

ESTRATEGIA DE USO RACIONAL DE ENERGÍA EN EL SECTOR INDUSTRIAL COLOMBIANO

INFORME FINAL

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ESQUEMA DE TRABAJO EMPLEADO PARA EJECUTAR LA ASESORIA	3
3. IDENTIFICACION DE LOS INTERESES DEL SECTOR INDUSTRIAL.....	4
3.1 La forma como el industrial percibe los proyectos URE	5
3.2 Los tipos de proyectos URE que puede desarrollar la Industria	5
3.3 Los pasos que sigue el Industrial para el desarrollo de los Proyectos URE ..	8
3.4 Las barreras que percibe el industrial para la ejecución de Proyectos URE ..	9
4. LA NORMATIVIDAD URE EN COLOMBIA	12
4.1 La concordancia entre la Ley y los intereses de los industriales	12
4.2 La asignación de responsabilidades por parte de la Ley.....	13
5. LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL Y LA DEFINICION DE LA ESTRATEGIA DEL URE A NIVEL INDUSTRIAL.....	14
6. ANALISIS DE ELEMENTOS DE LA ESTRATEGIA	18
7. ESTRUCTURACION DE LA ESTRATEGIA	20
7.1 Elementos Esenciales de la Estrategia.....	20
7.2 Análisis de los Componentes	21
8. LA IMPLEMENTACION DE LA ESTRATEGIA	27
8.1 Implementación de la Estrategia de Corto Plazo	27
8.2 Implementación de la Estrategia de Mediano y Largo Plazo	32
BIBLIOGRAFIA	37
ANEXO 1.....	41
OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL ESTUDIO.....	42
ANEXO 2.....	43
ALCANCES DE LOS INFORMES PRESENTADOS DURANTE EL ESTUDIO.....	44
ANEXO 3.....	46



RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE EN LA UPME SOBRE EL URE EN LA INDUSTRIA.....	47
EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE DESARROLLO DE PROYECTOS URE EN COLOMBIA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA OFERTA. .51	51
EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE PARTICIPACIÓN DE OTROS AGENTES NACIONALES EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS URE EN COLOMBIA.	65
ANEXO 4.....	79
DEFINICIÓN DEL ESQUEMA ENERGÉTICO PARA LA INDUSTRIA .80	80
ANEXO 5.....	83
ANÁLISIS DE COSTOS DE LOS ENERGÉTICOS EN COLOMBIA.....	84
ANEXO 6.....	92
IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE PROYECTOS URE.....	93
EVALUACIÓN DE PROYECTOS TIPO	96
ANEXO 7.....	112
CAMPOS DE ACCION DE LA AUDITORIA ENERGETICA	113
ANEXO 8.....	115
LA LEY URE Y SU DECRETO REGLAMENTARIO	116
ANEXO 9.....	119
LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL	120



1. INTRODUCCIÓN

La Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, llevo a cabo el Concurso 032 de 2004, el cual tuvo como objetivo la contratación de una firma consultora para diseñar y estructurar una Estrategia que permita el Desarrollo de Programas de Uso Racional de Energía en el sector industrial Colombiano. En el Anexo 1 se presentan los objetivos específicos del estudio enmarcados dentro del objetivo anteriormente mencionado.

COSENIT S.A., fue escogida como la firma para desarrollar la consultoría durante un plazo inicialmente definido de cuatro meses dentro del cual tenía que producir tres informes de avance y un informe final. Posteriormente ese plazo fue aumentado en un mes.

Después de presentados los tres informes de avance, cuyo alcance se expone en el Anexo 2, el actual es el informe Final. En él además de desarrollarse en forma concreta una propuesta estratégica para impulsar en forma práctica el desarrollo de proyectos URE en la Industria Nacional, se presentan los aspectos fundamentales que sobre la materia se identificaron y desarrollaron a lo largo de la Consultoría y que específicamente soportan la mencionada propuesta.

2. ESQUEMA DE TRABAJO EMPLEADO PARA EJECUTAR LA ASESORIA

Tal como se planteó desde el comienzo del estudio, el esquema de trabajo se basó, en primer lugar en un Contacto personal y directo con los órganos directivos de varias Industrias Nacionales, lo cual garantiza lo real de lo identificado y lo práctico del análisis desarrollado. En segundo lugar, en un contacto también personal y directo con los órganos directivos de los diferentes agentes que a nivel nacional están relacionados con la materia y que por su importancia tienen un juego fundamental en el planteamiento y en la ejecución de la estrategia. En tercer lugar en analizar y partir de los estudios realizados hasta la fecha por la UPME sobre la materia. Finalmente, en un análisis e identificación de experiencias internacionales, el cual permitió determinar aquellos elementos que merecen ser considerados para el planteamiento de la estrategia, dado el entorno y las características del sector industrial Colombiano. De esta forma el trabajo desarrollado cubrió:

- Una Evaluación directa con el sector Industrial
- Una evaluación de los estudios desarrollados hasta la fecha por la UPME sobre la materia.
- Una Evaluación directa con Agentes forjadores de la política URE en Colombia
- Una Evaluación directa con Agentes promotores de los proyectos URE en Colombia.
- Una Evaluación directa con Agentes otorgantes de incentivos a los proyectos URE en Colombia.
- Una Evaluación directa con Agentes formadores de expertos en temas URE en Colombia.
- Una evaluación y Análisis experiencias Internacionales.

Como se mencionó en el anterior numeral y por su directa relación con la Estrategia a ser propuesta, se presentara en el cuerpo principal de este informe, del contacto con los Industriales “La identificación de los intereses del Sector Industrial”, y del análisis de las experiencias Internacionales “La experiencia internacional y la definición de la estrategia del URE a nivel industrial”.

Los principales apartes de las evaluaciones hechas, tanto de los estudios desarrollados hasta la fecha por la UPME, como la de los Agentes promotores de los proyectos URE en Colombia, la de los Agentes Forjadores de la Política URE en Colombia, la de los agentes otorgantes de incentivos a los proyectos URE en Colombia, y la de los agentes formadores de expertos en temas URE en Colombia, se presentan en el Anexo 3

3. IDENTIFICACION DE LOS INTERESES DEL SECTOR INDUSTRIAL

Para desarrollar una Estrategia que permita implementar los proyectos URE, es fundamental identificar los intereses y las percepciones que tiene y tendría el industrial por ese tipo de proyectos. Esta identificación abarca lo siguiente:

- Identificar la forma en que el industrial percibe los proyectos URE.
- Identificar qué tipos de proyectos URE se pueden desarrollar a nivel industrial.
- Identificar los pasos que sigue el industrial para su implementación.
- Identificar las barreras que percibe el Industrial Colombiano para desarrollar proyectos URE.

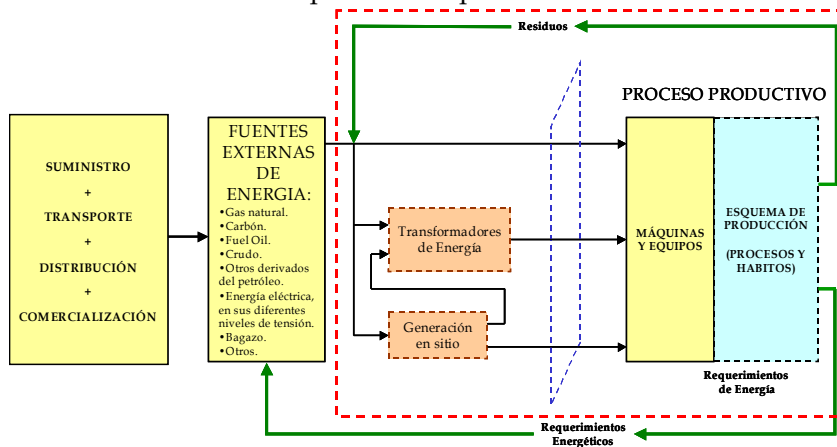
3.1 La forma como el industrial percibe los proyectos URE

De una forma muy simple y práctica, los industriales con los cuales se mantuvo contacto indicaron que evalúan los proyectos URE como cualquier otro proyecto de toma de decisiones. Concretamente, ellos perciben el proyecto URE como aquel que está relacionado con las fuentes energéticas que emplea para llevar a cabo su producción. El industrial considera que estos proyectos son implementables cuando su ejecución, dentro del marco de la Ley, le permite de forma rentable incrementar su productividad mejorando su nivel competitivo en su mercado. Es decir, el industrial tendrá motivación para implementar un proyecto URE, si durante un horizonte válido de análisis, la relación Beneficio - Costo de ejecutarlo es mayor a la de no hacerlo.

$$B0 - C0 \ll B1 - C1$$

3.2 Los tipos de proyectos URE que puede desarrollar la Industria

El segundo aspecto resultante del contacto con los industriales fue la identificación del tipo de proyectos URE que puede ejecutar el industrial y el desarrollo de una clasificación sistemática de los mismos. Para esto se consideró conveniente llevar a cabo una definición de los componentes principales que integran el marco energético de una industria cuyo resumen se presenta en La Gráfica 1. Un análisis detallado de sus componentes se presenta en el Anexo 4.



Gráfica 1

La clasificación es la siguiente:

- **Proyectos de Sustitución:** Son los tipos de proyectos donde básicamente se cambia total o parcialmente una fuente energética por otra u otras. La viabilidad de estos proyectos generalmente radica en la comparación de las disponibilidades y los precios de las diferentes fuentes energéticas y/o en la comparación de las eficiencias de los equipos y procesos productivos asociados con cada fuente. En el Anexo 5 se presenta un análisis del costo actual de los energéticos en Colombia.
- **Proyectos para Mejora de Términos Económicos de Suministro:** Son los tipos de proyectos donde básicamente se mejoran las condiciones comerciales de suministro de las fuentes energéticas que esta utilizando la industria sin llevar a cabo ninguna sustitución entre ellas. Esto es el resultado de estructurar unos nuevos términos comerciales con unas mejores condiciones de suministro de la materia prima denominada energía. La viabilidad de este tipo de proyectos radica en el conocimiento que se tenga del mercado de los energéticos y en la capacidad negociadora.
- **Proyectos de Reconversión y Reingeniería:** En este grupo de proyectos se encuentran aquellos que están relacionados con mejoras directas en la eficiencia de los equipos y/o procesos. Es el caso de proyectos como el cambio de motores corrientes por motores eficientes, proyectos de mejora en la transmisión de energía, programas de mejoras de aislamiento, actualización tecnológica, entre otros.
- **Proyectos de Uso de residuos como fuente energética:** Son los tipos de proyectos donde se utilizan residuos de los procesos industriales como fuente energética para inyectarlos de nuevo a proceso (ejem. vapor, gases calientes) o para la generación de calor y/o electricidad (residuos sólidos).
- **Proyectos de Cambios de hábito - D.S.M.:** En este último grupo se encuentran los proyectos que buscan ahorrar energía por los beneficios que se logren de las modificaciones que se puedan



realizar desde el punto de vista de la demanda. Se encuentran en este grupo proyectos, tanto los de traslado del esquema de consumo de la curva de carga (buscando adoptarse a las mejores condiciones tarifarias) como los de disminución o supresión total de una parte del consumo en unos determinados periodos.

Esta clasificación de proyectos URE para la industria se puede esquematizar tal y como es mostrado en la siguiente Gráfica 2. Adicionalmente, en el Anexo 6 se identifican y describen varios proyectos relacionados con la clasificación anterior y se efectúa la evaluación económica de algunos de ellos. Se incluye una evaluación especial para los proyectos de Cogeneración dada la importancia que a ellos se les planteó en los objetivos específicos del estudio.

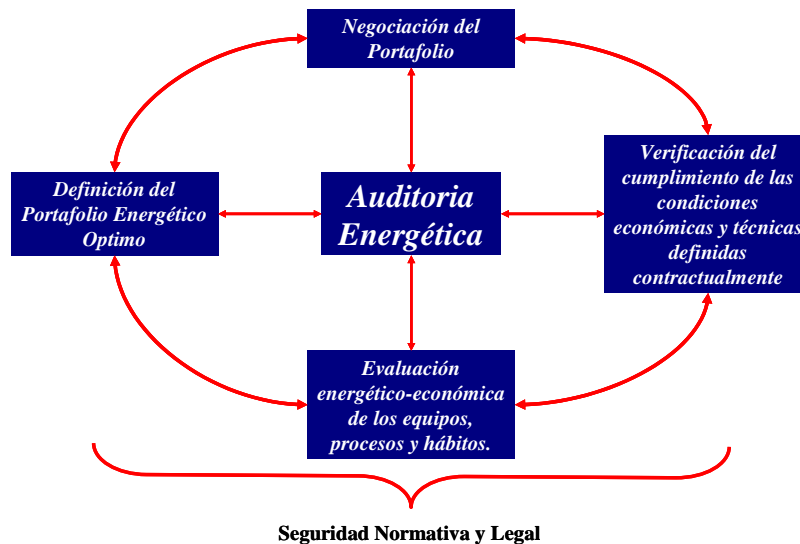


Gráfica 2.

3.3 Los pasos que sigue el Industrial para el desarrollo de los Proyectos URE

Esos pasos conllevan una fase de *Diagnóstico* y una fase de *Ejecución*.

En la fase de *Diagnóstico*, que se ha definido en el contexto de este estudio como *Auditoria Energética*, se evalúa la viabilidad económica y técnica de un proyecto URE. A través de la *Auditoria Energética* se desarrolla un análisis completo de las distintas energías que se consumen en una instalación y del uso que se hace de ellas, con el fin de detectar el potencial de proyectos URE y de evaluar su relación BENEFICIO/COSTO. Este *Diagnóstico*, tal como se presenta en la Gráfica 3, es un proceso enteramente dinámico y cubre los siguientes Campos de Acción: Definición del Portafolio de Energéticos mas indicado técnica y económicamente para la Industria, Negociación Optima de ese Portafolio con los diferentes Suministradores; Verificación permanente del cumplimiento de las condiciones contractuales definidas con los Suministradores y Evaluación técnico económica de la eficiencia de los equipos y procesos que el industrial esta empleando para desarrollar su proceso productivo. Detalles de estos campos de acción se presentan en el Anexo 7.



Gráfica 3

Como resultado de este Diagnóstico deberán identificarse los proyectos URE que tendrían viabilidad técnica y económica para ser ejecutados.

La fase siguiente es la Fase de *Ejecución* en la cual, como su nombre lo indica, se lleva a cabo propiamente el proyecto. En esta fase además de ser necesario que el desarrollo se efectúe dentro de los parámetros del *Diagnostico*, es fundamental contar con los recursos financieros y de otra índole para llevar a cabo el proyecto.

Para concluir el cubrimiento de este numeral, dos aspectos finales deben de ser mencionados. El de la estabilidad normativa y legal de los parámetros y variables involucradas en un proyecto URE y el del nivel de Profesionalismo con que su diagnóstico y ejecución debe de ser desarrollada.

Con respecto al primero debe reiterarse que el Industrial desea normas y reglas estables particularmente en un campo como el energético que no es el “Objeto Principal de su Negocio” y donde por su naturaleza no se encuentra cómodo en materia de riesgos. Con respecto al segundo, el desarrollo de los proyectos URE debe llevarse a cabo de manera Profesional por expertos en la materia y con el juicioso acompañamiento de un grupo interno de la industria.

3.4 Las barreras que percibe el industrial para la ejecución de Proyectos URE

Antes de la mención de las barreras, es importante reiterar en primer lugar, que ellas son las que percibe el industrial, en segundo lugar que aunque su grado de intensidad puede variar según el tamaño y tipo de industria ellas son generales y se dan en el sector. Por esta razón se ha considerado conveniente presentarlas de manera agrupada.

- **El enfoque de la venta del proyecto URE en la industria:** El industrial en numerosas ocasiones no tiene claro las características y significado de un proyecto URE y lo asocia principalmente con un concepto ambientalista. Como se ha mencionado a lo largo del estudio, el enfoque debe de estar basado en la “Mejora de la Productividad”. Si así no lo ve el industrial, es decir como un

proyecto enteramente rentable para él, habrá una barrera permanente para el desarrollo de este tipo de proyectos.

- **El temor a que la política de precios de los energéticos sea definida a corto plazo:** No hay duda que los procesos de toma de decisiones importantes para el industrial sobre el tema de la referencia, están íntimamente relacionados con los precios de las diferentes fuentes de energía. Sin embargo, aunque el industrial está dispuesto para la toma de decisiones de su negocio, a correr con los riesgos propios de su mercado (lo cual incluye la volatilidad de los precios de la materia prima), no se siente en absoluto cómodo cuando tiene la percepción que la fijación de los precios de los energéticos obedece a decisiones gubernamentales enteramente cortoplacistas. Este hecho, es una barrera que le impide al industrial hacer inversiones importantes asociadas con cambio de fuentes energéticas, por el temor que el cambio de competitividad del energético escogido con respecto al que va a ser sustituido cambie radicalmente por decisión del gobierno poco después que se haya tomado la decisión.
- **Temor a la inestabilidad de las estructuras normativas y legales en que descansa la decisión:** Esta barrera tiene unas bases exactamente iguales a las de la barrera anterior; sin embargo, algunos industriales solicitaron que se resaltara de manera independiente.
- **La competencia por los recursos entre los Proyectos URE y otros proyectos dentro de la Industria, normalmente más relacionados con el “Objeto Propio de su Negocio”:** Esta competencia involucra no solamente los recursos de tipo monetario sino también los de otra índole como la de los recursos humanos. Por las razones previamente mencionadas se captó, de los industriales entrevistados, una evidente inclinación a la consideración y desarrollo de los proyectos propios de su negocio. Obviamente, si se involucra dentro de los Proyectos URE el concepto de “Productividad”, el CONSULTOR piensa que la óptica como el industrial vería este tipo de proyectos sería diferente y los podría llegar a considerar como algo más relacionado con su propio negocio.

- **La falta de Conocimiento e Información sobre los Proyectos URE y sobre su relación BENEFICIO/COSTO:** La mayoría de los Industriales no tienen identificados claramente la gama de alternativas que este tipo de proyectos incluye (Clasificación dada anteriormente). Su principal esfuerzo está dirigido a lo que previamente se definió como la “Negociación del Portafolio de los Energéticos”
- **Capacidad de liderazgo y venta del proyecto URE:** No hay buenos vendedores de proyectos URE capacitados que motiven y convenzan a los industriales de su viabilidad y rentabilidad. Varios industriales manifestaron que han sido visitados por Compañías y personas promoviendo este tipo de proyectos y que su desempeño no ha sido satisfactorio.
- **La falta de intereses comunes entre algunos de los promotores del proyecto URE y el industrial:** Relacionada con la barrera anterior, varios de los industriales perciben que algunos de los promotores de este tipo de proyectos pueden no ser imparciales en su identificación y propuesta de ejecución.
- **Deficiencias técnicas del recurso humano interno para acometer directamente un proyecto URE y Prevención a compartir con externos su estructura productiva:** Los industriales son conscientes que en muchos casos no tienen el completo conocimiento y experiencia para llevar a cabo un proyecto URE. Han manifestado la necesidad de contar con procesos de capacitación pero que sean serios y que permitan la implementabilidad práctica de los conocimientos adquiridos en su industria.

El grupo humano que poseen, tiene conocimiento y experiencia principalmente sobre lo propio del negocio. Sin embargo, manifiestan ciertas inquietudes sobre abrir puertas a terceros para que conozcan su “Know - How” argumentando su temor a que este se transmita a competidores directos o potenciales.

- **Limitaciones de financiación para proyectos URE en comparación con la disponibilidad crediticia para otro tipo de Proyectos:** La

mayoría de los industriales consultados, no tienen conocimiento de la existencia de fuentes y esquemas crediticios específicos para proyectos URE. Tienen la percepción que sus fuentes ordinarias verían de manera más atractiva financiar proyectos cuyo objeto esté relacionado con la “Razón de su Negocio” que financiar proyectos URE. De nuevo el CONSULTOR percibe que al involucrar el concepto de “Productividad” dentro de los proyectos URE esta percepción del industrial puede comenzar a cambiar.

4. LA NORMATIVIDAD URE EN COLOMBIA

La normatividad actual relacionada con el URE se encuentra definida en la Ley 697 de 2001 y el Decreto 3683 de 2003.

Teniendo como objetivo el desarrollar una Estrategia que impulse el desarrollo de proyectos URE en la industria nacional, es fundamental analizar los aspectos de la normatividad URE que influiría en el planteamiento de la mencionada Estrategia. A continuación se presenta un resumen de dichos aspectos, cuyo detalle se encuentra en el Anexo 8.

4.1 La concordancia entre la Ley y los intereses de los industriales

En primer lugar es necesario precisar la definición de URE por parte de la ley para que, con base esa definición, se haga una comparación entre ella y los intereses que tendría el Sector industrial para acometer un programa de esas características. Solamente, partiendo de esa comparación se podrá garantizar la condición de implementabilidad que debe de tener la Estrategia a ser propuesta.

- **Definición de URE:** “Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades de la cadena el desarrollo sostenible”.
- **Análisis de términos:** A continuación se analizan los términos anteriores

Cadena Energética: La cadena energética va desde la Fuente hasta el uso final del energético, cubriendo la producción, el transporte, la distribución y la comercialización del mismo.

Aprovechamiento Óptimo: Claramente la ley define como aprovechamiento óptimo el proyecto que mas propenda por la mejor relación BENEFICIO/COSTO. Es decir, su evaluación se basa en términos totalmente económicos y a través de ellos deberá analizarse en forma “Diferencial” la viabilidad del proyecto URE

Eficiencia Energética: El concepto BENEFICIO-COSTO debe de aplicarse tanto sobre la energía Aprovechada como la energía Utilizada.

Desarrollo sostenible: Crecimiento económico, elevando la calidad de la vida y bienestar social, sin agotar recursos naturales y sin deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Puede Concluirse que hay total concordancia entre la Ley y los intereses de los Industriales. Es decir, la ley al propender en los proyectos URE por la mejor relación BENEFICIO/COSTO, busca de forma rentable la mejora de de la productividad del Industrial.

4.2 La asignación de responsabilidades por parte de la Ley

- Se delega la responsabilidad al Ministerio de Minas y Energía de promover, organizar, asegurar el desarrollo y el seguimiento de los programas URE, y crea CIURE para asesorar y apoyar al Ministerio en la coordinación de políticas sobre el URE y demás fuentes de energía no convencionales.
- Crea PROURE, que diseñará el Ministerio de Minas y Energía. A la fecha de presentación del presente informe aún no hay estructuración oficial de este programa. Sin embargo, el Ministerio de Minas y Energía trabaja en el desarrollo de una Resolución que establece lineamientos para PROURE.



- Establece la obligación a las Empresas de Servicios Públicos que generen, suministren y comercialicen energía eléctrica y gas, y realicen programas URE, de llevarlos a cabo asesorando adecuadamente al usuario y dentro del marco de la ley URE.

Adicionalmente deberán presentar cada tres (3) años información de los aspectos técnicos y financieros de sus programas URE a la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, para su seguimiento, análisis e incorporación en la Planeación Energética Nacional

Puede concluirse que por Ley es responsabilidad enteramente del Ministerio de Minas y Energía la definición del plan Estratégico y del Plan de Ejecución del URE en Colombia y eso abarca el Sector Industrial Nacional.

5. LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL Y LA DEFINICION DE LA ESTRATEGIA DEL URE A NIVEL INDUSTRIAL

Se procedió a seleccionar una muestra de países que fuera representativa dado el tiempo de ejecución definido para el estudio, que los países contaran con información disponible y confiable y cuyas características socio económicas, energéticas, ambientales y de desarrollo de proyectos URE permitieran extraer experiencias útiles para el cumplimiento del objetivo planteado en el estudio. Tales países fueron: Brasil, México, España y Hungría

Con base a lo expuesto, se realizó una comparación de las acciones concretas que se han desarrollado en los países analizados y que tienen valides en el planteamiento de una estrategia para impulsar el desarrollo de proyectos URE en la industria.

Se quiere hacer énfasis en este cuerpo principal del informe a cerca de lo que COSENIT considera realmente más útil y extensible para Colombia de las experiencias internacionales, resaltando la importancia de tener en cuenta el entorno en que se desarrolla cada país. Este entorno abarca su sistema socio-político (sistema de gobierno centralizado o descentralizado); su nivel de desarrollo económico; las características de su mercado energético (público o privado); el nivel de autosuficiencia de cada fuente energética; la

normatividad y política de precios de cada energético; y su nivel de conciencia ambiental y los compromisos que en ese sentido haya adquirido.

Se considera fundamental en primer lugar identificar la “Estructura de Funciones” que fueron establecidas en esos países para impulsar en ellos el desarrollo de proyectos URE en la industria. En segundo lugar, precisar a través de quien se desarrollan esas funciones, es decir identificar a través de quien o quienes se llevan a cabo.

