

Estrategias de ahorro de energía en Administraciones Municipales encaminadas a contribuir al Desarrollo Sustentable*

(Strategies of energy saving in municipal administrations oriented to contribute with sustaining development)

Garza, Martha; Moreno, Claudia; Rodríguez, Ricardo; Zermeno, Daniel y José Luis Abreu**

Resumen. Dada la importancia actual y trascendencia del tema de la Energía se realizó el presente trabajo que muestra los resultados de una investigación realizada en los municipios del Área Metropolitana de Monterrey, en relación con el aporte que pueden realizar dichos municipios al desarrollo sustentable de la comunidad. Se estudió el caso particular del municipio de San Pedro Garza García, N. L. el cual implementó estrategias orientadas a lograr un ahorro de energía; la investigación fue dirigida principalmente a determinar si es posible que otros municipios puedan replicar estas acciones. Se concluye en términos generales con la importancia de asumir conciencia y compromiso sobre el tema por todos los sectores que forman la sociedad, de manera tal que contribuyan al desarrollo sustentable.

Palabras claves. Desarrollo sostenible, ahorro de energía, políticas públicas, calentamiento global, CECODAP.

Abstract. Due to the current importance and significance of the Energy topic, this research was performed in order to evaluate the contributions that the metropolitan counties of Monterrey, Mexico could make to the sustainable development of their community. The particular case of the San Pedro Garza Garcia county was analyzed, since it has been implementing some strategies focused on energy saving; this research was mainly orientated to determine whether or not such strategies implemented by San Pedro Garza Garcia could be implemented by other counties of the Monterrey metropolitan area. In general terms, part of the conclusion is the need to create collective consciousness and commitment on the Energy topic throughout all sectors forming part of society, in order to contribute to the sustainable development.

Keywords. Sustainable development, energy saving, public politics, global warming, CECODAP.

Introducción

En los países desarrollados se empezó a hablar sobre la Responsabilidad Social desde hace más de 50 años, pero no es sino hasta últimas fechas que se le ha dado la importancia debida en

nuestro país. Según Abreu (2006), durante los años 1960 y 1970, las definiciones de RSE se expandieron y proliferaron. Por otra parte, los países desarrollados desde hace tres décadas hacen de la eficiencia energética un componente obligado de sus políticas de energía y medio ambiente y se han suscrito al denominado Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El citado protocolo fue firmado por México en 1998 y ratificado en el 2000, en su artículo 2 afirma la necesidad de los países firmantes de asegurar el fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía.

A partir de la crisis del petróleo de 1973, los países desarrollados han puesto en ejecución múltiples iniciativas de eficiencia energética que han significado en algunos casos, metas de disminución absoluta del consumo de energía: En Gran Bretaña por ejemplo, en la política energética expuesta en 2003 “White Paper on Energy” se propuso que del 25% al 40% de la demanda energética futura podría ser “abastecida” con mejoras en la eficiencia energética. Por otro lado, en Bélgica, el Plan de Desarrollo Sustentable (2000-2004) fijó metas de reducción del consumo en un 7.5% para el 2010 comparado con 1990.

El mundo hoy en día se ve enfrentado a una escasez de recursos naturales, por ejemplo, la crisis de energía eléctrica que enfrentó nuestro país en años pasados. Desde ese momento, el ahorro de electricidad se transformó en una necesidad, que atañe tanto a las grandes empresas como al ámbito gubernamental. La responsabilidad social que parece ser una moda en las empresas también puede y debería aplicarse en otros sectores de la sociedad tales como las universidades y las esferas de gobierno.

El ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (2007) menciona que el sector energético es el principal motor económico en nuestro país, y representa más del 55% del total de las inversiones en el sector público. México es uno de los grandes productores de crudo y gas natural. Pero la demanda de estos recursos aumenta a una tasa del 6.3% anual y al cabo de los próximos 10 años no existirá la capacidad de satisfacer dicha demanda. No está de más mencionar el reciente caso de la

reforma energética que acaba de presentar el Ejecutivo Federal de nuestro país y que ha provocado conflicto en el Poder Legislativo de la nación.

