



Ministerio de Minas y Energía
República de Colombia

Consultoría para la recopilación de información, definición de lineamientos y prioridades como apoyo a la formulación del PROURE

Informe Final

UN PROGRAMA EN CONSTRUCCIÓN

OMAR PRIAS CAICEDO

Consultor

Bogotá, febrero de 2009

Reconocimientos por sus aportes

A los comentarios de los funcionarios y entidades participantes del comité de Uso Racional y Eficiente de Energía del MME, presidido por el secretario general del Ministerio.

A los funcionarios de la subdirección de energía del MME

A Carlos Amariz en el análisis del contexto internacional y del sector gas

A Natalia García por la búsqueda de información y construcción del documento



Contenido

GLOSARIO	7
Resumen Ejecutivo	9
CAPITULO I	11
1. Metodología	11
2. Importancia de un programa de Eficiencia Energética	11
3. Experiencias internacionales	13
CAPITULO II	19
4. Revisión de la información disponible para la formulación del PROURE	19
4.1.Revisión de aspectos legales y normativos, 2001-2008	19
4.2. En relación con el cumplimiento de ley por parte de agentes y de instituciones.	22
4.3.En relación con estudios realizados pertinentes al PROURE	23
4.4.En relación con los lineamientos y estrategias identificadas	25
4.5. Identificación de estrategias propuestas por el PEN	25
4.6.Criterios identificados para ZNI	26
4.7. Aspectos PROURE y Programas identificados en la normatividad vigente	27
4.8.Identificación de programas en los estudios de referencia	29
CAPITULO III	31
5. Definición de un Programa Nacional PROURE- Recomendación	31
5.1. Objetivos de orden superior	31
5.2. Objetivo general	32
5.3. Objetivos específicos	32
5.4. Lineamientos estratégicos para PROURE	33
5.5. Recomendación para la priorización de programas estratégicos	35
5.5.1. PE-1. Fortalecimiento institucional y creación de una entidad responsable para la promoción de la eficiencia energética en Colombia	36
5.5.2. PE-2 Estrategia de acuerdos y compromisos.	38
5.5.3 PE-3. Educación y fortalecimiento de capacidades en Investigación, desarrollo tecnológico e innovación- I+D+i y gestión del conocimiento	39
5.5.4 PE-4. Fuentes de financiación de proyectos y Estrategia financiera y plan de incentivos	40
5.5.4.1 Armonización del incentivo tributario IVA	41
5.5.5 PE-5 Normalización, certificación, etiquetado y reglamentación técnica.	42
5.5.6 PE-6. Potenciales e indicadores de eficiencia energética	43
5.5.6.1 Indicadores de Impacto y eficiencia para los Biocombustibles	47
5.6 Definición y priorización de los programas sectoriales	49
5.7 Recomendaciones específicas para el sector GAS	52

5.8 Etapas y estrategias para la estructuración y ejecución del PROURE	57
5.9 Plan de acción de ciclo de vida PROURE- primera aproximación	59
5.10 Plan de acción para la promulgación e inicio de la etapa de relanzamiento del PROURE en el corto plazo (semestre I- 2009)	60
6 CONCLUSIONES	60
7 . Anexo A	63
8 Anexo B Cumplimiento de ley por parte de la ESPs	64
9 Anexo C	66
10 Anexo D Resumen de metas Consultoría universidad Externado	67
11 Anexo E	72
12 Anexo F Programas de carácter sectorial identificados	74
13 BIBLIOGRAFIA	80

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Ahorros Potenciales de Energía Eléctrica (GWh). Fuente: Estudio Bariloche-BRP	43
Gráfico 2 Síntesis de Ahorros de Energía Eléctrica por aplicación de programas GIE.	44
Gráfico 3 Intensidad Energética en Colombia	46
Gráfico 4 Fortalecimiento Institucional	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evolución del concepto eficiencia energética.	13
Tabla 2 Programas de Uso Racional y Eficiente de Energía Brasil	15
Tabla 3: Estudios de referencia para PROURE	24
Tabla 4 Potenciales energéticos, Fuentes No Convencionales de Energía	45
Tabla 5 “Oportunidades para el sector agropecuario Biodiesel”	48
Tabla 6 “Oportunidades para el sector agropecuario Etanol”	48
Tabla 7 “Beneficios en Sostenibilidad Energética”	48
Tabla 8 Resumen programas sectoriales	49
Beneficios tributarios en el sector energético certificados en el año 2007	63
Tabla 9 Experiencia institucional internacional	66
Tabla 10 Experiencia institucional internacional	66



GLOSARIO

COLCIENCIAS: Instituto Colombiano para el fomento de la ciencia y la tecnología, Francisco José de Caldas

CIURE: Comisión Interinstitucional de Uso Racional y Eficiente de Energía

CONOCE: Programa Colombiano de Normalización, Certificación y Etiquetado de Equipos de Uso Final de Energía.

CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas

DNP: Departamento Nacional de Planeación

FENC: Fuentes de Energía No Convencionales.

GLP: Gas licuado del petróleo

GN: Gas natural

GNV: Gas natural vehicular

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas

IPSE: Instituto de Planeación de Soluciones Energética

MAVDT: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial

MCIT: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

MDL: Mecanismo de Desarrollo Limpio

PEN: Plan Energético Nacional

PROURE: Programa Para el uso racional y eficiente de

UPME: Unidad de Planeación Minero Energética

URE: Uso Racional y Eficiente de Energía

US\$: Dólar americano

ZNI: Zonas no interconectadas

Resumen Ejecutivo

Como resultado de la consultoría “para la recopilación de información, definición de lineamientos y prioridades como apoyo a la formulación del PROURE”, se encontraron trayectorias importantes en el desarrollo de programas y estrategias, abundante información y se identificaron oportunidades en el marco normativo vigente, que refleja desde el 2001 una gran dinámica después de la promulgación de la ley 697, sin estrategias explícitas y con enfoques y prioridades diversas; Sin embargo, las entidades participantes de la Comisión Interinstitucional CIURE y la misma Comisión en conjunto, han logrado mantener un espacio institucional deliberativo, poco ejecutivo con algún nivel de coordinación.

Por otra parte, el cumplimiento de lo establecido en el marco legal no es acatado en su totalidad por las entidades, como tampoco por las empresas de servicios públicos y los actores en general, quizás por la dispersión y abundancia de directrices que distraen del objetivo fundamental y no definen responsabilidades claras ni criterios unificados. Los decretos y resoluciones promulgados en este periodo, han sido orientados fundamentalmente a la promoción de los biocombustibles con poca atención a las Fuentes no Convencionales de Energía.

Las empresas de servicios públicos ESPs han realizado esfuerzos importantes, pero aún son discretos y en algunos casos con objetivos indirectamente relacionados con la eficiencia energética; Es decir, se dispone de leyes, decretos y resoluciones, experiencias puntuales, desarrollo de proyectos y realización de estudios pero se carece de lineamientos, estrategias y definición de criterios para establecer prioridades estratégicas para el país.

Por lo tanto se requiere de un programa de carácter nacional que recoja la dinámica de los últimos años, adopte lo establecido en el marco normativo y legal, defina estrategias claras, responsables estratégicos y dolientes de carácter táctico y operativo comprometidas con los mandatos de ley y con la promoción y ejecución de programas, proyectos y acciones de impacto.

En las recomendaciones presentadas en el capítulo III se proponen tres objetivos específicos que permiten la priorización y el enfoque de estrategias acciones y programas, estas son:

Consolidación de una cultura en el manejo sostenible de los recursos energéticos a lo largo de la cadena energética.



Consolidación de las condiciones para el desarrollo de un mercado de bienes y servicios de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales de Energía.

Fortalecimiento institucional e impulso a la iniciativa empresarial de carácter privado, mixto o de capital social.

Se proponen también seis programas estratégicos prioritarios (PE), fundamentales para la consolidación de las condiciones de inicio, estructuración y ejecución de los programas sectoriales prioritarios, estos son:

PE-1. Fortalecimiento institucional y creación de una entidad responsable para la promoción de la Eficiencia Energética en Colombia

PE-2. Acuerdos y compromisos

PE-3. Educación y fortalecimiento de capacidades en Investigación desarrollo tecnológico e innovación y gestión del conocimiento

PE-4. Identificación de fuentes de financiación y desarrollo de una estrategia financiera para el desarrollo de programas y proyectos.

PE-5. Normalización, certificación, etiquetado y reglamentación técnica

PE-6. Identificación de potenciales, definición de indicadores globales y específicos.

En relación con los programas sectoriales se sugieren un primer grupo de 11 que por su grado de avance, impacto y compromiso institucional pueden ser desarrollados en el corto plazo y un grupo adicional de 10 programas con impacto en el mediano plazo para ser desarrollados en una segunda fase. Sin embargo se requiere profundizar en algunos de los aspectos de carácter técnico y económico, y completar la información de mercado que permita priorizar con mayor detalle los programas de la primera fase.

Finalmente y como estrategia general se proponen cuatro etapas para la formulación final, ejecución e impacto del PROURE en un horizonte de seis años, así:

Relanzamiento y consolidación de acuerdos y compromisos

Consolidación y desarrollo de los Programas Estratégicos Prioritarios (PEP)

Impulso y desarrollo de los Programas Sectoriales (PS)

Verificación de impacto y sostenibilidad del programa nacional

Para el desarrollo de las etapas se propone un plan de acción de ciclo de vida con priorización por estrategias y programas, el cual debe ser evaluado y ampliado de acuerdo con la disponibilidad de recursos. Adicionalmente se sugiere un Plan de acción para la promulgación e inicio de la etapa de relanzamiento del PROURE en el corto plazo (semestre I- 2009).

Se requiere por lo tanto de voluntad política, compromiso y coordinación interinstitucional, para lograr un salto cualitativo y un cambio de rumbo definitivo, soportado en las capacidades y trayectorias logradas en este último periodo dinámico y prolífico.

CAPITULO I

1. Metodología

Debido a la gran cantidad de estudios, resoluciones y decretos producidos a partir de la promulgación de la ley 697 en el 2001, realizar en primer lugar un análisis de estado actual/ estado del arte, mediante la recopilación, selección y revisión de estudios de referencia para la formulación de un programa Nacional de Eficiencia Energética en el periodo comprendido entre el 2001 y el 2008 ; Como también las resoluciones y los decretos relacionadas en forma directa con objetivos y lineamientos estratégicos. Adicionalmente se evaluaron las acciones de las empresas de servicios públicos en razón al cumplimiento de ley.

En segundo lugar se evaluaron, los programas y proyectos en desarrollo y formulación y aquellos identificados como prioritarios con base en la información disponible contenida en estudios relacionados con la Eficiencia Energética. Resultado de dicha evaluación se definieron objetivos de ley de orden superior y objetivos específicos propuestos por la consultoría en función de tres ejes estratégicos: Consolidación de una cultura, consolidación de un mercado de bienes y servicios de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales de Energía y fortalecimiento institucional. Se definió también un objetivo dinamizador de logro e impacto de los proyectos.

Finalmente se presentan recomendaciones en el capítulo III en relación con la formulación, estructuración y ejecución de un Programa Nacional de Eficiencia Energética con enfoques de factibilidad y sostenibilidad y con criterios adicionales basados en el balance energético, las políticas y planes del MME- UPME.

2. Importancia de un programa de Eficiencia Energética

Un programa de eficiencia energética de alcance nacional, por su naturaleza, es uno de los mecanismos de mayor impacto e importancia que permite asegurar el abastecimiento energético, la competitividad de la economía nacional, la protección del consumidor y la promoción de las fuentes energéticas no convencionales como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, de acuerdo con lo establecido en la ley.

En este contexto la formulación del programa debe estar soportada en avances y trayectorias exitosas, de tal forma que en sus procesos de construcción y ejecución se logren concertar los alcances y establecer los compromisos con los actores tanto públicos como privados para lograr los impactos esperados en productividad, competitividad, disminución de la intensidad energética, disminución de los impactos ambientales, el mejoramiento de la calidad de vida y en el acceso a fuentes y tecnologías para todos los ciudadanos.

En este contexto, La ley 697 de 2001 en su artículo 4 define como entidad responsable al Ministerio de Minas y Energía, con la responsabilidad de promover, organizar, asegurar el desarrollo y el seguimiento de los programas de uso racional y eficiente de la energía con los siguientes objetivos : 1) Promover y asesorar los proyectos URE, presentados por personas naturales o jurídicas de derecho público o privado, de acuerdo con los lineamientos del programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales (PROURE), estudiando la viabilidad económica, financiera, tecnológica y ambiental y 2) Promover el uso de energías no convencionales dentro del programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de Energía no Convencionales (PROURE), estudiando la viabilidad tecnológica, ambiental y económica”.

En tal sentido el MME ha actuado en correspondencia con la promulgación de decretos y resoluciones. La UPME y las entidades directamente relacionados, por la responsabilidad que les otorga la ley o por su naturaleza o interés, han adelantado acciones y estudios pertinentes, pero aun no se han generado los mecanismos y condiciones e impactos para la consolidación de una cultura, la incorporación de nuevas tecnologías y el desarrollo de un mercado de bienes y servicios energéticos. Tampoco se han impulsado las nuevas fuentes energéticas y tecnológicas limpias de manera decidida en el país.

Las oportunidades para la Eficiencia Energética de acuerdo con los estudios del BID1, indican que en “Colombia para alcanzar una disminución del 10 por ciento de energía en la próxima década implicaría inversiones en tecnologías y equipos eficientes por valor aproximado de US\$ 730 millones, con lo cual se reduciría el consumo de energía en 6,300 giga vatios hora para el 2018. En caso contrario el país necesitaría invertir aproximadamente US\$ 2300 millones para construir el equivalente a 14 turbinas de gas de ciclo abierto (de 250 MW cada una) para producir las 6,300 Giga vatios hora de electricidad en el 2018”.

Es decir que en mercados abiertos y ambientes competitivos para países en desarrollo como el caso Colombiano y a pesar de tener recursos energéticos relativamente abundantes, se dispone de pocos recursos económicos y un aparato productivo frágil. Por lo tanto el enfoque de productividad y calidad de vida deben prevalecer en un contexto de energía global, en donde cada una de las estrategias, programas y proyectos del PROURE sean factibles y sostenibles.

1 Una nueva investigación del Banco Interamericano de Desarrollo indica que América Latina y el Caribe en su conjunto pueden reducir el consumo de electricidad en un 10% durante la próxima década invirtiendo en tecnologías y equipamiento que hoy se encuentran ampliamente disponibles, por ejemplo. Alcanzar ese objetivo costaría aproximadamente US\$ 17.000 millones, lo cual reduciría el consumo total de energía anticipado para el 2018 en cerca de 143.000 gigavatios hora. ¿Y qué ocurrirá si la región no mejora su eficiencia energética? En ese caso, América Latina y el Caribe necesitarían invertir cerca de US\$ 53.000 millones para construir el equivalente a 328 turbinas de gas de ciclo abierto (de 250 MW cada una) que se necesitan para producir la misma cantidad de 143.000 gigavatios hora de electricidad. En otras palabras, América Latina tiene dos alternativas para generar 143.000 gigavatios hora en 2018. Una cuesta US\$ 16.000 millones; la otra, US\$ 53.000 millones.

El alcance de un programa tiene también relación con el enfoque y el alcance de la definición. En ese sentido el Uso Racional y Eficiente de Energía comúnmente definido por la sigla URE ha evolucionado hacia La eficiencia energética como un concepto dinámico en permanente cambio de acuerdo con los nuevos enfoques del desarrollo de la sociedad y del desarrollo económico y su impacto en las organizaciones y en los procesos productivos y es utilizado “para referirse a los resultados conseguidos a través de medidas dirigidas a reducir el consumo de energía, o de forma más precisa, a mejorar el uso de la misma” (IDAE 1998). Concepto que ha evolucionado de la siguiente manera:

Tabla 1. Evolución del concepto eficiencia energética. Fuente IDAE 1998, Elaboración Autor.

Concepto	Periodo	Enfoque
Conservación de la energía	Después de la primera crisis del petróleo (año 1973)	Conservación de los recursos energéticos. Gobiernos y consumidores enfocados a reducir el consumo de energía y la adaptación rápida a las restricciones de la oferta.
Ahorro de energía	Segunda mitad años setentas.	Orientación hacia los resultados de las acciones desarrolladas por los consumidores de energía para reducir su consumo. Las evaluaciones se refirieron al conjunto de la economía para estimar el ahorro a lo largo de periodos anuales. Se empezó a separar los ahorros obtenidos con cambios de estilo de vida y los obtenidos por cambios tecnológicos.
Gestión de la demanda	Después de la segunda crisis del petróleo (1979)	Hace referencia a las políticas cuyo objeto era modificar las pautas de la evolución de la demanda de energía a través de mejoras tecnológicas, sustituciones entre energéticos (ejm. petróleo por carbón) y uso de energías renovables.
Uso racional de la energía	Mediados años ochenta	A diferencia de la concepción anterior, se debía buscar que las tecnologías utilizadas para usar mejor la energía respondieran a criterios de mínimo costo. Es decir, los resultados las medidas de uso racional debían asegurar el mínimo costo energético para quien lo implementara.
Eficiencia energética	Comienzos años noventa	El objetivo es ampliar el concepto de uso racional para caracterizar la forma en que se usa la energía en el conjunto de la economía. Las mejoras de eficiencia se refieren a reducciones en la cantidad de energía usada para un mismo nivel de actividad, siendo esta reducción posible por cambio tecnológico o cambios en la gestión y organización de un sector.

Por su naturaleza es un concepto de carácter técnico social y económico relacionado con las acciones para reducir el consumo energético, optimizar el uso de la energía, aumentar la productividad, la competitividad y fomentar la innovación, en directa relación con aspectos tecnológicos y ambientales en el contexto del desarrollo sustentable. Prias 2006

3. Experiencias internacionales

Se seleccionaron tres países que por sus trayectorias y experiencias en programas de impacto nacional pueden contribuir como referencia para el PROURE en Colombia, estos son: Brasil por su trayectoria en el desarrollo de un programa nacional con impacto y resultados, México por su experiencia institucional y el desarrollo de programas en equipos de uso final de energía entre otros y finalmente Cuba por sus estrategias y programas con impacto en la cultura.

BRASIL: El programa nacional de conservación de energía eléctrica PROCEL es una estrategia del gobierno federal concertada con el sector eléctrico y la sociedad con la meta de fomentar la eficiencia energética y el uso racional de la energía en beneficio de la sociedad en general, vinculado al Ministerio de Minas y Energías desde 1985, ejecutado por ELECTROBRAS. Sus objetivos principales son combatir el desperdicio de energía eléctrica, estimular el uso eficiente y racional de la energía eléctrica, reducir los impactos ambientales y proporcionar mayores beneficios a la sociedad. Este programa hasta el año 2007 ha permitido ahorrar 28.5 TWH, en veintidós años de actividad, lo cual equivale al consumo de 16 millones de residencias y US\$ 10.2 millones de inversiones sustituidas o evitadas.

El sello PROCEL creado desde 1993 estimula la eficiencia energética entre los productores y orienta a los consumidores en una mejor elección de compra de los electrodomésticos. El sello incluye 22 categorías de productos en las aéreas de refrigeradores, lámparas, luminarias, motores, balastos, lavadoras de ropa, televisores, bombas de succión y hornos microondas.

PROCEL, en desarrollo de una de las estrategias de mayor impacto, presenta una cobertura importante en el sistema educativo a través de la escuela primaria y secundaria, e instituciones de enseñanza superior. Al año 2007 se extendía a 122.000 maestros capacitados, 20 millones de alumnos entrenados y 22.000 escuelas. También promueve programas sectoriales como el alumbrado público, industria manufacturera, industria de la construcción pública y privada, saneamiento ambiental y gestión municipal. A partir del año 2006, Brasil ha implementado los siguientes programas:

Programa nacional de la racionalización del uso de los derivados del petróleo y el gas natural- CONPET: Este programa tiene como objetivo promover la eficiencia energética en el transporte de carga y de pasajeros, así como el uso de hidrocarburos en el sector residencial. Los instrumentos con los cuales dispone para su ejecución son: programa de etiquetado, de educación, y la creación del sello CONPET. Los resultados prácticos al 2007 han significado ahorro de 1.265 millones de litros de gas oíl, 3.4 millones de toneladas de emisiones de CO₂ y 73.000 toneladas de particulados, etiquetado de 360 modelos de cocina y hornos microonda y la formación de 2.8 millones de alumnos en 39 mil escuelas a través de 3.000 profesores.

Programa Brasileño de etiquetado-PBE (en sociedad con INMETRO): Es un programa de apoyo o una herramienta para los programas PROCEL y CONPET. El etiquetado era voluntario hasta el año 2005, a partir del 2006 se convirtió obligatorio para refrigeradores, congeladores, aires acondicionados y cocinas a gas. A partir del año 2008 se prevé el etiquetado para vehículos livianos.

Programa de eficiencia energética de las concesionarias distribuidoras-PEE: Con este programa las distribuidoras de energía eléctrica destinan el 25% de sus ingresos operacionales netos anuales a programas de eficiencia energética con la finalidad de sustituir calentadores de agua eléctricos por calentadores de agua que usen energía solar, refrigeradores, luminarias y adecuación de instalaciones domesticas con la suscripción de contratos de desempeño.

PRONUREE 2007: Consistió en el cambio del uso horario, la implementación de 5 millones de lámparas de bajo consumo y sin costo alguno para el usuario, ajustes en el sector público y en el alumbrado público y el otorgamiento de créditos blandos y sellos de calidad. Los programas de eficiencia energética son financiados con aportes estatales, donaciones y recursos internacionales provenientes de la banca multilateral.