Con respecto a la identificación de “Las Funciones” ellas se describen a continuación. La primera esta relacionada con Políticas y Estrategia y las siguientes con el esquema de Ejecución usado para el desarrollo de dichas políticas y estrategia

- **Función de definición de políticas, estrategia y esquema de ejecución sobre la temática URE en la Industria:** Esta función esta relacionada con la definición de las políticas, la estrategia y el esquema de implementación que permitan propender por el desarrollo de proyectos URE en la industria
- **Función de Monitoreo y de Puente de información:** Esta función esta relacionada con la estructuración de un esquema que permita en forma ágil y precisa, tanto del manejo de datos relacionados con la totalidad de los aspectos involucrados en el análisis y ejecución de proyectos URE en la industria, como del intercambio de dichos datos entre todos los agentes interesados en ese tipo de proyectos.

Lo primero implica, por ejemplo, tener disponible información sobre: Los costos las diferentes fuentes de energía en el país y sus proyecciones en el futuro; los proyectos URE en ejecución; la normatividad relacionada con la materia; los esquemas de capacitación; las necesidades de la industria sobre la materia; las instituciones que pudieran soportar al industrial en asesoría y desarrollo de los proyectos URE; las posibilidades de financiación o de subsidios existentes para el desarrollo de proyectos URE , etc.

Lo segundo implica, por ejemplo, intercambiar necesidades entre los industriales y los diferentes agentes relacionados con los proyectos URE; transmitir esas necesidades a los organismos encargados de definir la política URE, etc.

- **Función de Investigación sobre temas URE para la Industria:** Esta función esta relacionada con la estructuración de un esquema y una actividad que permita el desarrollo de investigación sobre nuevos métodos o proyectos que fomenten el Uso Racional de Energía en la industria.
- **Función de Desarrollo de proyectos como resultado de la investigación:** Esta función esta fundamentalmente relacionada con el desarrollo de proyectos piloto fruto de las investigaciones que sobre la materia se han hecho por el ente encargado de esa función (Ver punto anterior) o por otro ente nacional o internacional cuyo proyecto merece desarrollarse a nivel piloto.
- **Función de Capacitación:** Esta función esta relacionada con el montaje de una estructura educacional que produzca capacitación a diferentes tipos de agentes relacionados con proyectos URE para la industria.
- **Función de Apoyo en la Implementación de Proyectos:** Esa actividad funcional implica la ejecución de actividades de Asesoría y Consultoría, y/o Ejecución y/o Financiación y/o Gestión Integral de proyectos URE para la industria
- **Función de Consecutor y Canalizador de recursos Financieros para proyectos URE para la Industria:** Esta función implica buscar y canalizar de diferentes fuentes tanto nacionales como internacionales de recursos financieros para el estudio y la ejecución de proyectos URE para la industria.

Con respecto a quien desarrolla esas funciones en los países analizados, es decir cual es su esquema de implementación, se puede afirmar que en lo concerniente a la Política y estrategia es una “Función” básicamente de orden estatal. En lo concerniente a quien ejecuta dicha política y estrategia, también se puede decir que hay una fuerte orientación hacia una participación directa por parte del estado, ya sea a través de Entidades creadas para ese fin o a través de Programas creados también por el mismo estado donde su papel de “Ejecutor” es preponderante. Es decir, se presenta en los países analizados la concentración en entidades o programas estatales de funciones tales como la de Investigación sobre temas URE para la Industria; la de Desarrollo de proyectos como resultado de la investigación; la de

Capacitación a los industriales y a los agentes sobre temas URE; la de Asesoría y Consultoría, Ejecución, Financiación e inclusive Gestión Integral de proyectos URE para la industria; y la de Consecutor y Canalizador de recursos Financieros para proyectos URE para la Industria.

Como se enfatiza al momento de presentar la propuesta de Estrategia para el caso Colombiano, se considera muy importante resaltar que la Función de definición de “Las políticas y Estrategias” sobre el URE en la Industria, no solamente por razones legales, sino por razones de conveniencia, debe de estar en cabeza del estado, en este caso del Ministerio de Minas y Energía. Sin embargo, con respecto a quien Ejecuta esas Políticas y Estrategias, la orientación de Centralización en un ente de carácter estatal creado para ese fin no se considera conveniente. Se piensa, en primer lugar, que varias de esas funciones pueden ser mas eficientemente desarrolladas por terceros con un adecuado monitoreo del estado. Adicionalmente, se juzga que la línea de centralización en cabeza estatal no esta de acuerdo con la política gubernamental de disminución del tamaño de dicho estado.

En el Anexo 9 se presenta el análisis para los cuatro países seleccionados de:

- a. La operatividad utilizada para la implementación de Proyectos URE
- b. Fuentes de recursos.
- c. Interacción con los agentes de política.
- d. Acciones desarrolladas.
- e. Logros obtenidos

Adicionalmente a lo anterior se presentan los siguientes comentarios:

- Los países estudiados ya crearon programas o institutos oficiales para la promoción específica de la eficiencia energética, tales como el IDAE (España), Energy Centre (Hungria), CONAE (México) y PROCEL Y CONPET (Brasil). Esos institutos cuentan en la mayoría de los casos con capacidad directa de ejecución y con recursos propios.
- Se destaca el IDAE, que adicionalmente funciona como ESCO y aplica el concepto de financiación por terceros, para proyectos de Uso Racional y Eficiente de la Energía y energías renovables.
- Ellos cuentan con una serie concreta de incentivos económicos para el desarrollo de proyectos o acciones de Uso Racional y Eficiente de la

Energía. Tal es el caso de los subsidios para la realización de Auditorías Energéticas en Hungría; los créditos blandos para el desarrollo de proyectos de eficiencia energética en Hungría y España; el desarrollo de un fondo de garantías exclusivo para proyectos de eficiencia energética en Hungría y subsidios directos en la ejecución de los proyectos en Hungría y España.

- En este campo también se resaltan los incentivos ofrecidos a la Cogeneración en España y Hungría, en donde se tiene la venta asegurada de la energía excedente y se ofrecen primas por kWh vertido a la red, adicional a los incentivos ofrecidos en la financiación de los proyectos.
- Se han establecido medidas regulatorias, tales como en Hungría, la obligatoriedad de realización de Auditorías Energéticas para compañías que superen un nivel determinado de consumo energético; en Brasil, obligatoriedad de las empresas distribuidoras de energía eléctrica de destinar el 0.25% de los ingresos brutos para el desarrollo de proyectos de eficiencia energética en los usuarios finales.
- Se han estructurado, esquemas de capacitación y divulgación de casos exitosos, como es el caso del IDAE, CONAE y PROCEL, en donde se realizan capacitaciones sobre tecnologías transversales tales como bombas de calor, motores eléctricos, cogeneración, refrigeración, etc., y el desarrollo de proyectos demostrativos de nuevas tecnologías.

6. ANALISIS DE ELEMENTOS DE LA ESTRATEGIA

Como resultado del Contacto personal y entrevistas directas con Industriales y con agentes relacionados con la Estrategia y del análisis de las experiencias internacionales se considera fundamental considerar los siguientes aspectos para la formulación de la Estrategia.:

- Para los Industriales el desarrollo de los Proyectos de Uso Racional de Energía debe estar íntimamente relacionado con el aspecto económico. Es decir si no hay posibilidad de demostrarle al industrial que el proyecto le es rentable su posibilidad de desarrollo es nula.



Por lo tanto la plataforma de soporte de la ejecución de este tipo de proyectos hace muy aconsejable relacionar el Uso Racional de la Energía en la industria con el tema de su PRODUCTIVIDAD.

- Para el Industrial la caracterización del tipo de proyectos a acometer y la estructuración de un esquema que asegure la validez de su implementabilidad es vital. De ahí la importancia que a lo largo de la asesoría y particularmente en este documento final se le da ellos en el numeral 3 IDENTIFICACION DE LOS INTERESES DEL SECTOR INDUSTRIAL.
- Hay total concordancia entre la Ley URE y los intereses de los Industriales. Es decir, la ley al propender en los proyectos URE por la mejor relación BENEFICIO/COSTO, busca de forma rentable la mejora de de la productividad del Industrial.
- Por Ley es responsabilidad enteramente del Ministerio de Minas y Energía la definición del plan Estratégico y del Plan de Ejecución del URE en Colombia y eso abarca el Sector Industrial Nacional.
- Es necesario definir por parte del estado una política clara sobre el impulso a los proyectos URE en la Industria.
- Es esencial definir dentro de la anterior política la relacionada con la definición de los precios de los principales energéticos. Definición que debe de hacerse a largo plazo y que garantice la estabilidad de la relación de precios entre dichos energéticos.
- Es necesario definir dentro de la anterior política unas normas estables asociadas con el uso de los energéticos.
- La política debe de explicitar una plataforma adecuada que la soporte.
- La política incluye la conformación funcional de los Órganos estratégico y operativo con sus claras responsabilidades.

Es necesario recordar en este punto que no siempre los intereses del industrial sobre los proyectos URE coinciden con los del Comercializador de Energía. Por lo tanto, no se puede estratégicamente pretender que el

comercializador sea un agente independiente que siempre vele por los intereses del industrial al momento de desarrollar proyectos URE.

Tampoco coincide siempre el concepto del uso de fuentes de energía limpias y no convencionales con el del desarrollo de proyectos URE. Es claro, por ejemplo, que un proyecto de Cogeneración a carbón que cumpla con la reglamentación ambiental puede ser un proyecto URE, y que bajo esa óptica debe merecer todo el apoyo del caso por parte de las entidades que apoyan ese tipo de proyectos (Ministerio de Minas y Energía). Sin embargo, también es claro que ese proyecto no va a contar con el apoyo de los que propenden por uso de tecnologías limpias y no convencionales. (Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial)

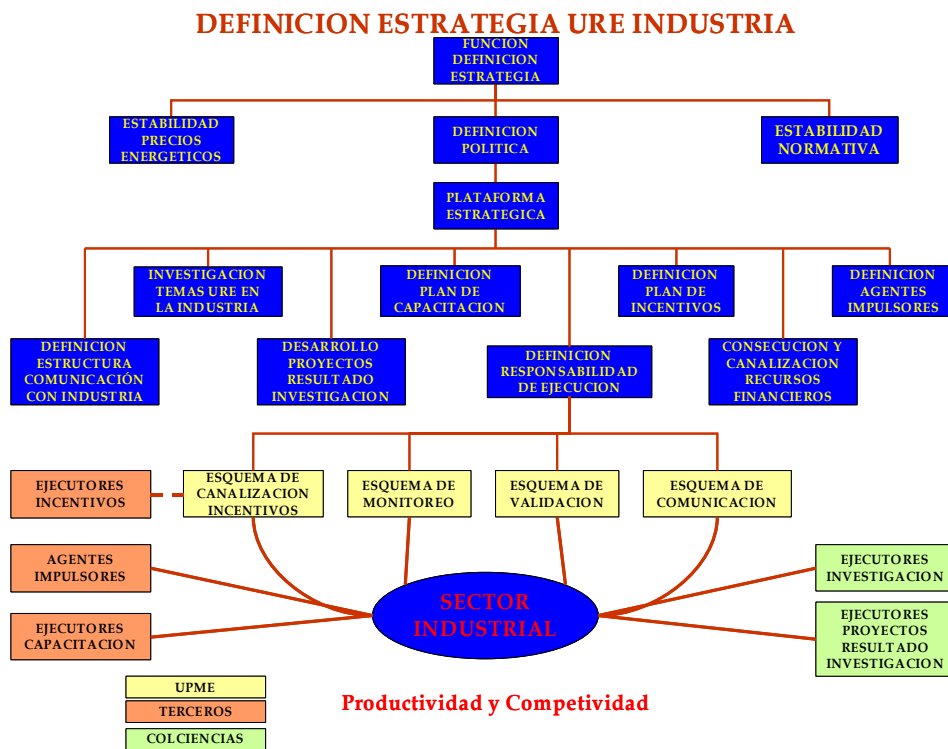
- La política debe cubrir los Planes de Incentivos, los Agentes Impulsadores y los Planes de Capacitación necesarios para fomentar los proyectos URE.
- Es necesario una definición de la estructura de comunicación de los Organos estratégicos y Operativo con el sector Industrial.

La realidad es que en el momento actual esta estructura no existe, hasta tal punto que no existe mayor tipo de conocimiento y monitoreo organizado sobre el desarrollo de los proyectos URE en Colombia y sobre los intereses del industrial en ese tipo de proyectos. La única excepción a lo anterior son los proyectos de esta índole desarrollados con el apoyo de Colciencias

7. ESTRUCTURACION DE LA ESTRATEGIA

7.1 Elementos Esenciales de la Estrategia

Inicialmente se plantearan a “NIVEL FUNCIONAL” y a “NIVEL CONCEPTUAL” los elementos esenciales que debe tener la estrategia. Para ello se parte de la siguiente Gráfica 4.



Gráfica 4.

7.2 Análisis de los Componentes

- **Función Definición Estrategia**

Esta función esta relacionada con la promoción de la temática URE a nivel nacional. Se reitera lo establecido en el Artículo 4° de la Ley 697 de 2001, en donde se declara la responsabilidad del Ministerio de Minas y Energía:

“El Ministerio de Minas y Energía, será la entidad responsable de promover, organizar, asegurar el desarrollo y el seguimiento de los programas de uso racional y eficiente de la energía de acuerdo a lo dispuesto en la presente ley...”

- **Concepto Estabilidad Precios Energéticos.**

El industrial identifica al Gobierno como el órgano que tiene mayor influencia en la definición de la estructura de precios de sus fuentes energéticas y tiene la percepción que dicha definición es el resultado de decisiones cortoplacistas. Ese hecho que genera cambios en la estructura relativa de los Precios entre los diferentes energéticos, según el industrial, le impide el desarrollo de proyectos URE que impliquen análisis con horizontes de mediano y largo plazo.

En la actualidad existen diferentes fuentes fijadoras de precios de los energéticos nacionales. La CREG determina las estructuras de precios para la Electricidad, Gas Natural y el Propano. Min Minas y directamente Ecopetrol lo hacen para el Crudo y sus derivados. El carbón teóricamente funciona dependiendo de las fuerzas del mercado y por lo tanto tiene libertad de precios.

La efectiva coordinación de los anteriores entes y de sus políticas para la fijación de precios de los energéticos es lo que concretamente se define como la “Función de Estabilidad de precios de los energéticos”

- **Concepto Estabilidad Normativa**

Esta función tiene los mismos comentarios que se presentaron en el numeral anterior y su análisis debe de estar íntimamente relacionado con él.

- **Concepto Plataforma Estratégica**

Por “Plataforma Estratégica” se entiende el elemento generador que une los intereses del ente que busca impulsar el desarrollo de proyectos URE en la Industria con dicho sector.

Como se ha mencionado, es generalizada la opinión que para realmente impulsar el desarrollo de proyectos URE en la industria su plataforma debe el concepto de PRODUCTIVIDAD para buscar la mejora de COMPETITIVIDAD del sector industrial Colombino.

Adicionalmente, es necesario resaltar la importancia que tiene en el momento actual y hacia el futuro el concepto de PRODUCTIVIDAD en la industria nacional. La globalización y la firma de tratados entre países como es el caso del TLC, hacen de este concepto la clave de la supervivencia de nuestra industria. Por lo tanto el que sea la PRODUCTIVIDAD la plataforma de los proyectos URE no solamente esta en concordancia con la respectiva Ley sino que es de sumo interés del sector industrial.

- **Concepto Estructura de Comunicación con la Industria**

Como se mencionó previamente, el desarrollo de proyectos URE actualmente no tiene ningún tipo de monitoreo sistemático e integral a nivel "Oficial". No solamente no se conocen el tipo de proyectos URE desarrollados por la Industria, sino que no se tienen identificadas las necesidades futuras del industrial.

En la actualidad la industria esta particularmente deseosa de mejorar su PRODUCTIVIDAD a través del desarrollo de proyectos que le impliquen en forma rentable disminuir sus costos energéticos y son numerosos los proyectos que en ese sentido se vienen desarrollando (El CONSULTOR es participe directo de varios de ellos). Sin embargo, la realidad es que de tales hechos no hay ningún tipo de registro a nivel oficial.

Por lo tanto, es necesario generar una estructura que permita y desarrolle una activa comunicación con el sector industrial no solamente para identificar los proyectos URE en ejecución, sino también para conocer las necesidades de dicho sector sobre la materia y de esta forma actualizar esquemas estratégicos y de ejecución que impulsen permanentemente este tipo de proyectos.

- **Concepto Investigación sobre temas URE para la Industria.**

La Investigación sobre temas URE para la Industria esta relacionada con la estructuración de un esquema y una actividad que permita el desarrollo de investigación sobre nuevos métodos o proyectos que fomenten el Uso Racional de Energía para la industria

- **Concepto Desarrollo de proyectos como resultado de la investigación**

Esta actividad está fundamentalmente relacionada con el desarrollo de proyectos piloto fruto de las investigaciones que sobre la materia se han hecho por el ente encargado de esa función.

- **Concepto Definición Planes de Capacitación**

Esta función esta relacionada con el montaje de una estructura educacional que produzca capacitación a diferentes tipos de agentes relacionados con proyectos URE para la industria

Como se identificó en el desarrollo del presente estudio, para el diagnostico y la ejecución de proyectos URE existe una debilidad en la formación tanto del personal interno de las industrias como en el externo que ofrece su apoyo en ese sentido,

Debe tenerse en cuenta la manifestación de varios industriales en el sentido que han sido visitados por Compañías y personas promoviendo este tipo de proyectos y que su desempeño no ha sido satisfactorio, lo cual ha generado una desconfianza hacia el desarrollo de este tipo de proyectos.

En la actualidad, oficialmente no solamente no existe ningún plan coordinado en ese sentido que tenga en cuenta la capacitación ofrecida con las necesidades de los industriales, sino que no se evalúa la calidad de lo que actualmente se está ofreciendo

En concordancia con lo anterior debe establecerse una estructura que permita identificar los esfuerzos que en ese sentido vienen siendo desarrolladas por las entidades docentes públicas y privadas y lo que es más importante, que sirva de enlace de doble vía para transmitir a los centros docentes las necesidades de la industria y así estructurar en forma práctica los programas de capacitación y para transmitir a la industria la disponibilidad de esa capacitación.

- **Concepto Definición Plan de Incentivos Económicos.**

Tampoco existe una política coordinada en ese sentido. Lo existente actualmente o es muy limitado (Caso ColCiencias) o no genera un incentivo real (Caso línea de crédito UPME - Bancoldex) o esta mas orientado a proyectos de corte ambiental (Incentivos ofrecidos por MDL).

Es necesario definir una estructura que estudie y defina el plan de incentivos con que deben de contar los proyectos URE y concrete como y a través de quien ponerlo en práctica.

Aunque el rango de posibilidades del plan a definir va desde la alternativa de "Cero incentivos" soportada validamente bajo el argumento que si el proyecto es rentable por si solo este no necesitaría ningún tipo de incentivo para su desarrollo, el CONSULTOR piensa que es conveniente la existencia de tales incentivos y que estos deben darse en forma real y dependiendo del tamaño de la industria.

La razón de la existencia del incentivo radica en la urgente necesidad de soportar la búsqueda de PRODUCTIVIDAD de la industria nacional y este es precisamente uno de los aspectos donde se debe de trabajar mancomunadamente con el Ministerio de Industria Comercio y Turismo y sus entidades adscritas

- **Concepto Definición Agentes Impulsadores**

Esa actividad funcional implica la ejecución de actividades de Asesoría y Consultoría para evaluación económica y técnica de proyectos URE, y/o Ejecución y/o Financiación y/o Gestión Integral de los citados proyectos.

Este aspecto tan fundamental no ha sido tratado específicamente por parte de los rectores de este tipo de Programas. Esa ha sido la razón por la cual ha merecido la máxima atención en el presente estudio. En resumen puede decirse que en la ley se menciona la actividad que en ese sentido podrían tener los "Comercializadores de los energéticos". (Ver numeral 4.2 anterior)

Adicionalmente, durante el estudio se ha visto como no siempre los intereses del industrial coinciden con los del Comercializador y/o proveedor de equipos. Por lo tanto, no se puede estratégicamente pretender que el comercializador y/o el proveedor de equipos sean unos agentes independientes que siempre velen por los intereses del industrial al momento de desarrollar proyectos URE. (Como pretender que una empresa comercializadora de Gas Natural diagnostique e impulse el desarrollo de un proyecto de Cogeneración a Carbón aún siendo este el proyecto más conveniente para el Industrial).

De nuevo la falta de monitoreo sistemático en este sentido es la causa del desconocimiento de la existencia de esta actividad.

- **Concepto de Consecución y Canalización de recursos Financieros para proyectos URE para la Industria:**

Esta función implica buscar y canalizar de diferentes fuentes tanto nacionales como internacionales recursos financieros para el estudio y la ejecución de proyectos URE para la industria.

- **Función Definición Responsabilidad de Ejecución**

Por “Ejecución” se entiende definir como va a ser y quien va a ejecutar las funciones de “Monitoreo de la estrategia definida”; de “Validación de proyectos URE en caso de por ejemplo otorgamiento de Incentivos específicos”; de “Comunicación con la Industria para promover el concepto URE y para conocer las necesidades de la Industria”; de la investigación sobre temas URE para la Industria; del Desarrollo de Proyectos URE ; de Capacitar a los Industriales y los diferentes agentes involucrados en los proyectos URE; de motivación y apoyo para el desarrollo de proyectos URE; de “Canalizar incentivos en el caso que por ejemplo se obtengan líneas especiales de gobiernos o instituciones externos o del gobierno nacional para este tipo de proyectos”y de retroalimentar al Ministerio de Minas y Energía como ente encargado de formular la Estrategia, las necesidades de actualización y cambios sobre la formulación de la misma.

Ya se señalaron previamente las deficiencias en lo tocante a la definición estratégica sobre la política de la promoción de programas URE en la industria.

En lo tocante a la definición ejecutoria de la estrategia se puede afirmar que no existe absolutamente nada. Es claro que toda estrategia tiene que tener un esquema de ejecución. Lo esencial en ese sentido, como es el esquema de asignación de responsabilidades de esa ejecución y la definición de los indicadores de desempeño, no ha sido aún definido.

8. LA IMPLEMENTACION DE LA ESTRATEGIA

Como resultado del taller desarrollado el 4 de abril de 2005 en el Ministerio de Minas y Energía, se presenta una propuesta de Implementación de la estrategia en dos etapas. La primera, que se denominará de Corto Plazo y la segunda la de Largo Plazo.

Adicionalmente, como se mencionó en el numeral 5, el CONSULTOR es partidario que en lugar de centralizar y acumular las diferentes funciones en un ente Estatal o en un Programa cuyo ejecutor sea el estado, en lo posible se propenda que varias de esas funciones sean ejecutadas por terceros con un adecuado monitoreo del estado no solamente por razones de eficiencia sino porque se juzga que la línea de centralización en cabeza estatal no esta de acuerdo con la política gubernamental de disminución del tamaño de dicho estado.

8.1 Implementación de la Estrategia de Corto Plazo

La propuesta del CONSULTOR en el corto plazo es iniciar actividades con lo fundamental, es decir con la solidificación de la **Función de definición de políticas, estrategia y esquema de ejecución sobre la temática URE en la Industria** por parte del Ministerio de Minas y Energía y la asignación de lo que se denomina como **Función de Monitoreo y de Puente de información, y Función Plan Incentivos Económicos**, a la UPME.

- **Función de definición de políticas, estrategia y esquema de ejecución sobre la temática URE en la Industria**

El primer componente de la propuesta es que el Ministerio desarrolle activamente su papel de definir las políticas y estrategias sobre la materia y defina el esquema de ejecución de esas políticas y estrategias.

Esto incluye la adecuada y efectiva coordinación de las políticas para fijar los precios de los energéticos y de los entes encargados directamente de su fijación.

El velar por la estabilidad normativa que regula los aspectos relacionados con los proyectos URE.

El definir la plataforma en que va a estar basado el impulso a los programas URE en la industria, la cual como se manifestó previamente debe de estar basada en la PRODUCTIVIDAD En ese orden de ideas y sin desmeritar la importancia de la coordinación entre el Ministerio de Minas y Energía y el de Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para los proyectos URE, es vital fortalecer la coordinación entre el primero y el de Industria Comercio y Turismo.

El definir como va a ser y quien la va a ejecutar la Estructura de Comunicación con la Industria, El esquema de Investigación sobre temas URE para la Industria. El tema de Desarrollo de Proyectos URE. El esquema de capacitación de los diferentes agentes involucrados. El esquema de Incentivos Económicos. El esquema de motivación y apoyo en la implementación de Proyectos URE. El esquema que vele por la consecución y Canalización de recursos Financieros para proyección URE para la Industria.