Un ejemplo de solución al problema energético que se ha adoptado en México es el Programa “Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente” (PEPS), de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, que trabaja desde el año 2004, en conjunto con la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), los Laboratorios Lawrence Berkeley (LBNL), del Departamento de Energía de los Estados Unidos y la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID). En México ICLEI trabaja en temas de desarrollo sustentable y cambio climático desde el año 2002.

El programa PEPS busca crear un movimiento mundial de gobiernos locales que adopten políticas de compras de productos ahorradores de energía, que ayuden a reducir el consumo de energía de los municipios, con grandes beneficios económicos y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero mejorando la sustentabilidad urbana.

En el Estado de Nuevo León, sólo 5 municipios: Guadalupe, Monterrey, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García y Santa Catarina participan en el ICLEI – Gobiernos Locales por la sustentabilidad, de los cuales San Pedro ha destacado por la implementación de estrategias, orientadas a lograr un consumo eficiente de energía, específicamente ha desarrollado el Plan de Ahorro Energético. Este plan, se enmarca dentro de los objetivos estratégicos del Plan Municipal de Desarrollo 2006 – 2009 como una “asignación equilibrada y racional de los recursos municipales”.

Preguntas de Investigación

¿Qué resultados se han obtenido hasta el momento en el municipio de San Pedro Garza García al implementar estrategias en ahorro de energía?

¿Pueden replicarse estas acciones en otras Administraciones Municipales?

¿Qué beneficios se obtienen con la implementación de estrategias y políticas públicas orientadas a lograr un desarrollo sustentable?

¿Qué tan conocidas son las estrategias para alcanzar ahorros de energía en otros municipios?

¿Qué otras estrategias pueden implementar las Administraciones Municipales para alcanzar un ahorro de energía?

Objetivos

General

- Demostrar que es posible contribuir al desarrollo sustentable a través de programas de ahorro de energía implementados en las Administraciones Municipales.

Específicos

- Analizar los resultados de políticas públicas orientadas a favorecer el desarrollo sustentable a través de medidas específicas como lo es el ahorro de energía en el municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.
- Determinar si las estrategias orientadas a conseguir un ahorro de energía implementadas en el municipio de San Pedro son viables para replicarlas en otros municipios.
- Evaluar si es posible contribuir al desarrollo sustentable a través de estrategias y políticas públicas.
- Difundir las mejores estrategias para alcanzar ahorros de energía que ayuden al desarrollo sustentable del país.
- Sensibilizar a los responsables de la toma de decisiones de los municipios de la importancia de la implementación de estrategias para alcanzar un desarrollo sustentable.
- Proponer nuevas estrategias para alcanzar un ahorro de energía en edificios públicos.

Importancia de la Investigación

La electricidad es uno de los energéticos que más utilizan los hogares mexicanos. De acuerdo con la Comisión Nacional de Ahorro de Energía (CONAE), ésta se consume principalmente para iluminar, hacer funcionar al televisor y refrigerar alimentos, como se observa en la siguiente gráfica.

La electricidad es el servicio más generalizado e insustituible en todas las ramas de la economía, es un elemento básico para el desarrollo social, y el factor más contundente para la productividad y el crecimiento. No es casual que el índice de desarrollo humano se vincule con la cobertura eléctrica de un país, porque es la energía eléctrica uno de los indicadores sociales más concluyentes.

El 75% de la electricidad en México se genera a base de combustibles fósiles utilizados en plantas o centrales termoeléctricas, las cuales consumen gas natural, combustóleo y carbón. La mayoría de las plantas generadoras de electricidad queman alguno de esos combustibles fósiles para producir calor y vapor de agua en una caldera. El vapor es elevado a una gran presión y llevado a una turbina, la cual está conectada a un generador y cuando la turbina gira, convierte ese movimiento giratorio en electricidad.

Por lo que, el resultado de la combustión de los combustibles fósiles se obtienen gases contaminantes como hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles, óxido nitroso, metano y el dióxido de carbono. Estos tres últimos además son gases de efecto invernadero y contribuyen al calentamiento global y el cambio climático. De ahí la importancia de optimizar el consumo de energía eléctrica para fines del mejoramiento de la calidad del aire.

