proyectos pilotos. Se deben explorar otras áreas de trabajo que posibiliten la aplicación de PML.

**Modelos de Autogestión:** Son pocas las empresas del sector que vienen trabajando en la implementación de los Estándares ISO 14000, que es la tendencia internacional que se perfila hacia el futuro. No existe una programación sistemática para la capacitación en temas directamente vinculantes con las posibilidades y requerimientos para la implementación de PML.

**Mecanismos de Evaluación y Seguimiento:** hace falta un mayor compromiso por parte de la Autoridad Ambiental y de las empresas en el Diseño de planes de trabajos concisos que permitan empezar a definir los primeros lineamientos para la construcción de un Sistema de Información Ambiental para el sector.

**Operatividad del Convenio:** No se tiene diseñada una estrategia coherente de seguimiento de los compromisos del convenio. Al tiempo que se presenta el incumplimiento y retraso de las metas y responsabilidades asignadas.

## 5. EVALUACIÓN DE PML EN ESCENARIOS ENERGÉTICOS

El análisis de las perspectivas de PML bajo la metodología de planeación por escenarios, se inicia con el análisis del contexto general de los Escenarios Energéticos y en particular en lo referente al Sector Eléctrico, a fin de identificar los elementos más relevantes para cada escenario, que inciden directa o indirectamente con cada una de las áreas temáticas del Convenio de PML, en el sentido de que se puedan potencializar o limitar de acuerdo con los posibles futuros del Sector Eléctrico Colombiano.

Una vez se define el marco conceptual relevante para cada escenario se inicia en cada uno de ellos, la evaluación del Convenio de PML en el Sector Eléctrico. Los elementos que se consideran desde el marco internacional son las tendencias identificadas a futuro en los temas

de: Gestión Multisectorial Integrada, Cooperación Internacional, Sistemas de Información Ambiental e Indicadores Ambientales, Relaciones de Comercio en Mercados Energéticos, Consumo Energético y Subsidios. Estos temas se comparan con los compromisos del Convenio como son: Planeación Sectorial, Ordenamiento Territorial Ambiental, TML, Procesos de Autogestión, Mecanismos de Implementación, Evaluación y Seguimiento. El estado de avance actual del Convenio ha permitido identificar las dificultades y limitaciones en cuanto a su operatividad. De modo que la conjunción de las tendencias internacionales y el perfil nacional se procede a analizar en el marco conceptual bajo el cual se define cada escenario energético, a fin de evaluar la operatividad del Convenio de PML en cuanto a las limitaciones y posibilidades que se le presenta para el horizonte de tiempo de la Colombia de los próximos 20 años. A continuación se presenta brevemente el resultado de la evaluación de PML en cada escenario.

### La Guerra y La Paz:

- **Planeación Sectorial:** Son las empresas del sector y las que reciban inversión extranjera, especialmente por su aporte en experiencias, las que tendrán que ir poco a poco ganando espacios con la autoridad ambiental para empezar a trabajar sobre una planeación ambiental sectorial.
- **OTA:** con la adopción de acuerdos internacionales y una mayor participación de las ONGs, se empezaran a abrir espacios, pero de manera muy lenta, en la medida en que no se aceleren los procesos de descentralización.
- **Mecanismos de Implementación:** se empiezan a favorecer lentamente, y bajo presiones internacionales, los procesos de cooperación internacional, especialmente para el Convenio de Biodiversidad y el Acuerdo de Cambio Climático. Pero los resultados finales respecto a transferencias tecnológicas no alcanzarán a desarrollarse.
- **TML:** Los logros que se alcancen frente al tema de TML será solo el esfuerzo de las empresas y del tipo de capital privado internacional que invierta en el Sector Eléctrico. Sin embargo los resultados serán puntuales, no como resultado de un proceso integrado de planeación sectorial.
- **Modelos de Autogestión:** Solo hacia el final del escenario, las condiciones para la participación



interempresarial y transectorial, facilitarán la programación de talleres ambientales y el compartir experiencias en autogestión. Esto contará con el apoyo de las ONGs ambientalistas.

- **Mecanismos de Evaluación y Seguimiento:** las empresas del sector a través del convenio empezarán a definir los lineamientos para la formulación y seguimiento de indicadores de gestión y de calidad ambiental sectorial, se buscará el apoyo internacional.
- **Operatividad del Convenio:** se buscarán estrategias de cooperación con otros sectores diferentes al eléctrico y el apoyo de ONGs ambientales para aprender en experiencias en cuanto a PML, como una exigencia de la aplicación de los convenios internacionales.