- **Función de Monitoreo y de Puente de información**

El segundo componente de la propuesta de corto plazo, es que el citado ministerio le asigne a la UPME la responsabilidad de lo que se define como “**Función de Monitoreo y de manejo de Información**”.

Esta función esta relacionada con la estructuración de un esquema que permita en forma ágil y precisa, el manejo de datos relacionados con la totalidad de los aspectos involucrados en el análisis y ejecución de proyectos URE en la industria, el intercambio de dichos datos entre todos los agentes interesados en ese tipo de proyectos y la retroalimentación al Ministerio de Minas y Energía a cerca del cumplimiento de la Estrategia sobre el impulso del URE en la Industria y sobre las actualizaciones que sea necesario implementar a la citada estrategia.

Lo primero implica, por ejemplo, tener disponible información sobre: Los costos las diferentes fuentes de energía en el país y sus proyecciones en el futuro; los proyectos URE en ejecución; la normatividad relacionada con la materia; los esquemas de capacitación; las necesidades de la industria sobre la materia; las instituciones que pudieran soportar al industrial en asesoría y desarrollo de los proyectos URE; las posibilidades de financiación o de subsidios existentes para el desarrollo de proyectos URE , etc.

Lo segundo implica, por ejemplo, intercambiar necesidades entre los industriales y los diferentes agentes relacionados con los proyectos URE; transmitir esas necesidades a los organismos encargados de definir la política URE, etc.

Lo tercero implica un monitoreo completo a cerca del cumplimiento de la estrategia y una retroalimentación con sugerencias de ese hecho al Ministerio de Minas y Energía

Por el hecho de que la Ley le asigna la responsabilidad al Ministerio de Minas del impulso de los proyectos URE la ejecución de la “**Función de Monitoreo y de manejo de Información**” debe desarrollarla una entidad sobre la cual el Ministerio tenga total influencia y a quien en forma practica y ágil se le pueda generar esa capacidad de ejecución.

El CONSULTOR propone que tal entidad sea la UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA - UPME. Esta propuesta también se encuentra soportada en el conocimiento actual que la

UPME tiene sobre la materia y en las actividades que sobre ella viene desarrollando.

Es claro que se requiere un fortalecimiento dentro de la UPME del grupo que se encargaría funcionalmente de esta actividad en forma tal que le queden estructuralmente asignadas en forma clara y directa a ese grupo las responsabilidades correspondientes.

El CONSULTOR analizó los estatutos de la UPME y los relaciono con la propuesta de que la UPME desarrolle la “**Función de Monitoreo y de Puente de información**”. Se resaltan los siguientes capítulos, artículos y numerales y se presentan los siguientes comentarios:

- **CAPITULO I - Artículo 5° Funciones - Numeral 12:** “Fomentar, diseñar y establecer de manera prioritaria los planes, programas y proyectos relacionados con el ahorro, conservación y uso eficiente de la energía en todos los campos de la actividad económica y adelantar las labores de difusión necesarias”
- **CAPITULO III Estructura - Artículo 9° Dirección General - Numeral 5:** “Dirigir y promover la formulación de los planes programas y proyectos relacionados con el ahorro, conservación y uso eficiente de la energía,.....”
- **CAPITULO III Estructura - Artículo 11 Subdirección de Planeación Energética - Numeral 6:** “Fomentar, diseñar y establecer de manera prioritaria, los planes, programas y proyectos relacionados con el ahorro, conservación y uso eficiente de la energía en todos los campos de la actividad económica y adelantar las funciones de difusión necesarias”.
- **CAPITULO III Estructura Artículo 13. Subdirección de Información - Numeral 2:** “Coordinar la organización, operación y mantenimiento de la base de información oficial del sector minero - energético, con el fin de garantizar la disponibilidad y calidad de la información”.

No hay duda que estatutariamente la UNIDAD puede desarrollar la función definida como “**Función de Monitoreo y de Puente de información**”. Tanto desde el punto de vista general, CAPITULO I – Artículo 5º, como desde el punto de vista de la estructura. A través de la Dirección General, la Subdirección de Planeación Energética y la Subdirección de Información hay cabida para el desarrollo de lo planteados en la “Función” mencionada.

Corresponderá ya internamente precisar si jurídicamente es necesario y como se haría que el Ministerio de Minas asigne esa responsabilidad a la UPME y cuales deberían de ser los pasos jurídicos que la UNIDAD internamente debería dar para hacer implementable ese mandato.

- **Función Plan de Incentivos Económicos**

Como se mencionó en el numeral 7.2 Análisis de los Componentes – Definición Plan de Incentivos Económicos, es necesario definir una estructura que estudie y defina el plan de incentivos con que deben de contar los proyectos URE, y concrete como y a través de quien ponerlo en práctica. El CONSULTOR piensa que es conveniente la existencia de tales incentivos y que estos deben darse en forma real y dependiendo del tamaño de la industria.

El tipo de incentivo debe de ser real, es decir que a través de él se reflejen unas condiciones de tratamiento por desarrollar proyectos URE superiores a las que se consiguen normalmente en el mercado. El CONSULTOR en ese sentido piensa que el incentivo debe darse principalmente a través de condiciones crediticias tanto en la facilidad de su otorgamiento como en las tasas de interés ofrecidas. En ese sentido las nuevas líneas de crédito existentes en Bancoldex son una guía interesante para este propósito. Ver detalles Anexo 3 cuando se describe la entrevista con Bancoldex.

Sobre el tratamiento dependiendo el tamaño de industria, el CONSULTOR sugiere que mientras para las industrias medianas y grandes el incentivo debe de recaer únicamente para la etapa del desarrollo del proyecto, para las industrias pequeñas tal incentivo debe cubrir tanto el diagnóstico como el desarrollo del proyecto.

El nivel de incentivos las garantías y demás aspectos de esa índole son detalles que deberán ser definidos por esa estructura funcional encargada de la “Ejecución de la estrategia” y por quien este encargada de esta función.

Por su fuerte relación con la función anterior el CONSULTOR es partidario que esta función sea asignada también a la UPME.

8.2 Implementación de la Estrategia de Mediano y Largo Plazo

Como se mencionó previamente, a diferencia de las experiencias internacionales analizadas donde había una clara concentración de funciones en el estado, el CONSULTOR considera que para el caso Colombiano es más conveniente que ellas sean desarrolladas en lo posible por terceros y que el papel estatal sea más de carácter coordinador. En ese orden de ideas la propuesta para la ejecución del resto de funciones diferentes de la **Función de Monitoreo y de manejo de Información**”, es la siguiente:

- **Función de Investigación sobre temas URE para la Industria:**

Como se presentó previamente, esta función esta relacionada con la estructuración de un esquema y una actividad que permita el desarrollo de investigación sobre nuevos métodos o proyectos que fomenten el Uso Racional de Energía para la industria

El CONSULTOR cree que esta función debe establecerse una vez cubierta la etapa de corto plazo previamente señalada y una entidad idónea para su ejecución por su estructura y su actividad es COLCIENCIAS.

Para el desarrollo de esta Función, el CONSULTOR considera que dadas las características del país, la actividad principal de Investigación en esta temática URE debe ser desarrollada directamente por terceros tanto nacionales como internacionales y le corresponde a la entidad a quien se le asigne esta Función, ser el coordinador que garantice la eficiencia y la aplicabilidad de lo investigado en el mundo real de la Industria.

- **Función de Desarrollo de proyectos como resultado de la investigación**

Como se mencionó, esta función está fundamentalmente relacionada con el desarrollo de proyectos piloto fruto de las investigaciones que sobre la materia se han hecho por el ente encargado de esa función.

Por las razones expuestas en la función anterior y por su íntima relación con ella, el CONSULTOR propone que esta función sea ejecutada por COLCIENCIAS en los mismos términos de coordinación indicados previamente

- **Función de Capacitación:**

Esta función esta relacionada con el montaje de una estructura educacional que produzca capacitación a diferentes tipos de agentes relacionados con proyectos URE para la industria.

El CONSULTOR considera que esta función debe de ser desarrollada íntegramente por terceros y le corresponde a la UPME quien desarrolla la **Función de Monitoreo y de Puente de información**, coordinar las diferentes necesidades entre los diversos agentes relacionados con este tema.

- **Función de Apoyo en la Implementación de Proyectos:**

Esa actividad funcional implica la ejecución de actividades de Asesoría y Consultoría, y/o Ejecución y/o Financiación y/o Gestión Integral de proyectos URE para la industria.

Por lo tanto, el CONSULTOR considera que esta función debe de ser desarrollada íntegramente por terceros y le corresponde a quien desarrolle la **Función de Monitoreo y de Puente de información** coordinar las diferentes necesidades entre los diversos agentes relacionados con este tema.

En concepto del CONSULTOR el agente más adecuado para impulsar el desarrollo de estos proyectos son los consultores en esta temática.

Para ello se requiere un máximo conocimiento, profesional e independiente por parte de ellos. En la actualidad existen varias entidades de ese estilo que no solamente dan apoyo durante el diagnóstico de los proyectos sino también durante su implementación, llegándose inclusive a ser desarrolladores de los mismos.

Un comentario especial merece el tema de las ESCOS y del punto de los términos de referencia a cerca de cómo lograr su consolidación. Sobre ello se desea puntualizar lo siguiente.

Como punto de partida, se realiza una descripción de la definición de ESCOS a través de la presentación de sus campos de acción y del rango de servicios ofrecidos.

- Estudios de Viabilidad.
- Diseño técnico del proyecto
- Obtención y arreglo de la financiación del proyecto
- Compras e instalación de equipos
- Gerencia de la construcción del proyecto
- Servicios de operación y mantenimiento de los equipos instalados.
- Monitoreo del desempeño del proyecto.
- Garantías por los ahorros obtenidos con la implementación del proyecto.
- Capacitación en temas URE.

En consideración a lo anterior, una ESCO es, dentro de la connotación del presente numeral y del estudio, un “Agente Impulsador”.

Como se indica en la definición de “Agente Impulsador” y se comenta a lo largo del estudio, una de las características fundamentales que debe de tener dicho agente es ser “Independiente”

El estudio mostró como no siempre los intereses del industrial han coincidido con aquellos que pretenden jugar el papel de “Agentes Impulsadores” tal puede ser el caso de los “Comercializadores de energía” y los “Proveedores de Equipos”

El estudio muestra que para ser “Agente Impulsador” además de independencia se requiere conocimiento y profesionalismo, para ganarse íntegramente la confianza del industrial

El estudio permitió conocer que una empresa Comercializadora trato de constituir una Empresa con la función de una ESCO, pero su actividad fue muy reducida hasta el punto que no se continuó con el intento.

En opinión del Consultor parte del resultado anterior se debe a la falta de independencia total frente al Cliente que la entidad poseía, lo cual impidió generar un clima absoluto de confianza ante el industrial.

El estudio indico como hay diferentes tipos de Proyectos URE que pueden ser desarrollados en la Industria. Cada proyecto tiene unas características diferentes y requiere de un tipo de apoyo diferente. Es decir, no todos los proyectos requieren un cubrimiento total de los servicios listados previamente para las ESCOS.

En concordancia con lo anterior, lo que necesita un industrial no es la existencia por sí misma de una ESCO (con todos los servicios enunciados), sino la posibilidad de contar para su proyecto específico con aquellos servicios que el proyecto concretamente demande.

Como se mencionó previamente, en concepto del CONSULTOR, el agente más adecuado para impulsar el desarrollo de estos proyectos son los Consultores en la temática URE. Se piensa que un Consultor con máximo conocimiento, profesionalidad e independencia puede desarrollar, coordinar y cubrir (puede ser directamente o a través de terceros) cualquiera de las funciones especificadas previamente en la definición de la ESCO.

Por lo tanto se reitera, que lo importante nos es consolidar las ESCOS por sí mismas, sino consolidar los “Agentes Impulsadores”, eso en concepto del CONSULTOR se logra en buena parte impulsando el desarrollo de la “**Función de Monitoreo y de Puente de información**” y demás aspectos que se proponen en este estudio para fomentar el desarrollo de proyectos URE en la industria nacional.

- **Función de Conseguir y Canalizar recursos Financieros para proyectos URE para la Industria:**

Esta función implica buscar y canalizar de diferentes fuentes tanto nacionales como internacionales recursos financieros para el estudio y la ejecución de proyectos URE para la industria.

Se piensa que esta función podría estar también en cabeza de la UPME. La razón es que estando la Unidad encargada del Monitoreo y manejo de información y de la Definición del Plan de Incentivos, conoce las necesidades y los proyectos en ejecución y esto es una condición fundamental para el desarrollo de la Función de Consecutor y Canalizador de Recursos.



BIBLIOGRAFIA

Documento: Serie: Recursos Naturales e Infraestructura.
Tercer Diálogo parlamentario Europa-América Latina para la
Promoción del uso eficiente de la energía.

Autor: CEPAL. Humberto Campodónico

Año: 2001

Documento: Indicators of Energy Use And Efficiency

Autor: IEA

Año: 1997

Documento: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012,
E4.

Autor: Instituto de Ahorro y Diversificación Energética, IDAE.

Año: 2003.

Documento: Información básica de los sectores de la energía.

Autor: Comisión Nacional de Energía, España.

Año: 2004.

Documento: Energy Efficiency Update, Spain.

Autor: International Energy Agency, IEA.

Año: 2003.

Documento: An Energy Overview of the Republic of Hungary.

Autor: U.S. Department of Energy, DOE.

Año: 2002.

Documento: The Market for Energy Efficiency in Hungary.

Autor: International Institute for Energy Conservation, IIEC .

Año: 1999.

Documento: In-depth Review of Energy Efficiency Policies and Programmes of Hungary.

Autor: Energy Charter Protocol On Energy Efficiency And Related Environmental Aspects.

Año: 2002.

Documento: Energy Efficiency Update, Hungary.

Autor: International Energy Agency, IEA.

Año: 2003.

Documento: Evaluación Ex - post de las Auditorias Energéticas en el Sector Industrial Colombiano

Autor: URECANCOL.

Año: 2001.

Documento: Determinación de potenciales de ahorro energético en diferentes sectores industriales

Autor: UPME (A través de contratistas).

Año: 2000 - 2001.

Documento: Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en procesos de combustión.

Autor: LUPIEN & ROSEMBERG.

Año: 2000 .

Documento: Estrategia de Uso Racional de Energía.

Autor: Ministerio de Minas y Energía.

Año: 1994.

Documento: Regulación del Uso Eficiente de la Energía en América Latina.

Autor: CEPAL.

Año: 1998.

Documento: Manual de Uso Racional de la Energía en la Industria.

Autor: ANDI

Año: 2001

Documento: Evaluación de la estructura y Potencial del Mercado de Servicios de Uso Racional de la Energía.

Autor: IDEE

Año: 2001

Documento: Desarrollo de una facilidad de apoyo financiero para proyectos de Uso Racional de Energía.

Autor: Consorcio AENE - HAGLER BAILLY INC.

Año: 2001

Documento: Desarrollo de Indicadores de Uso de Energía

Autor: EVE

Año: 1999

ANEXO 1.



COSENIT S.A.
Corporación de Soluciones Energéticas Integrales
cosenit@epm.net.co

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA



OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL ESTUDIO

Según lo especificado en el contrato, los siguientes son los objetivos específicos de la Consultoría, los cuales deben de estar enmarcados dentro del objetivo general el cual es diseñar y estructurar una Estrategia que permita el Desarrollo de Programas de Uso Racional de Energía en el sector industrial Colombiano.

- Realizar análisis a nivel nacional e internacional sobre el entorno energético, ambiental, financiero y tecnológico, en la aplicación de estrategias de Eficiencia energética en la industria.
- Enmarcar el diseño de la estrategia en los estudios realizados por la UPME y la experiencia internacional para encontrar las opciones más viables en la industria Colombiana.
- Diseñar la estrategia en el marco de la Ley 697 de 2001, su decreto reglamentario y las líneas de Crédito IFI - URE y BANCOLDEX -URE, así como en el mercado potencial de URE
- Involucrar los beneficios fiscales e incentivos ofrecidos por el Ministerio de Medio Ambiente, ministerio de Hacienda y demás entidades, para la utilización de tecnologías limpias en los procesos productivos.
- Estudiar la experiencia Colombiana en el tema, incluyendo las recientes reformas en el sector productivo e incorporar los análisis financieros de los logros obtenidos.
- Detallar las acciones y gestiones necesarias para la implementación de la estrategia URE en la industria
- Analizar las acciones que, dentro de la estrategia, son necesarias para la consolidación de las ESCOS.
- Definir en forma pormenorizada las acciones que permitan el desarrollo de los proyectos de Cogeneración
- Identificar las principales líneas de acción respecto a la formación y capacitación del recurso humano en temas de URE en la Industria.

ANEXO 2.



COSENIT S.A.
Corporación de Soluciones Energéticas Integrales
cosenit@epm.net.co

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA



ALCANCES DE LOS INFORMES PRESENTADOS DURANTE EL ESTUDIO

- **INFORME N° 1**

- Estrategia para acometer la Asesoría.
- Análisis del concepto del Uso Racional de Energía en el ámbito Colombiano.
- Análisis de la Ley URE y su Decreto Reglamentario.
- Análisis de la Regulación relacionada con Autogeneración y Cogeneración.
- Recolección de la información sobre la experiencia internacional a nivel URE en la Industria.
- Recolección de la información sobre incentivos que actualmente sean ofrecidos por los diferentes entes Gubernamentales y que se encuentren relacionadas con los programas URE.
- Recolección de la información existente en la UPME sobre el URE en la Industria.
- Recolección de la información sobre la experiencia de de los Gremios en los procesos de implementación de programas URE en la industria Colombiana.

- **INFORME N° 2**

- Definición del Esquema energético para una Industria.
- Clasificación de Industrias.
- Análisis de los costos actuales de los diferentes energéticos en Colombia.
- Clasificación de Proyectos.
- Determinación y descripción de varios proyectos tipo.
- Evaluación Económica de algunos proyectos tipo.

- **INFORME N° 3**

- Experiencias prácticas de desarrollo de Proyectos URE en Colombia desde el punto de vista de la Oferta.
- Experiencias prácticas de participación de otros agentes nacionales en el desarrollo de Proyectos URE en Colombia.
- Determinación de Barreras por tamaño y tipo de industria.



- Comparación de los Principales Indicadores Internacionales (Países analizados) con los de Colombia bajo la óptica de las experiencias de desarrollo de Proyectos URE en la Industria.
- Análisis de Incentivos ofrecidos por entidades Colombianas relativos al desarrollo de proyectos URE en el país.



ANEXO 3.



COSENIT S.A.
Corporación de Soluciones Energéticas Integrales
cosenit@epm.net.co

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA



RECOLECCIÓN Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE EN LA UPME SOBRE EL URE EN LA INDUSTRIA.

A continuación se presentará una breve descripción de algunos de los documentos y estudios consultados para el desarrollo de la presente consultoría. No obstante se aclara que en la bibliografía se encuentra el listado completo de los documentos consultados.

- **Evaluación Ex - post de las Auditorias Energéticas en el Sector Industrial Colombiano (Realizado por URECANCOL en 2001)**

En este documento se hace un análisis energético del sector Industrial Colombiano, desglosando el consumo por sectores industriales, por tipo de combustible y por localización geográfica, en donde se destaca principalmente la concentración de cerca del 70% de las industrias a nivel nacional en los departamentos del Valle, Antioquia y Cundinamarca. Se destaca adicionalmente que el 74% de la energía consumida por la Industria es energía eléctrica, mientras que el 26% restante son otras fuentes energéticas utilizadas primordialmente para consumos térmicos.

Realiza una descripción de las Auditorias Energéticas realizadas en Colombia en el sector industrial. El 23.7% de las 3,612 empresas analizadas habían ejecutado Auditorias Energéticas en sus instalaciones, y el 51.3% estaban interesadas en continuar con la ejecución de estas Auditorias o con el desarrollo de estas por primera vez en sus instalaciones. Realiza un análisis de debilidades, amenazas, oportunidades y fortalezas para el mercado de las Auditorias Energéticas en la Industria Colombiana, que se encuentran resumidas y actualizadas a juicio de la Consultoría en la sección 3.2.2. del presente informe. El estudio finalmente realiza una muy breve descripción de la experiencia internacional en temas URE.

- **Determinación de potenciales de ahorro energético en diferentes sectores industriales.(CORPODIB- Cemento 1999; H. CACERES Ladrillo, vidrio y cerámica 2000; HEMBERT SANMIGUEL HUNT Hierro, Acero y materiales no ferrosos 2000; UPB, Pulpa y papel 2000, CARLOS HERNANDO SANTACRUZ MELO, Textiles 2001, ARIEL DUEÑAS REYES, Maquinaria y Equipo 2001, CARLOS HERNANDO SANTACRUZ MELO, Químicos 2002)**

La UPME, ha desarrollado una serie de estudios sobre potenciales de ahorro energético en distintos sectores industriales, un estudio del mercado de servicios energéticos y un diseño de líneas de crédito para proyectos de eficiencia energética entre los años 2001 y 2002, sin que hasta la fecha se hayan aprovechado los potenciales de ahorro energético detectados por estos estudios.

Los resultados más importantes de los estudios de potenciales de ahorro energéticos se muestran a continuación en la Tabla 1.

Los sectores evaluados son: Cemento, Ladrillo, vidrio y cerámica, Hierro, Acero y materiales no ferrosos, Pulpa y papel, Textiles, Maquinaria y Equipo, y sector Químico.

Potenciales de ahorro energético en algunas industrias

SECTOR	Potencial de Ahorro MBtu/año
Ladrillo	390
Hierro	24.80
Aluminio	1.54
Cobre	0.15
Textiles	2,320,224
Maquinaria y equipo	0.0058
Pulpa y papel	4,893,422
Bebidas y Alimentos	16,737,646
Química	298,424

Tabla 1.

- **Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en procesos de combustión (LUPIEN & ROSEMBERG 2000)**

En este documento se hace un análisis del estado actual de la forma en que hace uso final de los aceites usados en Colombia, en donde se generan cerca de 1,2 millones de barriles de aceite usado, de los cuales se ha calculado un potencial de recuperación cercano a los 420.000 barriles.

Para la realización del estudio se visitaron cerca de 300 empresas calificadas como PYMES, y se obtuvieron datos acerca de del tipo de combustible utilizado. 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 energética de las calderas utilizadas en el sector, y un ahorro en volumen cercano a los 201 BPD de energéticos tradicionales utilizados para su combustión.

Finalmente el estudio concluye con una propuesta para la estructuración de una cadena productiva que permita el aprovechamiento de los aceites usados en procesos de combustión.

- **Estrategia de Uso Racional de Energía, 1994. (Ministerio de Minas y Energía) Regulación del Uso Eficiente de la Energía en América Latina, 1998 (CEPAL).**

Estos documentos hacen parte de los resultados del Programa de Cooperación Técnica Europa Colombia Energía (EURCOLERG) y del Programa CEPAL-Comisión Europea, en donde se desarrollaron una serie de sugerencias al gobierno nacional para el desarrollo de una Estrategia de URE y de la estructuración del marco regulatorio para promover el URE en Colombia, que sirvieron de base para el desarrollo de los textos de la Ley 697 de 2001.

Entre los temas que aborda este último documentos están las orientaciones y perspectivas institucionales frente a los programas de eficiencia energética, las reformas energético y experiencias regulatorias en América Latina, la liberación e integración de los mercados energéticos desde la perspectiva de la Unión Europea, la experiencia europea en cuanto a la relación de la política energética, el medio ambiente, la seguridad de suministro y los derechos de los consumidores.

- **Indicators of Energy Use and Efficiency, 1997. (IEA , 1997)**

Este documento realizado por la Agencia Internacional de la Energía presenta los resultados de un análisis realizado en varios países industrializados (USA, Japón, Francia, Italia, Reino Unido, Dinamarca y Suecia) acerca de la evolución de diferentes indicadores energéticos en diferentes sectores de la economía (viajes-transporte público, transporte de mercancías, residencial, servicios, industria) y finalmente se hace un análisis de los indicadores energéticos globales de la economía. Adicionalmente hace



una descripción de la metodología utilizada para el establecimiento de dichos indicadores.

- **Manual de Uso Racional de la Energía en la Industria (ANDI 2001)**

Se trata de un manual técnico desarrollado por la ANDI en colaboración de algunos institutos de investigación con el objetivo de ser documento guía que permita la aplicación de programas de URE en el sector industrial.

