



## La gestión energética en el contexto empresarial cubano

*Omar Pérez García*

*omarp@suss.co.cu*

*Sonia Elena González Gómez*

*helein9@yahoo.com*

*Yoel Martínez*

*yoelmartinez2222@gmail.com*

*Universidad de Sancti Spiritus “José Martí Pérez”*

*&nbsp;*

### Introducción

En el mundo se evidencia como una realidad inevitable el alto consumo energético, lo que afirma que la energía es primordial en el actual modo de vida, donde el modelo energético, basado fundamentalmente en los combustibles fósiles, es completamente inviable en un futuro no muy lejano ya que conduce a un alto precio ecológico (efecto invernadero), al mismo tiempo que los combustibles fósiles son finitos. Partiendo de estas premisas, es que se le concede tanta importancia al estudio de la gestión energética en Cuba. En el artículo se estudia y analiza la bibliografía para confeccionar un marco teórico referencial que pueda ser utilizado por estudiantes y profesionales del tema en la realización de sus investigaciones, así como para significar la necesidad de elevar el control y la eficiencia en el uso de los portadores energéticos, lo que puede contribuir a la elevación de la eficiencia energética en el sector empresarial cubano.

### Desarrollo

#### La gestión energética

Se reconoce la existencia de diferentes definiciones de gestión energética en una organización. Lápido Rodríguez (2012) define la gestión energética o administración de energía, como un subsistema de la gestión empresarial que abarca las actividades de administración y aseguramiento de la función gerencial, que le confieren a la entidad la aptitud para satisfacer eficientemente sus necesidades energéticas, a partir de entender la eficiencia energética como el logro de los requisitos establecidos por el cliente con el menor gasto energético posible y la mínima contaminación ambiental por este concepto.

Lo anterior demuestra la relación existente entre las categorías objetivo – recurso – resultado. O sea, la organización (la cúspide estratégica) se establece metas como es la satisfacción de las necesidades (en este caso energéticas) a partir de un uso racional, óptimo de un recurso como lo es la energía con el menor gasto posible, lo cual es manifestación de la esencia del proceso de gestión en cualquier organización. Sin embargo, en el sector empresarial persisten dificultades que atentan contra una buena gestión energética.

Autores como Lápido Rodríguez, M et all (2012) hacen referencia a varias insuficiencias en la gestión energética empresarial como los principales problemas que afectan la eficiencia energética y el ahorro en Cuba. Entre estas se destacan el insuficiente análisis de los índices de eficiencia energética, el desconocimiento de la incidencia de cada portador energético en el consumo total, la falta de identificación de índices físicos y su ordenamiento por prioridad, la falta de identificación de los trabajadores que más inciden en el ahorro y la eficiencia energética, la insuficiente divulgación de las mejores experiencias, las insuficiencias en los sistemas de información estadística y la falta de apreciación de la eficiencia energética como una fuente de energía importante.



Además, los análisis realizados en varias empresas cubanas por el Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente (CEEMA), de la Universidad de Cienfuegos, ponen de manifiesto el insuficiente nivel de gestión energética existente en muchas de ellas, así como las posibilidades de reducir los costos energéticos mediante la creación de las capacidades técnico-organizativas para administrar eficientemente la energía. Esto puede ser logrado si se aplica con eficacia un sistema de gestión energética.

Por otra parte, se considera que la gestión energética es una metodología o sistema organizado de previsión y control del consumo de energía, con el fin de obtener el mayor rendimiento energético posible sin disminuir el nivel de producción o prestaciones de servicios. Es un proyecto permanente, continuo y cíclico, que comienza por la dirección y es tarea de todos, debe ser medible, donde el resultado óptimo se logra mediante la formación y el éxito reside en el aporte de todo el personal. (Rodríguez, 2008).

Borroto (2002) en su trabajo "Gestión Energética Empresarial" señala que el manejo de la energía y la eficiencia en su utilización recobra importancia desde hace muchos años. Sin embargo, es muy importante señalar que la alta dirección de una organización debe asegurar una adecuada gestión energética a partir de efectuar la aplicación de varios principios, tales como:

- la gestión de la energía no es un sistema documental, sino un procedimiento o metodología de ahorro, que debe contar con un plan de ahorro que desarrolle a su vez un sistema de gestión que garantice la mejora continua a partir de las oportunidades identificadas.
- para el éxito y la consecución de un ahorro energético es imprescindible la capacitación; el compromiso y la motivación de los directivos y trabajadores de la empresa con el objetivo buscado.
- el costo energético debe controlarse en todas las áreas o departamentos de la organización. Es necesario concentrar los esfuerzos en el control de las principales funciones o consumos energéticos (procesos productivos, iluminación, entre otros aspectos).

Lo anterior se fundamenta en que los directivos empresariales, con la finalidad de lograr una buena gestión energética, deben establecer objetivos en términos de la elevación del control de los portadores energéticos, obtención del mayor ahorro de la energía, la optimización de las facturaciones, así como la disminución del impacto ambiental.

De lo anterior se deducen beneficios de una buena gestión como: ahorrar energía de forma inmediata sin necesidad de realizar inversiones. Como consecuencia de los ahorros energéticos se consiguen ahorros económicos, esto permite la adopción rápida de medidas ante cambios legislativos que supongan ahorro de costos. (Rodríguez, 2008).

## La gestión energética en Cuba

Es importante abordar el tema de la gestión energética en Cuba ya que en el país, más que en cualquier otro, es ineludible mejorar el control de los recursos energéticos, así como hacer un uso mucho más racional y eficiente de los mismos, lo que representa un mejoramiento continuo de la eficiencia y de la competitividad en las empresas.

La economía cubana sufre de las embestidas de la crisis en el suministro energético, lo cual se extiende en mayor o menor grado en todos los sectores de la actividad económica. En virtud de las prioridades asignadas a las empresas exportadoras y a los servicios sociales básicos, en cuanto al suministro energético, el impacto sobre el resto de las empresas es severo. Esta situación obliga a la dirección del país a tomar medidas y programas para enfrentar esta crisis, cuyo alcance es global y sectorial. (Rodríguez, 2002).

La administración de energía abarca las actividades de administración y aseguramiento de la función gerencial que le confieren a la entidad la aptitud para satisfacer eficientemente sus necesidades energéticas.