La Tabla 2 ilustra un resumen de los programas de Uso Racional y Eficiente de Energía que a partir de 1975 ha venido ejecutando Brasil:

Tabla 2 Programas de Uso Racional y Eficiente de Energía Brasil

AÑO	PROGRAMA
1975	ALCOHOL PARA AUTOMÓVILES
1981	PROGRAMA NACIONAL CONSERVE
1984	PROGRAMA BRASILEÑO DE ETIQUETADO
1985	PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVACIÓN DE ENERGÍA-PROCEL
1991	PROGRAMA NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DERIVADOS DEL PETRÓLEO-CONPET
1998	EFICIENCIA ENERGÉTICA CONTRATO CONCESIÓN DISTRIBUIDORAS
2000	PROGRAMA NACIONAL DE EE DE LAS DISTRIBUIDORAS ELÉCTRICAS-PEE
2001	LEY DE EFICIENCIA MÍNIMA PARA EQUIPOS Y EDIFICACIONES
2002	RENDIMIENTO MÍNIMO PARA MOTORES DE INDUCCIÓN
2004	PLANO DE METAS PARA EVOLUCIÓN DE RENDIMIENTOS DE MOTORES
2006	EFICIENCIA MÍNIMA PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS
2006	INSERCIÓN DE LA EE COMO FUENTE DE PLANEAMIENTO ENERGÉTICO
2007	EFICIENCIA MÍNIMA PARA REFRIGERADORES DE UNA PUERTA Y AA
2008	ETIQUETADOS DE AUTOMÓVILES

MÉXICO: Además de la secretaria de energía, existe la comisión nacional para el ahorro de energía- CONAE, es un organismo administrativo con independencia técnica y operativa, actúa como organismo técnico de consulta de las entidades de la administración Federal, los gobiernos federativos, municipios y particulares en lo concerniente al uso eficiente de la energía y el aprovechamiento de fuentes no convencionales o renovables. Existe además el fideicomiso para el ahorro de energía eléctrica FIDE el cual esta cofinanciado por el Banco Interamericano de Desarrollo-BID. CONAE ha desarrollado entre otros los siguientes programas:

Programa de normalización: Su propósito es promover la eficiencia energética en electrodomésticos y otros equipos de uso residencial. Hacia el año 2006 estaba en operación 18 normas oficiales de eficiencia energética.

Ahorro de energía en la administración pública: El propósito de este programa es reducir el gasto de energía eléctrica en las edificaciones del gobierno e inducir conocimientos técnicos y metodologías de Uso Racional y Eficiente de Energía como efecto demostración en los funcionarios y usuarios de las edificaciones de la administración pública federal. Actualmente están vinculadas más de 1500 edificaciones de la administración federal a las cuales se efectúa seguimiento y control, mediante indicadores de gestión energética.

Industria eficiente: Partiendo de la estructura de consumo eléctrico del sector industrial, se pretende disminuir las pérdidas que se producen en los motores y el acoplamiento de la carga mediante la promoción e incremento del uso de motores trifásicos de alto rendimiento y capacitación a ingenieros y personal de mantenimiento de este sector de la economía. Así mismo CONAE promueve programas de ahorro de energía en los sectores residencial, comercial, de servicio y transporte.

En conjunto sus acciones contribuyeron en el año 2006 a generar un ahorro de energía equivalente a 20 millones de barriles de petróleo al año. Como apoyo de los anteriores programas promueve el sello FIDE el cual identifica a los equipos eficientes superiores a las normas mínimas de eficiencia energética. Ejecuta programas educativos, incentiva las auditorías energéticas y la asistencia técnica al tiempo que los complementa con campañas publicitarias de promoción y difusión.

CUBA²: Cuba cuenta con un sistema político socialista, con una economía dirigida, con experiencias relacionada con campañas pedagógicas y educativas y acciones concretas en el sector industrial. Constituyo un grupo consultivo de connotación nacional cuyo objetivo es coordinar y ejecutar de manera integral todas las acciones relacionadas con la eficiencia energética para la identificación de proyectos de ahorro de energía en todos los sectores de la economía.

Hacia mediados de la década del 2000 más de dos terceras partes de la población cocinaban con kerosene y además con dificultades con el suministro. No existía cultura de ahorro. Las tarifas eléctricas no eran eficientes ni mucho menos estimulaban el ahorro. Así mismo los electrodomésticos utilizados incurrían en consumos excesivos. La generación en su mayor parte de tipo térmica se efectuaba con equipos obsoletos y una disponibilidad que no superaba el 60%. Esta situación suponía frecuentes apagones y enormes pérdidas en los sistemas de transmisión y distribución.

A partir del año 2006 se implementan los programas de la revolución energética. Uno de ellos corresponde con el Incremento de la disponibilidad del servicio eléctrico, que pretende mejorar el sistema de generación distribuida y rehabilitar las redes eléctricas de transmisión y distribución. El propósito es lograr la transformación del sistema eléctrico nacional mediante la implementación de grupos electrógenos sincronizados que posibilite microsistemas en más de 110 municipios, grupos electrógenos diesel de 22.5 y 30.2 MW, grupos electrógenos fuel oil con 47.6 y 128.8 MW y grupos electrógenos de emergencia con capacidad de 690.2

2 "Hemos encontrado afortunadamente algo más importante, el ahorro de energía, que es como encontrar un gran yacimiento"...
Fidel Castro 5 mayo 2006

MW distribuidos entre sectores claves como centros de salud, hoteles, potabilizadores de agua, centros educativos y otros de vital importancia para la economía.

El programa de rehabilitación de redes, beneficio a 761.512 clientes en 95 municipios, resolvió los problemas en más de 80% de las zonas de bajo voltaje, sustituyó 139.815 postes, 3.214 Km de redes primarias, 1.330.934 acometidas, 22.782 circuitos secundarios, 863.866 contadores y eliminó los apagones de 100 MW con más de una hora de duración y disminuyó las pérdidas en la red de transmisión al 5.6% en el 2007.

El Programa de uso racional de energía en el sector residencial (nevera, bombillas, aires acondicionados, televisores, ollas, ventiladores, etc.) Es un proyecto a escala nacional, dirigido y financiado por el gobierno orientado al cambio en el equipamiento casa por casa con el apoyo de trabajadores sociales, un plan piloto con monitoreo constante de los resultados obtenidos, con profundo carácter social y con planes de financiación según los ingresos de las familias. Implica además una modificación de la tarifa eléctrica la cual permite un uso racional del energético en función de la cantidad de energía consumida, privilegiando los menores rangos de consumo. Este programa permitió conseguir un consumo promedio por día por vivienda de 4.93 Kwh en 1997.

Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía en el sector estatal: En este sector el programa permitió sustituir más de 1000 bombas de agua ineficientes, más de 500.000 tubos fluorescentes de 40.000 w y balastos electromagnéticos por tubos de 32 w y balastos electrónicos. El transporte estatal cambió equipos ineficientes en el ferrocarril, el transporte urbano y el transporte para atender las redes eléctricas. Hubo cambios de motores de alto consumo y reordenamiento del transporte de carga.

El grupo consultivo nacional de ahorro de energía creó a su vez 11 subgrupos para la promoción de la eficiencia energética: climatización y refrigeración, producción de calor, edificaciones, automatización, pérdidas eléctricas con fuerza motriz (motores eléctricos), iluminación, sector residencial, comercial y servicios, auditorías e inspecciones técnicas, sector industrial y general.

Como apoyo a las estrategias y programas se diseñó un programa de comunicación por prensa, radio, televisión, vallas, barrió debates, conferencia y festivales. Vale la pena enfatizar que los festivales infantiles para fomentar la conciencia de las nuevas generaciones, constituye realmente un éxito que le da sustentabilidad a dichas estrategias.

La aplicación de la REVOLUCIÓN ENERGÉTICA, le permitió a Cuba durante los años 2006 y 2007 ahorrar 1.4 millones de toneladas equivalentes de petróleo (TEP). 410 millones de TEP en el sector residencial y 970 millones de TEP en la generación de electricidad y transporte estatal.

CONCLUSIONES: De acuerdo con la experiencia internacional, uno de los factores que contribuye notablemente en el impulso de estrategias y acciones en el marco de un programa nacional, corresponde con la voluntad política de los gobiernos y fundamentalmente el liderazgo para concertar las metas y comprometer a los diferentes actores involucrados directa o indirectamente y coordinar acciones en conjunto, en el marco de un programa nacional ejecutado por una entidad responsable o por diferentes actores con responsabilidades y roles definidos.



La financiación y el apoyo internacional como complemento de los recursos propios para los programas de Uso Racional y Eficiente de Energía en la primera etapa de desarrollo son claves en el logro de impacto y sostenibilidad en el largo plazo. Se requiere la participación activa y coordinada de la cadena de servicio y producción desde el diseño hasta la aplicación final de programas.

La socialización, difusión, comunicación y educación son estrategias indispensables en los procesos de implementación y sostenibilidad de programas y proyectos, asimismo las experiencias en las decisiones pueden ser de carácter obligatorio unas veces y voluntarias otras, dependiendo de cada circunstancia establecidas.

CAPITULO II

4. Revisión de la información disponible para la formulación del PROURE

La recopilación y revisión de la información disponible se realizó en el periodo comprendido entre el 2001 y el 2008, de acuerdo con la promulgación de la ley 697 del 2001, la cual definió un nuevo escenario normativo, con políticas, directrices, incentivos y responsables para el desarrollo del PROURE. Se seleccionaron y se evaluaron estudios pertinentes, leyes, resoluciones y decretos; Como también, se evaluaron las dinámicas de mercado servicios y bienes específicamente en relación con las obligaciones especiales de las empresas de servicios públicos y rol de la CIURE.

4.1. Revisión de aspectos legales y normativos, 2001-2008

Se realizó una revisión de las normas expedidas en Colombia con el objetivo de identificar oportunidades para el desarrollo de programas y aspectos relacionados con la definición del PROURE.

En relación directa con el PROURE, la ley 697 y el decreto reglamentario 3683 establecen objetivos, lineamientos, actividades, responsables y programas específicos. Adicionalmente la resolución 18609 de 2006 define los programas que hacen parte del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales. El decreto 2501 de 2007 dicta disposiciones para promover practicas con fines de uso racional y eficiente de energía, define algunos programas prioritarios y estrategias del PROURE.

El decreto 2688 de 2008 modifica la integración de la comisión intersectorial y reglamente la condecoración al uso racional y eficiente de energía y fuentes no convencionales. El Decreto 3450 de 2008 por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la

energía eléctrica, cuyo objetivo y campo de aplicación determina la sustitución de las fuentes de iluminación de baja eficacia lumínica, utilizando las fuentes de iluminación de mayor eficacia lumínica disponibles en el mercado.

Para las Zonas no interconectadas. El decreto 1124 de 2008 reglamenta el Fondo de Apoyo Financiero para la energización de las ZNI, establece condiciones generales para los planes programas y proyectos favorables al uso racional y eficiente de energía y a la innovación tecnológica en fuentes no convencionales de energía.

Fuentes no convencionales de energía en relación con el cambio climático. La Resolución 181401 de 2004 por medio de la cual se adopta el factor de emisión de gases de efecto invernadero para los proyectos de generación de energía con fuentes renovables conectadas al Sistema Interconectado Nacional cuya capacidad instalada sea igual o menor a 15MW, y la Resolución 1812422 de 2005 la cual “adopta el factor de emisión ponderado para el margen construcción, para el cálculo de línea base de proyectos de escala completa, del sector eléctrico colombiano interconectados al sistema nacional que generen con fuentes renovables tales como fotovoltaica, hidroeléctrica, mareomotriz, eólica, geotérmica y biomasa, en conformidad con la metodología elaborada por la Unidad de Planeación Minero Energética -UPME- y los promedios horarios de emisión.

En relación con los biocombustibles, la Ley 693 de 2001 establece normas sobre el uso, producción y consumo de alcohol carburante para reducir las emisiones de gases efecto invernadero producido por los motores de combustión y la Ley 939 de 2004 estimula la producción y comercialización de biocombustibles de origen vegetal o animal para uso en motores diesel.

Adicionalmente se identifico la Resolución 18 0158 de 2007 que define los combustibles limpios, como es el caso del hidrógeno, alcohol carburante o etanol desnaturalizado, gas natural, gas licuado de petróleo, biodiesel, entre otros y la Resolución 180782 de 2007 por la cual se modifican los criterios de calidad de los biocombustibles para su uso en motores diesel como componente de la mezcla con el combustible diesel de origen fósil en procesos de combustión. Por último se encontró la Resolución 180212 de 2007 por la cual se modifica parcialmente la Resolución 18 1780 del 29 de diciembre de 2005 en relación con la estructura de precios del ACPM mezclado con biocombustible para uso en motores diesel y el Decreto 383 de 2007, en el cual se establecen estímulos para la consolidación de zonas francas para proyectos agroindustriales en materia de biocombustibles, y el Decreto 2594 de 2007 Fondo de Inversiones de Capital de Riesgo el cual tiene como propósito apoyar y desarrollar iniciativas productivas dando prioridad a proyectos como biocombustibles y finalmente el Decreto 2629 de 2007 por medio del cual se promueve el uso de biocombustibles en el país.

Para los alcoholes carburantes se dispone de dos leyes: la Ley 788 de 2002 que introduce modificaciones al Estatuto Tributario (proporcionando incentivos tributarios para los alcoholes carburantes), se declara exento del IVA al alcohol carburante con destino a la mezcla con el combustible motor y se exonera del pago del impuesto global y de la sobretasa al porcentaje de alcohol carburante que se mezcle con la gasolina motor. También se encuentran dos incentivos para proyectos de reducción de gases de efecto invernadero, donde se establece que la venta de energía no convencional realizada únicamente por empresas

generadoras estarán exentas de renta por 15 años siempre y cuando el proyecto genere y venda certificados de reducción de GEI y destine a obras de beneficio social el 50% de los recursos obtenidos por este concepto. En el artículo 95 para la importación de maquinaria y equipos destinados a proyectos que generen certificados de reducción de GEI estará exenta de IVA. La segunda ley que se encontró fue la Ley 863 de 2003 que establece exención de impuesto al alcohol carburante, con destino a la mezcla de la gasolina para los vehículos.

Adicionalmente cuatro resoluciones sobre este tema, y son, la Resolución 0447 de 2003, por la cual se modifica parcialmente la Resolución 898 del 23 de agosto de 1995, que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna. La Resolución 180687 de 2003 por la cual se expide la regulación técnica prevista en la Ley 693 de 2001, en relación con la producción, acopio, distribución y puntos de mezcla de los alcoholes carburantes y su uso en los combustibles nacionales e importados. La Resolución 181069 de 2005 la cual establece las condiciones para desarrollar en el programa de oxigenación de combustibles en el país, modifica el artículo 1 de la Resolución 18 1708 de 2004, referido programa de oxigenación de combustibles.

Para el gas, se encontraron dos leyes: La Ley 812 de 2003 que establece la posibilidad de utilizar el GLP (gas licuado de petróleo) como combustible en micro-central eléctrico en zonas no interconectadas, posibilidad que no se ha implantado y la Ley 1151 de julio 24 de 2007 que establece la masificación del uso de gas licuado de petróleo, “el Gobierno Nacional adelantará diferentes alternativas para permitir la prestación de los servicios de gas natural comprimido y/o de gas licuado de petróleo en los departamentos de Cauca y Nariño, para suplir la demanda eléctrica del país, el gobierno continuará promoviendo la exploración y explotación de hidrocarburos, se impulsarán usos alternativos del gas licuado de petróleo, incentivando en todo caso el abastecimiento de la demanda domiciliaria”. El Fondo Especial de Cuota de Fomento de Gas Natural que se refiere el artículo 15 de la Ley 401 de 1997, modificado por el artículo 1 de la Ley 887 de 2004, será del 3% sobre el valor de la tarifa que se cobre por el gas objeto del transporte, efectivamente realizado.

Además de las leyes y las resoluciones se encontraron los siguientes tres decretos. El Decreto 3531 de 2004, aporte de recursos del Fondo Especial Cuota de Fomento con el objeto de completar los recursos necesarios para la ejecución total de proyectos elegibles dirigidos al desarrollo de la infraestructura para el uso del gas natural, En el Decreto 802 de 2004 se establecen incentivos comerciales y tarifarios para el uso del gas natural comprimido vehicular.

La cogeneración: Ley 1215 de 2008, por la cual se adoptan medidas en materia de generación de energía eléctrica, se encuentra en el artículo 1 la adición al numeral al artículo 89 de la Ley 142 de 1994 “que quienes produzcan energía eléctrica como resultado de un proceso de cogeneración, entendido este como la producción combinada de energía eléctrica y energía térmica que hace parte integrante de su actividad productiva, podrán vender excedentes de electricidad a empresas comercializadoras de energía, esta venta quedará sujeta a la contribución del 20% en los términos establecidos en los numerales 1 y 2 del presente artículo. El cogenerador estará exento del pago del factor pertinente del 20% que trata este artículo sobre su propio consumo de energía proveniente de su proceso de cogeneración”.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas determinará, dentro de los tres meses siguientes a la entrada en vigencia de esta ley, los requisitos y condiciones técnicas que deben cumplir los procesos de producción combinada de energía eléctrica y energía térmica para que sean considerados un proceso de cogeneración, la metodología para la remuneración del respaldo que otorga el Sistema Interconectado Nacional a los Cogeneradores, la cual debe reflejar los costos que se causan por este concepto, y los demás aspectos necesarios que considere la CREG.

En conclusión de las 48 normas expedidas desde el 2001 se identificó un volumen de información que dispersan la atención sobre los enfoques y directrices establecidas en el marco legal y no se identifican con claridad las responsabilidades; como tampoco el seguimiento de los compromisos en el cumplimiento de ley. Para las Fuentes no Convencionales de Energía en relación con el volumen total de normas expedidas desde el 2001 son pocas y solamente se han elaborado en los temas de carácter ambiental, incentivos tributarios, reducción de emisiones con énfasis en biomasa y biocombustible.

La Ley 697 y el decreto reglamentario de la ley 3683 establecen compromisos, políticas y directrices de obligatorio cumplimiento que deben de ser acatadas en todo su alcance, así, se evitaría la promulgación de nuevas normas y permitiría dinamizar las condiciones para el desarrollo de actividades y proyectos relacionados con el PROURE. Se requiere por lo tanto una amplia difusión del marco legal e incentivar el cumplimiento de lo establecido en los decretos, leyes y resoluciones.

4.2. En relación con el cumplimiento de ley por parte de agentes y de instituciones.

Como resultado de la aplicación de la ley 697 Artículo 6°. Obligaciones especiales de las empresas de servicios públicos y con base en la información suministrada por las empresas, se tomó una muestra de 10 empresas de servicios públicos en energía eléctrica y gas con el objetivo de evaluar el cumplimiento de ley como agentes de mercado en relación con programas y proyectos con sus usuarios.

Como resultado del análisis de la información suministrada se encontró que el 70% de ellas tiene programas denominados como eficiencia energética con sus usuarios; Sin embargo, solamente el 50% de dichos programas tiene directa relación con la eficiencia energética, es así como se identificaron programas complementarios en reducción de pérdidas, instalaciones eléctricas, seguridad y calidad de la energía.

En general las acciones en eficiencia energética por parte de las ESPs ha estado orientadas a programas de información y educación, mediante campañas, museos, charlas informativas, diplomados; Como también proyectos pilotos de sustitución de bombillas y venta de electrodomésticos, asesorías y gestión energética para los grandes consumidores y estrategias de cobro del servicio de energía eléctrica en esquema prepago en los estratos bajos. Solamente tres empresas presentan proyectos de innovación con universidades y una de ellas desarrollan proyecto de investigación en fuentes no convencionales de energía. Ver descripción detallada en el anexo B.

Con respecto al decreto reglamentario 3683 en el Artículo 20. Contenido de las facturas del servicio público domiciliario de energía eléctrica y gas. las empresas de servicios públicos han impreso en el recibo de factura mensajes motivando el uso racional y eficiente de la

energía, pero aún en forma discreta y sin ningún lineamiento como parte de una estrategia de comunicación a nivel nacional en el marco de un PROURE.

Las empresas del sector GAS manifestaron que actualmente no disponen de programas documentados. Algunas de ellas están definiendo estrategias y programas relacionados con eficiencia energética en gas para los grandes clientes en cogeneración, proyectos sombrilla de reducción de emisiones, conversión tecnológica de hornos y proyectos de Biogas.

Por otra parte ICONTEC en el marco del programa CONOCE, junto con la UPME han desarrollado una serie de normas referentes al etiquetado y ensayos de Eficiencia Energética para algunos electrodomésticos y gasodomésticos, que requieren ajustes en función de los estándares internacionales con criterios de gradualidad y concertación. Con respecto a la gestión energética ICONTEC manifestó que se tiene previsto convocar la creación del comité técnico nacional en sistemas de gestión energética para elaborar un documento normativo nacional sobre los requisitos que deben cumplir los sistemas de gestión energética, así mismo se inscribirá a Colombia como miembro del PC 242 de la ISO que actualmente está trabajando en la futura norma internacional ISO 50001 que también trata sobre los requisitos de los sistemas de gestión energética.

Desde el ámbito institucional, la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía, CIURE, que tiene como objetivo asesorar y apoyar al Ministerio de Minas y Energía en la coordinación de políticas sobre uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales en el sistema interconectado nacional y en las zonas no interconectadas, mediante acuerdos, ha definido el reglamento interno y ha tomado decisiones con respecto al merito del Uso Racional y Eficiente de Energía y a la vinculación como invitados permanentes al IPSE y al DNP.

En 15 sesiones realizadas desde el 2004 se han presentado por parte de sus miembros, temas relacionados con el PROURE y estrategias para impulsar proyectos en diferentes sectores, como la industria, biocombustibles y Fuentes No Convencionales de Energía, matrices del Uso Racional y Eficiente de Energía y seguimiento de la demanda; como también planes y proyectos de investigación, proyectos pilotos de sustitución de equipos de uso final de energía, programas de normalización y etiquetado, calculo de factores de emisiones en la cadena energética y acciones conjuntas con organismos multilaterales.

En general, en la Comisión no se ha avanzado en la definición de metas, estrategias y responsabilidades para la ejecución de estrategias y programas; Sin embargo la CIURE en casos puntuales se ha constituido como un espacio de coordinación institucional y de fortalecimiento jurídico. En este sentido la Comisión debe mantener una dinámica de reuniones plenarias y de trabajo permanente con mayor voluntad política y decisión ejecutiva en el fomento de programas, ejecución de políticas y estrategias con seguimiento y coordinación interinstitucional.