- **Evaluación de la estructura y Potencial del Mercado de Servicios de Uso Racional de la Energía. (IDEE - 2001)**

En este documento se estructura una metodología para estudiar el mercado de servicios de uso racional de la energía en Colombia. Para esto se establece que son servicios energéticos (conceptos y antecedentes) se hace un diagnóstico breve de la situación macroeconómica y energética del país y a través de entrevistas y encuestas determinan una demanda potencia en actores y servicios.

El estudio da una importancia importante a las “barreras que limitan la concreción de las oportunidades de URE u el desarrollo de mercados de servicios energéticos.

EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE DESARROLLO DE PROYECTOS URE EN COLOMBIA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA OFERTA.

Para analizar estas experiencias se escogió como fuente el sector energético nacional, particularmente un grupo de Empresas Comercializadoras de Energía que a juicio del Consultor son representativas del mencionado sector.

- Mecanismo de análisis

El mecanismo de análisis cubrió la selección de las empresas, el esquema de contacto y la preparación de la entrevista. El desarrollo de cada uno de los aspectos anteriores fue el siguiente:

- Empresas Seleccionadas

Se procedió a seleccionar un grupo de Empresas Comercializadoras de Energía representativas del sector y que tuvieran experiencia en el desarrollo de proyectos URE en la Industria Nacional. Tales empresas y su sector fueron las siguientes:

Codensa S.A E.S.P., Sector de Energía Eléctrica, Comercializador Distribuidor.

Epsa S.A. E.S.P., Sector de Energía Eléctrica, Integrado verticalmente y como Generador y Distribuidor cubre las actividades de Comercialización.

Emgesa S.A. E.S.P., Sector de Energía Eléctrica, Comercializador Distribuidor.

Empresas Publicas de Medellín S.A. E.S.P., Sector de Energía Eléctrica Integrado verticalmente y como Generador y Distribuidor cubre las actividades de Comercialización.

Gas Natural Bogotá S.A. E.S.P., Sector de Gas Natural Comercializador Distribuidor.

Nótese que ha sido del interés del Consultor no solamente abarcar comercializadores tanto del sector eléctrico como del de gas natural, sino que dentro del primero se escogieron empresas con niveles de actividad y grado de integración diferentes. Es así como se contactaron Empresas sin integración (Codensa y Emgesa) y con integración vertical total (EEPPM y Epsa), y Comercializadores Generadores (Emgesa) y Comercializadores Distribuidores (Codensa)

- Mecanismo de Contacto

El consultor procedió a preparar una comunicación para la firma de la UPME, anunciando la realización de la correspondiente entrevista. Igualmente, procedió a contactar directamente a las gerencias de cada compañía para explicarles más en detalle los motivos de la reunión y concretar las citas. Importante resaltar la estrategia seguida por el Consultor de solicitar y motivar las entrevistas a través de las Estructuras Gerenciales de las Compañías, dada la importancia que desde el principio se le quiso dar al tema y a que solamente a ese nivel podían discutirse los aspectos estratégicos que se iban a tratar en ellas. Las personas contactadas y sus cargos en cada Empresa se presentan en la siguiente Tabla 1:

EMPRESA	CONTACTOS	CARGO
CODENSA	Jose Hinostraza	Gerente General
	David F. Acosta	Gerente Comercial
	Alejandro Lebrún	Jefe Codensa Servicios
EPSA	Bernardo Naranjo	Vicepresidente de Operaciones
	Jesús Rubio	Asesor Energético
	Mauricio Lasso	Gerente de Ventas
EMGESA	Fernando Gutiérrez	Gerente Comercial
EEPPM ¹	Ricardo Arango	Gerente Comercial
	Inés María Velez	Gerente Glandes Clientes
GAS NATURAL	Jaime Miró	Gerente Comercial
	Jorge Pineda	Gerente de Contratación

Tabla 1.

- Estructuración de la Entrevista

Para ello el Consultor elaboró una guía para el desarrollo de las entrevistas, la cual básicamente se basó en lo siguiente: (Detalles de la misma se encuentran en el Anexo 1)

Identificación de los aspectos motivacionales del sector industrial Colombiano para desarrollar proyectos URE.

Proyectos URE de interés para la Comercializadora.

Esquema de Identificación de Proyectos.

Esquema de Evaluación de Proyectos.

Esquema de Ejecución de Proyectos.

Principales Proyectos URE desarrollados por la Comercializadora.

Sugerencias para Incentivar el desarrollo de Proyectos URE a nivel Industrial en Colombia.

• Resultados de las Entrevistas

A continuación se presentan los principales resultados de las entrevistas correspondientes a cada uno de los aspectos mencionados previamente.

¹ La entrevista con este agente no se pudo realizar debido a que no había recibido a la fecha de desarrollo de las entrevistas la carta de la UPME con la solicitud correspondiente. Conversaciones con este agente precisaron que era necesaria la carta para poder llevar a cabo la entrevista.

- Motivación de la industria para desarrollar proyectos URE.

Con respecto a esta pregunta hubo una coincidencia de respuestas en todos los encuestados. Para el industrial el principal motivador es el aspecto Económico. Todos afirmaron que si no es posible demostrarle al Industrial que el proyecto le resulta rentable su posibilidad de desarrollo es nula.

- Proyectos URE de interés para la Comercializadora

En este tema se analizó el tipo y las características de los proyectos que han sido y serán del interés de la Comercializadora.

Aspectos Comunes

También hubo una coincidencia en todos los encuestados en el sentido que son del interés de las Comercializadoras *“solamente aquellos proyectos que les fueran rentables”*.

Aunque la forma de “Rentabilidad” varía de compañía a compañía, hubo uniformidad en afirmar que dado que el producto que comercializan es un “Commodity”, su venta la pueden impulsar generando una diferenciación a los ojos del industrial mediante un apoyo en el desarrollo de este tipo de proyectos.

Como consecuencia de lo anterior, el interés del tipo de proyectos de las Comercializadoras estaba asociado con las necesidades de aquellos industriales quienes son clientes reales o potenciales del energético que comercializan.

Otro aspecto común es que cada comercializadora esta enfocada a desarrollar proyectos dentro del ámbito del energético que comercializan. Las comercializadoras de electricidad impulsan proyectos en el campo eléctrico, mientras la de gas natural prefiere los relacionados con su energético.

En general el tamaño del proyecto tampoco es una componente diferenciadora entre los Comercializadores entrevistados; es decir,

ninguno condiciono la ejecución de un proyecto URE al cumplimiento de unas condiciones específicas de su magnitud.

Finalmente, y recordando las actividades que se han definido en este trabajo que constituyen la Auditoria Energética: Definición del Portafolio Energético Optimo, Negociación del Portafolio, Verificación de las condiciones contractuales de suministro y la evaluación energética de los procesos y los equipos, también hubo coincidencia en que su cubrimiento estaba circunscrito a la última de ellas.

Aspectos Particulares

Como se afirmó previamente, un aspecto particular en los encuestados es el concepto de “Rentabilidad” para sus empresas. Mientras unas afirman que esta además de “Mejorar las posibilidades de venta de su energético frente al industrial” debía de generar una utilidad en las diferentes etapas de ejecución de un proyecto URE, otras hacen énfasis en lo primero y sobre lo segundo se limitan a cubrir sus costos, particularmente en las etapas de identificación y valoración de los proyectos.

Habiendo similitud en la actividad desarrollada dentro de la Auditoria energética, no sucede lo mismo acerca del tipo de proyectos que prefieren ejecutar. Dentro del marco definido al respecto en este trabajo de Proyectos de Sustitución, Proyectos de Reconversión y Proyectos de Cambios de Habito, las siguientes fueron las respuestas:

Codensa: Dentro de los Proyectos de Sustitución, los de Cogeneración no son del interés del Grupo y los de Cambio de Nivel de Tensión no son del interés del Comercializador. Dentro de los Proyectos de Reconversión el mayor interés esta en los relacionados con tecnologías transversales focalizados en equipos y elementos eléctricos que mejoren la eficiencia eléctrica como los motores, la iluminación, la estructura de conducción eléctrica dentro del centro productivo etc.

Dentro de los Proyectos de Cambios de Habito, los de mayor interés son la evaluación y mejora de procesos productivos de la industria para hacerlos más eficientes eléctricamente y la corrección del Factor de Potencia.

Epsa: Dentro de los Proyectos de Sustitución, los de Cogeneración son ahora del interés del Grupo. Los de Cambio de Nivel de Tensión son de su interés en la medida que no compitan con su actividad de Distribución. Dentro de los Proyectos de Reconversión el mayor interés esta en los relacionados con tecnologías transversales focalizados en equipos y elementos eléctricos que mejoren la eficiencia eléctrica como los motores, la iluminación, la estructura de conducción eléctrica dentro del centro productivo etc.

Dentro de los Proyectos de Cambios de Habito, los de mayor interés son la evaluación y mejora de procesos productivos de la industria para hacerlos mas eficientes eléctricamente y la corrección del Factor de Potencia.

Emgesa: Dentro de los Proyectos de Sustitución, los relacionados con Cambios de Nivel de Tensión. Aunque los de Cogeneración no son del interés del Grupo, Emgesa viene promoviendo un proyecto fuera de Bogotá. Dentro de los Proyectos de Reconversión el mayor interés esta en los relacionados con tecnologías transversales focalizados en equipos y elementos eléctricos que mejoren la eficiencia eléctrica como los motores, la iluminación, la estructura de conducción eléctrica dentro del centro productivo etc.

Dentro de los Proyectos de Cambios de Habito, los de mayor interés son la evaluación y mejora de procesos productivos de la industria para hacerlos mas eficientes eléctricamente y la corrección del Factor de Potencia.

Gas Natural: Dentro de los Proyectos de Sustitución, los principales son los de Cambio de Fuente energética y los de Cogeneración en la medida que implique el uso de gas natural como energético. Dentro de los Proyectos de Reconversión el mayor interés esta en los relacionados con tecnologías transversales focalizados en equipos y elementos que mejoren la eficiencia del uso de gas natural como los relacionados con procesos de Calor.

Dentro de los Proyectos de Cambios de Habito, los de mayor interés son la evaluación y mejora de procesos productivos de la industria para hacerlos mas eficientes en la medida que sean a base de gas natural.

- Esquema de Identificación de Proyectos.

Todos los encuestados coincidieron en afirmar que en la mayoría de los casos el esquema de identificación de proyectos es el resultado de la acción directa de la Comercializadora sobre su Cliente. Esta afirmación lleva implícito dos aspectos. En primer lugar, que el proceso en la mayoría de los casos es de una sola vía, es decir, que quien generalmente toma la iniciativa es la Empresa Comercializadora y que son muy esporádicos los ejemplos en que un cliente, mediante un proceso de selección, contacte a una empresa del sector para desarrollar un proyecto URE. En segundo, lugar, como se mencionó en el numeral anterior, la identificación se da en la medida que el industrial sea cliente de la comercializadora.

Aunque los detalles de la identificación de los proyectos URE varían de Comercializador a Comercializador, en esencia todos siguen el siguiente delineamiento: Inicialmente un “Diagnóstico energético” general del Cliente; en seguida una “Evaluación energética” mas detallada; y finalmente la “Auditoría energética” limitada a la evaluación de equipos y procesos. En todos los casos la participación del personal interno del industrial es fundamental.

Dentro de las barreras más comunes para la identificación de los proyectos los comercializadores citaron las siguientes.

El hecho que el proceso de identificación se de en una sola vía es de por sí un barrera para la identificación de los proyectos. Como se manifestó previamente, el industrial raramente en forma directa pide apoyo a las Comercializadoras para la identificación amplia y completa de proyectos de eficiencia energética.

De forma general, los comercializadores indicaron que el tema de auditorias energéticas, evaluación de potenciales de ahorro y actividades similares han sido “maltratados” por consultores que no tienen la capacidad técnica ni los equipos necesarios para el desarrollo de los diagnósticos energéticos. Como consecuencia de esto los industriales se muestran reacios en el momento de aceptar la realización de nuevas auditorias energéticas para la identificación de nuevos proyectos de Uso

Racional de Energía. Por lo tanto, se ha afectado la confianza en el procedimiento

Algunos Comercializadores perciben como barrera el hecho que en varios casos el personal interno de la empresa ve “amenazado” su cargo o posición ante la presencia de consultores externos que le están indicando como hacer mejor las cosas que están bajo su mando.

En numerosos casos existe desconfianza del Industrial a mostrar sus procesos productivos, con el temor que personas externas a la empresa tengan acceso al “know-how” de esta.

La definición del esquema de Cobro a los Clientes por llevar a cabo los diagnósticos e identificación de proyectos, también ha sido una barrera. En ciertos casos, el cliente asume que la prestación de servicios energéticos (auditorias, termografías, etc) viene integrado a la venta de energía, y no esta dispuesto a pagar por su realización.

- Esquema de Evaluación de Proyectos

El grupo de encuestados coincidió que el criterio de evaluación, en primer lugar, era que el proyecto le produjera al industrial una relación Beneficio - Costo superior a no ejecutarlo. Todos afirmaron, que si esta premisa no se daba, el proyecto no era realizable. En segundo lugar, y como ya se mencionó en el numeral 2.2.2. , que el proyecto le “Genere Valor” al Comercializador. Ninguno de ellos esta dispuesto a proseguir con el desarrollo de un proyecto URE si esa premisa no se cumple

En general la evaluación del proyecto se desarrolla internamente por el Comercializador con posibles apoyos de consultores externos en aspectos puntuales.

Los encuestados identificaron como las barreras más comunes para la evaluación de los proyectos las siguientes:

La definición del esquema de Cobro a los Clientes por llevar a cabo la evaluación de proyectos también ha sido una barrera Al igual que para la ejecución, en ciertos casos, el cliente asume que la prestación de servicios energéticos (auditorias, termografías, etc) viene integrado a la venta de energía, y no esta dispuesto a pagar por su realización.

De nuevo se menciona la barrera del personal interno de la empresa, que se podría catalogar como falta de un interlocutor y de apoyo interno para evaluar el proyecto y ponerlo dentro de la lista de proyectos realizables

En esta etapa, comentaron algunos Comercializadores, se puede hacer más latente la actitud del personal interno de la empresa a mostrarse renuente a presentar un proyecto de mejora que no fue identificado previamente por ellos. pues es una señal de ineficiencia de su gestión

- Esquema de Ejecución de Proyectos

En términos generales la ejecución del proyecto es desarrollada bajo la dirección de la Comercializadora quien para ello puede contar con el apoyo de firmas especializadas en el diseño final, la proveeduría de equipos, el montaje de esos equipos e inclusive la operación de los mismos.

La oferta de la Comercializadora abarca, si es necesario, el desarrollo integral del proyecto (Especie de “llave en mano”) incluyendo la financiación.

Los encuestados identificaron como las barreras más comunes para la ejecución de los proyectos las siguientes:

La primera está relacionada con la competitividad del proyecto URE con respecto a los otros proyectos de la Industria, muchos de ellos directamente relacionados con el objeto social de la industria.

En el caso de la ejecución de los proyectos directamente por el industrial, el temor a “distraer” recursos tanto financieros como humanos y de otra índole en aspectos diferentes a su propio negocio.

En el caso de entregar su ejecución a la comercializadora, el temor a una ejecución con tropiezos que conlleve resultados fuera de presupuesto y cronograma. En este caso, también se presenta como barrera el esquema de cobro por parte de la Comercializadora al Industrial.

La falta de financiación y de incentivos financieros para llevar a cabo los proyectos. Sin embargo, algunos de los comercializadores mencionaron también que ellos estaría dispuestos a entregar la financiación en términos comerciales

Como caso específico, la comercializadora de Gas Natural indicó que el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial se demora bastante en la expedición de los certificados de exención arancelaria para bienes importados que sean parte de proyectos que mejoren o tengan relación con los aspectos medioambientales de la empresa.

- Principales proyectos URE desarrollados por la Comercializadora

Enmarcados dentro de lo expuesto en el numeral 2.2.2 “Proyectos URE de interés para la Comercializadora” los siguientes son los principales tipos de proyectos desarrollados por cada una de las Comercializadoras encuestadas.

Codensa: Al comienzo de sus actividades la línea de CODENSA servicios intentó funcionar como ESCO (en donde CODENSA realizaba la inversión y se compartían los ahorros), pero debido a la falta de mercado y a las barreras mencionadas anteriormente se dedicó a la prestación de servicios energéticos específicos bajo retribuciones acordadas con el Cliente.

La comercializadora ha desarrollado un portafolio amplio de proyectos en sus clientes, destacándose en primera medida la realización de diagnósticos y auditorías energéticas relacionadas con la evaluación de equipos y procesos, la instalación de variadores de velocidad en motores eléctricos, y muy fuertemente el retrofit de sistemas de iluminación, con cambios de luminarias e instalación de sistemas de control.

De especial interés, y aunque no tiene relación con la industria, CODENSA propende por la promoción de la eficiencia energética en el sector residencial, en especial con lo relacionado a los estratos 1 y 2 (bajos). El interés de la comercializadora radica en que este grupo presenta un gran riesgo de cartera y lo que se busca mediante la racionalización del consumo es que la factura eléctrica tenga un valor

bajo, de tal forma que la puedan pagar y se reduzca la cartera no cobrada en estos estratos.

Epsa: Dentro de los Proyectos de Sustitución, los de Cogeneración son ahora del interés del Grupo. Los de Cambio de Nivel de Tensión son de su interés en la medida que no compitan con su actividad de Distribución. Dentro de los Proyectos de Reconversión el mayor interés esta en los relacionados con tecnologías transversales focalizados en equipos y elementos eléctricos que mejoren la eficiencia eléctrica como los motores, la iluminación, la estructura de conducción eléctrica dentro del centro productivo etc.

Dentro de los Proyectos de Cambios de Habito, los de mayor interés son la evaluación y mejora de procesos productivos de la industria para hacerlos mas eficientes eléctricamente y la corrección del Factor de Potencia. Las actividades desarrolladas por esta comercializadora se han centrado básicamente en la realización para sus clientes de auditorias energéticas relacionadas con la evaluación de equipos y procesos, con el desarrollo posterior de sistemas de control de la demanda o programas D.S.M. en algunas industrias, buscando siempre la mejora de la eficiencia en los procesos de la industria.

Emgesa: Los proyectos desarrollados por esta comercializadora se centran básicamente en el desarrollo de proyectos de iluminación en sus clientes, y la realización de auditorias energéticas.

Una actividad especial que ha desarrollo EMGESA en convenio con la Universidad de la Salle, ha sido la promoción del Diplomado de Uso Racional de Energía entre sus clientes, en donde el personal técnico encargado de las labores operativas y de mantenimiento de las empresas al final del curso planteaba un proyecto aplicable a su empresa, recibía la asesoría de la Universidad de la Salle para su estructuración, y en algunos casos, como se reseñará más adelante, apoyo durante su ejecución.

Gas Natural: Esta comercializadora ha desarrollado proyectos que se centran básicamente en la sustitución de otros energéticos por gas natural, entre los que se encuentran:

Sustitución de combustibles líquidos por Gas Natural en la cervecería Leona y la productora de alimentos Alpina, con intervención adicional en los procesos de combustión de estas empresas en donde se lograron ahorros cercanos al 30% con respecto al caso base.

Diseño de hornos tipo para la producción de cal con Gas Natural. El proyecto no se ha desarrollado en gran escala debido a que económicamente requiere unos apoyos para hacerlo rentable.

Proyecto de sustitución de carbón por gas natural para la producción de ladrillos en Ráquira, en donde se realizaron pruebas piloto con resultados satisfactorios. El proyecto no se ha expandido debido a la no existencia de redes de distribución que lleven el Gas Natural hasta las zonas de producción.

- Sugerencias para Incentivar el desarrollo de Proyectos URE a nivel Industrial en Colombia.

En términos generales las sugerencias de los encuestados fueron relativamente semejantes y ellas se presentan a continuación:

Es necesario relacionar fuertemente el tema de Uso Racional de la Energía en la industria con el tema de COMPETITIVIDAD. Es claro que el incentivo fundamental de los industriales es el económico y por lo tanto los proyectos deben tener como resultado la mejora de la "Competitividad" del industrial.

Es necesario dar unas señales de precios de los energéticos claras y de largo plazo que le permitan al industrial tomar decisiones de ese tipo.

Eliminado: energeticos

Es necesaria una estructura normativa clara y estable que le permita al industrial tener unas bases legales para sus decisiones.

Es necesario estructurar un sistema claro de incentivos, particularmente tributarios y financieros (líneas de crédito accesibles y blandas).

Es conveniente desarrollar proyectos pilotos en industrias representativas que se conviertan en modelos para mostrar en el sector.

Es necesario desarrollar unos esfuerzos de Capacitación en el tema de URE en la industria para la formación de profesionales en la materia tanto de las mismas industrias como de expertos externos que apoyen su desarrollo. Insisten los comercializadores que las empresas mal calificadas en el tema le han hecho mucho daño a la promoción de este tipo de proyectos y que en muchos casos eso ha sido el resultado de formaciones técnicas deficientes.

- Conclusiones de las entrevistas

No hay duda que el proceso de entrevistas con los Comercializadores va contribuir grandemente al propósito fundamental, del estudio. De ellas COSENIT quisiera puntualizar las siguientes conclusiones.

- Es una realidad que los Comercializadores tienen una relación comercial importante con toda la industria nacional. Sin embargo, hay que entender que esa relación se basa principalmente en la actividad propia de ellos, que es la venta de energía y en los negocios que de ella se deriven. Con formato: Numeración y viñetas
- En concordancia con lo anterior, su relación con la industria fundamentalmente se circunscribe a aquellas empresas que son sus clientes directos. Sin embargo, en muchas oportunidades los industriales lo que más valoran al definir esa relación es el precio de venta de dicha energía, lo que también hace frecuente el cambio de comercializador cuando este disminuye su competitividad con respecto al mercado. Con formato: Numeración y viñetas
- Estos cambios de Comercializador por razones de precio no solamente incentivan a que únicamente se desarrollen proyectos que se paguen durante el periodo en que exista la relación contractual (Máximo dos años), sino que en muchas oportunidades disminuyen el interés del comercializador a llevarlos a cabo. Con formato: Numeración y viñetas
- El desarrollo de proyectos URE por parte de los Comercializadores se da en la medida que les sean de interés y les genere valor en su actividad de venta de energía. Con formato: Numeración y viñetas
- No siempre los intereses del industrial en el campo del desarrollo de proyectos URE coincide con los intereses del Comercializador. Por lo tanto, no se puede estratégicamente pretender que el comercializador sea Con formato: Numeración y viñetas

un agente independiente que siempre vele por los intereses del industrial al momento de desarrollar proyectos URE.

- Como se ha comentado en diversas oportunidades y se puede constatar en las entrevistas, los comercializadores consideran que algunos proyectos URE les generan valor y son de su interés. Sin embargo, el consultor pudo comprobar que en ese sentido ellos no han podido mantener una estrategia clara de hacia que proyectos dedicarse, precisando así un nicho específico de mercado, ni han podido definir un esquema en el largo plazo de ejecución de dicha estrategia.

Con formato: Numeración y viñetas

- Como se planteará al momento de desarrollar la Estrategia para impulsar el desarrollo de Proyectos URE en la industria, es fundamental que ellos estén atados e inclusive cubiertos por el concepto de COMPETITIVIDAD.

Con formato: Numeración y viñetas

EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE PARTICIPACIÓN DE OTROS AGENTES NACIONALES EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS URE EN COLOMBIA.

Para analizar estas experiencias se escogieron como fuentes diferentes agentes nacionales (estatales y privados) que tengan relación directa con la promoción del URE en Colombia.

- Mecanismo de análisis

El mecanismo de análisis cubrió la selección de los agentes a entrevistar, el esquema de contacto y la preparación de la entrevista. El desarrollo de cada uno de los aspectos anteriores fue el siguiente:

- Agentes Seleccionados

Se procedió a seleccionar un grupo de agentes estatales o privados que tuvieran relación con el desarrollo de proyectos URE en la Industria Nacional. Tales empresas y su sector fueron las siguientes:

Ministerio de Minas y Energía, Sector Estatal.

Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Sector Estatal.

Comisión de Regulación de Electricidad y Gas Natural CREG, Sector Electricidad y Gas.

Bancoldex S.A., Sector Financiero.

BID, Sector Financiero.

ColCiencias, Sector Innovación tecnológica.

Universidad de la Salle, Sector Educativo.

SIEMENS: Proveedor de Equipos energéticos.

ANDI, Agronomía de las Grandes y Medianas Industrias

← --- Con formato: Numeración y viñetas

← --- Con formato: Numeración y viñetas

← --- Con formato: Numeración y viñetas

Nótese que ha sido del interés del Consultor abarcar una amplia gama sectores que tienen que ver con la promoción de temas URE en el país. A saber: el sector público encargado de la temática URE, el sector financiero, el sector educativo, el sector proveedor de equipos y los gremios relacionados con el sector industrial nacional

- Mecanismo de Contacto

El consultor procedió a entrar en contacto directo con las Instituciones mencionadas y a solicitar las respectivas citas.