Para orientar adecuadamente la gestión energética se hace necesario utilizar un grupo de conceptos básicos, que facilitarían actualizar la situación inicial de la actividad y la proyección futura, entre estos conceptos se encuentran: diagnóstico energético, comités de energía, programa de ahorro de energía y técnicas de conservación de la energía, eficiencia energética e intensidad energética (Gutiérrez, 1993, Borroto [2002, 2006], Arrastía, 2008; entre otros)

A continuación se describe cada uno de estos elementos de la gestión energética:

•

## **El diagnóstico energético:**

Borroto (2006) considera que el análisis de los conceptos y términos decisivos para emprender una investigación energética demuestra que se debe realizar un buen diagnóstico energético, considerado como: “una etapa básica, de máxima importancia dentro de todas las actividades incluidas en la organización, seguimiento y evaluación de un programa de ahorro y uso eficiente de la energía, el que a su vez constituye la pieza fundamental en un sistema de gestión energética”. Es criterio de este autor que para la realización del diagnóstico energético se debe emplear distintas técnicas dirigidas a la evaluación del grado de eficiencia con que se produce, transforma y usa la energía.

El diagnóstico energético constituye la herramienta básica para saber cuánto, cómo, dónde y por qué se consume la energía dentro de la empresa, para establecer el grado de eficiencia en su utilización, para identificar las potencialidades de ahorro energético y económico y para definir posibles proyectos de mejora de la eficiencia energética.

Arrastía (2008) expresa que el diagnóstico energético es la aplicación de un conjunto de técnicas que permite determinar el grado de eficiencia con que es utilizada la energía. Consiste en el estudio de todas las formas y fuentes de energía, por medio de un análisis crítico en una instalación consumidora, con el objetivo de establecer el punto de partida para la implementación y control de un programa de ahorro de energía, ya que se determina dónde y cómo es utilizada, además de especificar cuánta es desperdiciada.

Dicho autor opina que los objetivos del diagnóstico energético son: establecer metas de ahorro de energía, diseñar y aplicar un sistema integral para dicho propósito, evaluar técnica y económicamente las medidas de conservación y ahorro de energía, y disminuir el consumo de los portadores energéticos sin afectar los niveles de producción.

En otra consideración, el diagnóstico energético se conceptualiza como auditoría energética, que consiste en un procedimiento sistematizado que favorece obtener un conocimiento exacto del perfil de los consumos energéticos en un edificio y sus instalaciones, identificar y valorar las posibilidades de ahorro de energía desde el punto de vista técnico y económico. Su principal beneficio es la reducción de los costos energéticos mediante la disminución de la demanda, la optimización de las instalaciones y la modernización de los sistemas. (Borroto, 2002).

Según este autor, un diagnóstico o auditoría energética comprende las siguientes actividades:

1. Reunión inicial en la empresa.



2. Integración del grupo de trabajo.
3. Determinación de la información necesaria para el diagnóstico.
4. Selección de unidades, áreas y equipos a diagnosticar.
5. Planeación de los recursos y el tiempo.
6. Revisión metrológica en los lugares claves a diagnosticar.
7. Recopilación de información.
8. Elaboración de un plan de mediciones.
9. Mediciones en campo, recopilación y filtrado de datos.
10. Procesamiento de datos y análisis de los resultados.
11. Determinación de posibles medidas de ahorro.
12. Estimación del potencial de ahorro energético y económico.
13. Definición de medidas de ahorro y proyectos de mejora de la eficiencia energética.
14. Elaboración y presentación del informe final del diagnóstico.

Según Borroto y Monteagudo (2006), hasta el momento el problema de explotar el recurso “eficiencia energética” se aborda en las empresas de una forma muy limitada, fundamentalmente mediante la realización de diagnósticos energéticos para detectar las fuentes y niveles de pérdidas, y posteriormente definir medidas o proyectos de ahorro o conservación energética. Esta vía, además de obviar parte de las causas que provocan baja eficiencia energética en las empresas, generalmente tiene baja efectividad por realizarse muchas veces sin la integralidad, los procedimientos y el equipamiento requerido, por limitaciones financieras para aplicar los proyectos; pero sobre todo, por no contar la empresa con la cultura ni las capacidades técnico administrativas necesarias para realizar el seguimiento y control requerido y lograr un adecuado nivel de consolidación de las medidas aplicadas. La entidad que no comprenda esto verá en breve limitadas sus posibilidades de crecimiento y desarrollo con una afectación sensible de su nivel de competencia y de la calidad de los servicios que presta; quedará rezagada respecto a aquellas que preparen sus recursos humanos y creen las capacidades permanentes necesarias para explotar este recurso, de magnitud no despreciable, en sus propias instalaciones.

El autor de la presente investigación considera que mejora considerablemente el nivel de eficiencia energética en Cuba en los últimos años, dado principalmente por las actividades y proyectos desarrollados y por el desempeño de instituciones líderes, como la Universidad de Cienfuegos y otros centros de investigación, lo que ubica a los cubanos en una posición favorable para continuar aumentando la efectividad en el uso de los recursos energéticos. Sin embargo, es evidente que para continuar el ascenso de la calidad en los diferentes procesos administrativos, incluir sistemas que logren la integración de los miembros de las organizaciones en el proceso de gestión energética, empleando métodos informativos y de control de los gastos energéticos que faciliten la toma de decisiones en tal sentido, para lo cual es vital elevar la motivación de los directivos a diferentes niveles del sistema empresarial cubano por la gestión energética.

•

## **Tecnología de gestión total eficiente de la energía (TGTEE)**

La TGTEE consiste en un paquete de procedimientos técnico – organizativos y software especializado, que aplicado de forma continua y con la filosofía de la gestión total de la calidad, permite establecer nuevos hábitos de dirección, control, diagnóstico y uso de la energía, dirigidos al aprovechamiento de todas las oportunidades de ahorro, conservación y reducción del consumo de energía en una organización. Su objetivo no es sólo diagnosticar



y dejar un programa, sino elevar las capacidades de la empresa para ser autosuficiente en la gestión por la reducción de sus costos energéticos. (Colectivo de Autores, 2001).