Es importante dirigir esfuerzos para alcanzar un consumo eficiente de energía ya que estamos agotando las fuentes no renovables disponibles.

Todos los que integramos y formamos parte de una sociedad tenemos la obligación de contribuir al desarrollo sustentable del país. El reto no sólo es para las empresas y los hogares, sino para todos los sectores de la sociedad. Es por eso que los gobiernos municipales también deben participar en la búsqueda y ejecución de estrategias que ayuden a eficientar el consumo de energía eléctrica.

Hipótesis General

H(0) Las Administraciones Municipales pueden beneficiarse y contribuir al desarrollo sustentable de su comunidad a través de estrategias o políticas públicas orientadas al ahorro en el consumo de energía.

Hipótesis Nula

H(n) Las Administraciones Municipales no pueden beneficiarse y contribuir al desarrollo sustentable de su comunidad a través de estrategias o políticas públicas orientadas al ahorro en el consumo de energía.

Hipótesis específicas

H(1) En el municipio de San Pedro Garza García se ha logrado reducir y eficientar el consumo de energía eléctrica a través de los programas implementados.

H(2) Las estrategias que ha dado resultado en el municipio de San Pedro pueden aplicarse en todos los municipios del Área Metropolitana de Monterrey.

H(3) Es reducido el nivel de conocimiento de la población en general de las estrategias de ahorro de energía.

Marco Teórico

Definiciones

Las políticas públicas son “el conjunto de actividades de las instituciones de gobierno, actuando directamente o a través de agentes, y que van dirigidas a tener una influencia determinada sobre la vida de los ciudadanos. (Peters, 1982, p.1)

Según el diccionario de la Real Academia Española el significado de la palabra *Estrategia (del latín strategía) es un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.*

De acuerdo con el material de clase del Dr. Abreu, podemos definir la estrategia como el diseño del plan de acción dentro de una organización para el logro de sus metas y objetivos.

Energía eléctrica: es la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos -cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico- y obtener trabajo. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, tales como la energía luminosa o luz, la energía mecánica y la energía térmica. (www.wikipedia.com)

Ahorro de energía o eficiencia energética: es una práctica empleada durante el consumo de energía que tiene como objeto procurar disminuir el uso de energía pero con el mismo resultado final. Es una optimización del consumo de energía. Esta práctica conlleva un aumento del capital financiero, ambiental, seguridad nacional, seguridad personal y confort humano. Los individuos y las organizaciones que son consumidores directos de la energía pueden desear ahorrar energía para reducir costes energéticos y promover sustentabilidad económica, política y ambiental. Los usuarios industriales y comerciales pueden desear aumentar eficacia y maximizar así su beneficio. Entre las preocupaciones actuales está el ahorro de energía y el efecto medioambiental de la generación de energía eléctrica.

El término de *Desarrollo sustentable* se aplica al desarrollo socio-económico y fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983, y lo define como “*el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades*”.

Según este planteamiento el *desarrollo sustentable* tiene que conseguir a la vez:

- Satisfacer las necesidades del **presente**, fomentando una actividad económica que suministre los bienes necesarios a toda la población mundial. La Comisión resaltó "las necesidades básicas de los pobres del mundo, a los que se debe dar una atención prioritaria.
- Satisfacer las necesidades del **futuro**, reduciendo al mínimo los efectos negativos de la actividad económica, tanto en el consumo de recursos como en la generación de residuos, de tal forma que sean soportables por las próximas generaciones. Cuando nuestra actuación supone costos futuros inevitables (por ejemplo la explotación de minerales no renovables), se deben buscar formas de compensar totalmente el efecto negativo que se está produciendo (por ejemplo desarrollando nuevas tecnologías que sustituyan el recurso gastado)