Importante resaltar la estrategia seguida por el Consultor de solicitar y motivar las entrevistas a través de las personas delegadas ante la CIURE en el caso de entrevistas ante los agentes que integran esta comisión, y de las estructuras directivas de los demás agentes entrevistados. Esto, dada la importancia que desde el principio se le quiso dar al tema y a que solamente a ese nivel podían discutirse los aspectos estratégicos que se iban a tratar en las mencionadas entrevistas. Las personas contactadas y sus cargos en cada Empresa se presentan en la siguiente Tabla 2:

EMPRESA	CONTACTOS	CARGO
MINMINAS	María Piedad Mier	Delegada del Ministerio ante CIURE
CREG	Jaime Blandón Mauricio Correa	Experto Comisionado Delegado CREG ante CIURE
BANCOLDEX BID	Cesar Pérez Jairo Salgado	Director Banca Intermediarios Especialista Sectorial
COLCIENCIAS	Omar Prías	Delegado de ColCiencias ante CIURE
UNISALLE MINAMBIENTE	Jorge Villate Liliana Gaitán Marcela Bonilla	Decano Facultad Ing. Eléctrica Asesora Despacho Viceministro Delegada del Ministerio ante CIURE
ANDI	Arturo Quiroz Daniel Romero	Director Cámara de Energía Sub Director Cámara de Energía
SIEMENS	Mario Jaramillo Victor Tamayo	Vicepresidente Gen-Trans-Dist Vicepresidente Comercial

Tabla 2.

- Estructuración de la Entrevista

Para ello el Consultor elaboró una guía similar para el desarrollo de las entrevistas a las Comercializadoras, la cual básicamente se basó en los siguientes aspectos:

Definición de proyecto URE, en concepto del agente entrevistado.
Actividades relacionadas con el URE desarrollados por el agente entrevistado.
Sugerencias para Incentivar el desarrollo de Proyectos URE a nivel Industrial en Colombia.

- Resultados de las Entrevistas

A continuación se presentan los principales resultados de las entrevistas, descritas por cada uno de los agentes mencionados anteriormente. De forma general, las entrevistas se iniciaron con una introducción por parte del Consultor del estudio que esta realizando, para posteriormente continuar con el desarrollo normal de la entrevista.

| Ministerio de Minas y Energía.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

La entrevista con este Ministerio se desarrolló de forma diferente a los demás agentes, debido al importante papel que tiene que desempeñar el Ministerio en la promoción del URE a nivel nacional.

En este sentido, se realizó una presentación del objeto de la presente consultoría y de los desarrollos alcanzados hasta el momento en la ejecución de la misma.

Se realizó especial énfasis en la definición de proyecto URE, en los intereses de los industriales y en la imperiosa necesidad de que la estrategia planteada con la promoción del URE en el sector industrial vaya direccionada a satisfacer tanto los intereses del nivel País como los intereses de dicho sector

En ese contexto se menciona como es un reto del Ministerio tanto el relacionar este tipo de proyectos con la mejora de COMPETITIVIDAD de la industria, como el de definir una política clara que sea la guía que permita el desarrollo exitoso del tema.

— CREG.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Definición de proyecto URE

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Para este agente Regulador existen dos tipos de proyectos URE a nivel eléctrico, los relacionados con Potencia y los relacionados con Energía. Los proyectos relacionados con Potencia son de especial interés del Regulador y por lo cual los proyectos que se encaminen a aplanar la curva de carga son proyectos URE para la CREG. Define los proyectos relacionados con energía a nivel industrial como aquellos en donde se reduce el costo de energía por unidad de producción.

También son de interés a la CREG los proyectos relacionados con la sustitución de combustibles que están bajo su poder regulatorio, a saber:

Sustitución de electricidad por Gas Natural u otros combustibles fósiles para procesos térmicos en donde sea factible este cambio.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Sustitución de GLP por Gas Natural a nivel urbano.

Promoción del GLP en zonas rurales, como sustituto de leña y otros combustibles.

Son también proyectos URE los Cogeneración, los de generación distribuida, en tanto que permiten la reducción de perdidas del sistema, el mejoramiento de los perfiles de voltaje de los nodos, el mejoramiento de la estabilidad del sistema, entre otros.

Actividades relacionadas con el URE desarrollados por la CREG.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Las actividades desarrolladas por la CREG para la promoción del URE se resumen en el establecimiento de señales tarifarias encaminadas a lograr los siguientes objetivos:

Impulsar la sustitución de electricidad por Gas Natural para procesos térmicos en donde sea factible este cambio.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Aplanamiento de la curva de carga a nivel eléctrico, mediante el establecimiento de cargos horarios.

Sustitución de GLP por Gas Natural a nivel urbano.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Promoción del GLP en zonas rurales, como sustituto de leña y otros combustibles.

Es de la opinión de los entrevistados que en general no le corresponde a la CREG crear incentivos regulatorios especiales para promover el desarrollo de proyectos URE

Sugerencias para Incentivar el desarrollo de Proyectos URE a nivel Industrial en Colombia.

Con formato: Numeración y viñetas

Son varias las sugerencias establecidas por este agente, las cuales son mostradas a continuación en forma resumida:

Creación de una Comisión Energética Nacional que sea independiente del Ministerio de Minas y Energía, y que establezca las políticas energéticas del país con visión a largo plazo y cobije todos los combustibles que existen en el territorio nacional. La CREG resalta que esta Comisión debe dar las señales adecuadas de precios que incentiven o desincentiven el consumo de determinados energéticos según las conveniencias a largo plazo del país, y además, generar políticas energéticas estables que generen la sensación de seguridad política y de precios en el sector industrial para la inversión en proyectos URE.

Con formato: Numeración y viñetas

Creación de campañas de educación que generen cultura a nivel industrial de los beneficios que pueden tener con el desarrollo de proyectos URE. Sugiere el establecimiento de incentivos económicos para la promoción de los proyectos URE a nivel industrial.

Con formato: Numeración y viñetas

Desarrollo de proyectos piloto por un agente con capacidad de ejecución, que muestre las bondades del desarrollo de proyectos URE a los industriales, al sector financiero y genere experiencia en las empresas consultoras nacionales.

Con formato: Numeración y viñetas

Bancoldex

Con formato: Numeración y viñetas

Definición del Concepto URE

Con formato: Numeración y viñetas

Precisó, que él no tenía claro el concepto, pues como explicaría posteriormente, Bancoldex, dentro del cumplimiento de sus actividades, no requiere tal definición.

Actividades relacionadas con el URE desarrollados por Bancoldex

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

La entrevista continuó con una descripción de la Línea de Crédito Bancoldex-URE por parte del Dr. César Pérez. Resaltó el hecho que esta línea de crédito no se diferencia en nada de las líneas de crédito tradicionales (conocidas por el sector industrial) ofrecidas por Bancoldex, siendo éste uno de los motivos por los cuales el movimiento de esta línea de crédito ha sido prácticamente nulo.

Adicionalmente destacó que mediante la forma de operación de Bancoldex, este actúa como Banco de segundo piso, lo cual implica que el estudio crediticio y la correspondiente solicitud de garantías, son del resorte del intermediario financiero, el cual es quien realmente asume los riesgos de los créditos. Igualmente aclaró que dentro del análisis del crédito, el intermediario tiene en cuenta que el crédito sea pagable por parte del industrial sin considerar que el proyecto califique como URE. De esta forma advirtió que se podría dar el caso que bajo esta línea de crédito se financien proyectos que sean antagónicos con lo que en la línea se desea impulsar.

Sugerencias para Incentivar los Proyectos URE a nivel Industrial

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Como sugerencias para la promoción de proyectos URE a nivel industrial el entrevistado resaltó:

Es fundamental impulsar este tipo de proyectos bajo el rotulo de la "Competitividad" que es la característica que mas atrae actualmente al industrial.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Si se piensa en establecer un incentivo financiero para el desarrollo de los proyectos URE, ya sea a través de la creación de una nueva línea de crédito para proyectos URE, o de la activación de la existente, es necesario ofrecer un incentivo que la diferencie de las demás. Hizo un énfasis especial en la conveniencia de que este incentivo sea ofrecido después de la realización del proyecto y bajo el cumplimiento de algunos indicadores que permitan determinar que con el desarrollo del mismo se mejoro por ejemplo la competitividad de la Empresa.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Relacionada con la sugerencia anterior, y en caso dado del ofrecimiento de incentivos, es importante que se certifique que los proyectos desarrollados se clasifiquen como URE.

Con formato: Numeración y viñetas

Mencionó que se pudiera realizar una alianza para utilizar una nueva línea de crédito ofrecida por Bancoldex bajo un nuevo programa denominado "Apoyo a la Productividad y Competitividad" - Programa "a Progresar". Este programa busca promocionar el incremento de la productividad y competitividad de empresas calificadas como Mipymes² para Bancoldex, mediante el otorgamiento de créditos de hasta \$ 3.000 millones de pesos.

Con formato: Numeración y viñetas

Esta línea ofrece un incentivo a las empresas que después de un año del desembolso del crédito hayan demostrado a Bancoldex una mejora en dos de los siguientes indicadores de competitividad y productividad establecidos por Bancoldex:

Incremento del margen operacional.

Desarrollo de nuevos productos y/o generación de valor agregado.

Aumento de las ventas netas totales como mínimo en el IPC año corrido correspondiente al momento de solicitud del beneficio.

Inicio o diversificación de destinos de exportación.

El incentivo ofrecido es una reducción de la tasa de redescuento que beneficia al intermediario financiero y al empresario.

BID

Con formato: Numeración y viñetas

Definición del Concepto URE

Con formato: Numeración y viñetas

Precisó, que según la experiencia que tuvo el BID con la promoción del concepto URE (que se explicará a continuación), un proyecto URE es aquel que busca la reducción del consumo de energía para el desarrollo de una tarea específica, y da especial énfasis al desarrollo de proyectos de reducción de pérdidas en las empresas distribuidoras de energía eléctrica.

² Bancoldex considera como Mipymes las unidades económicas (micros, pequeñas y medianas empresas), realizadas por personas naturales o jurídicas, con activos totales, según declaración de renta del último año gravable de hasta 30.000 SMMLV.



Actividades relacionadas con el URE desarrollados por el BID

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

En el año 1997 el gobierno de Colombia suscribió un crédito con el BID por USD 10 millones con una contrapartida por parte del gobierno Colombiano de USD 2 millones para la promoción del concepto URE a nivel nacional. Dicho crédito fue promocionado por el INEA (en aquel entonces encargado de la promoción del URE en Colombia), que fue liquidado y cuyas labores fueron asumidas por la UPME, quien debido al proceso de empalme de las actividades que desarrollaba el INEA tardó un periodo de entre 2 y 3 años en empezar a ejecutar los recursos del crédito.

Para esa misma época, el gobierno nacional estaba en recortes presupuestales debido a la crisis económica vivida en el país para aquel periodo de tiempo y canceló el crédito con el BID debido al mínimo nivel de ejecución alcanzado por el proyecto, de tal forma que se ejecutaron tan sólo USD 1,7 millones de los USD 12 millones originales del crédito.

Sugerencias para Incentivar los Proyectos URE a nivel Industrial

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Definición de una política estructurada, coherente y a largo plazo para la promoción del URE a nivel nacional, que no responda a programas coyunturales sin continuidad y sin ningún tipo de relación con las prioridades del gobierno nacional en materia energética.

Culminar el proceso de vinculación de capital privado a las electrificadoras que aún pertenecen al gobierno nacional, cuyo asunto estaría en primer orden de prioridad ante la posibilidad de buscar un nuevo acercamiento del gobierno nacional ante el BID para obtener recursos con destino URE.

| - ColCiencias.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Definición de proyecto URE

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Para este agente un proyecto URE es aquel que mejore la "Competitividad" de las empresas, lo cual debe implicar que el proyecto genere una reducción significativa de costos de producción que se reflejen en un menor costo final del producto.



Actividades relacionadas con el URE desarrollados por ColCiencias.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

En este punto el agente describió las líneas de crédito ofrecidas por ColCiencias para el desarrollo de proyectos de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico (dentro de esta clasificación se encuentran los proyectos URE) y de los incentivos ofrecidos a estas líneas de crédito.

Como política particular de Colciencias para que un proyecto reciba los incentivos de la entidad, debe necesariamente generar una adquisición de conocimiento nuevo a nivel interno de la empresa.

Las líneas de crédito ofrecidas por ColCiencias son:

Línea de Cofinanciación.
Línea de Crédito Bancoldex-URE.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Una descripción de estas líneas es realizada en el apartado 6 del presente informe, correspondiente a Análisis de los Incentivos Ofrecidos en Colombia para el desarrollo de proyectos URE.

Sugerencias para Incentivar el desarrollo de Proyectos URE a nivel Industrial en Colombia.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Son varias las sugerencias establecidas por este agente, las cuales son presentadas brevemente a continuación:

Es necesario atar a los proyectos URE el rotulo de "Productividad Competitividad"

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Es necesario el desarrollo de campañas de capacitación del personal técnico encargado de labores URE ya que en el país son muy pocos los consultores serios que se dediquen a la ejecución de esta actividad.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Es necesario establecer una política clara en materia de precios de los diferentes energéticos y piensa que se debe fortalecer o crear una entidad con capacidad ejecutoria que se dedique a la promoción del URE en todos los sectores de consumo.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Es necesario el desarrollo de incentivos para el desarrollo de proyectos URE en todas sus etapas, desde su identificación hasta su ejecución final. Resalta que estos incentivos deben ser adicionales a los ofrecidos por ColCiencias, y extensivos a proyectos genéricos ya que los ofrecidos por esta entidad corresponden únicamente a proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

Con formato: Numeración y viñetas

Universidad de la Salle.

Con formato: Numeración y viñetas

Definición de proyecto URE

Con formato: Numeración y viñetas

Este agente define un proyecto URE a nivel industrial como aquel que permite la reducción de los costos energéticos por unidad de producto, con su consecuente impacto sobre el coste energético en los costos de producción, y que permite incrementar la competitividad de la industria en el entorno en el que se desarrolle.

Actividades relacionadas con el URE desarrollados por la Universidad de la Salle.

Con formato: Numeración y viñetas

La Universidad de la Salle está desarrollando un Diplomado de Uso Racional de Energía anualmente. En este Diplomado a parte de impartir los conocimientos teóricos sobre URE, busca al final de este el planteamiento y desarrollo de un proyecto URE a nivel de cada industria participante. Nos fue indicado que algunos de estos proyectos fueron desarrollados y los resultados alcanzados fueron satisfactorios, generando una motivación especial para desarrollar más proyectos URE en la industria.

Es de resaltar que el personal que asiste a estos seminarios pertenece al personal técnico de las industrias y que adicionalmente o es muy cercano a las personas que toman las decisiones de inversión en las empresas o en algunos casos tienen la autonomía suficiente para aprobar las inversiones en este tipo de proyectos. Los proyectos desarrollados fueron ejecutados con recursos internos de las empresas, debido a la capacidad financiera de las estas y al tamaño de los proyectos.

Sugerencias para Incentivar el desarrollo de Proyectos URE a nivel Industrial en Colombia.

Con formato: Numeración y viñetas

Este agente indica que se deben continuar promocionando las labores de capacitación y educación a nivel interno de las industrias, y el desarrollo de facilidades financieras exclusivas para la ejecución de proyectos URE.

- ANDI

Definición de proyecto URE

Con formato: Numeración y viñetas

Este agente define un proyecto URE a nivel industrial como aquel que está relacionado con los energéticos que consume la industria, permite la reducción de los costos energéticos por unidad de producto, con su consecuente impacto sobre el coste energético en los costos de producción, y que permite incrementar la competitividad de la industria en el entorno en el que se desarrolle.

Actividades relacionadas con el URE desarrollados por la ANDI.

Con formato: Numeración y viñetas

Este agente menciona los esfuerzos realizados en la organización de eventos y elaboración de documentos sobre de temas de eficiencia energética, en donde la acogida y participación del sector industrial ha sido importante y en donde se ha vinculado el sector estatal, a través de la UPME, el sector académico y los proveedores de equipos. Los eventos desarrollados han sido uno de Cogeneración en el Sector Industrial y otros dos en temas URE.

Sugerencias para Incentivar el desarrollo de Proyectos URE a nivel Industrial en Colombia.

Con formato: Numeración y viñetas

El desarrollo de facilidades financieras para la promoción de proyectos URE con verdaderos incentivos económicos para el Industrial.

Fortalecer las actividades de capacitación, educación, seminarios, etc., para la promoción de temas URE en el sector industrial.

Estructuración de una entidad con capacidad de ejecución de proyectos URE, que tenga el suficiente conocimiento técnico y el capital necesario para el desarrollo de los proyectos.

- **Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**

Definición de proyecto URE

← Con formato: Numeración y viñetas

Este agente define un proyecto URE como aquel que permite disminuir la intensidad energética y/o fomentar el uso de energías renovables y el uso de combustibles limpios, repercutiendo en un mejor uso de los recursos naturales, reflejándose en ahorros económicos incrementando de esta manera la productividad y la competitividad de la industria que lo desarrolla.

Actividades relacionadas con el URE desarrollados por el Ministerio.

← Con formato: Numeración y viñetas

Básicamente las actividades desarrolladas por el Ministerio se resumen en las siguientes actividades:

Establecimiento de la normatividad ambiental que deben cumplir los proyectos que se desarrollen en el ámbito energético.

Fomento del concepto PML (Producción Más Limpia) en las industrias nacionales, especialmente enfocadas en las PYMES, en asocio con la ONG llamada Centro Nacional de Producción Más Limpia.

Certificación de proyectos con corte medioambiental para la reducción de impuestos de renta, y exenciones del IVA en la importación de quipos.

Asesoramiento y Promoción de proyectos susceptibles de recibir dineros por MDL a través del Protocolo de Kyoto.

Sugerencias para Incentivar el desarrollo de Proyectos URE a nivel Industrial en Colombia.

← Con formato: Numeración y viñetas

Desarrollar campañas de educación y sensibilización en temas URE a nivel industrial, con especial énfasis en las PYMES. Estas campañas

deben propender por mostrar la atractiva relación beneficio-costos del desarrollo de proyectos URE.

Fomentar el concepto de monitoreo continuo o Gestión Energética a nivel industrial, ya que no hay cultura de desarrollo y seguimiento de Indicadores Energéticos ni de Ahorro de Energía.

Este agente hace énfasis en que esta cultura debe provenir de la gerencia de las compañías, siendo éste uno de los principales sectores en donde las campañas de educación y sensibilización han de ser dirigidas.

- SIEMENS

Definición de proyecto URE

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Este agente define un proyecto URE como aquel que permite disminuir la intensidad energética en la industria, que se refleja en ahorros económicos incrementando de esta manera la productividad y la competitividad de la industria que lo desarrolla.

Actividades relacionadas con el URE desarrollados por SIEMENS.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Las principales acciones desarrolladas por este agente se centran en la venta de equipos a las industrias y en el asesoramiento a los clientes en la optimización de procesos.

Este agente muestra un especial interés en prestar servicios integrales de asesoramiento energético a las industrias, pero han manifestado gran dificultad a la hora de entrar a promocionar estos servicios y de superar la falta de credibilidad de los industriales en las bondades de los servicios energéticos prestados por la compañía.

Sugerencias para Incentivar el desarrollo de Proyectos URE a nivel Industrial en Colombia.

← - - - Con formato: Numeración y viñetas

Desarrollo de campañas de educación y sensibilización a nivel industrial sobre las bondades y los beneficios que trae el desarrollo de proyectos URE.

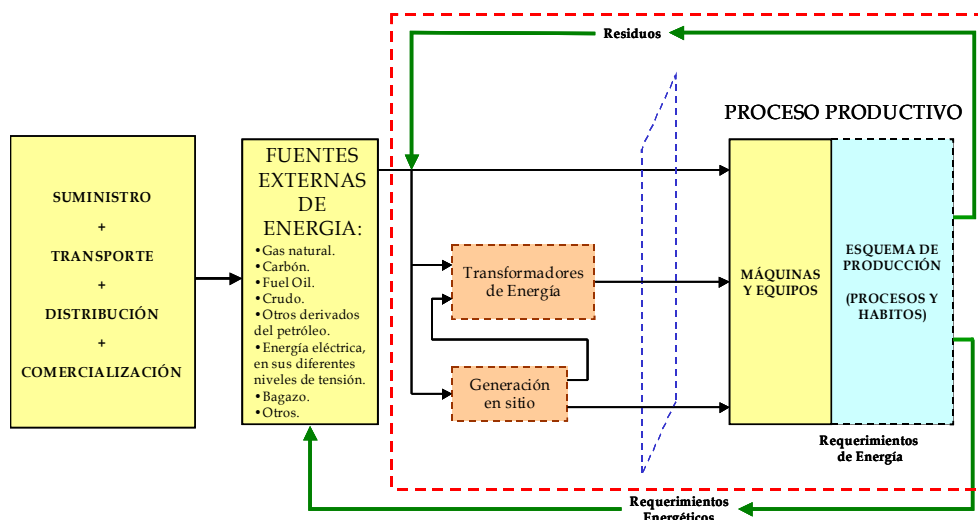
Creación de una facilidad financiera con incentivos para el desarrollo de proyectos URE y promoción de ésta a cargo de una entidad responsable de la promoción de temas URE a nivel nacional.

Con formato: Numeración y viñetas

ANEXO 4.

DEFINICIÓN DEL ESQUEMA ENERGÉTICO PARA LA INDUSTRIA

Se parte de la siguiente Gráfica que en el documento se identifica como Gráfica 1



Gráfica 1

- **Componentes del Costo del Energético**

Para la evaluación de los proyectos URE es necesario considerar la totalidad de los costos involucrados para colocar el energético en Puerta de Industria. Normalmente esos costos involucran el Suministro, el Transporte, la Distribución, la Comercialización y otros costos propios del energético utilizado.

- **Fuentes Externas de Energía**

En primera instancia se presenta el portafolio de los energéticos más comunes con que puede contar el Industrial Colombiano. De ellos, los seis primeros son generalmente usados con fines térmicos, mientras que el último, como su nombre lo indica se emplea con fines eléctricos.

- Gas natural.
- Carbón

- Fuel Oil.
- Crudo de Rubiales.
- Gas Licuado del Petróleo GLP
- Diesel
- Energía eléctrica, en sus diferentes niveles de tensión.

- **Estructuras de transformación energética en Planta**

La Gráfica 1 presenta las estructuras de transformación energética que “En Planta” podría desarrollar el Industrial.

Es usual, especialmente para el caso de industrias de mediano o gran tamaño, que las diferentes fuentes externas de energía no vayan directamente a las máquinas y equipos de uso final en la industria. Por lo general estas fuentes externas son recibidas en equipos transformadores de energía, que, como su nombre lo indica, cambian el estado de dicha energía de la forma en que se encuentra en la fuente externa, a la forma como es útil para desarrollar el proceso productivo. Dentro de este grupo de equipos transformadores de energía, los más comunes son:

- Calderas: Para la producción de vapor mediante el uso de una fuente de energía externa.
- Transformadores eléctricos: Que cambian el nivel de tensión de la energía eléctrica para que sea utilizable por los equipos de la industria.
- Intercambiadores de Calor: Para generación de Calor o Frío.
- Cogeneración: Se aprovecha la energía de un combustible para generar simultáneamente y en “Sitio de Planta” energía térmica y eléctrica.
- Autogeneración: Se aprovecha la energía de un combustible para generar en “Sitio de Planta” energía eléctrica

- **Proceso Productivo**

El siguiente elemento de la Gráfica 1 es el Proceso Productivo propiamente dicho, compuesto tanto por la serie de máquinas y equipos que el industrial tenga en la fábrica, como por el esquema de producción que emplee.

Cualquier industria posee varios tipos de máquinas y equipos que hacen parte de los diferentes procesos productivos que se llevan a cabo en ella. Igualmente, cuenta con un esquema de producción que se define como el

conjunto de hábitos a través de los cuales los procesos productivos son llevados a cabo. Por hábitos se entienden aspectos tales como los horarios y la periodicidad en que se desarrolla la producción, el orden y los métodos bajo los cuales ella se lleva a cabo, la forma en que se haga el mantenimiento de la maquinaria y el equipo, etc.