Esta tecnología añade el estudio socio ambiental, el mantenimiento, además instala procedimientos, herramientas y capacidades para su uso continuo y se compromete con la consolidación. Además incluye, la capacitación al consejo de dirección y a especialistas en el uso racional de la energía; el establecimiento de un nuevo sistema de monitoreo, evaluación y control del manejo de la energía, así como la identificación de las oportunidades de conservación y uso eficiente de la energía en la empresa. (Colectivo de Autores, 2001).

La forma de aplicación de la TGTEE con los criterios de mejoramiento continuo se ejecuta de manera sistemática, su descripción metodológica comprende la determinación de la relación del consumo energético con los niveles de actividad producidos, donde especifica que existe deterioro en los indicadores energéticos si la correlación  $R^2$

•

## **Identificación de los puestos claves de consumo energético**

Se considera que un monitoreo y control energético efectivo en una empresa o entidad de servicio requiere de la utilización de un conjunto de indicadores no solo a nivel de empresa, sino estratificados hasta el nivel de las áreas y equipos mayores consumidores "Puestos Claves". (Borroto, 2002).

Los autores de la metodología para la selección de los puestos claves expresan que identificarlos y darles el tratamiento que requieren constituyen la espina dorsal para la atención, conducción, dirección y control del ahorro y la eficiencia energética de la empresa. Es una técnica de dirección que favorece: descubrir las reservas potenciales de ahorro, promover la iniciativa creadora e innovadora en cada puesto de trabajo, en especial en los puestos claves, la aportación de soluciones donde más se necesita, así como la activa participación del colectivo laboral. (Fórum de Ciencia y Técnica, 2007).

Por tanto, para la gestión energética es muy importante la identificación de los puestos claves ya que le ofrece a la dirección de la empresa o entidad la posibilidad de contar con un sistema eficaz y útil, que rompe esquemas y la rutina existente, al definir aspectos fundamentales para el ahorro y la eficiencia en el uso de la energía como:

1. Implementa un método de dirección, gestión y control más eficaz en el ahorro de energía con la activa participación de todos los trabajadores.
2. Incorpora un estilo de trabajo participativo basado en la cultura del detalle con menos burocracia y mayor inmediatez en las acciones.
3. Los portadores energéticos que consume, su orden de prioridad y la incidencia de cada uno.
4. Los puestos claves de la entidad de mayor incidencia en el ahorro y la eficiencia energética.
5. Los índices físicos de consumo más necesarios para evaluar y controlar integralmente los resultados concretos en el ahorro y la eficiencia energética de forma sistemática.
6. Los trabajadores, operarios y jefes intermedios que más inciden en el ahorro y la eficiencia energética de la empresa. (Fórum de Ciencia y Técnica, 2007).

•

## **Comités de energía**

En la literatura (Carnota, 1991; Colectivo de autores del CEEMA, Universidad de Cienfuegos, 2001, 2002, 2006)



se analiza el tema referido a los órganos de dirección colectiva. Se reconoce con este nombre a algunas agrupaciones de personas que se organizan dentro de la entidad con vistas a estudiar colectivamente determinados problemas, ya sea con carácter permanente o temporal. El concepto de “órgano de dirección colectiva” es muy amplio e incluye agrupaciones tan diversas en número y características como los consejos, los grupos de expertos, las comisiones de trabajo, los comités.

Justamente, estos últimos se constituyen en algo imprescindible en las organizaciones modernas para el estudio, análisis, enriquecimiento y toma de decisión sobre determinado problema. En el área de la gestión energética estos “Comités de energía” no son la excepción, se constituyen como órganos asesores de la dirección en temas de gestión energética. Los mismo están formados por personal de las áreas involucradas y tienen como funciones promover, asistir técnicamente y controlar todo lo referente a la eficiencia en el uso de los portadores energéticos.

De acuerdo con las funciones que le asignen pueden tener un carácter consultivo (apoyan, dan criterios, evalúan o controlan) o ejecutivo (tienen autoridad para tomar decisiones) y ser temporal o permanente. Su objetivo fundamental será el establecimiento, de manera consensuada, de un plan de conservación de la energía en la empresa, que incluya programas de superación y formación de personal y programas de ahorro de energía a corto, medio y largo plazo.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede deducir con claridad algunas de las funciones de este tipo de órgano colectivo de dirección, entre las cuales se puede mencionar las siguientes: brindar asesoramiento al consejo de dirección en temas de gestión energética, suministrar información confiable para la toma de decisiones, establecer un sistema de monitoreo de los recursos energéticos en tiempo real, establecer la periodicidad de las auditorias a la actividad de uso racional de la energía, participar en estudios y proyectos energéticos, promoción de las nuevas tecnologías ahorradoras de energía, seguimiento de proyectos y programas de ahorro de energía, establecer programas de capacitación y difusión del uso eficiente de los portadores energéticos, intensificación de mantenimiento energético, preparar campañas y jornadas de competición en ahorro de energía, y colaborar en temas energéticos con empresas del sector y del entorno. (Colectivo de autores del CEEMA, Universidad de Cienfuegos, 2001, 2002, 2006)

También reconocen un grupo de atribuciones para que dichos comités de energía alcancen la efectividad en el funcionamiento. Entre estas señalan que podrá pedir todo tipo de datos a otros departamentos, podrá ordenar la realización de ensayos, toma de datos y análisis, tendrá personal colaborador a sus órdenes directas y contará con el presupuesto adecuado.

Además, estos comités de energía tengan autoridad para: aceptar o rechazar sugerencias del personal, requerir la necesidad de instrucción de los empleados, ordenar abastecimiento de equipo especial, asignar trabajos en concordancia con el departamento afectado; todo lo cual facilita su involucramiento con las áreas en la concepción y ejecución de las acciones encaminadas hacia la eficiencia energética, el logro de un mayor apoyo de las áreas, la facilitación de la comunicación entre departamentos y la retroalimentación al coordinador en cuanto a la gestión energética, la agilización de la aplicación de las acciones y medidas.

•

## **Programa de ahorro de energía**

Algunos autores conciben como programa de ahorro de energía a los pasos sistemáticos para la obtención de resultados, así como estrategias a seguir y acciones principales que deben ejecutarse a fin de lograr o rebasar la conservación y administración de la energía, que es el uso racional y efectivo de la misma para maximizar beneficios (minimizar costos) y destacar las situaciones competitivas.