4.3. En relación con estudios realizados pertinentes al PROURE

Se seleccionaron aquellos estudios recientes que presentan en sus contenidos lineamientos, estrategias y programas de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales, los cuales pudieran contribuir en la estructuración y priorización de programas y

proyectos para ser incorporados estratégicamente en la formulación de los lineamientos y la estructura definitiva del PROURE en el marco de los objetivos de la ley.

Las fuentes consultadas presentan abundante información para estructurar el PROURE; Sin embargo se requiere establecer un solo enfoque estratégico que permita unificar criterios y alcances de cada una de las estrategias, programas y proyectos identificados. Los estudios y fuentes seleccionados fueron:

Tabla 3: Estudios de referencia para PROURE

Titulo	Autor / año	Principales resultados
Consultoría para la formulación estratégica del plan de uso racional de energía y de Fuentes No Convencionales de Energía 2007 – 2025	Consortio Fundación Bariloche-BRP. 2005	Identificación y propuesta de priorización de programas transversales y en todos los sectores
Propuesta para diseñar el documento marco del programa nacional de uso eficiente y racional de energía (URE) y demás formas de energías no convencionales (PROURE)	Universidad Externado/ 2007	Identificación de políticas y normatividad, identificación de metas y propuesta de lineamientos para diseño
Estrategia de uso racional de energía en el sector industrial.	COSENIT 2005	Propuesta de definición de elementos funcionales e implementación de la estrategia.
Evaluación del potencial y estructura del mercado de servicios de usos racional y eficiente de energía	Instituto de Economía Energética/ 2002	Análisis de actores e identificación de potencial de mercado
Apoyo técnico al ministerio de minas y energía y la UPME para reglamentar la ley 697/01	Omar Prias	Proyecto de reglamentación de carácter técnico: Propuesta institucional, incentivos
PEN 2006- 2025	UPME	7. Tema transversal : Estrategias y priorización de programas
Planes estratégicos Uso Racional y Eficiente de Energía–UPME diseñados en el 200 y 2001.	Carlos Fonseca y elaboración UPME/ 2000-2001	Estrategias y líneas de acción para un plan Estratégico Nacional
Pagina Web UPME		Propuesta educativa, Gestión integral de la energía, potenciales Fuentes No Convencionales de Energía
Actas CIUREE, Aportes comité URE-MME y Grupo Uso Racional y Eficiente de Energía UPME. Serrano	2008	

Otros estudios y proyectos de referencia en el ámbito ambiental que deben ser evaluados en razón a su relación con la eficiencia energética y que bien podrían contribuir a la definición de lineamientos de política, diseño de estrategias y apoyo a programas prioritarios, son:

- Proyecto piloto desarrollado en el 2008 el MAVDT “para la sustitución de los equipos de refrigeración doméstica que contienen sustancias agotadoras de la capa de ozono en alianza con MABE, HACEB y Almacenes Éxito. El proyecto se realizó en Bogotá y consistió en la sustitución de 20.000 refrigeradores domésticos de diferentes tamaños, marcas comerciales y años de fabricación que contienen compuestos clorofluorocarbonados – CFC y que se encuentran en poder de los usuarios finales (consumidores), y la gestión de los residuos provenientes de estos equipos. El proyecto incluyó igualmente el aprovechamiento de partes y disposición final de los CFC del circuito de refrigeración y de la espuma de poliuretano usada como aislamiento térmico”.
- Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) de una Política Integral de Energéticos, incluidos los Combustibles Líquidos y sus Precios en Colombia, que recomienda incluir en el desarrollo energético “ los principios y valores de la sostenibilidad en todas las actividades, impulse la adopción de tecnologías limpias y de combustibles limpios, estimule el cambio de costumbres del consumo hacia un uso racional de la energía y hacia una mayor utilización de la energía humana, y en general, se promueva el desarrollo bajo una cultura de interacción y convivencia amable con los ecosistemas naturales”
- El MAVDT y Ecopetrol en el 2006 realizaron con el apoyo de la Universidad de los Andes una “Evaluación del caso piloto del programa de GLP en el macizo colombiano caucano”. Las estrategias del CONPES 3510 – Lineamientos de política para promover la producción sostenible de biocombustibles en Colombia, marzo de 2008.
- Las estrategias del CONPES 3510 – Lineamientos de política para promover la producción sostenible de biocombustibles en Colombia, marzo de 2008.

4.4. En relación con los lineamientos y estrategias identificadas

De acuerdo con el decreto 3683 DE 2003 en el Mecanismo Institucional de Promoción, establece para el Ministerio de Minas y Energía, incluir aspectos sociales, ambientales, culturales, informativos, financieros y técnicos, a fin de crear las condiciones del uso racional y eficiente de energía y fuentes no convencionales de energía, con criterios relacionados con el fomento a las FNCE, la contribución del programa a la competitividad de la economía Colombiana, fomento a la cultura y protección al usuario final; Como también el fomento a la modernización e incorporación de tecnologías y procesos eficientes en la cadena de suministro y uso de los energéticos y uso de energéticos eficientes, económicos y de bajo impacto ambiental.

4.5. Identificación de estrategias propuestas por el PEN

Para impulsar las Fuentes No Convencionales de Energía en áreas rurales el PEN propone fortalecer el esquema institucional y promover su participación incorporando los incentivos necesarios a través del esquema de gestores o concesiones para las ZNI como también

definir subsidios directos para la energización rural en zonas donde las condiciones del mercado no son atractivas para las empresas y reestructuración de subsidios en las ZNI a los combustibles fósiles convencionales, incluyendo el diesel y el queroseno.

Para la producción de energía con fuentes no convencionales el PEN propone adelantar estudios que de verificación de desempeño de los vehículos, con incrementos de las mezclas de etanol y biodiesel definidos en la regulación y promover investigaciones para la producción de alcohol a partir de celulosa. Iniciar los análisis económicos y financieros de la importación de materias primas para la producción de biocombustibles y evaluar su incidencia en los precios finales.

En relación con el Atlas de recursos energéticos propone continuar desarrollando actualizaciones de la disponibilidad de los recursos evaluaciones locales en los sitios más En el caso del sistema interconectado, además de avanzar hacia la identificación y cuantificación de proyectos potenciales en el País, se debe promover el acceso a mecanismos tipo MDL para obtener recursos que permitan financiar proyectos de energización con base en energías alternativas tanto para generación eléctrica como para sustitución de usos como calentamiento de agua, iluminación eléctrica, etc.

De acuerdo con el PEN en Colombia existen una serie de exenciones para proyectos que contribuyen a la eficiencia energética, de tal manera que para aprovechar estos mecanismos se requiere mayor coordinación interinstitucional tanto pública como privada.

Las estrategias identificadas en el PEN Para concretar los proyectos se concentran en la coordinación de las políticas para fijar los precios de los energéticos y de los entes encargados directamente de su fijación, velar por la estabilidad normativa que regula los aspectos relacionados con los proyectos de Uso Racional y Eficiente de Energía y definir metas claras en la reducción de la intensidad energética para el corto, mediano y largo plazo.

El PEN se establece directrices en relación con la implementación del PROURE como un plan gradual que vaya avanzando con metas definidas, acompañando estas acciones con mecanismos de financiamiento y divulgación y asigna a la UPME de responsabilidades de monitoreo y gestión de Información. Adicionalmente resalta la importancia de definir un plan de incentivos para los proyectos de Uso Racional y Eficiente de Energía en condiciones superiores a las que se consiguen normalmente en el mercado.

4.6. Criterios identificados para ZNI

El DECRETO NUMERO 1124 DE 2008 por el cual se reglamenta el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas – FAZNI. Establece en el Artículo 8°. Distribución de los recursos entre los planes, programas y/o proyectos elegibles. La prioridad para la distribución de los recursos del Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas –FAZNI–, se determinará con base en criterios de menor aporte estatal requerido, entendido este como los aportes de inversión y subsidios de operación, y/o contribución al uso de fuentes de energías renovables o alternativas, mayor número de usuarios beneficiados, y/o contribución a la innovación tecnológica para el uso de fuentes de energía renovables o alternativas.

Las condiciones generales para los planes, programas y/o proyectos que se presentarán ante el Comité de Administración deberán estar conformadas por “programas y proyectos de inversión en nueva infraestructura eléctrica, de reposición o la rehabilitación de la existente, se podrán financiar elementos que sean favorables al Uso Racional de Energía - URE, siempre que sea favorable financieramente para la Nación. Dicha infraestructura puede incluir todos aquellos elementos necesarios para la generación, transporte, distribución, uso racional y eficiente de energía y suministro de energía eléctrica al usuario final, incluyendo su conexión y medición”

4.7. Aspectos PROURE y Programas identificados en la normatividad vigente

Entre 2006 y el 2007 se expidieron decretos y resoluciones orientados específicamente a definir programas y acciones conducentes a la definición del PROURE. Una de ellas corresponde con la resolución 180609 de 2006 “por la cual se definen los programas que hacen parte del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales”.

En dicha resolución solamente se enuncian los títulos de los programas relacionados con temas de cultura, investigación y promoción, edificaciones arquitectónicas, control de pérdidas de energía, cambio Climático e iniciativas de mercado de metano y secuestro y captura de carbono, estímulos e incentivos a tecnologías, proyectos o actividades de producción más limpia, fomento en los sectores oficial, comercial, transporte, residencial (incluido vivienda de interés social), industrial (Medianas y Pequeñas Empresas Mypimes y Empresas de Servicios Energéticos, Escos), sustitución de combustibles tradicionales entre otros.

En el Artículo 2° se define la incorporación de subprogramas sobre el uso racional y eficiente de la energía y las fuentes energéticas no convencionales y convencionales que promueven el uso de energías limpias al PROURE, como son los proyectos piloto demostrativos, implementado por el IPSE en las Zonas no Interconectadas, ZNI e Investigación y desarrollo tecnológico de fuentes renovables en las Zonas No Interconectadas, ZNI, presentados por Colciencias al Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas no Interconectadas, FAZNI, de conformidad con lo establecido en el parágrafo 2° del artículo 11 del Decreto 3683 de 2003.

En el mismo artículo se incorpora la normalización, acreditación, certificación y etiquetado de equipos de uso final de energía, la normalización de redes eléctricas y en general los programas de recuperación de pérdidas de energía, el GLP Rural, proyectos de Infraestructura del Fondo Especial Cuota de Fomento, programa de incentivos tributarios al Gas Natural Vehicular, Proyectos de sustitución de combustibles tradicionales y fomento y desarrollo de Proyectos para la utilización del Gas Natural en los sectores residencial, industrial, comercial y vehicular.

Finalmente se incorporan los programas diseñados por las empresas de servicios públicos que generen, suministren y comercialicen energía eléctrica y gas y Programas de Biocombustibles en curso.

El decreto 2501 DE 2007 MME dicta disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica en los siguientes productos y procesos:

- En los productos utilizados en la transformación de energía eléctrica tanto de fabricación nacional como importada, para su comercialización en Colombia en los transformadores de potencia y de distribución eléctrica y generadores de energía eléctrica.
- En los productos destinados para el uso final de energía eléctrica, tanto de fabricación nacional como importados, para su comercialización en Colombia, en los siguientes procesos de iluminación, refrigeración, acondicionamiento de aire, fuerza motriz, calentamiento de agua para uso doméstico y cocción.
- También se mencionan las edificaciones donde funcionen entidades públicas, las viviendas de interés social, los sistemas de alumbrado público y los sistemas de iluminación de semaforización.

El artículo 2º del 2501 REGLAMENTO TÉCNICO CON FINES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, establece “Los Ministerios de Minas y Energía, y de Comercio, Industria y Turismo, expedirán las normas técnicas para el diseño y porte de etiquetado con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica, aplicable a los productos que se relacionen con los procesos indicados en los numerales 1 y 2 del artículo 1o de este decreto”.

El artículo 3º del 2501. USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, establece “ A partir del tercer año, de la fecha de expedición de este decreto, como requisito para recibir subsidios del Presupuesto Nacional, los constructores de vivienda de interés social y en general aquellas que reciban estos recursos públicos, deberán incorporar en los diseños y en la construcción de la vivienda, aspectos de uso eficiente y racional de energía de conformidad con los parámetros técnicos que para tal efecto establezcan los Ministerios de Minas y Energía, y Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial”.

El artículo 4o. USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO. Establece, “El Ministerio de Minas y Energía expedirá el reglamento técnico correspondiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica en iluminación y alumbrado público”.

El artículo 5o. USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SEMAFORIZACIÓN. Establece “El Ministerio de Minas y Energía expedirá la reglamentación técnica correspondiente para que a partir del quinto año de la fecha de expedición del presente decreto, se promueva la utilización de tecnologías de iluminación de mayor eficiencia en los sistemas de semaforización pública, tanto para las instalaciones nuevas como para sus modificaciones”.

4.8. Identificación de programas en los estudios de referencia

Con base en la revisión de los estudios seleccionados, se relacionan a continuación cada uno de los programas identificados de acuerdo con la información disponible :

1. Programa de Etiquetado y estandarización
2. Regulación por parte de la CREG
3. Esquemas financieros. Las ESCOS
4. Programas Educativos
5. Fuentes No Convencionales
6. Programas de carácter sectorial identificados
7. Sector Residencial
 - a. El cambio en la bombillería
 - b. El reemplazo de neveras poco eficientes por nuevas de mayor eficiencia
8. Sector Industrial
 - a. Programa de optimización del uso de la energía eléctrica para fuerza Motriz
 - b. Programa de optimización del uso de calderas.
 - c. Programa de eficiencia en iluminación.
 - d. Programa de cogeneración y sustitución de fuentes energéticas.
 - e. Programa de Consejos prácticos de Uso Racional y Eficiente de Energía para Energía Eléctrica aplicable a actividades productivas.
 - f. Programa en PYMES.
 - g. Programa de Auditorías Energéticas.
 - h. Cambios de hábito–D.S.M..
 - Corrimiento de Curva de Carga:
 - Corrección del Factor de Potencia¹³, .

Los programas propuestos en el PEN para el sector industrial son:

1. Programa de gestión integral de la energía con énfasis en buenas practicas

³ Según la regulación vigente, (CREG 082 de 2003) el exceso de energía reactiva se está midiendo hora a hora, PENalizándose el consumo de energía reactiva que sobrepase el 50% de la energía activa.

Adicionalmente la regulación CREG 042 de 2004 establece que el exceso de energía reactiva solo se debe liquidar sobre los cargos por uso (STR y SDL).

Por lo tanto, este tipo de proyectos no sólo representa beneficios por los ahorros en los consumos de energía activa, también representa ahorros económicos al evitar el pago de consumos de energía reactiva por poseer un mal factor de potencia en las instalaciones.

2. Programa de optimización del uso de la energía eléctrica para fuerza motriz
 3. Programa de cogeneración para el sector industrial con prioridad en el desarrollo de un marco normativo adecuado
 4. Programa de actualización tecnológica en iluminación considerando también el diseño del sistema
 5. Programa de optimización de los procesos de combustión
9. Alumbrado Público o Sector Oficial
- a. Programa de actualización tecnológica en Alumbrado público.
 - b. Programas con electrificadoras

Los programas propuestos en el PEN para el sector oficial son los siguientes:

1. Programa educativo de Uso Racional y Eficiente de Energía con prioridad en la inclusión en los contenidos académicos en todos los niveles
 2. Otorgar incentivos a la renovación del parque automotor y edificaciones eficientes
10. Biocombustibles y Transporte.

Los programas propuestos en el PEN para el sector transporte son los siguientes:

Manejo integral de la demanda de transporte. Problemas de parqueo, mejoramiento de la red vial, transporte público, chatarrización de vehículos, reducción de emisiones, campañas educativas, etc

11. Sector Comercial

- a. Comunicación, difusión e información sobre tecnologías y buenas prácticas en sistemas de iluminación y refrigeración en el sector comercial.
- b. Desarrollo de indicadores de uso final, tanto energético como ambiental y difusión de impactos en toda la cadena

Los programas propuestos en el PEN para el sector comercial son los siguientes:

1. Programa de cogeneración para el sector comercial
2. Programa de actualización del parque de refrigeración y acondicionamiento de espacios.
3. Programa de masificación de luminarias eficientes y regulación de los sistemas de iluminación.
4. Reglamentación del consumo energético en centros comerciales para llevarlos a niveles eficientes

12. Seguimiento de nuevas tecnologías y asistencia técnica.

CAPITULO III

5. Definición de un Programa Nacional PROURE- Recomendación

Como resultado de la revisión y recopilación de información disponible pertinente a Colombia, tanto en los estudios de consultoría, como el marco normativo y reglamentario, se propone una estructura de programa que permita una formulación soportada en avances y trayectorias, de tal forma que en sus procesos de estructuración y ejecución se logren concertar los alcances y se establezcan los compromisos de los actores tanto del sector público como privado, para lograr los impactos en la productividad y la competitividad de la industria y del país en general; Como también en la intensidad energética, en el medio ambiente, la calidad de vida, en el acceso a fuentes y tecnologías y en logro de oportunidades energéticas para todos los ciudadanos.

5.1. Objetivos de orden superior

Para la construcción de los objetivos del programa nacional se debe considerar en primer lugar los establecidos en el marco normativo vigente, que por su naturaleza jurídica de acuerdo la ley 697/2001 establece en su Artículo 1°. Declárese el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar:

El abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.

Por lo tanto la construcción de un programa nacional de eficiencia energética debe enfocarse en este objetivo de orden superior que relaciona la energía con el desarrollo y crecimiento económico en función del usuario final y en la búsqueda de una canasta energética más diversa y eficiente. Adicionalmente y aunque no hace parte de la ley y por su impacto, se propone incluir como objetivo superior adicional el siguiente:

Definición de una Política de precios que internalice costos ambientales, la cual debe reforzarse con normas claras en materia de ahorro de energía y reducción de emisiones (PEN 2006-2025)

5.2. Objetivo general

Se sugiere adoptar el objetivo que en forma específica está definido en la ley en el Artículo 5°. Creación de PROURE lo cual otorga estatus de estado en el marco de interés público y de conveniencia nacional, así:

“Aplicar gradualmente programas para que toda la cadena energética, esté cumpliendo permanentemente con los niveles mínimos de eficiencia energética y sin perjuicio de lo dispuesto en la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables”.

5.3. Objetivos específicos

Se proponen como ejes fundamentales para la construcción del Programa Nacional PROURE, los siguientes objetivos específicos que permitirá orientar cada una de las estrategias, acciones y proyectos en el marco de los objetivos establecidos en marco legislativo vigente; estos son:

- La consolidación de una cultura en el manejo sostenible y eficiente de los recursos naturales a lo largo de la cadena energética, con usuarios debidamente informados, con programas de formación académica, técnica y tecnología de alto nivel de carácter permanente, programas e investigación, desarrollo tecnológico e innovación y con estrategias de divulgación y comunicación con visión intersectorial que trascienda las crisis y coyunturas.
- La consolidación de las condiciones y el impulso a un mercado de bienes y servicios de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales de Energía, con la definición de mecanismos y esquemas de financiación de proyectos, definición de un plan incentivos, desarrollo de esquemas empresariales y de negocios, convenios e impulso en la creación y consolidación de agentes de mercado
- Fortalecimiento institucional e impulso a la iniciativa empresarial de carácter privado, mixto o de capital social, con la definición clara de roles y responsabilidades tanto de actores del sector energético, como también de los sectores ambientales, de industria y de investigación e innovación, entre otros. Con la participación y el compromiso de agentes públicos y privados.
- Asesoría e impulso a los programas y proyectos de acuerdo con los lineamientos y las metas del programa PROURE para contribuir en su impacto y sostenibilidad en los sectores estratégicos y la calidad de vida de los colombianos.

5.4. Lineamientos estratégicos para PROURE

Los lineamientos estratégicos recomendados se organizan en función de los objetivos específicos y recogen los aportes de las reuniones en el comité de Uso Racional y Eficiente de Energía del MME, como también las propuestas del PEN para impulsar las Fuentes No Convencionales de Energía en áreas rurales y la producción de energía y las correspondientes para concretar los proyectos y las sugeridas en los estudios de referencia seleccionados y las establecidas en el marco legislativo vigente.

Como lineamiento general, se debe tener en cuenta que Las estrategias, los programas y las acciones de un programa nacional deben ser factibles en el corto plazo, sostenibles en el largo plazo y con impacto energético en el mediano plazo. Se sugiere por lo tanto, tener en cuenta que a pesar de tener recursos energéticos abundantes, disponemos de pocos recursos económicos y por lo tanto el enfoque de productividad debe prevalecer en un contexto de energía en donde se reconozcan todas las fuentes usos y manifestaciones con estrategias, programas y proyectos factibles y sostenibles en el largo plazo.

En relación La consolidación de una cultura en el manejo sostenible y eficiente de los recursos naturales, se sugieren los siguientes:

- Fomentar una cultura nacional de la eficiencia energética, entendida como el uso racional y eficiente de la energía y uso de fuentes no convencionales de energía, con beneficios reales y una adecuada protección a consumidores y usuarios debidamente informados.
- Implementar un régimen sancionatorio de carácter económico y pedagógico por derroche por incumplimiento de la normatividad vigente o por engaño al usuario final
- Promover la investigación aplicada, el fortalecimiento de capacidades para el desarrollo tecnológico y la innovación y la gestión del conocimiento.
- Promover estrategias de comunicación que trasciendan las coyunturas y las crisis para ser ejecutadas por todos los actores de acuerdo con las directrices que sobre el tema establezca el MME como ente rector de la eficiencia energética en Colombia. Las campañas de divulgación e información realizadas por las ESPs deben responder a dichas estrategias.
- Promover la formación académica en eficiencia energética desde los nivel básico hasta el avanzado incluyendo al nivel técnico y tecnológico como fundamentales en la consolidación de una cultura energética en el marco del desarrollo sostenible.

En relación con la consolidación de las condiciones y el impulso a un mercado bienes se recomienda:

- Fomentar la innovación e incorporación de tecnologías y procesos eficientes en la cadena de suministro y uso de los energéticos.
- Actualización y seguimiento del Balance Energético y de la intensidad energética como variables de decisión para la priorización de sectores y acciones de impacto en el PROURE en el marco de la planeación energética a mediano y largo plazo.