- **Requerimientos Energéticos**

En consecuencia con lo anterior, en el “Plazo Inmediato” el conjunto de las estructuras de transformación energética, y las diferentes máquinas y equipos sumados a los esquemas de producción de cada industria determinan los requerimientos de los tipos de energía necesarios para que la industria desarrolle a satisfacción sus procesos productivos. Con base en ello se definen las cantidades de cada energético que se requieren para suplir las necesidades de la industria. De forma general, a excepción de industrias que utilicen algunos subproductos o residuos de su producción como fuente de energía, estos energéticos son obtenidos a través de fuentes externas de suministro.

Se indica que esta determinación de los energéticos corresponde a un “Plazo Inmediato”, pues es fundamental entender que la definición de las fuentes de energía y la de las estructuras de transformación energética, equipos y esquemas de producción es algo *Totalmente Iterativo y Dinámico*. Es decir, que se debe tener claro que lo segundo no determina en el mediano y largo plazo lo primero, sino que se trata de un proceso donde se requiere una permanente evaluación del Beneficio - Costo de todos y cada uno de los cuatro componentes anteriores: Fuentes de Energía, Estructuras de transformación, Equipos y Maquinaria y Esquemas de Producción.



ANEXO 5.



COSENIT S.A.
Corporación de Soluciones Energéticas Integrales
cosenit@epm.net.co

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA



ANÁLISIS DE COSTOS DE LOS ENERGÉTICOS EN COLOMBIA

Para el *Diagnostico* de los proyectos URE es necesario analizar los costos de los energéticos que aparecen como alternativa para la industria en Colombia. El diferencial de costos entre ellos debe ser uno de los motivos principales por el cual un Industrial se anima a analizar la viabilidad financiera de los proyectos URE.

Por lo tanto, para evaluar este tipo de proyectos es indispensable contar con los precios de los diferentes energéticos que puede utilizar una industria para satisfacer sus requerimientos de energía. Para tal fin, COSENIT S.A. ha desarrollado un modelo de su propiedad llamado "Mapas Energéticos", que muestra para diferentes lugares de la geografía nacional y para los diferentes tipos de industria definidos anteriormente los costos de las diferentes opciones energéticas con que cuenta un industrial. A continuación se hace una descripción de la metodología de formación de dichos Mapas y posteriormente se presentan sus resultados monetarios en pesos y dólares de enero de 2005.

- **Definición Metodológica - El Mapa Energético**

El punto de partida de cualquier industrial para analizar proyectos URE es la determinación de su portafolio energético óptimo. Este portafolio está relacionado con los energéticos que consume y los precios a los cuales por la geografía o por la forma de entrega se los cobra el Comercializador (por ejemplo, nivel de tensión en el caso de la electricidad).

El objetivo principal es dar una visión de las opciones energéticas que tiene un industrial en un área determinada del país, de forma que pueda identificar opciones de sustitución energética (cambio de energético), sustitución de nivel de compra (cambio de nivel de tensión) o reubicación geográfica. Adicionalmente, este tipo de análisis se convierte en base fundamental para la evaluación de proyectos URE relacionados con la "Sustitución de Energéticos".

A continuación se hace una descripción detallada de las variables involucradas en el modelo y de los resultados que se obtienen del mismo.

- **Localización de la Industria:** Si bien la Industria se encuentra dispersa a lo largo de la geografía nacional, esta se encuentra centralizada en 4 zonas que identificaremos por las ciudades más representativas de cada una de ellas: Bogotá, Calí, Medellín y Barranquilla. Estas ciudades se han escogido como puntos en los cuales se va a determinar el escenario energético. Sin embargo, el mismo análisis aquí presentado es posible de desarrollar en otras áreas del país.

El objetivo es el de encontrar los precios de la energía (energéticos principales) en estas ciudades, por lo tanto se tendrán en cuenta aspectos tales como distribuidores locales y precios actuales de los combustibles en cada ciudad.

- **Tamaño de la Industria:** Para efectos de determinar los costos de los diferentes energéticos a nivel industrial, es necesario realizar una clasificación de las industrias de tal forma que ella permita hacer una diferenciación entre los niveles de los precios de adquisición de los energéticos debido a los niveles de consumo de éstos. Para tal efecto se han definido dos tipos de industrias que catalogamos de la siguiente manera:

Gran Industria: Pertenecen a este grupo las Industrias que tienen como característica principal unos niveles productivos que exigen altos consumos energéticos. Son industrias que generalmente encuentran conectadas a nivel 3 o 4 en energía eléctrica y en caso de consumir gas natural, algunas de ellas están conectadas directamente a gasoductos sin tener acceso a redes de distribución. Se considera que este tipo de industrias pertenecen al tipo de Usuarios No Regulados, cuyos consumos son superiores a 100 kpcd, en el caso de Gas Natural y 0.1 MW o 55 MWh/mes, en el caso de la Energía Eléctrica.

Pequeña Industria (PYMES): Pertenecen a este grupo las empresas que son consumidores menores de energía, las cuales están conectadas generalmente a redes de tensión en nivel 1 o 2, son usuarios de las redes de distribución de gas natural. Se considera que este tipo de

industrias pertenecen al tipo de Usuarios Regulados, cuyos consumos son inferiores a 100 kpcd, en el caso de Gas Natural y 0.1 MW o 55 MWh/mes, en el caso de la Energía Eléctrica.

El análisis tiene en cuenta la posibilidad que tienen las Grandes Industrias respecto a las PYMES de obtener mejores precios por unidad de energía debido a su mayor poder capacidad de negociación.

- **Energéticos Analizados:** Para realizar el análisis de costos de los energéticos a nivel industrial, se tomaran aquellos que son más representativos en el consumo de este sector. Los energéticos analizados son:

Gas Natural.

Energía eléctrica, en sus diferentes niveles de tensión.

Carbón.

Fuel Oil.

Crudo de Rubiales.

Gas Licuado del Petróleo GLP.

El análisis está relacionado con el precio de cada uno de estos energéticos en cada uno de los puntos de consumo. En este sentido se tiene en cuenta su procedencia (en el caso del Gas Natural), el valor de su transporte, el valor de la distribución local y otros valores relacionados con estos energéticos. A continuación se realiza una evaluación de las variables que se tienen en cuenta para el establecimiento de los precios de cada uno de los energéticos analizados.

Gas Natural

Costos de Suministro: Se supondrá que el suministro de Gas Natural proviene básicamente de dos Campos. Guajira y Cusiana. El precio de venta para cada uno de ellos en de boca de pozo es una variable que se puede incluir en el Modelo.

Costos de transporte: Se tuvo en cuenta la Resolución 125 de 2003 que regula los tramos Ballena-Cusiana-Yumbo y Sebatopol-Cogua. Para la

Costa Atlántica se utilizó la resolución 070 de 2003. Para la parte de Occidente se utilizó la resolución 71 del 2004 de transporte Yumbo-Cali. En cuanto a Transmetano se utilizó la Resolución 015 del 2001 emitida por la CREG. En el tramo Cogua-Bogotá se tuvo en cuenta la resolución 043 de 2002.

Costos de Distribución: Para los costos de distribución se tuvo en cuenta las resoluciones 022 (Medellín), 045 (Cali) y 033 (Bogotá).

Costos de Comercialización: para los costos de comercialización se tomaron como base USD 0.05/MBtu y USD 0.10/MBtu para la industria grande y PYME respectivamente

Energía Eléctrica

El modelaje de las tarifas de energía eléctrica se encuentra de acuerdo con la regulación vigente. Se tienen modelados los cargos no regulados y los cargos regulados. Para los cargos no regulados se utilizó la tarifa de contrato largo plazo que presenta el sistema de intercambios comerciales del Mercado Mayorista (SIC). Para los cargos regulados se siguieron las regulaciones vigentes para cada uno de sus componentes. Particularmente, la Resolución CREG 082 de 2002; para Bogotá la Resolución CREG 065 de 2004 emitida por la CREG; para Medellín la Resolución CREG 097 de 2003; para Cali la Resolución CREG 051 de 2003; para Barranquilla la Resolución CREG 055 de 2003.

Carbón

El escenario de precios del carbón fue establecido teniendo en cuenta varias fuentes entre ellas los precios publicados por la UPME y los precios que están pagando en este momento industrias y plantas de generación. En un escenario consultado a estas empresas se encontraron los siguientes valores:

Escenario corto plazo interior: 90.000 pesos/ tonelada

Escenario largo plazo interior: 75.000 pesos/ tonelada

Escenario corto y largo plazo costa: 72.000 pesos /tonelada.



Los costos de este energético son en puerta de industria. El alto costo de este energético en el escenario a corto plazo interior es respuesta a los altos costos internacionales de los energéticos, ya que el precio del carbón está ligado al comportamiento del valor de la canasta energética internacional.

Gas Licuado del Petróleo GLP

Para determinar los precios de este energético se partió de la información publicada por la CREG sobre la materia. Para el sector industrial se tomo la información publicada en galones, teniendo en cuenta lo siguiente:

Grandes industrias: No tiene en cuenta los valores relacionados con los márgenes de mercado de distribución.

PYMES: Las pequeñas y medianas empresa involucran todos los cargos incluidos los cargos de distribución.

Fuel Oil

Para determinar los precios de este energético, y debido a que su precio es establecido libremente por Ecopetrol (es decir, no hay una regulación que establezca el precio para este combustible), se acudió a la UPME que suministró los precios de este combustible.

Crudo de Rubiales

El precio de este combustible, al igual que el Fuel Oil, es determinado libremente. En este caso la compañía encargada de la explotación y comercialización de dicho energético es Metapetrol. Los precios de este combustible fueron suministrados por la UPME.

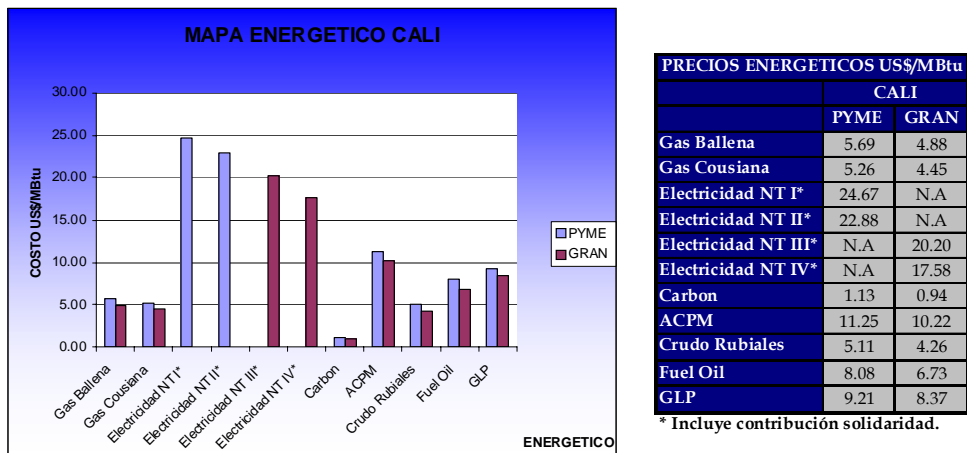
Debido a las características técnicas del carbón, fuel oil, crudo de rubiales y ACPM, los precios de estos combustibles son afectados por un factor de ponderación que hace referencia a los costos asociados a su manipulación, almacenaje, manejo de inventarios, pérdidas, etc. Los factores de ponderación utilizados son los siguientes:

Carbón: 40%.
 Fuel Oil, ACPM, Crudo de Rubiales: 10%.

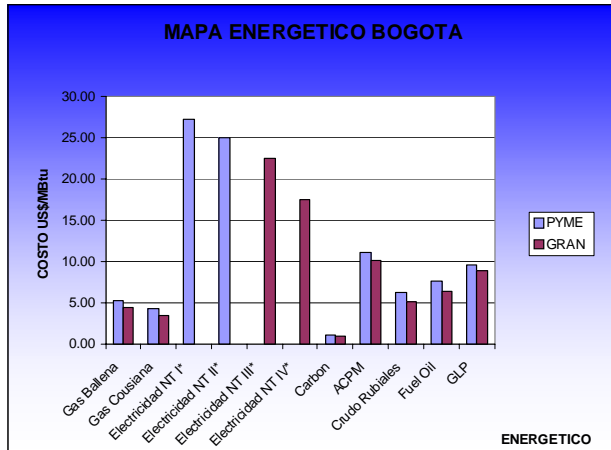
• **Presentación de Resultados**

A continuación se presentarán los resultados del modelo de “Mapas Energéticos” para las ciudades de Cali, Bogotá, Barranquilla y Medellín.

En las siguientes gráficas se pueden observar los niveles de precio de los diferentes combustibles en cada ciudad y para cada tipo de empresa (Grande o PYME).



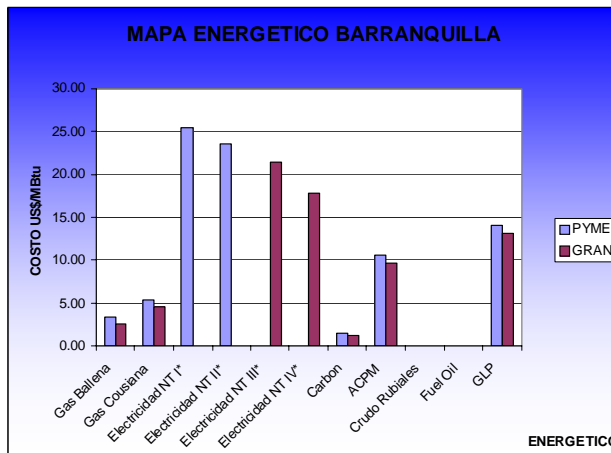
Gráfica 1. Tabla 1. Mapa Energético Cali.



PRECIOS ENERGETICOS US\$/MBtu		
BOGOTA		
	PYME	GRAN
Gas Ballena	5.34	4.52
Gas Cousiana	4.32	3.51
Electricidad NT I*	27.28	N.A.
Electricidad NT II*	25.00	N.A.
Electricidad NT III*	N.A.	22.53
Electricidad NT IV*	N.A.	17.58
Carbon	1.13	0.94
ACPM	11.19	10.16
Crudo Rubiales	6.24	5.20
Fuel Oil	7.67	6.39
GLP	9.70	8.86

* Incluye contribución solidaridad.

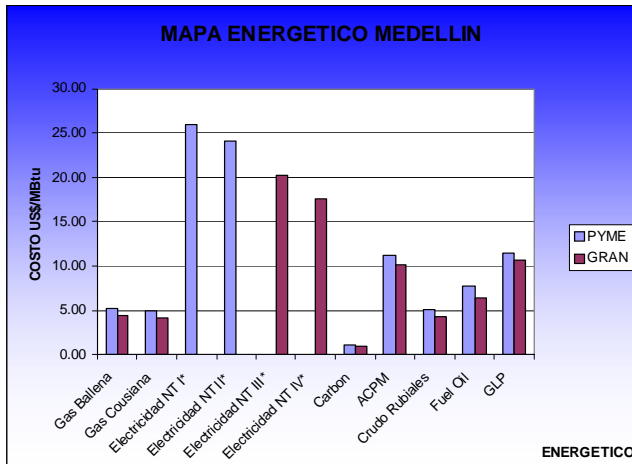
Gráfica 2. Tabla 2. Mapa Energético Bogotá.



PRECIOS ENERGETICOS US\$/MBtu		
BARRANQUILLA		
	PYME	GRAN
Gas Ballena	3.32	2.51
Gas Cousiana	5.36	4.54
Electricidad NT I*	25.46	N.A.
Electricidad NT II*	23.59	N.A.
Electricidad NT III*	N.A.	21.42
Electricidad NT IV*	N.A.	17.82
Carbon	1.45	1.21
ACPM	10.63	9.59
Crudo Rubiales	N.A.	N.A.
Fuel Oil	N.A.	N.A.
GLP	14.01	13.17

* Incluye contribución solidaridad.

Gráfica 3. Tabla 3. Mapa Energético Barranquilla.



	MEDELLIN	
	PYME	GRAN
Gas Ballena	5.19	4.38
Gas Cousiana	4.95	4.14
Electricidad NT I*	25.92	N.A.
Electricidad NT II*	24.08	N.A.
Electricidad NT III*	N.A.	20.27
Electricidad NT IV*	N.A.	17.58
Carbon	1.13	0.94
ACPM	11.15	10.12
Crudo Rubiales	5.11	4.26
Fuel Oil	7.75	6.46
GLP	11.51	10.67

* Incluye contribución solidaridad.

Gráfica 4. Tabla 4. Mapa Energético Medellín.

Como se puede observar de la comparación de los diferentes energéticos en las diferentes ciudades, el carbón es el energético que tiene más bajo precio por unidad de energía. Sin embargo, su eficiencia y los requerimientos técnicos de uso de los equipos, junto con sus exigencias de tipo logístico y ambiental limitan su utilización a casos muy específicos.

Se observa una relativa competitividad de precios del gas natural con el Crudo de Rubiales en ciertas ciudades del país, posteriormente les siguen los demás combustibles líquidos y finalmente se encuentra la energía eléctrica, que aunque es la más costosa en muchos casos es de las más utilizadas debido a que numerosos equipos únicamente pueden usar ese energético.

ANEXO 6



COSENIT S.A.
Corporación de Soluciones Energéticas Integrales
cosenit@epm.net.co

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA



IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE PROYECTOS URE

Con base en lo presentado previamente, se procede a hacer una descripción marco de los proyectos URE que se pueden desarrollar bajo la mecánica definida en el Informe 1 de la presente consultoría, a saber

- **Proyectos de Sustitución**

Dentro de ese tipo de proyectos se encuentran inicialmente aquellos que corresponden simplemente a proyectos de sustitución de un tipo de energético por otro. De forma óptima la sustitución del combustible debe corresponder a que manteniendo las prestaciones brindadas por el energético sustituido, se busque una mejor relación Beneficio - Costo y se cumplan las legislaciones ambientales pertinentes.

Generalmente estos proyectos simples de sustitución de energéticos pueden conllevar proyectos de actualización tecnológica, en donde se debe adaptar el sistema de combustión al nuevo tipo de combustible utilizado.

Dentro de los proyectos de sustitución también clasificamos los proyectos de Cogeneración y Autogeneración, en tanto que se está sustituyendo la compra de energía eléctrica a la red (fuente externa) por la compra de un combustible que le permita de forma simultánea la satisfacción total o parcial de sus necesidades térmicas y eléctricas (Cogeneración) o en forma individual (Autogeneración) sus eléctricas.

Aunque los proyectos de Cogeneración y Autogeneración requieren la adquisición de nuevos equipos, los procesos productivos de la industria por lo general no se ven afectados, motivo por el cual se clasifican este tipo de proyectos como de Sustitución.

- **Proyectos de mejora de términos económicos de suministro**

Dentro de este tipo especial de proyectos, se incluyen los cambios de nivel de tensión en donde se está sustituyendo la energía adquirida a un nivel de tensión bajo (niveles I o II en Colombia) por otra adquirida a un nivel superior de tensión (niveles III o IV) .De esta manera al sistema se le reduce el nivel de pérdidas de distribución y/o transmisión, y se le evitan

costos asociados con la expansión de la infraestructura eléctrica y al industrial se le permite reducir los costos de adquisición de la energía eléctrica.

También se incluyen en esta clasificación la negociación del portafolio energético óptimo.

- **Proyectos de Reversión - Reingeniería**

Dentro de este tipo de proyectos se encuentran aquellos que se ven reflejados en una mejora directa de la eficiencia energética de equipos, máquinas o de los procesos productivos. Esto se puede lograr mediante:

- **La mejora directa de la eficiencia de la maquinaria y equipo existente, sin modificaciones a los procesos productivos:** Tal es el caso de la instalación de variadores de velocidad en motores eléctricos, instalación de intercambiadores de calor en redes de calor, etc.
- **Cambio de la maquinaria existente por otra de tecnología reciente que implícitamente lleve consigo una mejora en la eficiencia energética:** Tal es el caso de sustitución de motores estándar o viejos por motores de alta eficiencia, sustitución de equipos transformadores de energía, como transformadores viejos y sobredimensionados, calderas obsoletas, etc.
- **Cambio de los procesos productivos:** En donde se utilizan maquinaria y equipo y esquemas de producción nuevos y diferentes a los actuales en donde la eficiencia energética se ve incrementada como consecuencia del cambio del proceso productivo.

En concordancia con lo anterior, los proyectos de reversión se pueden agrupar así: Si dicha reversión se puede desarrollar en cualquier tipo de industria (ejemplo reversión de motores y calderas estándar), los proyectos se denominaran *Proyectos de tecnologías transversales*. Si ella se puede desarrollar para sectores productivos específicos los proyectos se llamaran *Proyectos de tecnologías sectoriales*.

Para hacer una clasificación de los distintos tipos de sectores que componen el tejido industrial en Colombia, nombraremos como “sector” a cada uno de los grupos de industrias sobre los cuales la UPME ha

Comentario [C1]: Se está trabajando en ampliar la información al respecto.

desarrollado estudios de potenciales de ahorro energético. Entre ellos se encuentran:

Hierro, acero y metales no ferrosos
Maquinaria y Equipos
Textil
Pulpa y papel
Química
Ladrillo, vidrio y cerámica
Alimentos y Bebidas

- **Proyectos de Uso de Residuos**

Dentro de este tipo de proyectos se incluyen:

- Uso de residuos de proceso como fuente energética, por ejemplo vapor o gases calientes.
- Uso de residuos sólidos para la generación de calor y/o electricidad.

- **Proyectos de Cambio de Hábito D.S.M. (Demand Side Management)**

En este tipo de proyectos se realizan acciones directas sobre los *esquemas de producción*, y se afectan:

- Los horarios en que se desarrolla la producción, con corrimientos de la curva de carga.
- La forma en que se utilice la energía (ineficiente o eficientemente).
- La forma y periodicidad en que se haga el mantenimiento de la maquinaria y equipo.
- La periodicidad con que se lleve a cabo la producción.
- Educación Temas URE: Una clasificación especial se le da a los proyectos de divulgación y mercadeo de los proyectos URE.

EVALUACIÓN DE PROYECTOS TIPO

Teniendo en cuenta la clasificación de proyectos URE definida en el estudio, a continuación se presenta una descripción y un análisis económico en algunos proyectos que consideramos son de gran interés para el industrial.

- **Sustitución**

- **Sustitución Energéticos:** Para el análisis de este tipo de proyectos, se deben tener en cuenta la diferencia de costos entre el combustible que la industria consume actualmente y el sustituto, los niveles de consumo, las inversiones requeridas (si es el caso) para adaptar los sistemas de combustión al nuevo energético, los nuevos costos de mantenimiento y dos parámetros que deben de ser expresados en términos económicos que son muy importantes en el momento de la toma de decisión del cambio del combustible, los cuales son las restricciones medioambientales vigentes y la seguridad de suministro del nuevo combustible.

Para este tipo de análisis el 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.

- **Cogeneración a Gas Natural:** Para este análisis, se utilizó un modelo que COSENIT S.A. tiene para la evaluación de proyectos de cogeneración. Se analizó un proyecto real de una empresa, se supuso que se instalaría en cada una de las cuatro ciudades principales, y se analizó su viabilidad financiera.

Por viabilidad financiera se entiende la diferencia en Valor Presente Neto entre las alternativas de seguir utilizando energéticos provenientes exclusivamente de fuentes externas y la de contar con un proyecto de Cogeneración instalado internamente en la Industria

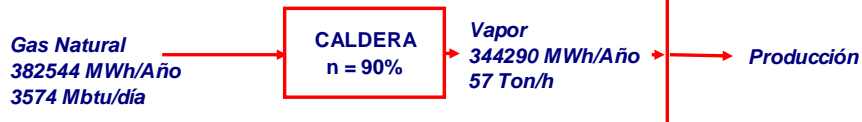
Las características técnicas del proyecto utilizado como modelo se muestran en la Gráfica 1 tanto para el estado actual como con Cogeneración:

ESTADO ACTUAL - ENERGIA PROVENIENTE DE FUENTES EXTERNAS

A. Necesidades Eléctricas

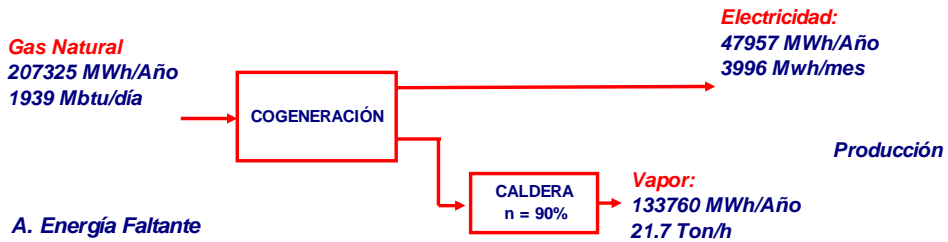


B. Necesidades Térmicas



PROYECTO DE COGENERACION A GAS NATURAL

A. Generación en Sitio

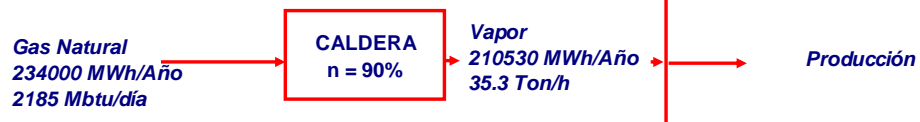


A. Energía Faltante

Necesidades Eléctricas



Necesidades Térmicas



Gráfica 1. Caso de Cogeneración a Gas Natural.