#### **El Titanic:**

- **Planeación Sectorial:** el Sector Eléctrico carecerá de una estrategia de planeación integral, con una pasividad tanto del gobierno como de las empresas para el desarrollo de procesos de PML.
- **OTA:** Debido a la presión internacional, el gobierno se verá forzado aunque de manera muy incipiente, a diseñar lineamientos para la construcción de Sistemas de Información para el monitoreo y control de ecosistemas estratégicos y para la instrumentación de cuencas hidrográficas.
- **Mecanismos de Implementación:** Colombia desaprovechará oportunidades de cooperación y transferencia tecnológica, quedando relegada frente a la comunidad internacional para los procesos de implementación de PML.
- **TML:** la reactivación económica y del mercado de energía se hará lentamente o se mantendrá, por tanto la inversión de las empresas no será inicialmente hacia el empleo de TML. Este hecho se ve reforzado por una inexistente regulación ambiental.
- **Modelos de Autogestión:** No se crean las condiciones para la participación interempresarial y transectorial en la programación de talleres e intercambio de experiencias sobre gestión empresarial, ni sobre modelos de autogestión ambiental.
- **Mecanismos de Evaluación y Seguimiento:** Los pocos adelantos que hoy en día se tienen por parte de algunas empresas, se verán debilitados y no alcanzaran a motivar al resto del sector. Esto aunado a la falta de apoyo estatal y la insuficiente injerencia de las ONGs ambientales.

- **Operatividad del Convenio:** El convenio no será viable, fundamentalmente por la misma pasividad de hoy en día de las empresas del sector, en la espera de que sea la autoridad ambiental quien defina los mecanismos que favorezca su operatividad

#### **En Busca del Tiempo Perdido:**

- **Planeación Sectorial:** La planeación del sector corresponde mas a modelos propios de las empresas en cuanto a una concepción local de PML, que a directrices articuladas en el contexto internacional.
- **OTA:** La inversión extranjera en el sector tenderá hacia el desarrollo de programas de energías alternativas y de reforestación para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, se priorizará la acción hacia la protección y el aprovechamiento de los recursos naturales.
- **Mecanismos de Implementación:** los incentivos económicos diseñados por el gobierno no están dirigidos hacia el mercado, sino mas bien a la promoción de subsidios para las energías renovables y la eficiencia energética, y la solidaridad social.
- **TML:** El Estado será quien lentamente favorezca la inversión en TML al interior de las empresas, debido a la falta de mecanismos de mercado y la lentitud en el cumplimiento de acuerdos internacionales como de cambio climático, que consoliden el comercio de emisiones.
- **Modelos de Autogestión:** La capacitación en eficiencia energética y energías renovables serán una prioridad del Estado a fin de consolidar la Política Nacional de Uso Racional de la Energía y de posicionar el mercado de energías renovables.
- **Mecanismos de Evaluación y Seguimiento:** se presentaran dificultades por la escasez de recursos, sin embargo se logrará ampliar la base de datos ambiental sectorial y la definición y control de mas indicadores de calidad ambiental.
- **Operatividad del Convenio:** Habrá un alto grado de dependencia y pasividad de las empresas, como hoy en día, en buena parte del sector frente a un esquema proteccionista estatal.

#### **El Mago de Oz:**

- **Planeación Sectorial:** la estructura de mercado y las preferencias del consumidor con una mayor conciencia ambiental, los que jalonarán a las empresas del sector a ir incorporando la estrategia de PML dentro de la



planeación ambiental sectorial, caracterizada por la participación y concertación.

- **OTA:** Este será acorde con los requerimientos mundiales, en cuanto a la resolución de los grandes problemas ambientales globales, referido a Biodiversidad y Cambio Climático. Se articulan los planes locales a los requerimientos ambientales globales.
- **Mecanismos de Implementación:** Colombia irá aprendiendo e incorporando de modelos internacionales, especialmente de Norteamérica la aplicación de mecanismos de mercado en beneficio de fuentes renovables de energía.
- **TML:** se logran avances significativos comparados en el desarrollo e implementación de proyectos pilotos en eficiencia energética, que contarán con las directrices del sector estatal y el apoyo de los organismos internacionales, lo cual motivará a las empresas del sector a invertir en TML
- **Modelos de Autogestión:** La competitividad empresarial hará que los temas de prioridad serán: eficiencia energética y TML que permitan la optimización de los procesos, Costos de Gestión Ambiental (CGA) e Indicadores de Gestión Ambiental, así como mecanismos de reducción de cargas contaminantes.
- **Mecanismos de Evaluación y Seguimiento:** Las empresas suministrarán información tanto como sean exigidas. el Sistema de Información Ambiental Sectorial logrará consolidarse y enriquecerse con la llegada de inversionistas extranjeros al sector.
- **Operatividad del Convenio:** las empresas dinamizaran el convenio en la medida en que la exigencia del mercado las presionen hacia la adopción de PML como una herramienta de competitividad del sector, logrando ser más proactivas frente a la operatividad del convenio.

## 6. DISEÑO DE POLÍTICAS DE PML DE ACUERDO CON LOS ESCENARIOS ENERGÉTICOS

El Diseño de Políticas de PML se fundamenta en la evaluación realizada sobre el nivel de desempeño de cada uno de los compromisos del Convenio de PML en los Escenarios Energéticos para Colombia, tal como se menciona en el numeral anterior. A partir de este se definen los aspectos sobre los cuales se podrá desarrollar la Política de PML en el Sector Eléctrico para los próximos 20 años de acuerdo con las posibilidades que se perfilan en el contexto general y en la dinámica de cambio de los cuatro posibles futuros del Sector Energético Colombiano. A continuación se indican los compromisos sobre los cuales se direccionará la Política de PML en el Sector Eléctrico Colombiano para cada uno de los escenarios.