- Coordinación de las políticas para fijar los precios de los energéticos y generar las señales y los esquemas tarifarios que induzcan a la eficiencia energética y adecuar las condiciones señales para promover la cogeneración y la autogeneración eficiente.

Definir subsidios directos para la energización rural en zonas donde las condiciones del mercado no son atractivas para las empresas, destinados a cubrir los costos de inversión de los proyectos y reestructurar los subsidios a los combustibles fósiles convencionales (diesel y el querosene) de las ZNI que permitan incentivar la participación de las Fuentes No Convencionales de Energía.

En relación con el fortalecimiento institucional e impulso a la iniciativa empresarial⁴,

- Fortalecimiento institucional del MME, mediante la creación de un área específica de eficiencia energética del segundo nivel al interior del ministerio a fin de lograr una verdadera integración de las políticas públicas y la coordinación institucional en el ámbito de toda la cadena productiva.
- La estructura institucional del sector energético no está diseñada ni enfocada hacia la eficiencia energética y las fuentes renovables; Por lo tanto se requiere evaluar funciones y competencias por parte del MME y definir en conjunto con las entidades, las responsabilidades en el marco del concepto de energía en forma global.
- La ejecución del PROURE se debe realizar con el apoyo de terceros
- Concretar La voluntad política, el compromiso explícito de parte de las instituciones, empresas con responsabilidad directa en la ley
- Firmar acuerdos voluntarios con actores relacionados, sectores, grupos de consumidores, fabricantes.

En relación con la promoción de Fuentes No Convencionales de Energía.

- Fomentar la utilización de fuentes energéticas convencionales y no convencionales con criterios de eficiencia y bajo impacto ambiental, incluso a través de sistemas de cogeneración, mediante la definición de un marco legislativo y regulatorio adecuado.
- Desarrollar investigaciones para la producción de alcohol a partir de celulosa y otros materias primas, evaluar su factibilidad con respecto a la importación de materias primas para la producción de biocombustibles y adelantar estudios que permitan verificar resultados positivos en el desempeño de los vehículos, con incrementos de las mezclas de etanol y biodiesel definidos en la regulación
- Promover incentivos y esquemas de gestores o concesiones para las ZNI.
- Establecer una preferencia en el despacho de energía eléctrica producida a través de fuentes no convencionales o crear un mecanismo de despacho para los generadores con nuevas tecnologías y fuentes renovables

⁴ Existen experiencias de iniciativa privada con capital social

- La sustitución de combustibles como estrategia energética y ambiental, debe consultar en primer lugar las oportunidades y disponibilidad de recursos y necesidades locales en el marco de la generación distribuida
- Identificar e Impulsar el aprovechamiento energético de los residuos obtenidos en los procesos de transformación de materia prima- producto ; como también de los residuos térmicos obtenidos de los procesos industriales para la producción de energía
- Continuar con la determinación del potencial de las fuentes no convencionales de energía en Colombia, el costo asociado a su desarrollo y los mecanismos de participación e implementación de políticas para su adecuado desarrollo y remuneración. Continuar con el Atlas de recursos energéticos mediante actualizaciones de la disponibilidad y evaluación de impacto de los recursos locales y adelantar un estudio que refleje el potencial real de la cogeneración en Colombia.
- Se sugiere adoptar los criterios establecidos en el decreto 1124 de 2008 en relación con la prioridad para la distribución de los recursos del Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas –FAZNI–,
- Para los planes, programas y/o proyectos presentados bajo los esquemas descritos en los numerales 1, 2 y 3 del artículo 7° del decreto se tendrán en cuenta criterios de menor aporte estatal requerido, entendido este como los aportes de inversión y subsidios de operación, y/o contribución al uso de fuentes de energías renovables o alternativas, contribución a la innovación tecnológica para el uso de fuentes de energía renovable o alternativa. nueva infraestructura eléctrica, de reposición o la rehabilitación de la existente, se podrán financiar elementos que sean favorables al Uso Racional de Energía - URE, siempre que sea favorable financieramente para la Nación⁵.
- Los proyectos de innovación tecnológica para el uso de fuentes de energía renovable o alternativa que se presenten, deberán beneficiar directamente la prestación del servicio, ya sea en la localidad donde se implemente el proyecto que podrá estar interconectada, en cuyo caso deberán beneficiar indirectamente aquellas localidades cercanas que no se encuentran interconectadas al SIN.

5.5. Recomendación para la priorización de programas estratégicos

Se proponen seis programas estratégicos (PE), para contribuir en la generación de las condiciones básicas para dinamizar el mercado de bienes y servicios, elevar la cultura de los usuarios y fortalecer la institucionalidad, para lograr el desarrollo de proyectos e impactos en el corto plazo, estos son:

⁵ Dicha infraestructura puede incluir todos aquellos elementos necesarios para la generación, transporte, distribución, uso racional y eficiente de energía y suministro de energía eléctrica al usuario final, incluyendo su conexión y medición

- PE-1. Fortalecimiento institucional y creación de una entidad responsable para la promoción de la Eficiencia Energética en Colombia
- PE-2 Acuerdos y compromisos
- PE-3. Educación y fortalecimiento de capacidades en Investigación desarrollo tecnológico e innovación y gestión del conocimiento
- PE-4. Identificación de fuentes de financiación y desarrollo de una estrategia financiera para el desarrollo de programas y proyectos.
- PE-5. Normalización, certificación etiquetado y reglamentación técnica
- PE-6. Identificación de potenciales, definición de indicadores globales y específicos.

5.5.1. PE-1. Fortalecimiento institucional y creación de una entidad responsable para la promoción de la eficiencia energética en Colombia

De acuerdo con la experiencia internacional se observa, que en general los países disponen de instituciones⁶ con funciones definidas y agentes promotores directamente relacionados con los usuarios finales, otros tienen programas nacionales ejecutados por entidades sectoriales y terceros. Las entidades promotoras son en su gran mayoría de carácter público o mixto y su principal actividad es la divulgación y difusión, asesoría técnica, coordinación interinstitucional, financiación o búsqueda de recursos, promoción para la creación de empresas de servicios energéticos. Ninguna de ellas ejerce funciones de planeación energética ni regulación de mercado.

Las oportunidades en el marco normativo vigente en Colombia son contundentes. En el decreto 3683 se establece que “Para el diseño del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, el Ministerio de Minas y Energía podrá contar con la participación de los distintos agentes, públicos y privados de cada una de las cadenas energéticas”. El alcance de la promoción del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, se orientará al desarrollo de las siguientes actividades:

- a) Celebrar convenios administrativos con otras entidades que se relacionen con el tema;
- b) Convocar a los gremios, universidades, organismos no gubernamentales, y centros de desarrollo tecnológico con el fin de lograr acuerdos para la ejecución de programas del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE;

⁶ La mayoría de países europeos (85%), cuentan con instituciones especializadas en el tema y en su mayor parte, con subsidiarias a nivel de municipios, dedicadas especialmente a facilitar asistencia técnica los gobiernos y clientes locales, tomando en cuenta las condiciones particulares de cada lugar. OLADE 2007, Eficiencia energética : Recurso no aprovechado

- c) Crear las condiciones para que se desarrollen los convenios y programas PROURE y en general el mercado de Uso Racional y Eficiente de Energía en Colombia;
- d) Propender por la utilización del gas natural en el sector residencial, industrial, comercial y vehicular, de manera que se dé cumplimiento a unas metas de demanda, que establecerá el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, para ser logradas en forma gradual;
- e) Impulsar estrategias que permitan la prestación de servicios energéticos por parte de las empresas de servicios públicos y el surgimiento de empresas de servicios energéticos;
- f) Promover esquemas sostenibles que permitan el surgimiento y fortalecimiento de entidades ejecutoras de proyectos de Uso Racional y Eficiente de Energía;
- g) Promover la constitución de fondos voluntarios y celebrar acuerdos de la misma naturaleza con la industria, las empresas de servicios públicos, los gremios, las entidades de cooperación internacional y otras para el desarrollo de programas y actividades de apoyo al cumplimiento de los objetivos de la ley.

El Parágrafo correspondiente del reglamento de ley indica: Para el diseño del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, el Ministerio de Minas y Energía podrá contar con la participación de los distintos agentes, públicos y privados de cada una de las cadenas energéticas.

Con las oportunidades identificadas en la ley, la experiencia internacional y la necesidad evidente de un doliente responsable se recomienda en el corto plazo la creación de una entidad promotora encargada de apoyar al MME, a la CIURE en la promoción y asesoría a las personas naturales o jurídicas y promover el uso de energías no convencionales, estudiando la viabilidad económica, financiera y ambiental. Para esto la entidad diseñara las guías para la formulación y presentación de proyectos y los procedimientos para su evaluación, además deberá diseñar en conjunto con la UPME los indicadores para evaluación de impacto y seguimiento. Además dicha entidad orientará a los interesados de acuerdo con los lineamientos del PROURE y reportará a la UPME la información necesaria para alimentar el modulo del sistema de información.

La Entidad Promotora colaborará con el MME en la ejecución del PROURE y de políticas y estrategias, además desarrollará y gestionará ante las entidades pertinentes, nuevos incentivos y reconocimientos en coordinación con la CIURE.

Líneas de acción: El MME en su estructura interna deberá crear un área específica en su estructura organizacional. Se propone crear una subdirección de eficiencia energética al interior del MME con pertinencia en toda la cadena energética desde las FNCE hasta los usos finales. La cual se encargará de promover la creación de una entidad de régimen privado⁷,

⁷ Universidades y grupos de investigación han manifestado su interés de agruparse alrededor de un ente privado para ofrecer sus servicios de innovación y desarrollo tecnológico a la industria, existe por ejemplo una red de grupos de investigación Red colombiana a de grupos de Investigación en Eficiencia energética constituida por Colciencias en donde se han evaluado esquemas y mecanismos con énfasis en el desarrollo tecnológico y la innovación. También se han adelantado propuestas preliminares en conjunto con la ANDI, y la U de la Salle y empresarios (COLOMBIAURE) que aun no despegan

sin ánimo de lucro en un término de 12 meses con la participación de actores públicos y privados. Dicha entidad será la responsable de fomento, la promoción del Uso racional y Eficiente de Energía y las energías no convencionales. Las funciones de la entidad promotora estarán orientadas a la consecución de recursos, coordinación institucional, identificación y difusión de los incentivo existentes, evaluación de proyectos, coordinación de programas nacionales, concertar metas, promover la creación de un mercado de bienes y servicios energéticos, la constitución de empresas de servicios, apoyo a proyectos pilotos y demostrativos, realización de campañas de divulgación y capacitación.

Como resultado del plan de acción de 12 meses bajo la dirección y convocatoria del MME con el apoyo de la CIURE se debe constituir legalmente la entidad, con todos los soportes y respaldos jurídicos, financieros e institucionales como también con la logística y el equipo de trabajo.

El Fortalecimiento institucional, de las entidades relacionadas directamente por responsabilidad legal está plenamente respaldada en la ley en donde se establece, en el artículo 21 del decreto reglamentario, "Obligaciones especiales de las entidades de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional. Las entidades de la rama ejecutiva del orden nacional del sector central y descentralizado por servicios a que hace referencia la Ley 489 de 1998, deberán motivar y fomentar la cultura de Uso Racional y Eficiente de la Energía. Por lo tanto el fortalecimiento institucional se debe concentrar en tres niveles:

- Nivel estratégico: Con los responsables de la política, la planeación y la regulación, autoridades ambientales y de investigación.
- Nivel Táctico: Entidades de fomento y apoyo., las de crédito, las de control y vigilancia, de regulación, autoridades ambientales, entidades de promoción, de investigación,
- Nivel operativo: Entidades encargadas de la promoción y ejecución. son aquellas de carácter público o privado, gremios, universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico, ONGs, entidades de gestión ambiental y energética, Escos, que son las encargadas de la ejecución de los proyectos.

En el mismo periodo de 12 meses el MME definirá las funciones, roles y responsabilidades de las diferentes entidades relacionadas con el tema de acuerdo con las competencias y naturaleza de las mismas, para el fomento, promoción y ejecución de la eficiencia energética, que permita cumplir objetivos del PROURE mediante la armonización de planes, roles y presupuestos de los distintos agentes públicos y privados involucrados. Ver ejemplo de esquema institucional propuesto en uno de los estudios de referencia en el anexo E.

5.5.2. PE-2 Estrategia de acuerdos y compromisos.

Es fundamental adelantar en el corto plazo una estrategia para la firma de compromisos y acuerdos explícitos, del MME con la supervisión de la CIURE, con cada uno de los actores involucrados con alcances relativos y grados de compromiso de acuerdo con el nivel de participación y relación con los objetivos y programas del PROURE.

Líneas de acción: Para la ratificación de la estrategia de acuerdos y compromisos con las entidades responsables y actores interesados se propone crear un PACTO NACIONAL por la EFICIENCIA ENERGETICA, en un acto del más alto nivel y en una fecha con alguna con-

notación ambiental y energética y con gran difusión nacional e internacional. En dicho acto debe también proclamarse el PROURE e iniciar el año de la eficiencia energética en donde se adoptaran las nuevas funciones y roles de las entidades y implementaran los programas estratégicos y se desarrollará la estrategia de comunicación e impacto.

Los acuerdos se firmaran en función del cumplimiento de ley de cumplimiento de metas de eficiencia energética y los compromisos en función de la adopción de las nuevas responsabilidades y apropiación de recursos para el desarrollo de programas y proyectos.

En el marco de esta estrategia la CIURE coordinara y orientara los Convenios internacionales buscando sinergia en la acción y en los recursos. Se evaluarán los impactos y se planificarán las solicitudes en concertación con las entidades interesadas. Actualmente están vigentes los siguientes convenios:

- PNUD. Eficiencia Energética en Edificaciones,
- BID. CCB, Promoción de empresas de servicios energéticos en Bogotá,
- USA. Memorando de entendimiento energía limpia y renovable
- CUBA. Convenio marco de cooperación URE Y UER
- BID. Andesco, Ejecución de auditorías energéticas en Acueductos

5.5.3 PE-3. Educación y fortalecimiento de capacidades en Investigación, desarrollo tecnológico e innovación- I+D+i y gestión del conocimiento

La educación juega un papel importante en la sostenibilidad de la Eficiencia Energética, por esta razón el programa educativo requiere materias o módulos orientados al uso eficiente de energía, ya que tendrían un enorme impacto en el largo plazo sobre los hábitos de consumo energético de la sociedad. En este sentido se proponen las acciones como la elaboración de contenidos sencillos orientados al uso eficiente de energía y empezar su inclusión en los contenidos formativos desde 5° o 6°. Acciones lideradas por el ministerio de Minas y Energía y requiere la elaboración de una sustentación clara del propósito y los impactos de la propuesta.

En la dinámica de investigación, desarrollo tecnológico innovación, existe la RED DE EFICIENCIA ENERGÉTICA con 15 grupos de investigación algunos de ellos con trayectoria en proyectos de innovación con el sector productivo. Existen programas de especialización en gestión y recursos energéticos e iluminación en Cali Bogotá y Barraquilla, también existen programas de Doctorado en Química, Eléctrica, Materiales, Energía y Termodinámica, Física, y 10 programas de Maestría en Sistemas Energéticos, Mecánica, Eléctrica, Química; como también laboratorios e infraestructura en las Universidades y Relaciones con grupos en el exterior.

Actualmente se están desarrollando investigaciones en energía eólica, energía solar, celdas de combustible y biocombustibles. Las experiencias de algunos grupos en proyectos

relacionados con la gasificación permitirían pensar que se pueda trabajar con un buen nivel el tema de biomasa.

Estrategia y líneas de acción: Promover la formación académica en eficiencia energética desde los nivel básico hasta el avanzado incluyendo al nivel técnico y tecnológico como fundamentales en la consolidación de una cultura energética en el marco del desarrollo sostenible, mediante la incorporación de contenidos, cátedras y módulos en todos los niveles de la educación formal, para lo cual se requiere actualizar estudios de consultaría anteriores y constituir la CATEDRA NACIONAL de Eficiencia Energética con todos los componentes pedagógicos respectivos y con los soportes para su ejecución, presupuestos, cartillas y herramientas pedagógicas.

Se debe proponer fomentar temas relacionados con la formación de alto nivel en Bioclimática, iluminación y domótica con el objetivo de promover nuevas aplicaciones y disciplinas profesionales.

Se propone que el Ministro de Minas y Energía firme un acuerdo de compromiso con la Ministra de Educación y con los secretarios de educación de las principales ciudades del país y el SENA.

5.5.4 PE-4. Fuentes de financiación de proyectos y Estrategia financiera y plan de incentivos

Para la financiación de los proyectos y de acuerdo con la información suministrada por la dirección de Banca de Intermediarios BANCÓLDEX en relación con la línea de crédito específica creada hace alrededor de 6 años, el Banco manifestó que desde hace varios años y con base en las políticas de crédito del Banco, la financiación de los activos requeridos por las empresas para llevar a cabo proyectos de Uso racional de la Energía, se integró a las modalidades tradicionales del Banco “Inversión Fija”, “Leasing” y “Capitalización de Empresas”, así como al “Cupo especial de crédito para el Apoyo a la Productividad y Competitividad a Progresar”, el cual contempla condiciones financieras preferenciales e incentivos por cumplimiento de metas. En consecuencia, las inversiones para el Uso Racional y Eficiente de Energía no se atendieron en forma aislada y se han venido financiado integrada a los planes de modernización de las empresas, a proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, al diseño de productos o servicios y a programas de protección ambiental.

Líneas de acción: Por ser este un tema estratégico transversal, fundamental para el impulso a los proyectos y la consolidación del Programa, se proponen como líneas de acción, las siguientes:

- Identificar y gestionar convenios internacionales de carácter ambiental, energético y de investigación y desarrollo. En este contexto se puede aprovechar el Mecanismo de Desarrollo Limpio MDL y los mercados voluntarios como potenciales fuentes de financiación de proyectos⁸.

⁸ Actualmente el portafolio de proyectos Colombianos suma 107 proyectos en diferentes sectores. El sector energético representa el mayor porcentaje (más de 30%) principalmente por fuentes no convencionales de energía

- Estudiar la posibilidad de crear un fondo de cofinanciación de proyectos otorgados por convocatorias públicas con recursos no reembolsables con el aporte de entidades del CIURE y empresas mediante convenios interinstitucionales
- Definir un plan de incentivos y mecanismos de financiación y garantías para los proyectos en Uso Racional y Eficiente de Energía en unas condiciones superiores a las que se consiguen normalmente en el mercado. Por ejemplo se puede evaluar un esquema de fideicomiso.
- Es importante honrar y hacer cumplir los mandatos de ley en relación con el Artículo 18. Financiamiento del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE. En donde se le establece al Ministerio de Minas y Energía, sus Unidades Administrativas Especiales CREG y UPME, en coordinación con las entidades públicas pertinentes, identificarán e implementarán los modelos y fuentes de financiación para la gestión y ejecución del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, y los aplicables a los proyectos de Uso Racional y Eficiente de Energía, URE, y de promoción de energías no convencionales, de conformidad con los lineamientos establecidos en el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE
- Armonizar y potencializar los diferentes mecanismos de financiación de proyectos e incentivos tributarios en el sector ambiental, productivo, industrial y energético.
- Coordinación y potencialización de los convenios y acuerdos internacionales con el objetivo de aprovechar los recursos adecuadamente y las oportunidades de inserción activa en las tendencias de intercambio de conocimiento y de mercado internacional

5.5.4.1 Armonización del incentivo tributario IVA

DECRETO NUMERO 2532 DE 2001 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público⁹ establece en el numeral j) Equipos, elementos y maquinaria destinados a proyectos, programas o actividades de reducción en el consumo de energía y/o eficiencia energética, a menos que estos últimos correspondan a la implementación de metas ambientales concertadas con el Ministerio del Medio Ambiente, para el desarrollo de las estrategias, planes y programas nacionales de producción más limpia, ahorro y eficiencia energética establecidos por el Ministerio de Minas y Energía

Como resultado de la aplicación de los beneficios tributarios otorgados en el año 2007, de acuerdo con la información suministrada por la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, se otorgaron principalmente al control de emisiones atmosféricas, plantas de tratamiento de aguas residuales y control de vertimientos industriales. 79% de las inversiones destinadas al control de emisiones atmosféricas se otorgó a Centrales Térmicas. Ver anexo A

⁹ por el cual se reglamenta el numeral 4 del artículo 424-5 y el literal f) del artículo 428 del Estatuto Tributario

Los equipos que no fueron objeto del incentivo por considerarse que no hacen parte de un programa de eficiencia energética corresponden con plantas de cogeneración de energía que incluye turbina, generador y caldera de recuperación y equipos de cogeneración a partir de biomasa.

Para efectos de armonizar la aplicación del incentivo tributario con la autoridad ambiental con respecto a los planes y programas se recomienda tener cuenta La ley 697 y su decreto reglamentario 3683 que establecen específicamente objetivos, lineamientos, actividades, responsables y programas específicos. Adicionalmente la resolución 18609 de 2006 define los subprogramas que hacen parte del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales y se adoptan otras disposiciones. El decreto 2501 de 2007 dicta disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía, define algunos programas prioritarios y estrategias del PROURE.

- Adicionalmente el PEN 2006-2025 define estrategias y programas que por su carácter oficial deben ser considerados en la aplicación del incentivo en la transición. Sin embargo como resultado de la recopilación de información en el presente ejercicio y propuesta de PROURE se presentaran los criterios, lineamientos y programas que permitirán orientar las decisiones bajo un documento unificado y concertado.

5.5.5 PE-5 Normalización, certificación, etiquetado y reglamentación técnica.

Para efectos de cumplimiento de ley 697 en relación con la protección al usuario final se deben impulsar de manera decidida los programas de certificación, normalización y etiquetado; como también el reglamento técnico para uso obligatorio de la etiqueta como uno de los mecanismos más eficaces y de mayor impacto en toda la cadena productiva, desde el fabricante hasta el usuario final, con el objetivo de informar al comprador sobre los rangos de eficiencia de la tecnología para que este a su vez pueda tomar la mejor decisión en la sustitución y adquisición de los electrodomésticos o equipos de uso final en el sector industrial con criterios de desempeño y consumo energético.