Y los parámetros de análisis se muestran a continuación en la Tabla 1

PARAMETROS DE ANALISIS	
TASA DE INTERES	16%
COSTO ELECTRICIDAD	Según Mapa Energetico
COSTO GAS NATURAL	Según Mapa Energetico
TASA DE CAMBIO \$/USD	2350
HORIZONTE DE ANALISIS	10 AÑOS
INV. EQUIPO DE COGENERACION USD	5.500.000

Tabla 1. Parámetros análisis proyecto cogeneración.

Se analizan los casos para este proyecto típico de cogeneración suponiendo que la industria se encuentra conectada al nivel de tensión IV y que la procedencia del Gas es de la Guajira para Barranquilla y es de Cusiana para el interior del país, es decir, Bogotá, Medellín y Cali.

Los resultados de los análisis, en Valor Presente Neto, realizados en cada una de las ciudades y para el nivel de tensión IV se presentan en la siguiente Tabla 2:

VPN (MILES USD)	
DIFERENCIA ALTERNATIVAS ACTUAL vs COGENERACION	
	NTIV
CALI	5693
BOGOTA	5908
BARRANQUILLA	6817
MEDELLIN	5852

Tabla 2. Resultados análisis proyecto cogeneración.

Como se puede observar en la Tabla 2, un Proyecto de Cogeneración a Gas Natural de las características descritas anteriormente y para Industrias que se encuentren conectadas a nivel de tensión IV presenta Valores Presentes Netos positivos. Esto significa que, para este ejemplo, la alternativa de Cogeneración a Gas Natural es mejor que la de comprar la totalidad de la energía a fuentes externas. Los resultados muestran unos valores mas atractivos para Barranquilla (Costa Caribe) donde el precio del gas natural es mas bajo que en el interior del país.

Es muy importante resaltar que las conclusiones presentadas para el ejemplo de Cogeneración a Gas Natural, en ningún caso se pueden generalizar. Es decir, las características de un proyecto de Cogeneración no son únicas para todas las industrias y no obedecen a una receta específica, sino que ellas son particulares de cada caso, lo que hace que el análisis de la viabilidad de un proyecto de Cogeneración (Al igual que para cualquier proyecto URE) debe de ser particular e independiente para cada industria. Sin embargo, no hay duda que con el ejemplo anterior se puede inferir el potencial de este tipo de proyectos y la conveniencia de su análisis a nivel industrial.

Se quiere enfatizar que salvo que se monten incentivos económicos específicos, ya sea a través de la normatividad (Los cuales no existe actualmente, y en conversaciones con la CREG no parece que se vaya a definir en el mediano futuro) o ya sea a través de subsidios directos ya sean financieros o tributarios, los proyectos de Cogeneración tanto de gas como de otro tipo de combustible (Carbón) serán evaluados por el industrial por su efectiva rentabilidad como se indicó en el numeral 3.1 de este informe.

En opinión del CONSULTOR, mas que incentivos económicos especiales, por la magnitud de las inversiones requeridas, lo que necesitan este tipo de proyectos es una política adecuada de precios de los energéticos y una estabilidad de las estructuras normativas y legales en que descansa la decisión, tal como se menciona en numeral 3.4 Barreras que percibe el industrial para la ejecución de Proyectos URE y en los numerales 6 ANALISIS DE ELEMENTOS DE LA ESTRATEGIA y 7 ESTRUCTURACION DE LA ESTRATEGIA.

- **Proyectos de mejora de términos económicos de suministro**

- **Cambio Nivel de Tensión**

Este tipo de proyectos presenta un gran atractivo para los industriales que no se encuentran conectados al nivel de tensión IV debido a la importante diferencia de tarifas que se presentan entre los niveles de tensión con respecto al IV.

Este tipo de proyectos requieren una inversión alta la cual corresponde a las instalaciones necesarias (subestación, redes, etc) para conectarse al nuevo nivel de tensión. Como consecuencia de los elevados costos de inversión, este tipo de proyectos presentan un gran atractivo económico cuando son realizados en conjunto por un grupo de empresas cercanas en donde son compartidos estos costos.

De la información presentada sobre Mapas Energéticos se extrae la diferencia de costos de los Niveles de tensión II y III con respecto al Nivel IV, que es presentada en la siguiente Tabla 3

DIFERENCIA	CALI (\$/kWh)	BOGOTA (\$/kWh)	BARRANQ. (\$/kWh)	MEDELLIN (\$/kWh)
NT II - NT IV	42.61	59.72	46.38	52.25
NT III - NT IV	21.09	39.80	28.97	30.62

**Tabla 3. Diferencias precios energía eléctrica.
Estos valores incluyen contribución de solidaridad.**

- **Reconversión**

- **Tecnologías Sectoriales:** Para este tipo de tecnologías, se presenta inicialmente el caso del sector industrial de Hierro, acero y metales no ferrosos. El potencial de ahorro energético de este sector fue analizado por la UPME³. Los resultados de dicho análisis son mostrado a continuación.

Hierro, acero y metales no ferrosos

Con el fin de cuantificar el ahorro energético potencial en el subsector de hierro, acero y metales no ferrosos, el consultor que desarrolló este estudio analizó los consumos de energía por proceso en cada una de las compañías e industrias de tamaño grande y mediano del sector.

Para estimar el ahorro comparó los índices energéticos internacionales del sector para procesos iguales o similares y el nacional más eficiente cuando no estaba disponible el índice internacional. El ahorro

³ UPME. Determinación de eficiencia energética en el subsector industrial colombiano de hierro, acero y metales no ferrosos. 2000.

potencial de energía estimado es de $18.06 \cdot 10^6$ 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 $27.57 \cdot 10^6$ MBtu/año (4.99 millones de barriles equivalentes de petróleo/año) teniendo en cuenta el 100% de la capacidad de producción.

El consultor determinó que los potenciales de ahorro energético que son factibles de aprovechar teniendo en cuenta el aspecto económico de dichos proyectos se centra en sobre los siguientes procesos productivos, que representan el mayor potencial de ahorro de energía:

Proceso de colada continua.

Proceso de fundición de chatarra.

Hornos de calentamiento de palanquilla en el área de laminación.

Los parámetros económicos que utilizó el consultor para analizar la viabilidad de los proyectos analizados se presentan en la siguiente Tabla 4:

PARAMETROS DE ANALISIS	
PESOS	Constantes del 2000
VIDA UTIL (Años)	10
SALVAMENTO INVERSION	20%
TASA DE CAMBIO (\$/USD)	2150
TASA DE RENTA SOBRE PROYECTO	35%

PARAMETROS DEL CREDITO	
PLAZO AMORTIZACION	8 años
PERIODO DE GRACIA	2 años
INFLACION	10%
TASA EFECTIVA ANUAL *	13%
DTF (Anual)	12%

* Descartando inflación

Tabla 4. Parámetros de análisis proyectos sector hierro.

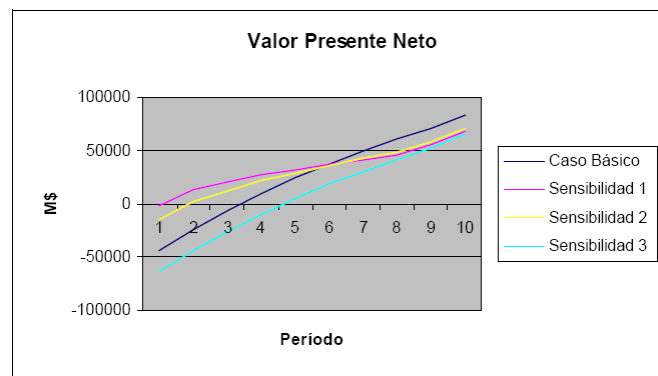
Proceso de colada continua.

Este proceso fue comparado con el de moldeo de lingotes. La inversión estimada por el consultor fue de USD 30.4 millones y se analizaron las siguientes sensibilidades que se presentan en la tabla 5:

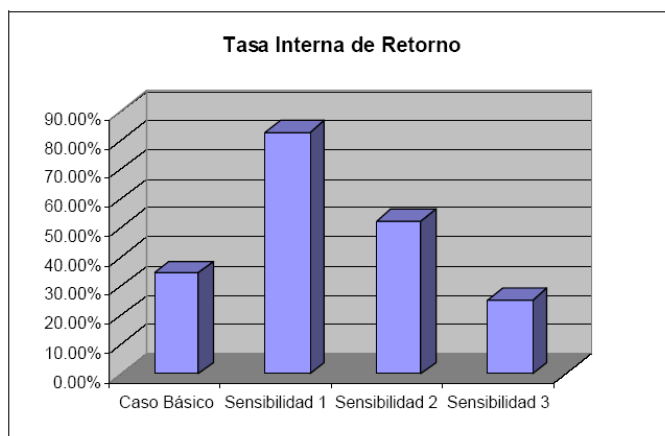
Sensibilidad 1	Financiamiento 70% de la inversión
Sensibilidad 2	Financiamiento 50% de la inversión
Sensibilidad 3	Incremento 30% en la inversión.

Tabla 5. Sensibilidades proceso colada continua.

Las Gráficas 2 y 3 muestran el resultado de los análisis efectuados:



Gráfica 2. VPN proceso de colada continua



Gráfica 3. TIR proceso de colada continua

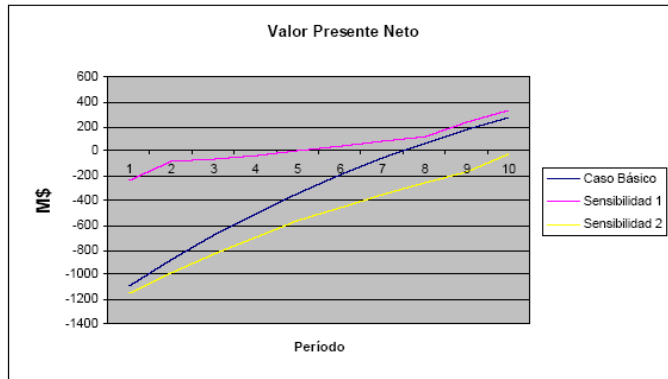
Proceso de fundición de chatarra.

Fueron comparados los hornos modernos (nueva tecnología) contra los hornos instalados en el país en los años 70. La inversión es alrededor de USD 620.000 y los ahorros estimados del 40% de la energía consumida actualmente. Se analizaron las dos sensibilidades que se presentan en la tabla 6:

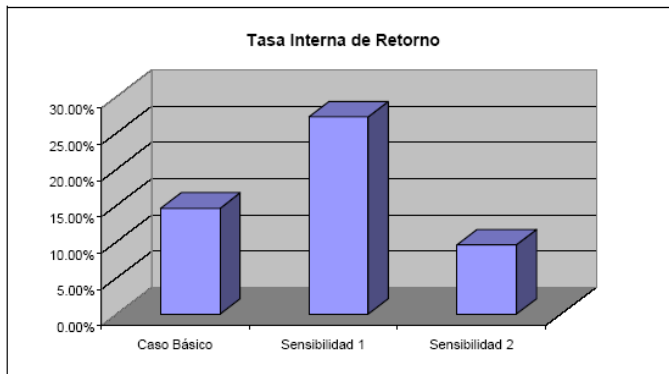
Sensibilidad 1	Financiamiento 70% de la inversión
Sensibilidad 2	Costo Energía eléctrica \$110/kWh vs \$140/kWh del caso base

Tabla 6. Sensibilidades proceso fundición de chatarra.

Las Gráficas 4 y 5 muestran el resultado de los análisis efectuados:



Gráfica 4. VPN proceso fundición de chatarra



Gráfica 5. TIR proceso fundición de chatarra

Hornos de calentamiento de palanquilla en el área de laminación.

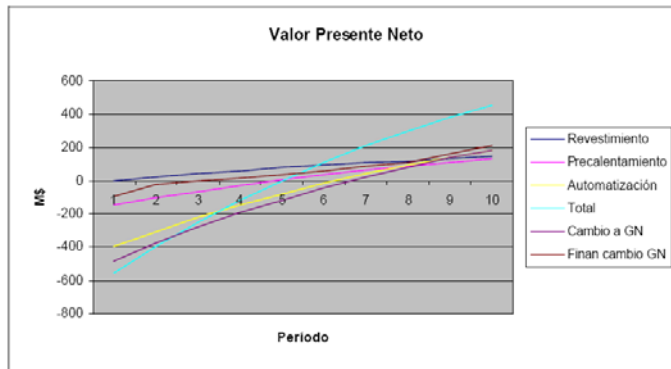
El consultor analizó diferentes alternativas para disminuir las pérdidas térmicas, tal y como se listan a continuación en la tabla 7:

ALTERNATIVA	INVERSION (Mill. de \$)
Cambio de revestimiento del horno	30
Pre calentamiento del aire de combustión	200
Automatización de los hornos de calentamiento	500
Cambio de combustible a gas natural	600
Financiamiento del cambio a gas natural.	70%

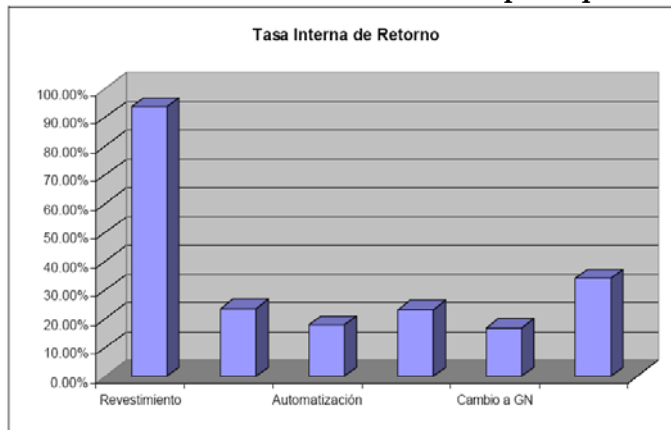
Tabla 7. Parámetros de análisis horno palanquilla.

Adicionalmente a los análisis efectuados de cada una de las medidas, se realizó un caso en donde se incluían las tres primeras alternativas, que arrojó una TIR de 23.1% y un PAYBACK de 4 años.

Las Gráficas 6 y 7 muestran el resultado de los análisis efectuados:



Gráfica 6. VPN horno calentamiento palanquilla



Gráfica 7. TIR horno calentamiento palanquilla

- **Tecnologías Transversales:** Este tipo de tecnologías son de común aplicación debido a que hacen parte esencial de la gran variedad de

procesos productivos que se pueden encontrar en la industria. Dentro de este tipo de tecnologías podemos encontrar los motores eléctricos, los sistemas de iluminación, los transformadores eléctricos, los conductores eléctricos, los sistemas de combustión, los hornos, los generadores de vapor, los aislantes térmicos, etc.

Para lograr una buena aproximación y alcance en el análisis de este tipo de tecnologías, y debido a su amplia aplicación y a su gran participación en la demanda de energía del sector industrial, se han escogido dos tipos de tecnología para ser analizadas. Estas dos tecnologías son los motores eléctricos y una que llamaremos procesos de calor, que agrupará a los diferentes equipos y sistemas que componen los sistemas de calor de la industria.

Para cada tipo de tecnología se presentará un cuadro resumen que permite visualizar las opciones de ahorro energético y el potencial de ahorro que se puede lograr con la implantación de dichas medidas.

Motores Eléctricos

Según el Department of Energy (DOE) de los Estados Unidos, cerca del 70% de la energía eléctrica consumida a nivel industrial se destina para alimentar los motores eléctricos, dato que se ha utilizado comúnmente como referencia para la realización de diferentes estudios y que utilizaremos como referente en la presente consultoría como aproximación para el caso Colombiano.

Actualmente existen tecnologías probadas para reducir el consumo energético de estos equipos, y el precio de adquisición se ha reduciendo a medida que el mercado para este tipo de productos han sido más demandados por los consumidores finales.

Dentro de las medidas de ahorro energético, se tienen medidas que requieren una nula o baja inversión, básicamente centradas en cambios de hábito de funcionamiento de los motores y en el mantenimiento de éstos, y medidas que requieren media o alta inversión y que implican la instalación de nuevos equipos en los sistemas de producción. Son básicamente tres los métodos que requieren una inversión considerable de dinero para el ahorro de

energía en los motores eléctricos o en los sistemas accionados por ellos, los cuales son descritos a continuación en la tabla 8.

Método de ahorro de energía	Descripción de la medida	Potencial de ahorro energético
1. Motores eficientes	Sustitución de motores viejos y/o sobredimensionados por motores de alta eficiencia.	5% - 20%
2. Variadores de Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> • Arranques y paradas frecuentes (ventaja complementaria) • Accionamientos de velocidad variable • Adecua la velocidad del motor a las necesidades del sistema, siendo más eficiente que sistemas de regulación mecánicos • Ideal para motores de media-alta potencia • Facilidad de adaptación de sistemas de mando y control 	5% - 50%
3. Arrancadores estáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal para instalaciones ya existentes debido a su bajo costo • Arranques y paradas frecuentes de cargas cuadráticas • Ciclos discontinuos de trabajo alternando periodos en carga con otros a baja carga o en vacío • Requiere menor inversión que la sustitución del motor • Consiste en adecuar el consumo del motor a las condiciones de par requerido • Ideal para motores de alta potencia 	5% - 25%

Tabla 8. Métodos ahorro energético motores eléctricos.

Procesos de calor

Otro de los principales consumidores de energía a nivel industrial son los procesos relacionados con la generación, transporte y transferencia de calor. Debido a la amplia gama de equipos que intervienen en este tipo de procesos se tiene un amplio abanico de posibilidades de ahorro energético en este tipo de sistemas, los cuales son descritos a continuación en la tabla 9.

Componente del Proceso de Calor	Método de ahorro de energía	Potencial de ahorro energético	Periodos típicos de implementación
1. Generación del calor	Combustión eficiente (quemadores) y operación de otros equipos relacionados con la generación del calor	5% - 25%	1 semana a 2 meses
2. Transferencia de calor	Diseño, operación y mantenimiento de calderas y equipos de calor para incrementar la transferencia de calor de la fuente de calor al proceso o a la carga	5% - 15%	3 meses a 1 año
3. Almacenamiento de calor	Reducción de las pérdidas de calor	2% - 15%	4 semanas a 3 meses
4. Recuperación de calor	Recuperación de energía de gases de combustión	10% - 25%	3 a 6 meses
5. Sensores y controles	Mejora de los procesos de medida, controles y del manejo de la producción	5% - 10%	1 a 10 semanas
6. Modelos de procesos y herramientas	Modelos de proceso y simulación en el diseño para optimizar el diseño de los equipos y de las operaciones	5% - 10%	2 semanas a 6 meses
7. Materiales avanzados	Reducción de las cargas no productivas	10% - 25%	2 semanas a 3 meses

Tabla 9. Métodos ahorro energético procesos de calor.

- **Cambios de Hábito - D.S.M.**

Dentro de la amplia gama de proyectos que abarca esta clasificación, consideramos 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. Estos dos tipos de proyectos son los de corrimiento de curva de carga y de corrección del factor de potencia, los cuales son descritos a continuación.

- **Corrimiento de Curva de Carga:** Para el desarrollo de este apartado del trabajo se preparó un modelo que tiene como objetivo principal darle una herramienta al industrial con la cual pueda determinar los ahorros que puede lograr desplazando su curva de carga, la cual depende de sus hábitos de producción. Los supuestos utilizados para el desarrollo del modelo son los siguientes:

La tarifa a largo plazo (100% TLP) se fijo en 73.55\$/kWh, resultado de realizar una proyección para el mes de enero de 2005 de las tarifas publicadas por el MEM en el año 2004 para este tipo de contratos.

La tarifa con participación horaria en bolsa puede ser del 100% o del 50% (50% bolsa – 50% TLP). Para estos dos casos se utilizaron precios para cada hora del día que varían entre 53.00 \$/kWh y 89.00 \$/kWh.

Explicando el modelo de una manera mas detallada tenemos que el usuario puede seleccionar la ciudad donde se encuentra ubicado, el nivel de tensión al que se encuentra conectado y el precio de generación y los consumos de energía de la hora uno a la hora veinticuatro, datos necesarios para correr el modelo.

En el modelo se establecieron cuatro franjas horarias, las cuales están conformadas de la siguiente manera como se muestra en la tabla 10:

FRANJA	HORAS
ALTA	10-11-12, 19-20-21
MEDIA ALTA	8-9, 13-14-15-16-17-18, 22
MEDIA BAJA	5-6-7, 23
BAJA	1-2-3-4, 24

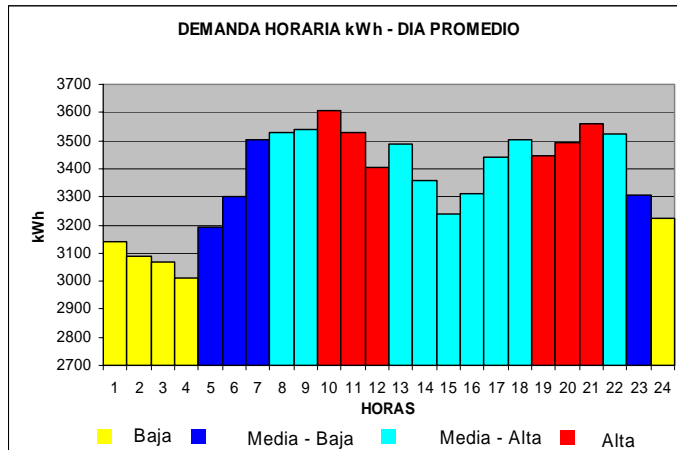
Tabla 10. Franjas horarias.

Las tarifas mas costosas corresponden a las horas de la franja alta y las tarifas menos costosas corresponden a las horas de la franja baja.

Una vez seleccionados los datos y corrido el modelo, el usuario puede ver el ahorro expresado en \$/kWh de desplazar los consumos de las franjas altas a cada una de las otras franjas.

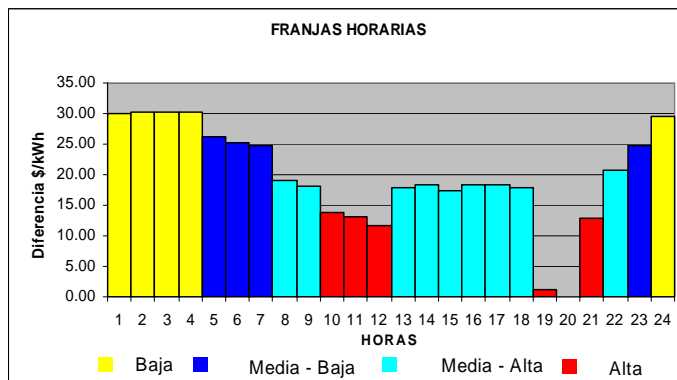
A manera de ejemplo se va a correr el modelo para una industria ubicada en la ciudad de Calí, conectada a nivel de tensión III y con unos precios de generación 50% tarifa largo plazo y 50% bolsa.

En la Gráfica 8 se muestra una curva de carga de una industria de un día promedio. Como se puede ver en la gráfica los consumos picos de la industria se llevan a cabo en la franja horaria alta, en donde el costo por kWh es el mas alto.



Gráfica 8.

Los resultados arrojados por el modelo se resumen a continuación en la gráfica 9 y en la tabla 11.



Gráfica 9.

DIFERENCIA FRANJAS		
BAJA - ALTA \$/kWh	MEDIA BAJA - ALTA \$/kWh	MEDIA ALTA - ALTA \$/kWh
21.19	16.38	7.32

Tabla 11. Franjas horarias.

De lo anterior se puede observar que al trasladar el consumo de la franja alta a la franja media alta la industria se ahorraría en promedio 7.32 \$/kWh, si lo trasladara a la franja media baja el ahorro en promedio sería de 16.38 \$/kWh y si lo traslada a la franja baja el ahorro en promedio sería de 21.19 \$/kWh.

De esta forma el industrial o el asesor energético de la industria tienen una poderosa herramienta para determinar los potenciales ahorros económicos debidos al traslado de parte de su carga de consumos en horas pico a horas en donde la tarifa es más reducida.

- **Corrección del Factor de Potencia**

Este ha sido desde tiempo atrás el proyecto típico de ahorro de energía en las instalaciones industriales. Representa beneficios por la reducción del consumo de potencia activa, reducción de pérdidas, aumento de la vida útil de los equipos, etc.