Lo anteriormente descrito no debe ser un trabajo aislado, sino que obedezca a una planificación perfectamente programada y en la que intervengan todos los departamentos de la organización. Debe ser la traducción concreta de la voluntad de los miembros de la organización a mejorar la eficiencia en la utilización de la energía. Por tanto, debe ser concreto, cuantificado económicamente, con responsabilidades definidas, comprometido con los objetivos, revisado asiduamente, con participación a todos los niveles. Su máxima rentabilidad se obtiene cuando se parte de una organización previa, de los medios y personas que intervienen en el mismo. (Gutiérrez, 1993).

Según la fuente consultada el ahorro de energía y su uso racional presupone la aplicación y control de un programa confeccionado para ese fin, pero dicho programa no se elabora de forma empírica, sino a partir de métodos o procedimientos técnicamente fundamentados, es decir, que debe estar sustentado por los diagnósticos energéticos que permiten identificar en cada lugar que se apliquen: industria, centro de servicio, escuela la eficiencia y la responsabilidad con que es utilizada la energía de cualquier tipo (eléctrica, térmica, etc.). (Programa de ahorro de electricidad en Cuba, 2006).

(Gutiérrez, 1993) en su trabajo "La calidad total y el ahorro de energía" señala que el contenido de los programas de ahorro de energía se debe enmarcar principalmente en las siguientes líneas de trabajo:

1. El ahorro de energía.
2. Eliminación de despilfarros por el uso innecesario de energía.
3. La conservación de energía en el sentido de mejorar la eficiencia en los procesos de generación, distribución y uso final de la misma.
4. La sustitución de fuentes de energía con el objetivo de reducir costos y mejorar la calidad de los productos.
5. Aprovechar al máximo las capacidades instaladas, ya sea en las industrias o equipos de cualquier tipo.
6. Identificar y cubrir todas las potencialidades de ahorro de las instalaciones y equipos.
7. Definir responsables por áreas con el ahorro de energía en la empresa.
8. Establece metas y objetivos en función de la racionalización del uso de los portadores energéticos.
9. Favorecer a extender la vida útil de los equipos, al disminuir su uso y exigir el cumplimiento de los ciclos de mantenimientos.

•

## **La eficiencia energética**

Los autores consideran evidente que la unidad de todas las funciones para producir, elaborar o distribuir un producto con el menor consumo es el mejor camino para conseguir los objetivos de conservación de la energía, tanto desde el punto de vista de la propia empresa, como a nivel nacional. Su objetivo fundamental es extraer el mayor rendimiento posible a las cantidades de energía que se necesitan. Esta es la única vía de optimización el uso eficaz de la energía, justificado por una disminución de los costos energéticos. (García y Sánchez, 2001).

Al relacionar lo anterior con la gestión energética es importante señalar que los directivos deben ver en la eficiencia energética y el ahorro de portadores energéticos importantes fuentes de energía. Para contribuir a la elevación de la eficiencia en el uso de los portadores energéticos la dirección organizacional debe contemplar entre las acciones a realizar la aplicación de la ciencia y la técnica, y aquellas tecnologías de avanzada ya probadas; pero también de mejorar la organización y disciplina tecnológica, aprovechar mejor lo que se tiene y perfeccionar la organización para favorecer una gestión adecuada, así como la administración de la energía. Lo anterior requiere de la participación de los trabajadores.

Por tanto, es necesario transformar conceptos, enfoques, hábitos y métodos de atender este tema en cada institución, territorio y entidad. Exige un control y medición rigurosa; en primer lugar a nivel del centro consumidor y



sus puestos claves de consumo por medio de índices físicos que dominen todos los trabajadores y prioritariamente aquellos que ocupan los puestos y áreas de mayor demanda.

La eficiencia energética y el ahorro deben ser concebidos desde el diseño de la instalación, nuevos equipos y medios que se construyan o importen. Requiere de sistematicidad en su atención, dedicación, rigor y creatividad. (Borroto, 2006). Para este autor la eficiencia energética implica lograr un nivel de producción o servicios con los requisitos establecidos por el cliente, con el menor consumo y gasto energético posible y la menor contaminación ambiental por este concepto.

Para lograrla debe contarse con indicadores e índices que permitan el análisis y muestren las desviaciones en los consumos para que permitan a la dirección de las empresas e instituciones detectar problemas y tomar decisiones a tiempo, teniendo en cuenta que los principales problemas que afectan el ahorro y la eficiencia energética están relacionados con los siguientes aspectos: insuficiente análisis de los índices de eficiencia energética, desconocimiento de la incidencia de cada portador energético en el consumo total, falta de identificación de los índices físicos y su ordenamiento por prioridad, falta de identificación de los trabajadores que más inciden en el ahorro y eficiencia energética, insuficiente divulgación de las mejores experiencias, falta de información en los sistemas estadísticos, no apreciación de la eficiencia energética como una fuente de energía importante.

•

## **Técnicas de conservación de la energía**

Borroto (2002) considera que cuando se tiene el propósito de alcanzar la máxima eficiencia en el ahorro de energía es conveniente establecer un programa que contemple además de la capacitación y actualización del personal, un control de las variables que intervienen en todo el proceso de transformación energético, la introducción de cambios operacionales y modificación de equipamiento ya existente, así como establecimiento de nuevos criterios de diseño enfocados hacia: integración de sistemas de energía, cogeneración de vapor – energía eléctrica, optimización de las capacidades de almacenamiento intermedio en los procesos, optimización de los centros de consumo de combustible, sistemas de distribución de vapor, recuperado y distribución de condensado, optimización energética de los intercambiadores de calor, aislamiento térmico, control y regulación automática, forma de operación y mantenimiento.

En Cuba, desde la década del 90, se trabaja en el “Programa nacional de fuentes de energía”, dirigido a recuperar los niveles perdidos en anteriores etapas, ahorrar al máximo y explotar, en lo posible, la energía renovable en todas las esferas productivas y de consumo de la población, aprovechando las características geográficas de las zonas donde existen potenciales.

Sin embargo, la gestión energética enfrentó múltiples barreras para consolidar su trabajo y obtener los resultados previstos. La práctica indica que no es suficiente que la máxima dirección del país se preocupe y oriente las políticas a seguir. Es indispensable que los mandos intermedios y de base los asuman de forma eficiente y como propios, aquí radica el éxito, pero es común que ocurra de otra manera y que se enfrenten barreras. (Gutiérrez, 1993).