Dicho subprograma debe estar soportado con normas técnicas Colombianas en consonancia de los estándares internacionales que permitan la incorporación de nuevas tecnologías eficientes en el mercado local y de la misma manera puede contribuir en la competitividad de la industria nacional en los mercados internacionales. Por lo tanto, debe prevalecer el interés general con impacto en los usuarios finales como complemento del interés particular de los fabricantes de equipos de uso final.

Líneas de acción: La etiqueta como instrumento de obligatorio cumplimiento esta soportado en un reglamento técnico con rangos de eficiencia que debe ser concertado con los fabricantes en relación con la gradualidad en la aplicación para cumplir con los estándares internacionales.

Para lograr los impactos esperados se requiere de estrategias y acciones encaminadas a la difusión y divulgación permanente con campañas y proyectos piloto.

Consolidar en el país una red de laboratorios con fabricantes y universidades para las pruebas los ensayos las certificaciones con alto nivel de conocimiento y capacitación

Fortalecer a la Superintendencia de Industria y Comercio para que ejerza adecuadamente su función de vigilancia y control

Armonizar y coordinar con el sector ambiental, tanto las estrategias como los mecanismos e incentivos en relación con las normas, sellos y etiquetas Con COTELCO en el proceso de certificación del sello ambiental colombiano por parte de 30 hoteles, esto permitirá articular criterios de URE en el sello ambiental colombiano de hoteles

5.5.6 PE-6. Potenciales e indicadores de eficiencia energética

El estudio de Bariloche –BRP presenta una estimación del ahorro potencial máximo como resultado de los programas propuestos los cuales han sido cuantificados homogéneamente con proyección hasta el año 2015. “Considerando las tasas de crecimiento de la demanda eléctrica que figuran en el PEN 2006-2025: Contexto y Estrategias (UPME, 2007) y aplicándolas a las cifras de consumo final de energía de los Balances Energéticos, asumiendo que después del 2015 la tasa global de ahorro tiende a estabilizarse, se obtiene una proyección aproximada de las demandas de electricidad con y sin programas de URE.

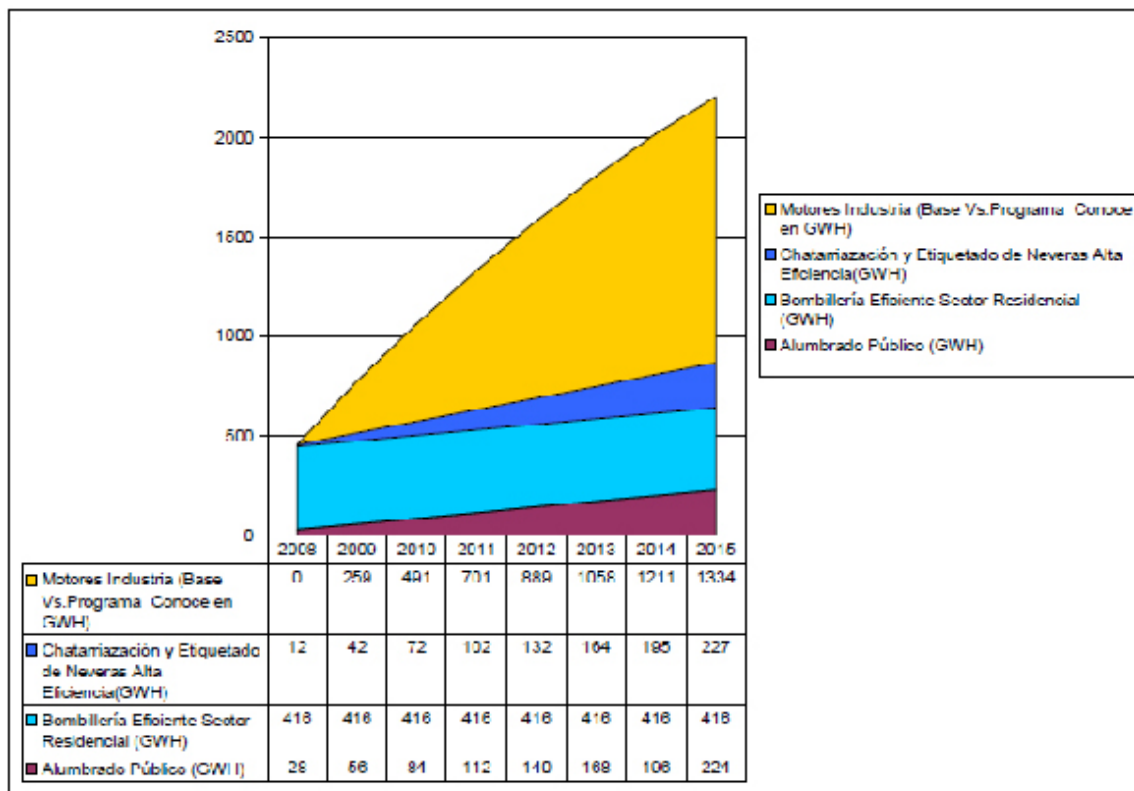


Gráfico 1 Ahorros Potenciales de Energía Eléctrica (GWh). Fuente: Estudio Bariloche-BRP

El ahorro acumulado en términos de GWH entre 2008 y 2025 sería del orden de los 39400 GWH (el equivalente al consumo final eléctrico del año 2004). Las emisiones ahorradas serían próximas a 12 millones de toneladas de CO₂. Obviamente, se trata de resultados altamente deseables que además podrían resultar ser superiores a medida que se actualizan las normas y se produce el avance tecnológico. El VAN al 12% del ahorro eléctrico sería de unos 1500 millones de dólares. Estimando el flujo anual de ahorros, suponiendo un factor medio de emisiones de 0.298 kg de CO₂ por Kwh y valorizando en US\$ 10 la tonelada de emisión según valor de los certificados en los PVD, el ahorro de emisiones equivaldría a 117 millones de dólares. Sin embargo el VAN al 12% sería de sólo 37 millones de dólares”.

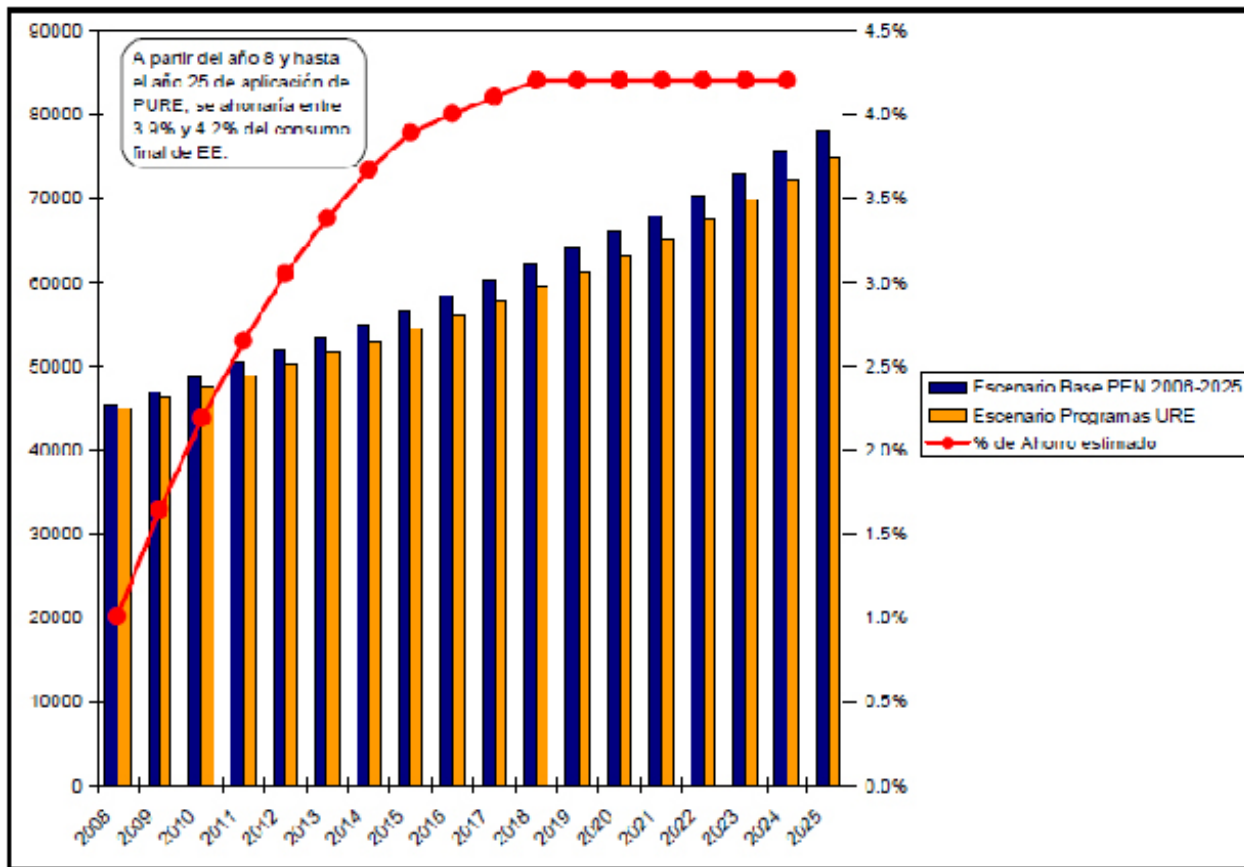


Gráfico 2 Síntesis de Ahorros de Energía Eléctrica por aplicación de programas GIE. Fuente: Estudio Bariloche-BRP

Por otra parte el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2020 en la definición de metas establece” sustituir capacidad proveniente de combustibles fósiles con energías alternativas (EAS) de 0.35 MW a 6.9 MW en Zonas no interconectadas. Los potenciales estimados por la UPME para las Fuentes No Convencionales de Energía se presentan en la Tabla 4.

Nombre	Regiones con Potencial	Potencial Eléctrico
Energía Geotérmica en Colombia	Azuhal de Tüqerres en el departamento de Nariño (Proyecto de Azuhal). Chiles – Cerro Negro en el departamento de Nariño (Proyecto geotérmica línea de Chiles-Cerro Negro – Tubifol) Palpalaba, en el departamento de Boyacá, que se identifica con el Proyecto Palpa.	Estimación de la capacidad de la energía Geotérmica usada en Colombia 222 MW (verificar con la UPME)
Energía Eólica en Colombia	Región norte de Colombia, en las zonas costeras del departamento de la Guajira, Bolívar, Cesar, Magdalena y San Andrés.	El potencial estimado de la Guajira es de 21,000 MW
Energía Solar en Colombia	Técnicamente en cualquier lugar del territorio nacional se podría instalar un sistema de aprovechamiento, aunque la zona con más posibilidad sería la costas Atlántico, especialmente en la Guajira	
Biomasa en Colombia	En las áreas rurales con considerable actividad agrícola y bosques, para los residuos sólidos municipales se cuenta con los centros urbanos especialmente en departamentos como el Huila y el Tolima	Generación eléctrica con potencial (90MW) en la región centro del país
Residuos sólidos en Colombia	Las mayores depósitos de residuos sólidos se ubican en los municipios de Bellavista y Don Matías en Antioquia, Mandajá y el Alto de Guadalupe en (Doña Juana), en Cundinamarca y Valle de Cauca, aprovechamiento energético posible-biogas.	
Cogeneración en Colombia	Todo el territorio nacional	Potencial de 278MW Potencial económico: 776MW
Acumulación de Energía en Colombia	Áreas aisladas donde las acumulaciones suman su energía en que los períodos de tiempo donde no se pueda suplir la demanda (viento o radiación solar).	

Se recomienda Con respecto a los cálculos de potencial global y específico por programa, como resultado del análisis del balance energético, debe ser una de las tareas permanentes de la UPME como soporte para la formulación y seguimiento de los programas y acciones del PROURE en contexto de una matriz de eficiencia energética.

Indicadores de eficiencia energética: Para realizar el seguimiento y verificación de impacto del PROURE, se requiere medir y evaluar continuamente el comportamiento de las variables de control y en general de las acciones en relación con las estrategias y los objetivos, por lo tanto son relaciones y cantidades que pueden ser definidos en diversos ámbitos con los siguientes objetivos:

- Hacer un seguimiento de los cambios y tendencias de la eficiencia energética,
- Establecer comparaciones entre sectores productivos a nivel nacional o internacional,
- Facilitar la toma de decisiones en materia de programas energéticos, y para valorar el desempeño de nuevas tecnologías.
- Evaluar el nivel de competitividad económica en relación al uso del insumo energético

- Realizar un seguimiento al nivel de impacto ambiental derivado del consumo energético.

La relación entre Eficiencia energética y productividad se puede medir en términos de La Intensidad energética como de los indicadores globales que permite evaluar el comportamiento de la economía en relación con el consumo de la energía¹⁰ y en consecuencia refleja el uso racional y eficiente de la misma en función de la productividad como resultado de políticas y acciones en el marco de un programa nacional de Eficiencia Energética. El Gráfico 3 muestra un comportamiento del consumo de energía en relación con la PIB, lo cual indica un escenario eficiente y productivo, pero que requiere análisis e información para establecer con certeza las causas de su comportamiento.

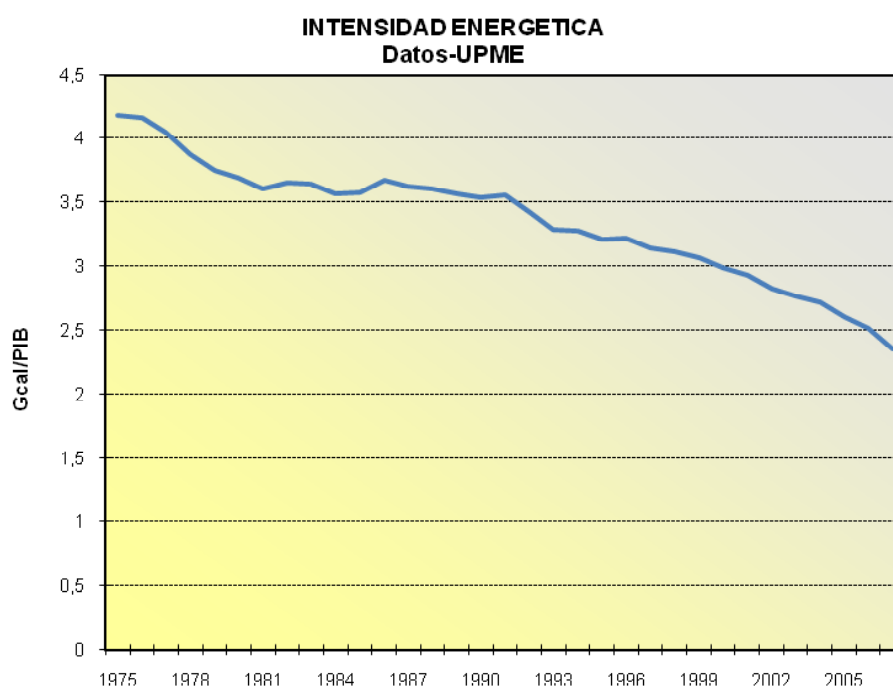


Gráfico 3 Intensidad Energética en Colombia

Líneas de acción: Por lo tanto es indispensable la definición de indicadores¹¹ y la gestión de información para el seguimiento de las estrategias y acciones del PROURE y para la toma de decisiones por parte de los actores comprometidos, en tal sentido se proponen las siguientes líneas de acción:

¹⁰ De acuerdo con la información de la UPME La Intensidad Energética es el cociente entre el consumo final de energía y el Producto Interno Bruto expresado en valor constante y refleja las tercalorías requeridas para la obtención de un millón del producto. Según la gráfica la intensidad energética durante los años 1975 -2007 presenta una significativa caída para mantenerse en niveles de 4,1 a 2,5 Gigacal/\$Millones.

¹¹ la utilidad y la efectividad con la cual los indicadores pueden ser usados están sujetos a un amplio número de especificaciones particularmente importantes en relación a la disponibilidad y calidad de los datos y en consecuencia se pueden clasificar en diferentes formas. Como primera clasificación, los indicadores de intensidad energética miden la cantidad de energía requerida para lograr un resultado, mientras que la eficiencia energética, que es una relación inversa a la intensidad, busca identificar que tan "bien" es usada la energía para lograr un resultado. Se pueden identificar dos tipos de indicadores; los descriptivos, que reflejan situaciones de eficiencia energética en un momento determinado y los indicadores explicativos (IDAE 1998).

- Seguimiento de La Intensidad energética como de los indicadores globales que permite evaluar el comportamiento de la economía en relación con el consumo de la energía y en consecuencia refleja el uso racional y eficiente de la misma en función de la productividad como resultado de políticas y acciones en el marco de un programa nacional de Eficiencia Energética
- Diseño de un grupo de indicadores de intensidad energética por sectores de consumo agregados y específicos y de eficiencia por procesos y usos finales y por tecnologías y de medición de impacto.
- Diseñó de protocolos e instrumentos para la recolección y análisis de la información para alimentar los indicadores
- Conformación de bases de datos con los indicadores, la tendencia y proyecciones y recomendaciones para el ajuste de estrategias y priorización de acciones.
- Difusión de la información mediante la pagina de la UPME y el MME y cartillas sectoriales

Actores: A la UPME por sus funciones y experiencia la corresponde diseñar los indicadores, los protocolos, instrumentos y base de datos. También se encargaría de presentar en la CIURE un informe semestral con el seguimiento y resultado de los análisis e impactos.

Un tercero, que puede ser la agencia, se encargaría de apoyar las acciones de recolección de información y de la difusión a nivel nacional en una estrategia de retroalimentación y la superintendencia de servicios públicos y las empresas pueden contribuir como apoyo en las estrategias y acciones.

Costos y financiación: Se estima un valor de US\$ 600.0000 para la implementación y US\$ 100.000 anuales por 6 años para la tarea de difusión, para un total de US\$ 1200.000. Para la financiación se requiere del 100% de recursos propios para la etapa de implementación y para la etapa de difusión del 50% de recursos propios; el 50 % restante por la venta de las publicaciones y aportes de los interesados. Otro programa transversal que igualmente prioritario pero que por su grado de avance requiere mayor esfuerzo y soporte es el siguiente:

5.5.6.1 Indicadores de Impacto y eficiencia para los Biocombustibles

Se presentan indicadores comparativos para los diferentes cultivos utilizados en Colombia para la producción de biocombustibles

Tabla 5 “Oportunidades para el sector agropecuario Biodiesel”

Cultivo	Rendimiento (l/ha/año)	Empleos Agric+ind/ha/año
Palma	5.550	0,27
Cocotero	4.200	0,52
Higuerilla	2.600	0,64
Aguacate	2.460	0,51
Jatropha	1.559	0,30
Colza	1.100	0,40
Maní	990	0,40
Soya	840	0,37
Girasol	890	0,40

Fuente: http://www.biocombustiblescolombia.com/2008/memorias/MinAgricultura_E_Bochno.pdf

Tabla 6 “Oportunidades para el sector agropecuario Etanol”

Cultivo	Rendimiento (l/ha/año)	Empleos Agric+ind/ha/año
Caña de azúcar	9.000	0.18
Yuca	4.500	0.60
Remolacha	5.000	0.65
Sorgo dulce	4.400	0.20
Maíz	3.200	0.41

Fuente: http://www.biocombustiblescolombia.com/2008/memorias/MinAgricultura_E_Bochno.pdf

Tabla 7 “Beneficios en Sostenibilidad Energética”

Cultivo	Eficiencia energética (Energía Producida/Energía Requerida)
Palma	6.6
Jatropha	5.0
Colza	1.7
Soya	3.2
Caña	8.3
Yuca	1.2
Remolacha	1.5
Sorgo dulce	2.9
Maíz	1.7

Fuente: <http://www.biocombustiblescolombia.com/2007/files/memorias/MinMinas.pdf>

5.6 Definición y priorización de los programas sectoriales

A continuación se presenta la Tabla 8 resumen con los programas identificados tanto en los estudios de referencia como en el marco normativo vigente y también los propuestos en el PEN 2006-2025, con las respectivas características en relación con potenciales de ahorro, cronogramas y costos estimados. En general se observan programas caracterizados; Sin embargo se requieren estudios y simulaciones que permitan completar la información correspondiente.