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.

ANEXO 7



COSENIT S.A.
Corporación de Soluciones Energéticas Integrales
cosenit@epm.net.co

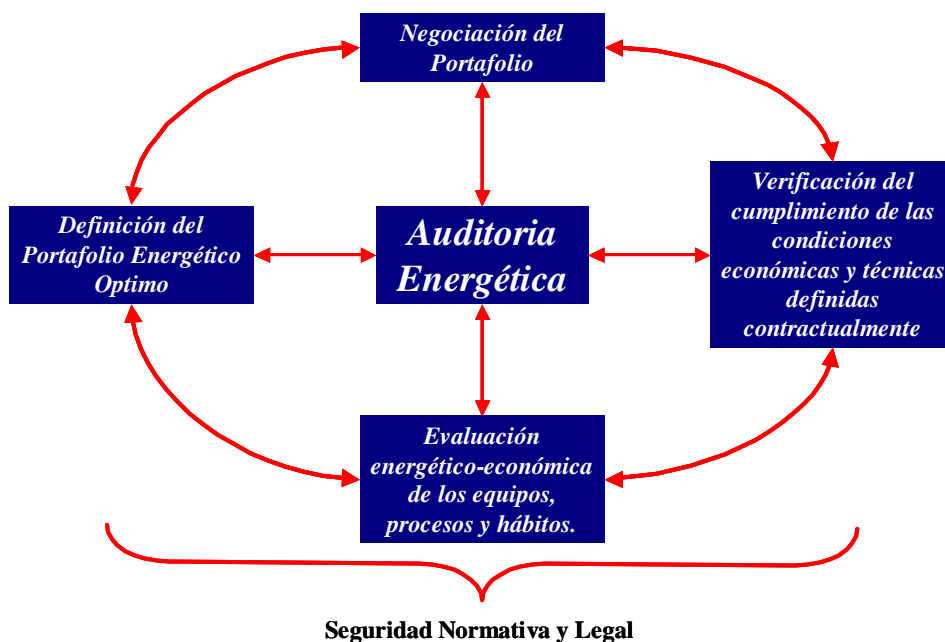
REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA



112

CAMPOS DE ACCION DE LA AUDITORIA ENERGETICA

A través de la Auditoría Energética se desarrolla un análisis completo de las distintas energías que se consumen en una instalación y del uso que se hace de ellas, con el fin de detectar el potencial de proyectos URE y de evaluar su relación BENEFICIO/COSTO. En la gráfica 1, se presentan los Campos de Acción que abarca la Auditoría Energética



Gráfica 1

- **Definición del portafolio Óptimo de Energéticos:**

La definición del Portafolio Óptimo de energía de una Industria conlleva el análisis y la elección del tipo de energéticos que técnica y económicamente optimizan su producción.

- **Negociación del Portafolio:**

Se define como la elección del esquema de adquisición y de los proveedores de cada energético que garanticen la optimización previamente mencionada.

- **Verificación del cumplimiento de las condiciones económicas y técnicas definidas contractualmente:**

Esta etapa implica una supervisión permanente sobre las condiciones económicas y técnicas de entrega de los diferentes energéticos para garantizar que ellas se encuentran dentro de los términos contractuales acordados con los diferentes proveedores.

- **Evaluación energética de los procesos y los equipos:**

Otro aspecto que cubre la auditoria energética es el relacionado con la evaluación energética de los procesos que desarrolla y de los equipos que emplea la industria para llevar a cabo sus procesos productivos. Esta evaluación implica acciones tales como inspecciones, medidas y comparaciones contra estándares de dichos proyectos y procesos.



ANEXO 8



COSENIT S.A.
Corporación de Soluciones Energéticas Integrales
cosenit@epm.net.co

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA



115

LA LEY URE Y SU DECRETO REGLAMENTARIO

La Ley 697 de 2001, conocida como Ley URE y el Decreto 3683 de 2003 establecen el marco institucional y las condiciones generales para la promoción del Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) y demás formas de energía no convencionales en Colombia. A continuación se describirán los aspectos más relevantes de dichos documentos:

- Hace la definición de URE
- Se declara el URE como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, involucrando de esta manera a todos los organismos estatales, que tengan relación con el tema, en la promoción del URE.
- Se declara al Ministerio de Minas y Energía, como la entidad responsable de promover, organizar, asegurar el desarrollo y el seguimiento de los programas de URE y diseñar los instrumentos para el fomento y la promoción de las fuentes no convencionales de energía, con prelación en las zonas no interconectadas.
- Se crea el Programa de Uso Racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales "PROURE", que diseñará el Ministerio de Minas y Energía.
- Cuando las Empresas de Servicios Públicos que generen, suministren y comercialicen energía eléctrica y gas, realicen programas URE, tienen la obligación de llevarlos a cabo asesorando adecuadamente al usuario y dentro del marco de la ley URE.

Adicionalmente deberán presentar cada tres (3) años información de los aspectos técnicos y financieros de sus programas URE a la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, para su seguimiento, análisis e incorporación en la Planeación Energética Nacional.

- Hace mención de la función del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de promover la formulación de planes de

reconversión industrial ligados a la implantación de tecnologías ambientalmente sanas, así como de la promoción y desarrollo de programas de sustitución de los recursos naturales no renovables, para el desarrollo de tecnologías de generación de energías no contaminantes ni degradantes, según lo estipulado en la Ley 99 de 1993, artículo 5° numerales 32 y 33.

- Hace mención de la ratificación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático por parte de Colombia, mediante la Ley 164 de 1994 y de los mecanismos que prevé la Convención para la transferencia de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero en los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.
- Crea la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía, CIURE, con el fin de 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.
- Establece que dicha comisión estará conformada por El Ministro de Minas y Energía o su delegado, El Ministro de Comercio, Industria y Turismo o su delegado, El Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o su delegado, El Director Ejecutivo de la Comisión de Regulación de Energía Eléctrica y Gas, CREG, o su delegado, El Director del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas", Colciencias, o su delegado.
- La secretaría técnica de CIURE estará a cargo de la UPME, y adicionalmente establece que cuando considere necesario CIURE podrá llamar en calidad de invitados a diferentes agentes involucrados con la promoción de la eficiencia energética.
- Establece estímulos para la investigación y la educación sobre URE en Colombia, y crea la Condecoración al Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales.



De acuerdo entonces a lo establecido en la Ley URE y el Decreto 3683, la implementación del marco institucional aplicable en Colombia estaría encabezado por el Ministerio de Minas y Energía (MinMinas), que es el encargado del diseño e implementación de PROURE, y para este fin cuenta con la asesoría de CIURE.

MinMinas debe actuar como coordinador y armonizador de las demás actividades realizadas por los diferentes entes estatales que influyan sobre la eficiencia energética, entre los que se destacan los Ministerios de Hacienda y Crédito Público (Exenciones impositivas, etc.), de Comercio, Industria y Turismo (Importación de Equipos, etc.), de Educación Nacional (Capacitación, etc.) y el de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Apoyo uso de tecnologías limpias, etc.), el Departamento Nacional de Planeación (Conciencias, etc.) y las entidades adscritas a cada uno de ellos. Se destaca el IFI, que actualmente se encuentra en liquidación y cuyas actividades crediticias fueron asumidas por BANCOLDEX.



ANEXO 9



COSENIT S.A.
Corporación de Soluciones Energéticas Integrales
cosenit@epm.net.co

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA



119

LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL

Se presenta a continuación una descripción y análisis para los cuatro países estudiados La operatividad utilizada para la implementación de proyectos URE. Las fuentes de recursos. La iteración con los agentes de política. Las acciones desarrolladas y los Logros obtenidos.

ESPAÑA

a. Operatividad Utilizada

En España existe el IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, que es una entidad pública empresarial, adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través de la Secretaría General de Energía. La misión de IDAE es promover la eficiencia energética y el uso racional de la energía en España, así como la diversificación de las fuentes de energía y la promoción de las energías renovables.

Uno de los puntos más importantes en el desarrollo de sus actividades, es ser partícipe de forma activa en la implementación de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4), que fue aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros del 28 de noviembre de 2003, que facilitará, dentro de otros, el cumplimiento del objetivo del 12% de abastecimiento energético de fuentes Renovables, fijado por el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, aprobado este último, en diciembre de 1999.

b. Fuentes de Recursos

Como entidad Estatal, el IDAE cuenta con recursos propios asignados en los presupuestos estatales. Adicionalmente el IDAE obtiene recursos por el desarrollo de otras actividades tales como:

- Participación en el desarrollo de proyectos, en asistencia técnica y financiación de los mismos.
- Obtención y canalización de recursos provenientes de ayudas internacionales, especialmente de la Unión Europea.

c. Interacción con agentes de Política

El IDAE, participa activamente en el desarrollo de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, cuya última versión abarca el periodo 2004-2012. En dicha Estrategia se busca moderar el incremento de los consumos de energía primaria, reduciendo la intensidad energética - definida por el cociente entre los consumos de energía y el Producto Interior Bruto- en un 7,2% durante todo su período de aplicación.

El IDAE juega un papel muy importante en el asesoramiento del Ministerio de Medio Ambiente en lo respectivo a las políticas de reducción de impactos medioambientales derivados de los consumos energéticos.

d. Acciones desarrolladas

Dentro de los diferentes campos de acción del IDAE, se destacan los siguientes:

Desarrollo de productos

El IDAE realiza estudios técnico-económicos para cada segmento de consumo, teniendo en cuenta las variables que caracterizan a cada uno. Han desarrollado cada producto según las tecnologías y equipos implicados, y definen el potencial de las inversiones, los periodos de amortización y los ahorros potenciales, tanto económicos como de emisiones contaminantes.

Difusión

El IDAE ha desarrollado las siguientes labores de difusión:

- Jornadas y seminarios: Dinamizan los sectores industriales capaces de implantar procesos de optimización de consumos y recursos energéticos.
- Ferias: El IDAE acude con su stand institucional a aquellas ferias y exposiciones cuyo público coincide con sus intereses.
- Participación en eventos: El IDAE participa en las principales citas energéticas, tanto en España como fuera del país.
- Publicaciones: Buscan informar y formar a los usuarios de la energía, poniendo en su conocimiento tecnologías y proyectos concretos sobre



estudios, normativas y formas de actuación que faciliten la toma de decisiones.

- Presencia en medios de comunicación: Buscando mayor promoción de las labores desarrolladas por el Instituto.

Inversión en proyectos

El IDAE invierte recursos económicos para investigar y desarrollar sus propios productos con el fin de mejorar la eficiencia energética de empresas y particulares. Cuentan con capacidad para participar en proyectos de inversión de empresas interesadas en sus productos y servicios.

El IDAE invierte en los siguientes tipos de proyectos:

- En ahorro y sustitución.
- En Cogeneración.
- En Energías Renovables.

Y lo hace a través de los siguientes mecanismos de financiación:

- Financiación por terceros: Aportan la solución técnica más adecuada y adquieren, suministran e instalan los equipos necesarios (no los operan). La duración del contrato se establece en función de la recuperación de la inversión por el IDAE.
- Participaciones societarias del IDAE: acá el IDAE hace parte de la sociedad que desarrolla el proyecto.

Promoción

El IDAE se relaciona con los agentes que actúan en el mercado energético con el fin de preparar ofertas y programas comerciales competitivos que permitan la promoción de la eficiencia energética. Lo hace a través de tres mecanismos:

- Ofertas para grandes empresas: Oferta de soluciones tecnológicamente garantizadas bajo diferentes mecanismos de financiación.
- Ciudadanos y transporte: bajo labores de difusión para informar y sensibilizar a los ciudadanos sobre las posibilidades y beneficios de



utilizar eficientemente la energía en sus hogares y el uso del transporte.

- Acuerdos y convenios: poseen alrededor de medio centenar de acuerdos voluntarios en vigor para mejorar la eficiencia energética y el uso de energías renovables. Acuerdos con instituciones y agrupaciones de empresas de los principales sectores con consumos energéticos intensivos.

e. Logros Obtenidos

Dentro de los logros más importantes del IDAE, se pueden destacar:

- Participación en el desarrollo de más de 50 proyectos de cogeneración en los sectores industrial y terciario, bajo diferentes modalidades de participación que abarcan desde el asesoramiento técnico hasta la financiación de los proyectos.
- De igual manera se destaca la importante labor del IDAE en el desarrollo de proyectos de Energías Renovables, actuando como promotor de los mismos y brindando apoyo técnico a los interesados.
- Desarrollo de un gran número de proyectos pilotos que buscan el desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, que han sido desarrolladas por el IDAE bajo convenios con Universidades e Institutos de Investigación.
- Uno de los resultados más importantes del IDAE, ha sido la canalización de cuantiosas ayudas provenientes de recursos estatales o de fondos internacionales para la promoción de la eficiencia energética; para el año 2004 canalizó recursos estatales por €150 millones dedicados exclusivos al desarrollo de proyectos de energías renovables y de eficiencia energética, a través de la línea de crédito ICO-IDAE.

MEXICO

a. Operatividad Utilizada:

En México existe la CONAE, La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía que es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía, que goza de autonomía técnica y operativa.

La CONAE tiene por objeto fungir como órgano técnico de consulta de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como, 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.

b. Fuentes de Recursos

Como entidad Estatal, la CONAE cuenta con recursos propios asignados en los presupuestos estatales. Adicionalmente la CONAE como uno de sus objetivos estratégicos el obtener recursos externos para su aplicación en la promoción y desarrollo de programas en materia de URE y uso de Energías Renovables.

c. Interacción con Agentes de Política

La COANE, como se había mencionado anteriormente, es un órgano descentralizado que depende directamente de la Secretaría de Energía. Por lo tanto su interacción con los demás agentes estatales se ve reducida básicamente a su relación con la Secretaría.

d. Acciones Desarrolladas

Dentro de los diferentes campos de acción de la CONAE, se destacan los siguientes:

Financiación – Manejo de Incentivos

- Identificar fuentes de financiamiento de recursos externos nacionales, internacionales, públicos y privados.
- Aplicar oportuna y eficientemente los recursos programáticos presupuestales en el desarrollo de programas y acciones.
- Asignar y dar seguimiento al ejercicio de los recursos.

Difusión

- Desarrollo de campañas y programas de difusión en sectores específicos de consumo.
- Desarrollo de materiales promocionales y recursos de comunicación informativa y directa.
- Vinculación con instituciones, usuarios y prestadores de servicios.



- Impulso a la realización de convenios y acuerdos con grupos aliados, tales como cámaras, asociaciones y organismos empresariales.
- Fortalecimiento de las relaciones con las empresas del sector energético (PEMEX, CFE, LFC).
- Ofrecimiento de un catálogo de productos y servicios, así como un directorio de proveedores de servicios externos.

Capacitación

- Reforzar mecanismos de colaboración con instituciones de educación superior, centros de investigación, empresas y fabricantes, entre otros.
- Apoyo a los programas de capacitación tanto del personal interno de la CONAE como de los usuarios de la energía, buscando la promoción en la aplicación de nuevas tecnologías y mejores prácticas.

Adicionalmente a las labores mostradas anteriormente, la CONAE es la encargada de proponer el marco regulatorio en materia de URE y Energías Renovables.

e. Logros Obtenidos.

Dentro de los logros más importantes de la CONAE, se pueden destacar:

- Desarrollo de importantes programas de Gestión Energética a nivel corporativo en Grandes Empresas, destacándose el programa desarrollado en conjunto con PEMEX en donde se capacitaron los ingenieros de PEMEX, se establecieron indicadores de consumo energético y se desarrollaron numerosos proyectos de eficiencia energética dentro de la industria.
- Son importantes sus labores de difusión de tecnologías, con la publicación de manuales o folletos informativos que están disponibles su mayoría en la página web de la CONAE, también con el desarrollo de seminarios en tecnologías específicas, etc.
- Sus labores de búsqueda y obtención de ayuda internacional, en la cual se destacan labores conjuntas con el EVE de España, y recientemente con la Unión Europea bajo el Proyecto OPET Latin America (OLA). "Promoción de Políticas y Tecnologías modernas y limpias en los sectores de energía y transporte en América Latina y Caribe".

HUNGRIA



COSENIT S.A.
Corporación de Soluciones Energéticas Integrales
cosenit@epm.net.co

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA



125

a. Operatividad Utilizada:

Históricamente, en 1995, el gobierno lanzó el Programa Nacional de Ahorro e incremento de la Eficiencia Energética. Abarcaba temas como gestión energética en la demanda, desarrollo de un nuevo sistema de información y estadísticas energéticas, introducción de regulaciones que exigen medidas individuales en los nuevos bloques de apartamentos construidos conectados a la red de calefacción de distrito, implementación de estándares mínimos de aislamiento en nuevas edificaciones, etiquetado de equipos, educación y concientización de los potenciales de ahorro energético, aumento de la eficiencia energética en las municipalidades, capacitación de profesionales en eficiencia energética, y aumento de la prioridad de la eficiencia energética en los programas de investigación y desarrollo.

Posteriormente, el Programa de Acción de Ahorro Energético fue adoptado en 1996 centrándose en el fomento de las energías renovables, aumento de los ahorros energéticos, etiquetado de equipos y educación, información e innovación tecnológica.

Con la inminente necesidad de cumplir con los requisitos necesarios para su acceso a la Unión Europea, el gobierno lanzó en el 2000 el llamado Plan Szécheni, que incluye programas de ahorro energético, entre los cuales se destacan: Comunal, Gobierno Local, Alumbrado Público, Calefacción de Distrito, Auditorías del Gobierno Local, Proyectos de Ahorro Energético para Pequeñas y Medianas Empresas, etc. Un nuevo Programa de Acción de Ahorro Energético fue adoptado en 1999, siguiendo el Programa Nacional de Ahorro e incremento de la Eficiencia Energética de 1995 y hace parte también del Plan Szécheni. Comenzó su implementación en el año 2000 y tendrá una duración de 10 años. Incluye iniciativas en el campo de las energías renovables e incluye 15 áreas a las que se les dará apoyo financiero para lograr reducciones sucesivas en el consumo energético hasta año el 2010.

El gobierno Húngaro creó una compañía especial que actúa como una Agencia de Eficiencia Energética. Su nombre es Centro de la Energía (Energy Centre), también conocido como Agencia para la Eficiencia Energética, Medioambiente e Información Energética. Esta compañía, sin



ánimo de lucro, maneja los diferentes programas de eficiencia energética y actúa como fuente central de información sobre energía en Hungría. Adicionalmente maneja la implementación de proyectos internacionales de eficiencia energética que utilizan recursos multilaterales o europeos, como el programa de eficiencia energética en municipalidades de la UNDP/GEF, o el programa EU-PHARE.

b. Fuentes de Recursos

Como entidad Estatal, el Energy Centre cuenta con recursos propios asignados en los presupuestos estatales; esto mismo sucede con los diferentes programas de promoción de la eficiencia energética desarrollados. Adicionalmente el Energy Centre ha sido el encargado de obtener y canalizar recursos externos para su aplicación en la promoción y desarrollo de programas en materia de URE y uso de Energías Renovables. Históricamente ha canalizado más de 6 programas de ayuda internacional en estos temas, muchos de los cuales se encuentran activos en la actualidad.

c. Interacción con los agentes de Política

El Energy Centre tiene un especial contacto con el Ministerio de Medioambiente, quien a través del Programa Nacional Medioambiental (National Environmental Programme, NEP), adoptó la Estrategia Húngara para la protección climática el 13 de septiembre del 2000. La estrategia identifica las tareas más importantes en varios sectores, nombrados como energético, transporte, industria, agricultura y silvicultura. El sector energético tiene la más alta prioridad debido a que las dos terceras partes de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen de este sector.

d. Acciones Desarrolladas

Dentro de los diferentes campos de acción contemplados dentro del Programa de Acción de Ahorro Energético, se contemplan las siguientes:

- Investigación y desarrollo en ahorro energético y expansión del uso de energías renovables.



- Desarrollo de Auditorías Energéticas en compañías con costos energéticos mayores o iguales a Ft 50 millones por año y apoyo para la implementación de las medidas identificadas. Estas auditorías son libres de costo para las compañías.
- Desarrollo y mejora de los sistemas de gestión energética en los gobiernos locales.
- Planeamiento para lograr el menor costo de aplicación de programas aplicables a los consumidores finales.
- Organización de los sistemas de transporte.
- Modernización de los sistemas de transporte
- Racionalización del uso de la energía a nivel industrial, de especial aplicación en pequeñas y medianas empresas. Se dan ayudas económicas para (i) modernización tecnológica de procesos industriales, (ii) incremento del aislamiento térmico, (iii) incremento de la eficiencia energética en equipos consumidores de energía y (iv) incremento de la eficiencia energética en equipos productores de energía.
- Modernización tecnológica (que conlleve a ahorros energéticos) de la producción agrícola.
- Apoyo para el ahorro energético en edificaciones.
- Incremento de la aplicación de sistemas alternativos de calefacción.
- Modernización de los sistemas de alumbrado público.
- Expansión del consumo de energías renovables.
- Renovación de los sistemas de calefacción de distrito, haciéndolos competitivos.
- Búsqueda de posibilidades de apoyo por parte de la Unión Europea.

e. Logros Obtenidos

Dentro de los logros más importantes obtenidos en Hungría en la promoción del URE y las Energías Renovables, se pueden destacar:

- Canalización de más de 8 programas de ayuda internacional representados en recursos económicos y asistencia técnica para el desarrollo de los proyectos. Estos programas iban dirigidos a diferentes objetivos, tales como lo promoción de proyectos a pequeña escala de cogeneración, creación de un fondo de garantías exclusivo a proyectos de eficiencia energética, desarrollo de proyectos de mejoras térmicas en edificaciones, etc.

- Mejora en la eficiencia energética en sus sistemas de district heating, debido a la participación del sector privado en el desarrollo de este tipo de proyectos, especialmente bajo el esquema ESCO.

BRASIL

a. Operatividad Utilizada

PROCEL es el programa gubernamental encargado de la promoción de la eficiencia energética en el sector eléctrico en Brasil. PROCEL hace parte de Eletrobras, la compañía estatal del sector eléctrico.

b. Fuentes de Recursos

PROCEL cuenta con un presupuesto asignado de USD 300 millones para ser ejecutados en 4 años, que corresponden a los siguientes rubros:

- USD 150 millones con un crédito del Banco Mundial.
- USD 130 millones asignados por Eletrobras.
- USD 20 millones provenientes de un auxilio del Banco Mundial.

c. Acciones Desarrolladas

PROCEL ha desarrollado labores en diversos campos de acción, dentro de las cuales se pueden destacar:

Capacitación – Difusión

- Convenios con Universidades, Concesionarias (distribuidoras) de energía eléctrica y Escuelas para el desarrollo de labores de capacitación en las diferentes regiones de Brasil.
- Publicación de guías técnicas sobre el uso racional y eficiente de la energía.
- Desarrollo de labores promoción y difusión de buenas prácticas de ahorro de energía en el sector residencial, mediante campañas publicitarias.

Investigación y Desarrollo

- Dentro de PROCEL, existe un programa llamado CETENERG, que es el encargado de realizar investigación aplicada en tecnologías y equipos, e incluye:



- Generación, Transmisión y Distribución.
- Equipos y Procesos de Demanda.
- Capacitación de profesionales
- Uso de mecanismos de proyección, evaluación, trabajo en red entre institutos, empresas y disseminación de resultados.
- Convenios con Universidades y Centros de Investigación para el desarrollo de investigaciones en URE.
- Convenios con fabricantes de equipos, para el mejoramiento de la eficiencia energética de los productos de uso final (motores eléctricos, refrigeradores, aire acondicionado, etc)

Promoción específica de tecnologías

PROCEL, tiene o ha tenido subprogramas para la promoción de tecnologías específicas, estos subprogramas son:

- Promoción de motores eficientes.
- RELUZ, programa de reconversión tecnológica del alumbrado público.
- Refrigeradores eficientes.
- Bombillas eficientes en los sectores populares de consumo, en convenio con las concesionarias de energía eléctrica.

Promoción en diferentes sectores de consumo

- Edificios públicos.
- Tratamiento de aguas residuales.
- PROCEL en las escuelas.
- Gestión energética a nivel municipal.

d. Logros Obtenidos

Según el propio PROCEL, el principal logro obtenido por el desarrollo del programa ha sido el ahorro de cerca de 15,5 billones de kWh en 17 años, lo que ha permitido evitar una inversión equivalente de USD 2.8 billones.

Adicionalmente se ha contado con la penetración a un nivel mayor de tecnologías eficientes en sectores tales como el residencial (refrigeradores, bombillas eficientes), público (alumbrado) y el industrial (motores eficientes).