No obstante, la línea central la constituye el control estricto del aspecto energético, que se regula por medio de diferentes tipos de directrices. Un ejemplo lo constituye la decisión de profundizar en el programa de contingencia energética que se perfecciona para disminuir los consumos e informa la decisión del gobierno de aplicar otra serie de medidas excepcionales para cumplimentar lo anteriormente expuesto. (Carta Circular No.14/2004 del Secretario del Consejo de Ministros y su Comité Ejecutivo).



Desde el punto de vista de la gestión, la máxima dirección del país ha tomado decisiones dirigidas a minimizar los efectos de la situación económica apremiante que atraviesa la nación, los daños ocasionados por los fenómenos naturales (huracanes de gran intensidad, sequías prolongadas), para favorecer la reanimación de varios sectores de la economía (industrias, turismo y servicios), y el incremento sostenido del nivel de consumo eléctrico. Todas estas medidas tienen como denominador común la adopción de un plan emergente de contingencia energética, en consideración de la situación que se preveía también con el posible incremento de los precios del combustible, como ocurre en la actualidad.

A partir del año 2000 se decide por las autoridades gubernamentales pasar a la aplicación de un plan de contingencia económica, el cual además de las medidas que deberían aplicarse en el marco del Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC), también convocó a la aplicación de otras disposiciones excepcionales en todos los sectores de la economía con vistas a reducir la demanda de la carga eléctrica en las horas pico durante el día y la noche, así como evitar los apagones.

Entre algunas de las aplicadas se encuentran: reducir las importaciones de combustibles, paralizar las producciones en el horario pico, desplazar producciones a otros horarios, aunque incluya la madrugada, paralizar los aires acondicionados no tecnológicos las 24 horas y en el horario pico los tecnológicos, excepto en centros de atención a la población y establecimientos comerciales, paralizar cámaras frías, frigoríficos y equipos de refrigeración en horario pico, reducir los niveles de iluminación en centros comerciales y de servicio, y concluido el horario de trabajo apagar todas las luces innecesarias, establecer un mínimo de demanda de electricidad en el horario pico para cada una de las provincias y controlar su cumplimiento, no operar el riego agrícola en el horario pico y en todos los casos posibles realizarlo solo durante la madrugada.

Por otra parte se debe señalar que en Cuba se desarrolla el programa de la revolución energética, que en su conjunto busca el uso racional y efectivo de los portadores energéticos, cuando el calentamiento global del planeta, la nociva contaminación ambiental y el agotamiento de las fuentes de hidrocarburos, son una espada de Damocles sobre la humanidad. Este programa presupone la distribución de modernos equipos electrodomésticos a la población cubana, así como la instalación de grupos electrógenos para propiciar la vitalidad del servicio eléctrico a diferentes instituciones y al sector residencial.

Estas medidas contenidas en el programa mencionado se sustentan en el ahorro de los portadores energéticos y en la diversificación de otras fuentes renovables de la energía como la eólica, la biomasa y la utilización de pequeñas hidroeléctricas, muestra acciones concretas a favor de la conservación del medioambiente y por el desarrollo de una cultura de ahorro de energía en la población cubana.

•

## **La intensidad energética**

La intensidad energética está muy relacionada con la medición. Este concepto es utilizado para conformar una idea aproximada de la evolución de la eficiencia energética.

La intensidad energética se define típicamente como el consumo de energía primaria ó secundaria por unidad de Producto Interno Bruto (PIB).

Al valorar la literatura sobre la temática se puede identificar países con un incremento en el consumo energético, tales como: España, México, Venezuela, Chile. A partir de esta situación se ha realizado una descomposición de la intensidad energética hasta llegar a los indicadores de eficiencia energética. Los indicadores globales usados frecuentemente para reflejar las tendencias del uso de la energía al relacionar el consumo de energía a una variable macroeconómica: el consumo energético específico, que relaciona el consumo energético a un indicador



de actividad medida en términos físicos, y finalmente los indicadores de ahorro energético que permiten reflejar en términos absolutos magnitudes de energía ahorrada.

En otra consideración, aunque se emplea con determinadas limitaciones en las empresas, se utiliza fundamentalmente para dar seguimiento a los cambios en la eficiencia con que los países o ramas de la economía usan la energía. Se define como la relación entre el consumo de energía en toneladas equivalentes de petróleo (TCC) e indicadores de la actividad económica, normalmente el producto interno bruto o el valor agregado de la rama de actividad. Para una empresa la intensidad energética sería la relación entre el consumo total de energía primaria y la producción mercantil expresada en valores. (Borroto, 2002).

## Indicadores de gestión energética

Al establecer criterios o metas de producción, es práctica común plantearse los indicadores económicos que implica establecer un rango para evaluar su cumplimiento. Encerrarse en estos indicadores sin realizar variaciones es absurdo porque la reducción continua de las variables que inciden en los mismos posibilita una disminución de los costos. Los principios de reacción en cadena plantean que una reducción continua de errores es mejoramiento continuo, significa costos cada vez más bajos, disminución del desperdicio de materiales, recursos energéticos y financieros, de tiempo en esfuerzo humano y lógicamente provoca que aumente la productividad. Por lo tanto, un proceso de mejoramiento energético implica hallar las causas potenciales que atentan contra la obtención de un producto o la prestación de un servicio ineficiente energéticamente y eliminarlas, de forma tal que el problema no se repita, con la propuesta de soluciones para contrarrestar la deficiencia o alto consumo de portadores energéticos. (Leiva, 2010).

Para el logro de la eficiencia energética debe contarse con indicadores e índices que permitan el análisis y muestren las desviaciones en los consumos y pueda la dirección en las organizaciones detectar problemas y tomar decisiones. El índice de consumo de energía se define como la cantidad consumida por unidad de producción o servicios medidos en términos físicos (productos o servicios prestados). Este índice relaciona la energía consumida (Kwh, litros de combustible, toneladas de fuel oil, toneladas equivalentes de petróleo), con indicadores de la actividad expresados en unidades físicas (toneladas de acero producidas, hectolitros de cerveza producidos, habitaciones-días ocupadas, toneladas-kilómetros transportadas). (Borroto, 2006).