Una noción de la sustentabilidad económica fue firmemente mostrada en los escritos de Mill (1900) y Malthus (1836, 1878). El primero enfatizaba que el ambiente (“La Naturaleza”) necesita ser protegida del crecimiento sin restricciones si se quiere preservar el bienestar humano. El segundo, enfatizaba en las presiones de un crecimiento poblacional exponencial sobre la base de recursos finitos. Literatura moderna Malthusiana es ejemplificada por Erlich y Erlich (1989, 1991) y Hardin (1968, 1993). Asimismo, en un enfoque más amplio, Daly (1973, 1974, 1977, 1990) demuestra claramente las presiones de la población y el consumo sobre los recursos naturales, además de considerar el factor crítico de la escala; menciona tres reglas: 1) para todo

recurso renovable el ritmo o tasa de explotación no puede superar su tasa de regeneración; 2) para todo recurso no renovable su tasa sostenida de explotación no puede ser superior a la tasa a la cual una fuente renovable sustitutiva puede ser aprovechada de forma sostenible; y 3) cualquier tipo de contaminación su tasa sostenible de emisión no puede superar la tasa a la cual puede ser reciclado, absorbido o esterilizado por el medio ambiente.

En contraste, existen también autores que rechazan el concepto de sustentabilidad, principalmente economistas como Beckerman (1994). Por su parte, Meadows et al. (1972, 1992) concluyeron que “es posible alterar estas tendencias de crecimiento y establecer una condición de estabilidad ecológica y económica que sea sustentable en el futuro”. El debate entre las cuestiones de crecimiento y sustentabilidad ha continuado desde la aparición del concepto. Sin embargo, recientemente se ha inclinado la balanza hacia la última, donde ganadores del premio Nobel de Economía como Haavelmo y Hansen (1992) y Tinbergen y Huetting (1992) repudian el crecimiento de consumo de recursos y urgen una transición hacia la sustentabilidad. Asimismo, el Banco Mundial adoptó esta posición desde 1984 y actualmente la promueve activamente (Serageldin et al., 1995, Serageldin y Steer 1994).

El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático: es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO_2), gas metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF_6), en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990. Por ejemplo, si la contaminación de estos gases en el año 1990 alcanzaba el 100%, al término del año 2012 deberá ser del 95%. Es preciso señalar que esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5%, sino que este es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por Kyoto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir.

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático, conocido con las siglas IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change): se estableció en el año 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (WMO, World Meteorological Organization) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, United Nations Environment Program). El objetivo del IPCC es evaluar el riesgo del cambio climático originado por las actividades humanas, y sus informes se basan en publicaciones de revistas técnicas y científicas contrastadas. Cuenta con el trabajo de más de 2.000 científicos provenientes de 100 países. En el año 2007 fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz, compartido con Al Gore, por sus esfuerzos para construir y difundir un mayor conocimiento sobre el cambio climático causado por el hombre y poner las bases para las medidas para contrarrestar ese cambio.

La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) 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.

CECODAP: Es el Centro de Control Digitalizado de Alumbrado Público del municipio de San Pedro Garza García.

Congreso Internacional de la Educación

En el Congreso Internacional de la Educación realizado en Washington en julio de 1998, se mocionó y fundamentó la Resolución sobre el Desarrollo Ambiental Sostenible. Este pronunciamiento, aprobado por unanimidad por las organizaciones docentes de más de 137 naciones de todos los continentes, constituyó una toma de posición sin precedentes por su contundente definición política, que marca una distancia conceptual irreconciliable con la visión ingenua de un ecologismo que describe consecuencias, pero desvía la mirada respecto de las causas que producen la catástrofe ambiental.

En el pronunciamiento se afirma que la protección del medio ambiente planetario ha llegado a un punto muerto debido a las políticas mantenidas por muchos gobiernos, quienes dan prioridad absoluta a las ganancias económicas. Los cambios climatológicos, la desertificación, la deforestación, la industrialización sin ninguna regulación, los efectos mundiales de la contaminación, aparecen, sobre todo en los países en desarrollo, como resultado de la introducción ilimitada de la economía de mercado.

Desde esta concepción, el núcleo de la disputa en torno al tema de la educación para un mundo sustentable está referido a la necesidad de construir consenso social para enfrentar la fría lógica depredadora del capitalismo en su etapa actual.