Tabla 8 Resumen programas sectoriales

Sector	Nombre	Potencial	Cronograma	Costos
Electrico	Normalización de redes eléctricas y en general los problemas de	Los distribuidores deben mantener factores de potencia entre 0.9 y 1.0	No se especifica	No se especifica
	Productos de transformación de	Aun no calculado ni en Transformadores de potencia y de distribución eléctrica	No se especifica	No se especifica
Comercial	Reglamentación del consumo energético en	No se especifica	No se especifica	No se especifica
	Programa I y II:	El potencial de Comunicación, difusión e información sobre tecnologías y buenas prácticas en sistemas de iluminación refrigeración en el sector comercial y	12 meses	M\$3300
	Evaluación de la estructura y Potencial del Mercado de Servicios de Uso Racional de la	Aun no se ha calculado el mercado de servicios de uso racional de la energía en Colombia	No se especifica	No se especifica
Residencial	Programa de bombillería	Ahorro anual de 416 Gw-h y	Un año	US\$ 35
	Refrigeración: Propuesta de charrización de	Hacia el vigésimo año de la proyección sólo se estaría ahorrando	Plazo de realización no superior a	No se especifica
	Programas de arquitectura bioclimática	Aplicada a vivienda de interés social, en principio, pero extendibles a los demás sectores socioeconómicos para lograr el menor consumo energético por hogar y un mayor	No se especifica	No se especifica
	Cocción: Propuesta de hornillas eficientes.	Suponiendo un ahorro del 10% en el segundo año (2009) y del 15% a partir de allí, el ahorro acumulado de	Po lo menos 2 años para realizar las	(El usuario podría

Industrial	Programa de Consejos prácticos de URE para Energía Eléctrica aplicable a actividades productivas	No se conoce el potencial al mejorar la productividad y competitividad de los centros productivos a través de la gestión de la energía y la aplicación de conceptos de eficiencia energética	No se especifica	No se especifica
	Programa uso racional y eficiente de la energía en Pymes	desarrollo de la productividad y competitividad de la Pequeña y Mediana Empresa – Pyme, no ha sido calculado	No se especifica	No se especifica
	Estudio Realizado por la UPME en el sector Hierro, acero y metales no ferrosos	Ahorro potencial de energía estimado es de 18.06*106 MBtu/año (3.27 millones de barriles equivalentes de petróleo/año) teniendo en cuenta la capacidad de producción de las industrias en el momento de realizar los estudios y de 27.57*106 MBtu/año (4.99 millones de barriles equivalentes de petróleo/año) teniendo en cuenta el 100% de la capacidad de producción.	No se especifica	No se especifica
	Sustitución Energéticos	industrial debe tomar el mapa energético correspondiente a la ciudad en donde se encuentra ubicada la planta, el tipo de empresa y con estos datos empezar a analizar la viabilidad de este tipo de proyectos. No especificado	No se especifica	No se especifica
	Programa de optimización de los procesos de combustión	en las calderas en la generación de vapor y máquinas térmicas en general.	No se especifica	No se especifica
	Programas electrificadoras	300873Ton CO2 Alternativa II: 3676Gwh y 1097311Ton CO2	8 años	No se especifica

Sector	Nombre	Potencial	Cronograma	Costos
Industrial	Reglamento Técnico: Propuesta de definición de estándares mínimos	No se tienen los datos para calcular el potencial de Universalización y Aplicación de la Norma NTC 900 en cuanto a sus principios y estándares mínimos de alumbrado público eficiente y traducción en un reglamento disponible y aplicable		
	Programa de Auditorías	La aproximación a la cuantificación	No se	No se
Transporte	Líneas de acción alcohol	Se busca cubrir 26 departamentos	No se	No se
	Manejo integral de la	No se especifica	No se	No se
	Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en procesos de	Como resultado de este estudio, se llegó a la conclusión de un ahorro potencial de cerca de \$4,441 millones de pesos por año, alcanzados al mejorar la eficiencia	No se especifica	No se especifica
Alumbrado Público o Sector Oficial	Los sistemas de	Aun no se ha calculado el Potencial	No se	No se
	Generación eléctrica por fuentes de energías no	Aun no se ha calculado el Potencial correspondiente	No se especifica	No se especifica
	Normalización de redes eléctricas y en general los problemas de	Aun no se ha calculado el Potencial correspondiente	No se especifica	No se especifica

Los programas sectoriales identificados como prioritarios, tanto por su grado de avance, e impacto en el corto plazo son :

- Sustitución por bombillería eficiente en el sector residencial, comercial e industrial y sistemas de iluminación en edificios públicos
- Gestión integral de la energía con énfasis en buenas practicas
- Optimización del uso de la energía eléctrica para fuerza motriz
- Cogeneración para el sector industrial con prioridad en el desarrollo de un marco normativo adecuado
- Optimización de los procesos de combustión

- Programa de optimización del uso de calderas
- Cocción: Propuesta de hornillas eficientes
- Subprograma uso racional y eficiente de la energía en Pymes

Programas con impacto en el mediano plazo para ser desarrollados en forma simultánea o en algunos casos en una segunda fase por su grado de avance son:

- Actualización del parque de refrigeración
- Arquitectura bioclimática con prioridad en viviendas de interés social
- Cogeneración para el sector comercial
- Actualización del parque de refrigeración y acondicionamiento de espacios.
- Reglamentación del consumo energético en centros comerciales para llevarlos a niveles eficientes
- Adecuación del esquema regulatorio para la producción y definición de incentivos a la inversión en Fuentes No Convencionales
- Manejo integral de la demanda de transporte. Problemas de parqueo, mejoramiento de la red vial, transporte público, chatarrización de vehículos, reducción de emisiones , campañas educativas
- Promoción de ESCOS
- Proyectos pilotos y demostrativos donde se busca Desarrollar proyectos pilotos y demostrativos en sectores estratégicos de las principales ciudades de Colombia donde confluyan consumidores, compradores, vendedores de electrodomésticos, empresas de energía y cámaras de comercio, para lograr impactos localizados que se conviertan en multiplicadores.
- Seguimiento de nuevas tecnologías y asistencia técnica
- En la definición de las líneas prioritarias del PROURE se pueden considerar el impulso a las FNC en su aplicación por uso final: Solar térmica, cocinas solares, molinos para bombeo de agua.etc, con impacto en la protección de las fuentes de agua La experiencia internacional indica que la combinación de instrumentos tanto para la generación de energía como para la inversión son efectivos en el impulso de las FNC.
- Aprovechamiento” dual e hibrido “ de las nuevas tecnologías de producción de energía y evaluar el uso de Microcentrales

5.7 Recomendaciones específicas para el sector GAS

En el transcurso de la presente consultaría y por recomendación del comité del MME se desarrollo el tema con mayor atención

El Gas como elemento de planificación. Esta estrategia consiste en promover en todas las ciudades grandes, medianas y pequeñas el gas natural domiciliario, dentro del equipamiento de servicios públicos y el plan de ordenamiento territorial.

El gas como elemento integrador. Disponer de los mecanismos para asegurarse que el gas sea un elemento de integración productiva entre las ciudades y las regiones. Garantizar la prestación de este servicio a la población más vulnerable y asegurarse de que sea eficiente para dicha población.

Participación ciudadana. Los usuarios parte integrante de la cadena de valor deben participar efectivamente en procesos de seguimiento y construcción de la calidad para garantizar la mejora permanente en la prestación del servicio.

Promoción de la seguridad ciudadana. Estimular a las empresas de gas para formular estrategias e implementar programas tendientes a disminuir los riesgos que supone la prestación del servicio. Promover campañas educativas para la ciudadanía en aspectos ambientales y uso racional de la energía y promover el trabajo conjunto de los actores para propender por un desarrollo sostenible de la canasta energética.

Etiquetado para gasodomeísticos

Indicadores: De Penetración % ventas nuevos gasodomeísticos/Usuarios totales. De eficiencia variación mensual consumo GN/ventas totales de gas

Diagnostico energético y tecnológico: con el objetivo de determinar el estado tecnológico, fuentes y aplicaciones de los energéticos con el fin de proponer programas específicos de tipo sectorial que promueva la eficiencia energética y la competitividad

Alcance: Grupos de empresa (plan piloto) del sector manufacturero.

Estimulo y concertación: Estimular y concertar con las empresas distribuidoras de gas combustible la elaboración de programas URE.

Fondo del gas URE: Hacer una extensión en la aplicación del fondo especial cuota de fomento del gas natural, y del fondo nacional de regalías para hacer programas de uso racional y eficiente de este energético.

Promocionar y asegurar el conocimiento por parte de todos los actores de la cadena, las reglas de juego del mercado establecidas en el decreto 4670 del 10 de Diciembre del 2008, por la cual se modifica el decreto 2687 del 2008 en el que se establecen los instrumentos para asegurar el abastecimiento de gas natural

La CREG tiene la competencia para establecer el valor de las tarifas y a la fecha ha fijado un precio regulado para el gas de Guajira y Opón, y se ha establecido la liberación del precio para Cusiana y otros campos de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Resolución 119 del 7 de diciembre de 2005, ver todos los considerandos. Seria deseable que se estudiara la viabilidad de establecer una metodología estándar a nivel nacional para determinar el precio de este energético.

No existen señales claras al mercado. Las autoridades debieran tener una visión integral de las fuentes de suministro de transporte y de precios en el corto, mediano y largo plazo.

Inestabilidad normativa. Se proponen reglas de juego a través de una normatividad estable, clara, sencilla de entender y codificada es decir no dispersa e incluyente de los distintos actores.

Política de exploración y explotación. Fortalecer la política exploratoria para desarrollar nuevos campos o mejorar las condiciones de los existentes.

Fortalecer la infraestructura de transporte interna e internacional. En el corto plazo estimular a los agentes transportadores para hacer la ampliación del ducto de transporte que conduce el gas desde la Guajira hasta Barrancabermeja, y desde Apiay hasta Bogotá, para garantizar un suministro eficiente y oportuno hacia el interior del país.

Crear un ente dinámico constituido por representantes del sector público privado de la cadena de servicio, los académicos, los gremios y la sociedad civil, con el fin de fortalecer la eficiencia y la coordinación institucional

Fortalecer el sistema de información de tal manera que sea oportuno de fácil acceso, integral y público.

La implementación de estas estrategias y programas supone un proceso de concertación entre todos los actores o agentes que integran la cadena de valor con una gradualidad definida en el tiempo y unos recursos que garanticen la implementación de las mismas.

Para el GLP: El desplazamiento del GLP por el gas natural se ha convertido en una barrera no solo de tipo comercial que limita el crecimiento de esta industria, lamentablemente también ha influenciado la actitud de emprendimiento de los inversionistas.

La infraestructura existente en el país es importante y es una fortaleza y una oportunidad para el abordaje del negocio desde otro punto de vista que contraste radicalmente con la tradición, en aspectos tales como la comercialización del producto, la integración del mercado y la identificación de oportunidades de negocio en otros usos del energético.

La oferta del GLP así como el transporte por poliductos y propanoductos es monopólica, lo cual constituye una barrera para la participación de nuevos inversionistas en esta parte de la cadena de servicio. Sería conveniente que la fijación de precios del productor sea una función no solo de los precios internacionales sino de los verdaderos costos asociados a la producción interna del GLP. En este sentido las autoridades energéticas están en un proceso de regulación de toda la cadena de GLP en el país.

Existe ineficiencia de escala y de alcance en el sector, lo que precisa de estrategias tendientes a optimizar la infraestructura actual y lograr mercados más densos en el corto plazo. La promoción de asociaciones entre empresarios optimizarían los costos de inversión, administración y transporte, además de permitir un mejor manejo de los mercados existentes y la búsqueda de nuevos nichos de consumo.

Programas de acompañamiento, seguimiento y control. Se requiere elaborar un programa de seguimiento con los correspondientes indicadores para el nuevo esquema de marcas, el cual indiscutiblemente fortalece la autorregulación, el control, la seguridad y el buen servicio a los usuarios. El Comité Fiduciario de GLP presidido por el Ministerio de minas y energías, ha contratado los servicios para manejar no solo los indicadores establecidos para el pro-

grama sino también todo el sistema de información donde se cargan día a día todos los movimientos del nuevo esquema de marcas. El monitoreo y seguimiento de esta gestión es fundamental para el éxito del mismo.

Promover el análisis entre los agentes de la cadena para sincerar el precio del GLP como parte de una estrategia de optimización de la matriz energética y la competitividad de la economía regional sería de gran importancia para el futuro de corto, mediano y largo plazo.

Ampliar la capacitación e investigación técnica de los empresarios es indispensable para abordar el nuevo reto.

Buscar nuevas aplicaciones en nichos de mercados distintos al doméstico es una necesidad imperiosa. Ello conllevaría a balancear la oferta con importaciones si fuere del caso e implementar las estrategias aquí propuestas entre otras para incentivar la demanda interna.

A continuación se describen algunos programas específicos en los cuales el GLP sería una opción de primer orden.

GLP vehicular: Este programa está orientado a atender automóviles particulares y taxis, transporte de carga terrestre, fluvial y marítimo en aquellas zonas donde el gas natural, no ejerce predominio y las condiciones de suministro garanticen la sostenibilidad de la oferta y de los precios.

Responsabilidad: Ministerios de minas y energía, de Transporte, ECOPETROL, los agentes distribuidores y a las personas representativas de la región en las cuales se implementarían el programa.

Alcance: Planes pilotos para evaluar su desempeño y obtener escenarios de retroalimentación.

Financiación de la inversión: Empresas privadas que estén actualmente en el mercado y reúnan condiciones y calificaciones para la buena prestación del servicio y efectuar las inversiones requeridas

Impacto: De tipo ambiental, por cuanto el GLP disminuye las emisiones de gases contaminantes y económicos por cuanto este combustible, tiene un precio menor al del DIESEL y la gasolina.

GLP infraestructura rural: Como complemento del programa gas doméstico, se debe implementar el GLP, para el uso de la maquinaria agrícola tales como tractores, combinadas, secadoras, plantas de generación, etc.

Objetivo: Auspiciar procesos de reconversión de los motores de este tipo de maquinaria y establecer convenios con los fabricantes para la provisión del nuevo parque con características duales, es decir GLP-DIESEL, GLP-Gasolina.

Responsabilidad: Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Agricultura, planeación nacional, ECOPETROL, Departamentos, Municipios, Asociaciones Gremiales; Asociaciones Campesinas, Sector financiero, autoridades ambientales y proveedores de bienes e insumos para el sector agropecuario.

Alcance: Establecer fases o planes pilotos comenzando con las zonas más afectadas por problemas meteorológicos o de alto impacto social. Existe un potencial de 4800 barriles por día (BPD) hacia el año 2025.

Financiación de la inversión: El gobierno en todos sus niveles, firmas fabricantes y proveedores de insumos agrícolas, banca de inversión, Finagro, beneficiarios finales.

Marco legal: La ley 197 de 2001, decretos de estado de emergencia y otras que le decían afines.

Impacto: de carácter ambiental a través de la disminución de misiones. Menores costos económicos y competitividad sectorial.

GLP Agroindustrial: El uso del GLP en procesos agroindustriales para mejorar la asepsia de los suelos, el proceso de fotosíntesis, la reducción de enfermedades fitosanitarias y regular la temperatura de invernaderos.

Objetivo: Proporcionar uso eficiente y alternativo al GLP en el subsector agroindustrial preferiblemente floricultor y hortícola bajo cubierta, mediante la recuperación del CO₂ de los gases de combustión, aprovechamiento del calor y esterilización de los suelos y sustratos.

Alcance: Floricultores y horticultores que pretendan mejorar la calidad de sus productos, obtener sellos verdes y mejorar su competitividad en los mercados externos. Se estima un potencial de 8700 BPT hacia el año 2025.

Financiación de la inversión: Los productores agroindustriales a través de líneas blandas y de largo plazo de financiamiento.

Responsabilidad: Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Agricultura, Ministerio de comercio Exterior, PROEXPOR, autoridades ambientales, ECOPETROL, sector financiero.

Impacto: Ambiental, a través de la reducción de las emisiones que produce el uso de materiales contaminantes en la generación de calor en los invernaderos (llantas, biomasa, plásticos, etc.). Económicos, obtención del sello verde, mejor calidad de producto, dinámica de mercado, competitividad, disminución de costos marginales. Fitosanitarios, reducción del Belloso, y Botritis.

Reestructurar los sistemas de transporte, almacenamiento y distribución forman parte del esquema que promovería la productividad, eficiencia y competitividad.

Estudiar la aplicación del gas sintético en pequeñas y medianas ciudades es una estrategia efectiva para competir con el gas natural domiciliario.

Desarrollar campañas formativas e informativas, tendientes a promover el uso del GLP en coordinación y armonía con los programas y políticas que se establezcan.

Asignar los recursos presupuestales suficientes y necesarios para garantizar el éxito de las estrategias y los programas que se implementen.

5.8 Etapas y estrategias para la estructuración y ejecución del PROURE

En un enfoque de ciclo de vida para la implementación del Programa Nacional PROURE¹² desde la formulación, estructuración y ejecución se proponen tres etapas fundamentales para cambiar el rumbo y el paradigma en Colombia hacia la eficiencia energética y la productividad, estas son:

- E1. Relanzamiento y consolidación de acuerdos y compromisos
- E2. Consolidación y desarrollo de los Programas Estratégicos Prioritarios (PEP)
- E3. Impulso y desarrollo de los Programas Sectoriales (PS)
- E4. Verificación de impacto y sostenibilidad del programa nacional

Una de las estrategias claves en esta etapa corresponde el relanzamiento y consolidación de acuerdos y compromisos, en donde se deben definir las condiciones de carácter institucional con la firma de compromisos y acuerdos y la alineación estratégica con los actores relacionados directa e indirectamente en el desarrollo de las acciones y la ejecución de proyectos. Se propone crear un PACTO NACIONAL por la EFICIENCIA ENERGETICA, en un acto del más alto nivel y en una fecha con alguna connotación ambiental y energética y con gran difusión nacional e internacional. En dicho acto debe también proclamarse el PROURE e iniciar el año de la eficiencia energética en donde se adoptaran las nuevas funciones y roles de las entidades y implementaran los programas estratégicos y se desarrollará la estrategia de comunicación e impacto.

En esta etapa se debe tomar la decisión de crear una agencia o entidad responsable del tema en Colombia e iniciar los programas identificados como estratégicos con el acompañamiento de una estrategia de comunicación para el PROURE

La etapa de impulso y desarrollo de los Programas Estratégicos Prioritarios tiene como objetivo identificar las trayectorias y capacidades, recoger las experiencias, concertar metas, priorizar programas y consolidar las condiciones para impulsar de una vez por todos los programas y los proyectos de manera sostenible. También es oportuno profundizar y completar la información de los programas, los potenciales, los indicadores como soporte para la toma de decisiones y para el seguimiento del Programa Nacional, de tal forma que se garantice el cumplimiento de metas y objetivos.

Es importante difundir, en el primer año, en forma contundente y hacer cumplir lo establecido en el marco normativo vigente y realizar seguimiento del cumplimiento legal de las instituciones y empresas por parte de la CIURE. El reglamento técnico para el uso obligatorio de la etiqueta debe estar firmado.

¹² El Plan Energético Nacional PEN 2006-20025 establece que: “la adecuada coordinación de las políticas para fijar los precios de los energéticos y de los entes encargados directamente de su fijación, velar por la estabilidad normativa que regula los aspectos relacionados con los proyectos de Uso Racional y Eficiente de Energía y definir metas claras en la reducción de la intensidad energética para el corto, mediano y largo plazo. El Ministerio de Minas y Energía debe implementar los PROURE como un plan gradual que vaya avanzando con metas definidas, acompañando estas acciones con mecanismos de financiamiento y divulgación”

Tiempo: Se estima un tiempo prudencial de 2 años como periodo de desarrollo de las acciones respectivas

Para el Impulso y desarrollo de los Programas Sectoriales (PS) y proyectos en FNCE, se deben consolidar definitivamente los programas estratégicos prioritarios, promover proyectos pilotos y demostrativos y definir un plan de incentivos factible y viable. En este periodo se debe estar implementado el esquema institucional más adecuado y la entidad responsable constituida; como también la promoción de agentes de mercado y esquemas de negocio tipo ESCO.

En el inicio de esta etapa, es importante impulsar estrategias de comunicación contundentes en relación con la etiqueta de eficiencia energética a nivel nacional

Es prioritario impulsar en esta etapa las Fuentes No Convencionales de Energía con metas definidas en las políticas del MME y en los Planes energéticos nacionales; como también definir los aspectos regulatorios más adecuados para garantizar la inversión y producción de energía con dichas fuentes

Tiempo: se estima un tiempo adicional de dos años

La etapa de impacto y sostenibilidad debe dar cuenta de resultados medibles y cuantificables en el consumo de energía y la producción de energía limpia. El seguimiento de la intensidad energética en función del PROURE será uno de los indicadores globales para las entidades del nivel estratégico.

Se espera consolidar en esta etapa, los esquemas de mercado y los agentes ejecutores de proyectos. También será el momento de revisar y ajustar los objetivos y estrategias y el rumbo del PROURE.

Tiempo estimado: dos años

El Modelo de Gestión para la ejecución del PROURE debe ser integral, multisectorial e interinstitucional con claridad en las funciones y responsabilidades de las entidades y actores del nivel estratégico, táctico y operativo, en donde la gestión del conocimiento se convierta en soporte para la acción y a la ejecución de los programas y los proyectos

Una gestión con visión prospectiva de los sectores energéticos ambientales y productivos con verificación del impacto social, la calidad de vida y la productividad. Gestión con soporte en la vigilancia tecnológica sobre las nuevas tecnologías en la cadena productiva, desde la producción hasta el uso final y en la gestión de la innovación como herramienta que impulse el cambio y la generación de nuevos conocimientos y capacidades.

5.9 Plan de acción de ciclo de vida PROURE- primera aproximación

Eta- pas	Priorización estrategias / programas	Año 1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6
E1	1. Pacto Nacional por la Eficiencia Energética. a. Firma de acuerdos y compromisos 2. Iniciar programa estratégico PE-1: a. Alineación y fortalecimiento de entidades y actores, b. Creación de la entidad responsable 3. <i>Diseño de estrategia de comunicación</i>						
E2	4. Difusión y seguimiento al cumplimiento del marco regulatorio 5. Iniciar programas estratégicos: PE-2, PE-3 a. Educación , I+D+i b. Fuentes y estrategias de financiación						
E3	6. Definición de Plan y estrategia de incentivos y reconocimientos 7. Priorización y definición del alcance de los programas sectoriales a. Presupuestos finales b. Cronogramas y responsabilidades concertadas 8. Proyectos pilotos y demostrativos						
E4	9. Iniciar PE-5: a. Identificación de potenciales, definición de indicadores globales y específicos						
E5	10. Completar y consolidar esquemas de mercado y agentes ejecutores 11. Revisar y ajustar los objetivos y estrategias y el rumbo del PROURE.						

5.10 Plan de acción para la promulgación e inicio de la etapa de relanzamiento del PROURE en el corto plazo (semestre I- 2009)

Con el objetivo de realizar el lanzamiento y la promulgación del PROURE, y definir las acciones para el 2009, se proponen las siguientes actividades:

Actividad	Responsable	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Preparación documento ejecutivo PROURE (preliminar) para presentar en CIURE	Dirección Energía	■			
Validación de los programas estratégicos y definición de sus alcances, presupuestos, responsables	Comité MME con apoyo de la dirección de Energía	■	■		
Definición de criterios y priorización de los programas sectoriales al interior del comité del MME			■		
Elaboración de la matriz ¹⁸ de prioridades Sectores Vs programas estratégicos, y sectoriales, líneas de acción	Dirección de Energía		■	■	
Propuesta de un plan de acción de ciclo de vida del PROURE, con responsables, presupuestos, cronogramas,			■	■	
Concertación del plan de acción de ciclo de vida con entidades y actores	Secretario General, CIURE			■	
Publicación de documento para comentarios de los actores				■	
Publicación final para distribución y estrategia de difusión	Comunicaciones y participación ciudadana			■	
Preparación para el lanzamiento y firma del pacto por la Eficiencia Energética	Ministro MME y CIURE				■

6 CONCLUSIONES

- La recopilación y revisión de la información para la definición de objetivos, lineamientos, estrategias y priorización de programas y proyectos como base para la formulación del PROURE, se tomo desde el 2001 hasta el 2008, de acuerdo con por la promulgación de la ley 697 del 2001.