En esta investigación se considera que un indicador de gestión energética es la expresión cuantitativa del comportamiento y el desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede señalar una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso. Para trabajar con los indicadores debe establecerse todo un sistema que vaya desde la correcta comprensión del hecho o de las características hasta la toma de decisiones acertadas para mantener, mejorar e innovar el proceso.

El concepto de indicadores de gestión remonta su éxito al desarrollo de la filosofía de calidad total creada en Estados Unidos y aplicada acertadamente en Japón. (Índices de eficiencia energética, 2007).

Según la propia fuente las principales características de los indicadores de gestión energética son:

- Simplicidad: puede definirse como la capacidad para definir el evento que se pretende medir de manera poco costosa.
- Adecuación: entendida como la facilidad de la medida para describir por completo el fenómeno o efecto. Debe reflejar la magnitud del hecho analizado y mostrar la desviación real del nivel deseado.
- Validez en el tiempo: puede definirse como la propiedad de ser permanente por un período deseado.
- Participación de los usuarios: es la habilidad para estar involucrados desde el diseño, y debe proporcionárseles los recursos y formación necesarios para su ejecución. Este es quizás el ingrediente fundamental para que el personal se motive en torno al cumplimiento de los indicadores.
- Utilidad: es la posibilidad del indicador para estar siempre orientado a buscar las causas que llevan a



alcanzar un valor particular y mejorarlas.

- Oportunidad: entendida como la capacidad para que los datos sean recolectados a tiempo. Igualmente requiere que la información sea analizada oportunamente para poder actuar.

Para la construcción de indicadores de gestión energética deben tenerse en cuenta elementos como:

- Definición: expresión que cuantifica el estado de la característica o hecho que quiere ser controlado.
- Objetivo: es lo que persigue el indicador seleccionado, indica el mejoramiento que se busca y el sentido de esa mejora (maximizar, minimizar, eliminar, etc.), permite seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección.
- Valores de referencia: el acto de medir es realizado a través de la comparación y esta no es posible si no se cuenta con un nivel de referencia para comparar el valor de un indicador. (Índices de eficiencia energética, 2007).

La implementación de indicadores de gestión energética puede proporcionar importantes beneficios como:

- Monitoreo del proceso: El mejoramiento continuo es posible si se hace un seguimiento exhaustivo a cada eslabón de la cadena que conforma el proceso. Las mediciones son las herramientas básicas no sólo para detectar las oportunidades de mejora de la eficiencia energética, sino además para implementar las acciones.
- Benchmarking: Si una organización pretende mejorar su gestión energética, una buena alternativa es traspasar sus fronteras y conocer el entorno para aprender e implementar lo aprendido. Una forma de lograrlo es a través del benchmarking para evaluar procesos y actividades y compararlos con los de otra empresa. Esta práctica es más fácil si se cuenta con la implementación de los indicadores como referencia.
- Gerencia del cambio: Un adecuado sistema de medición de la gestión energética le permite a las personas conocer su aporte en las metas y cuáles son los resultados que soportan la afirmación de que lo realiza bien. (Índices de eficiencia energética, 2007).

## La gestión energética como parte de la gestión empresarial

La gestión energética debe concebirse con enfoque sistémico y complementarse con el resto de procesos que componen la dirección y gestión empresarial. Este razonamiento se sustenta en el papel determinante que tienen los portadores energéticos para el desarrollo de las organizaciones en la actualidad. Darle el lugar que le corresponde a la gestión energética, dentro del sistema empresarial cubano, es un reto necesario en el momento actual.

Con este fin se debe aprovechar la implantación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal (SDGE), puesto en práctica mediante el Decreto 281 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, el que constituye un instrumento para que las empresas estatales y organizaciones superiores de dirección puedan de forma ordenada, realizar las transformaciones necesarias con el objetivo de lograr la máxima efectividad en su gestión.

El perfeccionamiento empresarial de las empresas cubanas establece en el sistema de organización general unas bases reglamentarias para las empresas que lo implanten, en las que se encuentran los manuales, reglamentos y procedimientos que deben poseer estas organizaciones.

Teniendo en cuenta lo anterior es que el autor de la presente investigación considera importante la incorporación de un procedimiento de gestión energética para evaluar la eficiencia en el uso de los portadores energéticos, ya que contribuirá al ordenamiento de esta actividad dentro del sistema de dirección y gestión.

Esta acción significará una ampliación de instrumentos y herramientas de trabajo que faciliten a los directivos y los colectivos de las empresas administrar recursos que, además de necesarios y escasos, son contaminantes



para el medio ambiente, así como dotarse de información oportuna para el proceso de solución de problemas y toma de decisiones en función de la administración de la energía.

En Cuba, desde hace varios años se trabaja por introducir la planificación y dirección estratégica como filosofía administrativa. Un sistema de dirección estratégica, como el que se pretende aplicar a las empresas en perfeccionamiento empresarial, tiene que lograr desde la etapa de planeación estratégica un adecuado diagnóstico, que relacionado con el objeto de estudio es inevitable hacerlo para tener conocimiento sobre la situación energética que poseen las entidades. Este tipo de diagnóstico debe estar insertado dentro del diagnóstico general. En esta primera etapa hay que asegurar un análisis particular y profundo de los escenarios en que se desarrolla la actividad energética de la organización, así como los actores internos y externos implicados.

## **Procedimientos de gestión energética en Cuba: caso provincia Sancti Spiritus.**

Para efectuar el análisis de la gestión energética es imprescindible estudiar los procedimientos que facilitan dicho proceso. A tales efectos se efectuó un análisis de los procedimientos enunciados por diferentes autores egresados de la Maestría en Eficiencia Energética desarrollada en la Universidad de Sancti Spiritus "José Martí Pérez".

En tal sentido se examinó la investigación realizada por Leiva (2010), titulada "Implementación de la TGTEE en la Planta de Hielo de Sancti Spiritus", en la que su autor refiere la aplicación de un procedimiento para la mejora de la eficiencia energética que consiste en cuatro "escalones" invariables, tales como: definición de los procesos altos consumidores y organización del equipo de mejoramiento que debe hacer una valoración de cada problema; diagnóstico de recorrido en el que se identifican las causas, origen y sostén; identificación de oportunidades, propuesta de alternativas de solución donde se analiza el proyecto de mejora; evaluación del proyecto de mejora, se proponen las direcciones factibles que permitirán alcanzar y mantener los nuevos indicadores de eficiencia energética.