Este mundo globalizado de hoy, en el que el neoliberalismo pretende imponer como razón suprema a escala planetaria la maximización del lucro. Es decir, el mundo del saqueo de los recursos naturales y la eclosión ecológica. El mundo en el que la vida ha sido puesta a merced de la cuenta regresiva de aquellos que, diseminando el hambre y las guerras disparadas por su codicia sin límite, no trepidan en poner a la propia humanidad en la antesala de su destrucción. Esta amenazante realidad y el compromiso de no bajar los brazos ante ella, es lo que ha impulsado a avanzar a muchos organismos gubernamentales y no gubernamentales, en múltiples iniciativas encaminadas a cambiar el futuro de este planeta.

Los Mercados Energéticos De América Latina y El Caribe

Los países de América Latina y el Caribe cuentan con recursos energéticos abundantes y variados que incluyen petróleo (13% de las reservas mundiales), gas natural (5,4%), carbón (1,6%), biomasa y otras fuentes renovables, así como un gran potencial hidroeléctrico (22%). Esta aparente abundancia de reservas regionales puede dar lugar a engaño si no se tiene en cuenta que estos recursos están concentrados en unos pocos países y que existen otras limitantes para su desarrollo a precios competitivos. Venezuela y México cuentan con las mayores reservas de petróleo

(88%) y gas (77%) de la región; el potencial hidroeléctrico económicamente desarrollable se encuentra mejor distribuido, pero sus costos relativos y/o problemas de tipo ambiental local harán que solamente en Brasil, Venezuela y Paraguay la oferta hidroeléctrica sea significativa en los próximos años. Otros países cuentan con potenciales de energías renovables no convencionales importantes (energía solar, eólica y geotérmica), pero su desarrollo está limitado por su ubicación geográfica y por el costo de la tecnología.

Sin embargo, esta situación pone de manifiesto el tremendo potencial para que se desarrollen importantes flujos de comercio de energía en la región. Actualmente el comercio intrarregional está dominado por la exportación de petróleo crudo y derivados, pero con perspectivas muy importantes para la integración de mercados de energéticos en redes como son el gas natural y la electricidad, hasta el momento en proceso de despegue. Actualmente la integración de los mercados de gas y electricidad está ocurriendo principalmente en América del Sur, donde existen y se encuentran en proceso de construcción importantes gasoductos internacionales y líneas de interconexión eléctrica, aunque en el futuro el proyecto de interconexión eléctrica SIEPAC y un eventual gasoducto de México y/o Colombia permitirán integrar los mercados de electricidad y gas natural de América Central con estos países.

De acuerdo con el World Energy Council, (1993), la demanda de energía ha venido creciendo a tasas substancialmente mayores que las de los países de la OECD, impulsada por el desarrollo económico y el crecimiento de la población. Sin embargo, aún así, el consumo per capita de energía y de electricidad en particular en la región continuará estando muy por debajo del consumo en los países desarrollados (2,300 Kwh/h en ALC comparado con 12000 Kwh/h en Estados Unidos y 6,000 Kwh/h en Europa). Dentro de la región, los mercados distan mucho de ser homogéneos. Los países del Grupo A (México, Venezuela, Brasil y Argentina) consumen el 73% de la energía y el 79% de la electricidad.

En cuanto al consumo por sectores, la industria (34%) y el transporte (31%) son los mayores usuarios de energía, atendiendo

la región más urbanizada del mundo en desarrollo (75% en 1997). El sector transporte demanda el 55% del total de los derivados del petróleo consumidos en la región, con un crecimiento del 3.5% anual. El consumo de energía en el campo está dominado por el uso de biomasa en la cocción.

La demanda de electricidad, que representa cerca del 20% de la demanda total de energía ha venido creciendo a una tasa del 5% anual entre 1990 y 1995, y se espera que mantenga este ritmo en años futuros. La energía primaria utilizada en la generación de electricidad está dominada por las fuentes renovables (70%), seguida por generación térmica (14% derivados del petróleo, 11% gas natural, 3% carbón, 2% nuclear). El sector industrial (46%) y el sector residencial (31%) lideran el consumo de electricidad, aunque la distribución varía significativamente entre países. (Financial Times, 2005)

América Latina y el Caribe tienen el mayor cubrimiento de electricidad (84%) del mundo en desarrollo. La población rural sin servicio de electricidad ha disminuido en términos absolutos durante los últimos 20 años. Aunque no existe una evaluación completa y precisa sobre la eficiencia en el uso final de la energía, la mayoría de los estudios sobre el tema indican que existe un importante potencial de inversión para mejorar esta área en la región, en particular en el sector transporte. El uso de energía renovable en fuentes nuevas (diferentes de la hidroeléctrica y geotérmica) apenas si presenta un comienzo incipiente en la región, como es el caso en el resto del mundo.