- En dicho periodo se adelantaron estudios sobre programas y proyectos prioritarios; como también análisis de las condiciones regulatorias del mercado eléctrico nacional, que aportan elementos claves para el diseño y construcción del PROURE. Así mismo se generan decretos y resoluciones que promueven el uso de combustibles y mezclas más eficientes y se definen subprogramas. El PEN establece estrategias y prioriza sobre programas y proyectos.
- El país ha avanzado en el marco regulatorio y en acciones puntuales, pero se observa dispersión y desarticulación de estrategias y de acciones. Solamente en biocombustibles se presentan trayectorias con impacto sostenible; Sin embargo existen programas que están a punto de consolidarse como el de normalización y etiquetado de equipos de uso final de energía, sustitución de bombillas y acciones programáticas con la industria; como también acciones en ZNI adelantadas por el IPSE, entre otras acciones y estrategias.
- Las Fuentes no convencionales en relación con el volumen total de normas es bajo y solamente se ha elaborado en los temas de carácter ambiental, incentivos tributarios, reducción de emisiones e IVA con énfasis en biomasa y biocombustibles.
- La ley URE y su decreto reglamentario no es conocido suficientemente ni acatado en su totalidad y en general se dispone de información y elementos de política, regulatoria y normativos para la el diseño del PROURE que requerirá de un par de años para su construcción final y otro tanto para su consolidación para un horizonte de siete años para lograr impacto y sostenibilidad
- La Ley 697 y el decreto reglamentario de la ley 3683 establecen compromisos, políticas y directrices de obligatorio cumplimiento que deben ser acatadas en todo su alcance, lo cual evitaría la promulgación de nuevas normas y permitiría dinamizar las condiciones para el desarrollo de acciones, programas y proyectos relacionados con el PROURE. Se requiere por lo tanto una amplia difusión del marco legal e incentivar el cumplimiento de lo establecido en los decretos, leyes y resoluciones.
- De acuerdo con la experiencia internacional, uno de los factores que contribuye notablemente en el impulso de estrategias y acciones en el marco de un programa Nacional, corresponde con la voluntad política de los gobiernos y fundamentalmente el liderazgo para concertar las metas y comprometer a los diferentes actores involucrados directa o indirectamente y coordinar acciones en conjunto, en el marco de un programa nacional por intermedio de un entidad responsable o de la definición clara de roles de los diferentes actores
- la Comisión debe mantener una dinámica de reuniones plenarias y de trabajo permanente con mayor voluntad política y decisión ejecutiva en el fomento de programas, ejecución de políticas y estrategias con seguimiento y coordinación interinstitucional
- De acuerdo con la experiencia internacional, uno de los factores que contribuye notablemente en el impulso de estrategias y acciones en el marco de un programa Nacional, corresponde con la voluntad política de los gobiernos y fundamentalmente el liderazgo para concertar las metas y comprometer a los diferentes actores involucrados directa o indirectamente y coordinar acciones en conjunto, en el marco de un

programa nacional por intermedio de una entidad responsable o de la definición clara de roles de los diferentes actores.

- Es fundamental adelantar en el corto plazo para la firma de compromisos y acuerdos explícitos, del MME con la supervisión de la CIURE, con cada uno de los actores involucrados
- Se propone crear un PACTO NACIONAL por la EFICIENCIA ENERGETICA, en un acto del más alto nivel y en una fecha con alguna connotación ambiental y energética y con gran difusión nacional e internacional. En dicho acto debe también proclamarse el PROURE e iniciar el año de la eficiencia energética en donde se adoptaran las nuevas funciones y roles de las entidades y implementaran los programas estratégicos y se desarrollará la estrategia de comunicación e impacto.
- Coordinación y potencialización de los convenios y acuerdos internacionales con el objetivo de aprovechar los recursos adecuadamente y las oportunidades de inserción activa en las tendencias de intercambio de conocimiento y de mercado internacional.
- Se sugiere un plan de acción para la promulgación e inicio de la etapa de relanzamiento del PROURE en el corto plazo (semestre I- 2009). Que deber ejecutado en forma inmediata para responder eficazmente a las expectativas generadas y sincronización con las tendencias mundiales.
- En conclusión, el ciclo de vida del Programa Nacional tiene un horizonte de siete años y se requiere en el corto plazo concertar con los actores, los objetivos, estrategias y programas específicos para logra los compromisos institucionales y recursos para lograr la eficacia en la ejecución de un PRUORE como guía nacional
- Se requieren recursos importantes para la estructuración de las estrategias y acciones en razón a los estudios, diseños y gestión requerida y por supuesto para la ejecución del PROURE en los seis años estimados.

7. Anexo A

Beneficios tributarios en el sector energético certificados en el año 2007

SOLICITANTE	VALOR APROBADO	EQUIPOS, ELEMENTOS O MAQUINARIA OBJETO DE LA SOLICITUD	APLICACIÓN DE LA NORMA	BENEFICIO AMBIENTAL
EMPRESA ANTIOQUEÑA DE ENERGÍA SA ESP EADE	\$ 188.706.396	Sistema de generación de energía mediante paneles solares en zonas rurales no interconectadas.	424-5	Prevención en la emisión de toneladas de CO ₂ .
EPM	\$ 76.079.080	Sustitución interruptores en aceite por equipos al vacío para sistemas de distribución eléctrica	424-5	Reducción en la generación de residuos peligrosos (aceite usado)
Empresa energía eléctrica del Casanare	\$ 24.422.400	Sistemas de generación de energía mediante paneles solares en zonas rurales no interconectadas	424-5	Reducción en la emisión de CO ₂ , NO _x , disminución en la demanda del recurso leña
Aguas de la Cabaña S.A. ESP	\$ 764.639.310	Hidrogenerador de energía eléctrica	428 i	Prevención en la emisión de toneladas de CO ₂ .
TOTAL	\$ 1.053.847.186			

Fuente: Elaboración Propia MAVDT

8 Anexo B

Cumplimiento de ley por parte de la ESPs

Empresas como Central Hidroeléctrica de Caldas S.A., orienta la acción exclusivamente al Programa de Reducción de Perdidas – PRR, Control y Revisión de instalaciones, Habilitación de Vivienda para realizar revisiones a todos los usuarios asociados a los transformadores, detectando así los ilegales y poder normalizarlos, cambios de medidores entre otros programas

CODENSA S.A. por ejemplo, cuenta en este momento con 28 programas los cuales están divididos entre informativos e implementación de nuevas tecnologías. En la sección informativa se encuentran las guías de uso eficiente, la biblioteca virtual CODENSA, la charla uso productivo consiente y eficiente de la energía eléctrica y los electrodomésticos, conferencias sobre uso eficiente de energía a clientes empresariales de CODENSA, entre otros. Crédito fácil CODENSA (Financiación de electrodomésticos a clientes residenciales. Campaña de sustitución de neveras), Soluciones de iluminación para ahorro de energía.

La Empresa de Energía de Boyacá, ha venido realizando un Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía con gran compromiso e impacto con proyectos piloto de sustitución masiva de bombillas en Villa de Leyva y otros municipios, y la repotenciación de los sistemas de Alumbrado Público de 30 Municipios, campañas masivas de concienciación orientadas a todos los usuarios de la empresa, suministrado las Bombillas ahorradoras a precios muy inferiores a los del mercado facilitando a todos los clientes la posibilidad de que éstos sean cobrados a través de la factura de energía, permitiéndoles financiación de acuerdo con sus posibilidades de pago, difiriéndoles el mismo a 1, 3, 6 o hasta 12 cuotas.

La Empresa de Energía de Cundinamarca, ha desarrollado un proyecto URE-Agua de Dios EEC –ESP, mediante la sustitución masiva de Bombillas de reduciendo el costo de las facturas de los clientes. Adicionalmente desarrolló el proyecto “uso racional y eficiente de la energía en las mipymes de Girardot, mediante la conformación de un portafolio de 20 proyectos de desarrollo tecnológico e innovación en el sector agroindustrial, servicios (turismo) y salud”, el cual propone soluciones tecnológicas que contribuyan al manejo eficiente de los recursos. El tercero es el proyecto de fortalecimiento en el uso racional de energía, sector tenderos en el municipio de Girardot. Por último se tiene el proyecto de venta masiva de bombillas incandescentes por bombillas ahorradoras compactas y entrega de cartillas URE.

Del mismo modo la Empresa de energía de Pereira S.A. tiene una cartilla informativa con el reglamento de instalaciones eléctricas. Cuenta con tres programas informativos que se basan en brigadas, para llegar a las comunidades, con el fin de resolver situaciones de financiación, calidad, reactivación y otras actividades relacionadas con el servicio. Del mismo modo tienen un proyecto de acompañamiento previo y durante la ejecución de normalizaciones de acometidas, con el fin de asesorar a los usuarios y guiarlos sobre el correcto uso de la energía eléctrica, entre otros.

La Electrificadora del Huila S.A. cuenta con 9 proyectos con tipo de beneficiario industrial, comercial y residencial, donde hay asesoría clientes no regulados, asesoría clientes destacados, evaluación programa URE, venta de electrodomésticos eficientes, entre otras.

En empresas como EMGESA S.A, se vienen adelantando dos programas, Cargue AZ cuyo objetivo emplear un medio de comunicación para almacenar y permitir la consulta de información que surge de la relación comercial con nuestros clientes y el segundo es un portafolio de servicios técnicos dar soluciones integrales a los requerimientos técnicos de los clientes.

La Compañía energética del TOLIMA-ENERTOLIMA, tiene 10 programas de información y capacitación. Para resaltar alguno de ellos como los centinelas de la energía que se basa en socializar a la comunidad educativa las diferentes técnicas para ahorrar energía a través de la conformación de un club juvenil liderado por los personeros estudiantiles de los colegios de Ibagué. Se realizaron brigadas energéticas con el fin de ofrecer atención integral a los clientes de determinados sectores del municipio. También realizaron capacitaciones para grandes clientes ENERTOLIMA segundo semestre 2006 y en el 2008.

En Empresas Públicas de Medellín S.A. con CIEN se pretende desarrollar nuevos productos, servicios y líneas de negocio; a partir de la investigación, pasando por el desarrollo experimental, el escalamiento y la comercialización, para satisfacer las necesidades energéticas del mercado. También llevan a cabo cinco programas cuatro informativos como El Juego de Doña Luz el cual busca concientizar a los usuarios, en aspectos vitales del servicio de energía eléctrica, tales como uso eficiente y uso seguro, EPM inserta en la facturación de todos sus clientes un volante denominado “El juego de doña Luz”, y el Programa Energía Prepago, que como su nombre lo indica, es un programa donde el usuario prepaga su energía y mide sus consumos diarios para consumir sólo la energía que puede pagar; Esta oferta permite observar los cambios de hábitos de consumo de energía.

La Empresa de energía del Pacífico SA EPSA desarrolla tres proyectos de educación al consumidor como los talleres de eficiencia energética para informar a clientes industriales y comerciales sobre uso adecuado de equipos, maquinaria y motores industriales para lograr la eficiencia energética. Por otra parte cuentan programas informativos de asesorías,

En ISAGEN S.A. tienen varios proyectos de investigación en energías no convencionales, estudio de factibilidad básica para el desarrollo de un proyecto geotérmico en Colombia, estudio del potencial eólico en el país, estudio sobre la generación de energía utilizando las mareas, oleaje y corrientes marinas en la región costera colombiana, investigación en regulación para incentivar las energías alternas y la generación distribuida en Colombia, y finalmente la investigación en gasificación de carbón en lecho fluidizado presurizado. Tiene un programa de evaluación de eficiencia energética clientes finales, mediante la identificación de oportunidades de ahorro a partir de la implementación de buenas prácticas operativas en los procesos industriales.

9 Anexo C

Tabla 9 Experiencia institucional internacional

Aspecto/País	Alemania	Austria	España	Francia
Organización institucional				
Existencia de agencia pública de energía en ámbito nacional	No	Agencia para el aprovechamiento de la energía EVA	IDAE	ADEME
Ámbito regional	Instituciones públicas y semipúblicas promovidas por Gobiernos Federales	Agencias regionales de energía	Las CCAA han organizado consejerías energéticas. Las CCAA con más competencias han creados entes para fomento de eficiencia energética	Existen delegaciones regionales de ADEME y agencias regionales establecidas por las regiones.
Funciones agencias públicas de energía	Según el alcance del ente: Motivación (financiados por Edos), promoción de proyectos (asistencia técnica y sin orientación a obtención de ganancia), Implementación (desde planificación hasta financiación de proyectos)			Manejo de energía y ahorro de materias primas, promoción de renovables, tecnologías limpias y ahorradoras, limitación de producción de desechos, prevención contaminación y ruido

Tabla 10 Experiencia institucional internacional

Aspecto/País	MÉXICO	BRASIL
Organización institucional		
Existencia de agencia pública de energía en ámbito nacional	CONAE	ANEEL
Ámbito regional	PAC'S U3E	Desarrollo de programa PROCEL

Aspecto/País	MÉXICO	BRASIL
Funciones agencias públicas de energía	La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía tiene por objeto fungir como órgano técnico de consulta de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como, cuando así lo soliciten, de los gobiernos de las entidades federativas, de los municipios y de los particulares, en materia de ahorro y uso eficiente de la energía y de aprovechamiento de energías renovables.	Seguimiento a través de manuales y balances de los programas de Combate al Desperdicio de Energía Eléctrica y con base en su potestad. El 1% de las ventas anuales de las concesionarias debe invertirse en programas de combate al desperdicio de energía eléctrica y de investigación y desarrollo para alcanzar las metas de los programas de Combate al Desperdicio de Energía Eléctrica.

10 Anexo D

Resumen de metas Consultoría universidad Externado

Generación		
Meta	Descripción de la meta	Medidas necesarias para alcanzar la meta
Generación por fuentes de energías no convencionales en el sistema interconectado nacional	Investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de Fuentes No Convencionales de Energía bajo el uso de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales. Generación eficiente con el objetivo de reducción de costos de producción. Eficiencia económica en el mercado eléctrico. Respaldo en el abastecimiento adecuado de la demanda. Adopción de tecnologías más limpias y prácticas de mejoramiento continuo de la gestión ambiental. La política de producción más limpia, del Ministerio del Medio Ambiente, está relacionada con el cambio climático. Entre los objetivos específicos de la política se encuentran utilizar energéticos más limpios, prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas. Además, adoptar tecnologías más limpias y prácticas de mejoramiento continuo de la gestión ambiental.	Crear un régimen de subsidios y alivios financieros que incentiven al inversionista. Establecer una preferencia en el despacho de energía eléctrica producida a través de Fuentes No Convencionales o crear un mecanismo de despacho para los generadores de tecnologías renovables. Reestructurar la CIURE como organismo permanente, con dedicación específica y como órgano que diseñe la política, coordine y vigile la ejecución de la política de Uso Racional y Eficiente de Energía en Colombia. Crear un departamento administrativo de uso racional y eficiente de la energía adscrito a la Presidencia de la República. Optimizar el consumo de recursos naturales y materias primas que aumenten la eficiencia energética. Promoción y utilización de energéticos más limpios en la generación. Creación de estructuras de precios que permitan el uso eficiente de los recursos energéticos. Identificación de los recursos reales para la generación eléctrica. Estimaciones por pérdidas eléctricas y generación excedentaria de potencia reactiva.

Generación		
Meta	Descripción de la meta	Medidas necesarias para alcanzar la meta
Cogeneración y autogeneración	<p>Modificación de patrones ineficientes de consumo. Como se mencionó en la primera parte del documento a través de capacitación, reflejo de consumos reales horarios, identificación de precios a través del adecuado uso de subsidios. La gestión energética en el sector industrial que mejore la productividad y la competitividad de las empresas gracias a un uso más eficiente de la energía y el apoyo a la cogeneración en el sector industrial. Al estar conectado al Sistema Interconectado Nacional (SIN), la actividad de cogeneración y Desarrollo de tecnologías de autoabastecimiento. Fomentar una cultura nacional de uso racional y eficiente de la energía. Fomentar la modernización e incorporación de tecnologías y procesos eficientes en la cadena de suministro y uso de los energéticos. Fomentar el uso de energéticos eficientes, económicos y de bajo impacto ambiental.</p>	<p>Implementación de un estudio que refleje el real potencial de la cogeneración en Colombia. Desarrollo de un esquema de generación distribuida para el sector eléctrico, que permita no sólo la participación de los agentes conectados al SIN sino a nivel de ZNI. Implementación del esquema de demanda desconectable para el cargo por confiabilidad a grandes consumidores a través del desarrollo de la cogeneración y autogeneración. Aprobación de reglamentos técnicos aprobados que permitan exigir los niveles mínimos de eficiencia ya establecidos para equipos y procesos. Identificación y creación de incentivos a proyectos MDL de pequeña escala.</p>
Generación eléctrica por fuentes de energías no convencionales en zonas no interconectadas (ZNI).	<p>Desarrollo de zonas aisladas. Realizar una mejora en el aprovechamiento de las fuentes energéticas locales, principalmente en sistemas fotovoltaicos y pequeños aprovechamientos hidráulicos. Crear incentivos para financiar los planes, programas y proyectos de inversión en infraestructura. Establecer un plan estructural, institucional y financiero, que permitirán el abastecimiento energético. Ampliar el inventario de fuentes de energía convencionales y no convencionales que será tomado como referencia para la formulación y estructuración de planes, programas y proyectos. Fomentar la promoción del diseño y ejecución de proyectos piloto de generación de energía eléctrica que estén soportados en la implementación de tecnologías que utilicen fuentes de energía alternativa.</p>	<p>Realización de un estudio para el establecimiento de un plan estructural, institucional, y financiero que permitirá el abastecimiento energético en las ZNI. Identificación, los costos unitarios por suministro de energía. Sustitución de la generación de energía eléctrica a través de combustibles o materias primas tradicionales por la utilización de recursos regionales no tradicionales y ambientalmente sostenibles. Financiación de nuevos proyectos para el abastecimiento con Fuentes No Convencionales de Energía a las ZNI. Creación de planes de energización a corto plazo. Creación de un esquema fortalecido de mercado que permita el traslado de costos eficientes en la producción y prestación del servicio.</p>

Transporte y Distribución		
Meta	Descripción de la meta	Medidas necesarias para alcanzar la meta
Normalización de redes eléctricas y en general los problemas de recuperación de pérdidas de energía	Disminución de la circulación de la potencia reactiva. Prestación eficiente con calidad en los campos regional, nacional e internacional. Realización de programas de Uso Racional y Eficiente de Energía a través de informes técnicos y financieros de los mismos a la UPME cada tres años con el objetivo de ser incluido en el PEN (PEN). Uso de equipos de baja, media y alta tensión para verificar el tipo de productos usados en la transformación de energía eléctrica de transformadores de potencia y de distribución eléctrica. Establecer requisitos de compensación de reactivos para el Sistema de Transmisión Nacional, de tal manera que se garantice la eficiencia con los equipos que instale el transportador. Los distribuidores deben mantener factores de potencia entre 0.9 y 1.0. Creación y puesta en marcha de programas de normalización del servicio de los usuarios de áreas subnormales. Desarrollo de programas de reducción de pérdidas y recuperación de cartera. Promover el fortalecimiento corporativo y financiero de las empresas de distribución eléctrica con participación accionaria de la Nación. Uso eficiente del alumbrado público.	Crear un régimen de subsidios y alivios financieros que realmente incentiven al inversionista. Creación de mecanismos de seguimiento a la expansión en transporte y distribución. Creación de herramientas que mejoren las restricciones presentadas en el Sistema interconectado Nacional. Identificación de costos reales asociados al generador y a la red de transmisión en casos de generaciones por seguridad nacional o regional.
Consumo		
Meta	Descripción de la meta	Medidas necesarias para alcanzar la meta
Normalización, acreditación, certificación y etiquetado de equipos de uso final de energía	Normalización, diseño y difusión de equipos y aparatos que hacen uso eficiente de la energía eléctrica. Estimular el uso de esta clase de equipos mediante programas de etiquetado obligatorio y el sistema necesario para ello.	Crear un ente supervisor u otorgar a uno existente que se encargue de las funciones de crear reglamentos técnicos, supervisar los OCA, supervisar, controlar y divulgar la información sobre URE. Aunque el Ministerio de Minas y Energía cuenta con estas responsabilidades, sería más conveniente la creación de una entidad independiente o el fortalecimiento a través de la creación de una dirección adscrita al MME, que se encargue exclusivamente de realizar estas funciones.