En la investigación realizada por Dalmau (2010), titulada "Diseño de reglamento e indicador de gestión energética. Aplicación en la Empresa de Recuperación de Materias Primas de Sancti Spiritus" se desarrolla un procedimiento que comienza con la elaboración de un diagnóstico energético mediante la utilización de herramientas de la TGTEE, se diseña y propone un reglamento que sitúe la gestión energética dentro de la base reglamentaria de la organización estudiada, creando de esta manera las condiciones necesarias para planificar, ordenar, administrar y controlar el uso de los portadores energéticos.

La gestión energética en este proyecto se enfoca estratégicamente vinculada al uso de técnicas novedosas de dirección, entre las que se encuentran los cuadros de mando, utilizados a través de un indicador capaz de medir la aplicación de la estrategia energética, facilitando la comunicación entre los factores que componen el sistema y favoreciendo la capacitación a todos niveles. Los temas abordados en el trabajo proporcionan de manera integradora un proceso de mejora continua a la gestión energética de las entidades donde se apliquen.

A pesar de que el establecimiento y cálculo del indicador de gestión energética tiene sus virtudes y fortalezas, es criterio del autor de la presente investigación que se obvia lo que refiere la Resolución No. 328/2007 del MINBAS, relacionado con el establecimiento de la desviación de los índices de consumo de combustible contra actividades permisible de  $\pm 5\%$ . Además, se contradice en la determinación del indicador específico del diesel ya que de un total de ocho actividades cinco se califican de "mal" y como resultado final el indicador es evaluado de "bien."

En la investigación realizada por Muñoz (2010), titulada "Implementación parcial de la TGTEE en la Empresa Cárnica Sancti Spiritus" se establecen las potencialidades de ahorro energético y alternativas de medidas técnico-organizativas como contribución al mejoramiento de la gestión energética. Como resultado de la investigación se



comprobó que la empresa no cuenta con un sistema efectivo de gestión energética. Con la utilización de diferentes métodos, incluida la medición física y el análisis de los consumos energéticos, se determinaron en su conjunto potenciales de ahorro, sobre los cuales se puede actuar para elevar la eficiencia energética de la empresa a corto plazo. Finalmente, se realizó un análisis de factibilidad técnica y económica sobre la realización de cambios o mejoras al sistema de alimentación de vapor de la Empacadora “Roberto Quesada”, donde se demostró que la recuperación e instalación de un generador de vapor es el proyecto más ventajoso desde el punto de vista tecnológico y económico.

La investigación realizada por De Oca (2010) bajo el título “Investigación sobre gestión energética en la Empresa pesquera PESCASPIR” propone la determinación del comportamiento de los consumos de energía eléctrica y diesel vs producciones. Además, fue objetivo fundamental del referido trabajo revelar dónde están las principales debilidades que atentan contra una mejor eficiencia energética, a partir de aplicar “Prueba de Necesidades”, como una de las herramientas intrínsecas al Sistema de Gestión Total Eficiente de la Energía. Como consecuencia de esto, se demostró que para mejorar la eficiencia electroenergética se requiere de un banco de capacitores; así como se precisó la necesidad de solucionar la poca instrumentación disponible para establecer índices de consumo energético por áreas, sobre todo: para caracterizar y diagnosticar mejor los portadores electricidad y diesel que representan las prioridades energéticas en la entidad. Su autor considera que la solución a los problemas planteados, conllevó a un conocimiento más exacto y preciso de la eficiencia industrial, a partir de haber logrado una gestión energética ágil y factible dada las características de la instalación y cuadro de mando actual en la entidad objeto de estudio.

Al sistematizar toda esta información se puede concluir que estos procedimientos de eficiencia energética se basan fundamentalmente en la aplicación de la TGTEE y en los cuales se ve el rendimiento energético relacionado a la calidad técnica y la eficiencia en el funcionamiento de las tecnologías y el control en el uso de los portadores energéticos.

Con la aplicación de los mismos no se logra motivar y comprometer a los directivos principales con la gestión energética, por lo que es evidente la tendencia a la no integración de las partes implicadas en tal proceso. Además, se continúa viendo como una responsabilidad netamente del especialista en ahorro y uso racional de la energía de la empresa. Por lo antes expuesto, este autor considera que se hace necesario diseñar un procedimiento que involucre y comprometa al personal directivo, técnico y los obreros en un propósito común: elevar la eficiencia energética en las organizaciones.

Por lo antes expuesto en esta investigación se considera necesario realizar el diseño de un procedimiento de gestión energética que en su descripción metodológica se componga de tres fases: la realización de un diagnóstico energético, en el que se determina la relación del consumo de portadores energéticos vs producción, la identificación de los puestos claves de consumo de energía, que es donde se encuentran las potencialidades de ahorro de energía, el personal responsable del funcionamiento de los equipos que los integran que serán quienes deciden la eficiencia energética de la empresa, así como analizar el comportamiento de los índices de consumo de los equipos que consumen energía en la entidad; determinación del indicador de gestión energética, el cual brindará una calificación de la gestión energética global en la empresa y del uso de cada portador específico en las actividades en que se consumen, herramienta que brindará información necesaria para la toma de decisiones en cuanto a la gestión energética en la organización; acciones de mejora de la eficiencia energética, en la que se definen las necesidades de la gestión energética en la empresa a partir de las cuales se desarrollan acciones encaminadas a elevar la eficiencia energética.

## Conclusiones

1. La bibliografía consultada evidencia la importancia de la gestión energética y de su integración con el sistema de dirección de todos los procesos; sin embargo en el sector empresarial cubano este elemento es considerado de forma insuficiente por falta de herramientas y motivación de los directivos.



2. En Cuba, con el desarrollo de la revolución energética se avanza en la gestión eficiente de la energía en el sector empresarial y privado, pero persiste la necesidad de desarrollar nuevos indicadores que evalúen el desempeño energético en las organizaciones.
3. Los procedimientos para la gestión energética analizados no incluyen la determinación de “puestos claves”, lo que limita la posibilidad de los dirigentes administrativos de tener concentrada la atención en las áreas de mayor consumo, es decir, en las potencialidades de ahorro, de conocer las características del personal que decide la eficiencia en el uso de los portadores en dichas áreas, es decir, ejercer un control por área de responsabilidad.
4. La práctica demuestra que persisten insuficiencias en la gestión energética por parte de los colectivos de dirección, entre las que se puede mencionar: no se logra un método de control eficaz en el ahorro de energía, no se ha proyectado un sistema instructivo para ahondar en la calidad e integralidad de la política enfocada al ahorro y al uso eficiente y sostenible de la energía, en ocasiones no se conoce con exactitud la prioridad e incidencia en el consumo de los portadores energéticos, ya que no se evalúan y controlan los índices de consumo, no siempre se definen los puestos claves de la entidad de mayor incidencia en el ahorro y la eficiencia energética, no existe una estrategia eficaz para dar servicios de reparación y mantenimiento de los equipos y así lograr su adecuado funcionamiento.
5. Arrastía, A. M. A. (2008). Elementos básicos de un diagnóstico energético. [En línea]. Disponible en: <http://www.cubasolar.cu>. Accedido 21 de enero de 2011.
6. Borroto, N. A. (2002). Gestión Energética Empresarial. Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente. Editorial Universidad de Cienfuegos, Cuba.
7. Borroto, N. A. (2006). La gestión energética y la competitividad empresarial. Centro de Estudios de energía y Medio Ambiente. Universidad de Cienfuegos, Cuba.
8. Borroto, N. A. y Monteagudo, Y. J. P. (2006) Gestión Energética en el Sector Productivo y los Servicios. Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente, (CEEMA). Universidad de Cienfuegos, Cuba.
9. Carnota Lauzán, O (1991). Teoría y práctica de la dirección socialista. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1991.
10. Colectivo de autores. (2001). Alternativas energéticas. Centro de estudio de energía y medio ambiente. Editorial Universidad de Cienfuegos.
11. Colectivo de autores. (2002). Ahorro de Energía en sistemas de Suministro Eléctrico Industrial. Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente. Editorial Universidad de Cienfuegos, Cuba.
12. Colectivo de autores. (2002). Bases para una política energética. Centro de estudio de energía y medio ambiente. Universidad de Cienfuegos, Cuba.
13. Colectivo de autores. (2004). Programa de ahorro energético en Cuba. Tabloide suplemento especial. La Habana, Cuba.

## BIBLIOGRAFÍA

10. Colectivo de Autores. (2006). Gestión Energética en el Sector Productivo y los Servicios. Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente. Editorial Universidad de Cienfuegos, Cuba.
11. Dalmau, E. T. (2010). Diseño de reglamento e indicador de gestión energética. Tesis de maestría en eficiencia energética. Universidad de Sancti Spiritus, Cuba.
12. De Oca, M. T. (2010). Investigación sobre gestión energética en la Empresa Pesquera PESCASPIR. Tesis de maestría en eficiencia energética. Universidad de Sancti Spiritus, Cuba.
13. Elementos básicos de un diagnóstico energético orientado a la aplicación de un programa de ahorro de la energía. Disponible en: <http://www.energia.inf.cu>. Accedido el 26 diciembre de 2010.
14. Fórum de ciencia y técnica. (2007). Ahorro de energía y eficiencia energética Tema: Puestos Claves. Oficina de atención del fórum, Consejo de Estado. La Habana, Cuba.



15. García, D. V. y Sánchez A. F. (2001). Fundamento y Anteproyecto de ley para promover la eficiencia energética en Venezuela. División de recursos naturales, infraestructura. Publicación ONU. Santiago de Chile. Proyecto CEPAL.
16. Gutiérrez, P. H. (1993). La calidad total y el ahorro de energía. Editorial Universidad de Guadalajara, México.
17. Intensidad Energética. Estadísticas sectoriales 2006. Disponible en <http://www.midepangocr/contcontent/view/196/34>. Accedido el 11 diciembre de 2010.
18. International Energy Outlook 2007. Informes elaborados por la Energy Information Administration, del Gobierno de Estados Unidos. Disponible en: <http://www.miyabi.es/serviciosmiyabi.html>. Accedido 16 de enero del 2011.
19. Índices de eficiencia energética (2007). Tendencias en el sector industrial y minero en Chile. Disponible en: <http://www.cne.cl/archivos/sector/industrial>. Accedido el 10 de febrero, 2011.
20. Lápido, M. R, Monteagudo, Y. J. P y Borroto, N. A. (2000). La Economía Cubana: Reformas estructurales y desempeño en los noventa. ASDI: CEPAL. México.
21. Lápido Rodríguez, M et all.: La gestión energética y la competitividad empresarial. Visible en: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia29/HTML/articulo10.htm> Accedido el 23 / 03 / 2012.
22. Leiva, M. S. R. (2010). Implementación de la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía. Tesis de maestría en eficiencia energética. Universidad de Sancti Spiritus, Cuba.
23. Montesinos, L. A. y Moreno, F. C. (2008). "Fuentes de energía, capacidad instalada y producción de electricidad en Cuba. Revista Energía y Tu. Cuba Solar No. 46 p.20.
24. Muñoz, G. A. R. (2010). Implementación parcial de la Tecnología de Gestión Total eficiente de la Energía en la Empresa Cárnica Sancti Spíritus. Tesis de maestría en eficiencia energética. Universidad de Sancti Spiritus, Cuba.
25. PAEC. (2006). Programa de ahorro energético. Disponible en <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia25/HTML/articulo09.htm>. Accedido el 3 de febrero de 2011.
26. Programa de ahorro de electricidad en Cuba (PAEC). (2006). La Revolución cubana, logros y desafíos del desarrollo económico. Disponible en <http://www.revolucioncubana.cip.cu>. Accedido el 26 de Marzo del 2011.
27. Rodríguez, B. A. (2008). V seminario de energía en apoyo a la adopción de decisiones, 24 – 26 junio, La Habana, Cuba.
28. Rodríguez, C. S. (2002), Mayo-Junio.). Consideraciones sobre el sector energético cubano. Revista momento económico. No. 121, 36-45. La Habana, Cuba.
29. Rodríguez, V. J. (2006), Septiembre 23). El sistema de gestión energética. Jornada de eficiencia energética en el sector químico cubano, 14-22.