Transporte y Distribución		
Meta	Descripción de la meta	Medidas necesarias para alcanzar la meta
Información a los usuarios sobre el uso racional y eficiente de la energía	Realizar mensajes alusivos en las facturas o cobros para motivar el uso racional y eficiente de la energía y sus beneficios con la preservación del medio ambiente por parte de las empresas de servicios públicos. Los prestadores del servicio público de energía eléctrica deberán velar por que los servicios se utilicen de manera racional y desarrollen programas educativos tendientes a crear una cultura del uso razonable del servicio. Realizar sistemas de capacitación, asistencia técnica, convenios voluntarios, conferencias, talleres y cualquier medio de divulgación que fomente el URE. Generar programas de gestión integral de la energía en centros productivos dirigidos al sector industrial, comercial y público.	Implementar un régimen sancionatorio a las empresas para que cumplan con su deber de información. Las entidades públicas encargadas de la vigilancia deben establecer medidas de presión sobre las empresas prestadoras para que cumplan y busquen que los usuarios tomen conciencia en el tema del uso racional y eficiente de la energía.
Biocombustibles		
Meta	Descripción de la meta	Medidas necesarias para alcanzar la meta
LÍNEAS DE ACCIÓN ALCOHOL CARBURANTE	Cubrir 26 departamentos donde la gasolina contiene un 10% de alcohol carburante, al final del cuatrienio (2006–2010).	Viabilidad de liberar los precios. Apertura de nuevos mercados nacionales e internacionales de los biocombustibles. Desarrollo de un Fondo de Capital Semilla para el desarrollo de proyectos encaminados a la obtención de biocombustibles. Reglamentación logística para el programa de biodiesel. Viabilidad técnica para el incremento de los porcentajes de las mezclas del alcohol carburante en la gasolina y biodiesel en el ACPM. Consolidar el desarrollo de energías no convencionales.
Medio Ambiente		
Meta	Descripción de la meta	Medidas necesarias para alcanzar la meta

Transporte y Distribución		
Meta	Descripción de la meta	Medidas necesarias para alcanzar la meta
MITIGACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO	Consolidación de la capacidad nacional necesaria que permita responder a las posibles amenazas del cambio climático, así como atender a las disposiciones de la Convención y del Protocolo de Kyoto, en términos de potencializar las oportunidades derivadas de los mecanismos financieros y cumplir con los compromisos establecidos.	Fortalecer el marco institucional encargado de adoptar decisiones en materia de cambio climático. Se debe reevaluar la posición de la CREG, que señala que intervenir el mercado para incentivar los tipos de tecnología de generación renovable es negativo. Por el contrario, se considera que se deben consagrar medidas fiscales y tributarias que estimulen la adopción de estas tecnologías. La instalación de lámparas eficientes se debe promover en el plano residencial, especialmente en proyectos nuevos de vivienda, con estímulos o incentivos. Promover y fomentar el Uso Racional y Eficiente de Energía como un asunto de interés social en todo el país. Promover la revisión de la normativa ambiental, en función de los compromisos asumidos en el Protocolo de Kyoto y de los recientes informes del panel intergubernamental de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Promover la revisión y modernización de las agendas interministeriales e intergubernamentales en materia de energía y ambiente, involucrando al sector privado.
MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO	El objetivo del MDL es ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo de la Convención. Así como ayudar a los países desarrollados a cumplir con sus compromisos de reducción de emisiones. Las partes del anexo I podrán, a través del MDL, financiar proyectos de reducción de emisiones y utilizar esas reducciones certificadas para cumplir con sus compromisos de reducción.	

12 Anexo F

Identificación de programas en los estudios de referencia

Con base en la revisión de los estudios seleccionados, se relacionan a continuación cada uno de los programas identificados de acuerdo con la información disponible¹³:

Programa de Etiquetado y estandarización

Programa orientado a la promulgación de un Reglamento Técnico de obligatorio cumplimiento por parte del fabricante, quien debe proporcionar información sobre la eficiencia energética en la etiqueta del equipo de usos final, para que el usuario final tome la decisión de compra con criterios energéticos. Se proponen estrategias de gradualidad del cumplimiento con base en rangos de carácter internacional, aplicables a partir de dos o tres años, según el caso. También se propone diseñar una estrategia de divulgación de los beneficios de la etiqueta en los aparatos eléctricos, y definir el proceso de certificación y acreditación de laboratorios.

Regulación por parte de la CREG

Según lo establecido en el Artículo 74, numeral 74.1, literal b, de la ley 142, la CREG tiene como función “expedir regulaciones específicas para la autogeneración, la cogeneración de electricidad y el uso eficiente de energía y gas combustible por parte de los consumidores”, En este sentido la UPME propone que la CREG elabore un estudio detallado que le permita dar cumplimiento a lo ordenado por la ley y que realmente contribuya al URE, con los beneficios económicos y ambientales que ello trae para el país.

Estrategia institucional para la promoción del Uso Racional y Eficiente de Energía en Colombia

Estratégicamente y como mecanismos institucional se propone la creación de una entidad promotora y de gestión como enlace entre las entidades estatales y los ejecutores de proyectos específicos con objetivo fundamental de difundir, promover, coordinar, buscar financiación, capacitar. De la misma manera se propone enfocar las acciones que contribuyan en el fortalecimiento institucional. El MME y la UPME se encargarán de promover la creación de una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro en un término de 10 meses con la participación de actores públicos y privados.

Esquemas financieros. Las ESCOS

Los estudios en referencia proponen a las Empresas de servicios Energéticos como una alternativa importante para el desarrollo de los proyectos. En Colombia, la financiación de kits de transformación de vehículos a gasolina por GNV ha utilizado este tipo de esquemas, siendo el proveedor del Gas quien hace las veces de ESCO. Pero no se han desarrollado

¹³ Consultoría para la Formulación Estratégica del Plan de Uso Racional de Energía y de Fuentes no Convencionales de Energía 2007 – 2025 (Bariloche - BRP) se asumió como eje de análisis por la estructura propuesta en cada programa propuesto y la recopilación preliminar de estudios anteriores.

ESCOS que realicen generalizadamente proyectos de Uso Racional y Eficiente de Energía en todos los sectores de consumo. Las acciones que se requieren para poner en marcha un programa como este tiene que ver con la identificación de líneas de crédito, desarrollo de esquemas de garantías y el proceso de difusión respectivo.

Programas Educativos

Los estudios proponen acciones relacionados con la elaboración de contenidos sencillos orientados al uso eficiente de energía y concertación con las autoridades educativas para su inclusión en los contenidos formativos de 5° o 6° grado, por ser este el rango de edad en el cual se logra mayor asimilación por parte de los alumnos.

Fuentes No Convencionales

De acuerdo con lo propuesto en estudios correspondientes, con el desarrollo de las FNC se busca aumentar el potencial hacia la utilización eficiente de los recursos energéticos del país. No obstante, los costos de algunas de las tecnologías que existen actualmente todavía no son competitivos comparados a los de las fuentes convencionales.

En uno de los estudios seleccionados¹⁴ se propone un marco legal detallado sobre el Uso Racional y Eficiente de Energía, Fuentes No Convencionales de Energía, Biocombustibles, entre otros, en sectores como generación, transmisión, distribución, consumo, biocombustibles y medio ambiente donde se proponen metas y estrategias a seguir para alcanzar la meta planteada con respecto a Fuentes No Convencionales de Energía. En el anexo D se encontrara una descripción más detallada.

En el tema de generación se encuentran metas energéticas como, generación por fuentes de energías no convencionales en el sistema interconectado nacional, cogeneración y auto-generación siempre que sea con fuentes de alta eficiencia, Generación eléctrica por fuentes de energías no convencionales en zonas no interconectadas (ZNI)

Los estudios e información correspondiente con programas, potenciales energéticos e incentivos son aún muy escasos y no se definen estrategias y programas prioritarios. Solamente en temas relacionados con los biocombustibles se encuentra indicadores, potenciales, programas y proyectos

Programas de carácter sectorial identificados

Sector Residencial

Los programas identificados en los estudios de referencia en el sector residencial, corresponden con el cambio de bombillería, sustitución de neveras y hornillas eficientes. Se presenta a continuación una breve descripción de cada uno de ellos.

¹⁴ Documento Propuesta para diseñar el documento marco del programa nacional de uso eficiente y racional de energía (URE) y demás formas de energías no convencionales (PROURE) U externado

El cambio en la bombillería tiene un potencial de ahorro importante en este sector, debido que la sustitución presenta un efecto casi inmediato sobre la reducción de la demanda, a diferencia de otros equipos domésticos, como las lavadoras. Se proponen dos tipos de programas; el primero lo desarrollaría el Holding de Empresas Públicas del MME; el segundo sería un programa más general, tendiente a acordar con las distribuidoras de energía eléctrica la posibilidad de replicar este tipo de medidas de fácil implementación, pero que requieren de un sistema de continuidad de la oferta de lámparas adecuadas y a costos accesibles.

Con la implementación de estos dos programas se estima que se obtendría un ahorro anual de 416 Gw-h que es algo menos del 1% de la demanda total del país en un año. Por otra parte, en términos de disminución de emisiones de CO₂, estas pueden alcanzar los 123968 Ton de CO₂ al año.

El reemplazo de neveras poco eficientes por nuevas de mayor eficiencia brindaría grandes aportes al ahorro de energía, por esta razón el objetivo de este programa es obtener el reemplazo de al menos 100000 neveras por año, y su meta en términos de ahorro mínimo anual acumulativo está alrededor del 0.04% del total del consumo final de EE, que puede ser superior si las ganancias medias de eficiencia superaran el 25% del parque reemplazado.

Se menciona en el estudio que hacia el vigésimo año de la proyección sólo se estaría ahorrando 198 GWH/año. El análisis efectuado a nivel de la cuantificación de los ahorros potenciales muestra que el PCHN sólo contribuirá a la eficiencia energética si va acompañado de una reglamentación de estandarización de equipos bajo normas de rendimiento mínimo por tipo de artefacto y un programa de etiquetado obligatorio.

Hornillas eficientes. Este programa tiene como objetivo, promover el uso de hornillas eficientes, mediante el reemplazo por eficientes en las estufas ya instaladas y, por otra, trabajar sobre una normativa más estricta sobre la oferta interna futura de estufas que tiendan a remover del mercado los equipos ineficientes (Estandarización y Etiquetado).

Las acciones del programa consistirían en, “el relevamiento de los equipos instalados en los hogares por parte de las distribuidoras, el procesamiento de la información tendiente para crear una base de datos que vincule el equipo con su rendimiento estandarizado, crear un programa de investigación acerca del posible reemplazo de las hornillas por otras eficientes, con estandarización de rendimientos mínimos admitidos, posibilidades de fabricación local y determinación del precio de venta y finalmente establecer un programa de promoción de colocación de hornillas eficientes financiado por las distribuidoras con repago de los usuarios a través de la facturación”.

Aplicando el programa de hornillas eficientes (PHE) y suponiendo que se podría obtener un ahorro del 10% en el segundo año (2009) y del 15% a partir de allí se tendría un ahorro acumulado de gas natural en 20 años que podría ser del orden de los 3850 millones de m³ de gas.

El PEN 2006-2015 propone adicionalmente programas relacionados con información al usuario para una adecuada compra de aparatos domésticos, con énfasis en el etiquetado, masificación de luminarias eficientes integrado a programas de aprovechamiento de iluminación natural y programas de arquitectura bioclimática con prioridad en viviendas de interés social

Sector Industrial

Programa de optimización del uso de la energía eléctrica para fuerza Motriz:

De acuerdo con las estimaciones del estudio de Bariloche, el potencial de ahorro preliminar para un escenario de penetración de motores eficientes se lograrían ahorros promedio de energía de 1000 GWh/año, o sea casi el 10% del consumo eléctrico de la industria para el escenario de URE.

Por su parte un análisis de costo beneficio realizado por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales “opciones para la reducción de emisiones de GEI en Colombia 1998-2010”, dio como resultado un ahorro potencial de 2.044 KWh por KW instalado. El análisis contempla la posibilidad de instalar 14.000 KW de motores eficientes, lo que lleva el ahorro a la cantidad de 29 GWh, equivalente a 24.940 TCal. Este ahorro pertenece también al potencial económico de ahorro en la industria.

Programa de optimización del uso de calderas. El programa propone consejos prácticos orientados al mejor uso de las calderas, para esto se busca el desarrollo de normativa específica, la actualización del conocimiento de la situación del parque de calderas y usos térmicos, la implementación de incentivos tributarios o subsidios para las industrias medianas y grandes, el control del mercado de oferta de calderas con vistas a implementar algún sistema de chequeo de la eficiencia del equipo como de su correcta instalación, la realización de acuerdos con la industria local, el fortalecimiento de servicios de auditoría. Además se proponen medidas regulatorias, la obligatoriedad de realización de Auditorías Energéticas para compañías que superen un nivel determinado de consumo energético, el fortalecimiento de actividades de educación y concientización a pymes y a empresas viejas.

Se estima en general que logrando una combustión eficiente (quemadores) y operación de otros equipos relacionados con la generación de calor se puede lograr entre un 5% y un 25% de ahorro energético, también se menciona que dada la elevada participación de la energía térmica en el total del consumo sectorial el análisis del estudio realizado por la Academia de Ciencias estima un ahorro de 43.811 GJ por año para una caldera que produce 8 Tn de vapor por hora. Allí se estima un ahorro potencial total de 500 Tn/h por lo que el ahorro total será 2.738 TJ, equivalente a 654 Tcal/año. La inversión necesaria para lograr ese ahorro se estimó dentro del orden de los US\$ 49 millones.

Programa de eficiencia en iluminación. El objetivo de este programa es presentar un listado de recomendaciones orientadas al mejor uso de la iluminación artificial y natural. Las acciones se relacionan con la normativa actual, con implementar programas de reemplazo masivo como el de las distribuidoras del Holding y con otras distribuidoras, de la cual se hablo anteriormente, de la difusión de ventajas entre la población industrial a través de ejemplos y de las acciones de Educación y concientización.

Programa de cogeneración y sustitución de fuentes energéticas. Entre las acciones identificadas en el estudio, se sugiere establecer un marco legal adecuado, estructurar esquemas de capacitación y divulgación de casos exitosos, la implementación de incentivos tributarios o subsidios para las industrias medianas y grandes, tener un control del mercado de oferta de calderas, la realización de acuerdos con la industria local, el fortalecimiento de servicios de auditoría y el fortalecimiento de actividades de educación y concientización a PYMES

y grandes empresas con alto nivel de obsolescencia tecnológica. La UPME determinó un potencial de cogeneración de 423 MW para todo el país, distribuido como se muestra en el cuadro 6.4 (sin incluir azúcar).

Los Proyectos de Uso de residuos como fuente energética son proyectos donde se utilizan residuos de los procesos industriales como fuente energética para inyectarlos de nuevo a proceso (pe. vapor, gases calientes) o para la generación de calor y/o electricidad (residuos sólidos).

Programa de Consejos prácticos de Uso Racional y Eficiente de Energía para Energía Eléctrica aplicable a actividades productivas. Se propone disponer de una herramienta práctica y útil que pueda ser utilizada por los diferentes usuarios de energía con el fin de mejorar la productividad y competitividad de los centros productivos a través de la gestión de la energía y la aplicación de conceptos de eficiencia energética, al igual que la generación de cultura en torno al tema de Uso Racional de la Energía.

Programa en PYMES. Las actividades a realizar son; definir sectores de aplicación del programa e indicadores de eficiencia energética, y sensibilización a las Pymes sobre los conceptos e importancia de la eficiencia energética. Asimismo se propone un Modelo y esquema institucional para organizar y realizar proyectos pilotos exitosos, establecer estrategias para investigación y desarrollo tecnológico, armonizar las diferentes líneas de financiación existentes, impulsar el uso de equipos de alta eficiencia, desarrollar actividades de negocios para fabricantes y distribuidores de equipos eficientes, generar oportunidades para firmas consultoras, contratistas y prestadores de servicios, relacionados con el tema, y diseñar programas educativos en los niveles de enseñanza básica.

Programa de Auditorías Energéticas. Este programa de acuerdo con lo sugerido por el estudio, es un soporte fundamental para identificar los potenciales específicos y el comportamiento de la intensidad energética en cada uno de los subsectores industriales, lo cual permite identificar acciones prioritarias y realizar seguimiento de los impactos por cambios de tecnologías, mejoramiento de procesos, y buenas prácticas.

Cambios de hábito–D.S.M. Se buscan ahorrar energía por los beneficios que se logren de las modificaciones que se puedan realizar desde el punto de vista de la demanda.

En los proyectos de Cambios de Hábito – D.S.M., es importante resaltar dos tipos de proyectos que son de común aplicación a nivel industrial y que son fácilmente cuantificables desde el punto de vista económico.

- Corrimiento de Curva de Carga: El industrial puede determinar los ahorros que puede lograr desplazando su curva de carga, la cual depende de sus hábitos de producción.
- Corrección del Factor de Potencia¹⁵, este ha sido desde tiempo atrás el proyecto típico de ahorro de energía en las instalaciones industriales. Representa beneficios por

¹⁵ Según la regulación vigente, (CREG 082 de 2003) el exceso de energía reactiva se está midiendo hora a hora, PENalizándose el consumo de energía reactiva que sobrepase el 50% de la energía activa.

Adicionalmente la regulación CREG 042 de 2004 establece que el exceso de energía reactiva solo se debe liquidar sobre los cargos por uso (STR y SDL).

Por lo tanto, este tipo de proyectos no sólo representa beneficios por los ahorros en los consumos de energía activa, también representa ahorros económicos al evitar el pago de consumos de energía reactiva por poseer un mal factor de potencia en las instalaciones.

la reducción del consumo de potencia activa, reducción de pérdidas, aumento de la vida útil de los equipos, etc.

Alumbrado Público o Sector Oficial

Programa de actualización tecnológica en Alumbrado público. El estudio de Bariloche plantea la universalización y Aplicación de la Norma NTC 900 en cuanto a sus principios y estándares mínimos de alumbrado público eficiente y traducción en un reglamento disponible y aplicable para todos los municipios del país. Se estima que las acciones que deben implementarse para el cumplimiento del objetivo previsto implican actividades como la identificación y tipificación de Municipios, la adopción de niveles de iluminación categorizados acordes con las necesidades de la localidad, considerando todos los antecedentes referidos a las normativas NTC 2230, teniendo en cuenta la reglamentación de los criterios de eficiencia energética incorporados en la norma NTC 900 en las etapas de diseño, utilización y mantenimiento. A su vez contemplar la fijación y reglamentación del proceso de auditorías de diagnóstico, mejoras, modificaciones y optimización y gestión del mantenimiento.

Programas electrificadoras: Propuesta de convenios con Municipios que incluya repotenciación de luminarias (uso de luminarias de sodio). El objetivo general de este programa es alinear los Municipios con la Nación en una política conjunta que promueva el uso eficiente de la energía y generar un consenso general que difunda en los Municipios el uso racional de los recursos energéticos.

Biocombustibles y Transporte. Se busca identificar proyectos y acciones para la producción y fabricación de los biocombustible, el uso de los residuos y desechos, y los aspectos ambientales entre otros. Se proponen por lo tanto acciones como realizar proyectos en asuntos ambientales de la producción de etanol y biodiesel, proyectos de capacitación tecnológica, proyectos de investigación científica - tecnológica en bioetanol y biodiesel, estudios de política y prospectiva.

Respecto a los costos no se presenta un número en concreto pero se establece que la caña de azúcar, es muy competitiva respecto de los demás cultivos, pero apenas es competitiva en un escenario de precios altos de la gasolina. Con respecto a la palma de aceite puede lograr productividades mejores y precios competitivos con el diesel, pero no se tiene la claridad suficiente.

Los programas propuestos en el PEN para el sector transporte son los siguientes:

Manejo integral de la demanda de transporte. Problemas de parqueo, mejoramiento de la red vial, transporte público, chatarrización de vehículos, reducción de emisiones, campañas educativas, etc

Sector Comercial

En el marco de una Estrategia de creación de una cultura de Uso Racional y Eficiente de Energía en el sector comercial se propone: Comunicación, difusión e información sobre tecnologías y buenas prácticas en sistemas de iluminación y refrigeración en el sector comercial.



Desarrollo de indicadores de uso final, tanto energético como ambiental y difusión de impactos en toda la cadena. La UPME sería el actor principal en este proyecto, con colaboración de las E.S.P. ANDI, Cámaras de comercio, Comisión Nacional de TV CNTV. Además un Programa con Proyectos pilotos y demostrativos, cuyo objetivo es desarrollar proyectos pilotos y demostrativos en sectores estratégicos, para lograr impactos localizados y efecto multiplicador.

Seguimiento de nuevas tecnologías y asistencia técnica.

El propósito de realizar seguimiento de las nuevas tecnologías eficientes para comparar el mercado internacional, evaluar sus tendencias y dinámica tecnológica de mercado con las que existen actualmente en el país.

Las acciones para llevar a cabo el programa son, realizar actividades de difusión permanente en conjunto con centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico y COL-CIENCIAS. Se necesita implementar una capacitación técnica.

13 BIBLIOGRAFIA

- CONSORCIO FUNDACIÓN BARILOCHE- BRP. Consultoría para la formulación estratégica del plan de uso racional de energía y de Fuentes No Convencionales de Energía 2007 – 2025. Año 2005
- UNIVERSIDAD EXTERNADO. Propuesta para diseñar el documento marco del programa nacional de uso eficiente y racional de energía (URE) y demás formas de energías no convencionales (PROURE). Año 2007
- COSENIT. Estrategia de uso racional de energía en el sector industrial. Año 2005
- INSTITUTO DE ECONOMÍA ENERGÉTICA. Evaluación del potencial y estructura del mercado de servicios de usos racional y eficiente de energía. Año 2002
- PRIAS Omar. Apoyo técnico al ministerio de minas y energía y la UPME para reglamentar la ley 697/01. Año 2002
- UPME. PEN Plan Energético Nacional. 2006- 2025. Año 2007
- FONSECA Carlos y elaboración UPME. Planes estratégicos Uso Racional y Eficiente de Energía–UPME diseñados en el 2000 y 2001. Años 2000-2001.
- Actas CIUREE, Aportes comité URE-MME y Grupo de Uso Racional y Eficiente de Energía UPME, C. Serrano. Año 2008
- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS. Informe anual de servicios públicos en Colombia. Colombia. 2007.
- MARTINEZ. O. Astrid. El gas natural en Colombia. 2008
- DINAGAS - PARIS. Edgar. Compilación de normas sobre gas natural y gas natural vehicular. 2ª edición. 2007.
- CONVERSATORIO empresarios sector del gas natural y GLP. 2008.
- ALCALDIA DE BOGOTA. Plan Maestro de Bogotá. 2008
- FRANCO JOSE ANTONIO. Perspectiva de gas en Colombia. 2008
- ANALISIS DE LA VIABILIDAD REGULATORIA DE INSTRUMENTOS POLITICOS PARA EL FOMENTO DE LA ENERGIAS RENOVABLES EN EL SECTOR ELECTRI-CO COLOMBIANO, Artículo CIDET 2008, Universidad de Los Andes y Universidad Nacional.
- www.upme.gov.co