Los impactos ambientales locales por el uso de energía están dominados por las emisiones del sector transporte. Las emisiones de partículas de menos de 10 micrones de diámetro, conocidas como PM10, y las emisiones de dióxido de sulfuro son responsables de miles de muertes prematuras cada año, bronquitis crónica, así como miles de casos de otras enfermedades serias.

Además de tener graves efectos en la salud, estas emisiones también son causantes de daños a los sistemas ecológicos. No hay duda que los problemas de contaminación del aire en general están creciendo rápidamente en las ciudades latinoamericanas y

de que los costos económicos son ya substanciales. De acuerdo con el World Bank Fuel Thought (1998), el costo de la contaminación local se ha estimado entre 0.5% y 2.5% del PIB para los países en desarrollo. En los últimos años se ha hecho un gran progreso en la eliminación del plomo en la gasolina, aunque existe un inexplicable rezago en algunos países productores de crudo como Venezuela y Ecuador.

En las áreas rurales las formas modernas de energía también son causantes del deterioro ambiental, no sólo por la combustión de combustibles fósiles sino por su producción y procesamiento (explotación de petróleo y gas en ecosistemas frágiles, eventuales accidentes en oleoductos y gasoductos, efectos de los embalses en la calidad del agua). El uso de energía tradicional, especialmente la combustión de biomasa para cocinar, también tiene efectos nocivos, no tanto por la deforestación que la acompaña sino por el deterioro del aire en recintos cerrados, afectando gravemente la salud de mujeres y niños.

En cuanto a los problemas globales del cambio climático, las emisiones de gases de efecto invernadero de la región son significativamente menores comparadas con los países la OECD y el resto del mundo en desarrollo debido principalmente al alto componente de origen hídrico en la canasta energética para generación de electricidad. El Panel Intergubernamental de Cambio Climático estimó que en 1990 las emisiones de América Latina y el Caribe representaban el 4,8% de las emisiones globales. El sector transporte también es el principal contribuyente en las emisiones de CO₂ (35%), seguido por el sector industrial (22%).

Según estimaciones del World Energy Council, de continuar con los actuales niveles de consumo, la demanda de energía crecerá al 2,6% anual en los países en desarrollo, y de acuerdo a este escenario, alcanzarán el nivel total de consumo de los países desarrollados hacia el año 2015, doblándolo hacia el año 2050; sin embargo los niveles de consumo de energía por habitante continuarán siendo una cuarta parte del consumo por habitante en los países desarrollados. Lo mismo ocurre con las emisiones de gases de efecto invernadero. Según estimativas presentadas por la

delegación de Brasil en la Conferencia de Cambio Climático realizada en Kyoto en diciembre de 2007, se espera que éstas sobrepasen los niveles de emisiones de los países desarrollados alrededor del año 2020, las contribuciones al calentamiento de la tierra de los países en desarrollo sólo igualarían a las de los países desarrollados en el año 2060, si se tiene en cuenta que las partículas emitidas permanecen en el aire por décadas. Por supuesto, las emisiones por habitante continuarán siendo mucho menores que las de los países desarrollados.

Los cambios estructurales en el sector

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (1998), el desarrollo de las fuentes energéticas de la región así como el abastecimiento de los consumidores se efectuó durante la primera parte del siglo sobre la base de concesiones a multinacionales petroleras y a monopolios privados verticalmente integrados para el subsector de electricidad. Sin embargo, el fracaso de estos monopolios en abastecer las necesidades de electricidad al ritmo que lo exigía el de las economías, favorecido por el paradigma económico de posguerra crecimiento que consideraba el sector energético como estratégico, condujeron con muy contadas excepciones, a una pronta nacionalización del sector. Durante las décadas de los años 60 y 70, ésta modalidad permitió atender las crecientes necesidades de consumo local y exportar excedentes de hidrocarburos ampliando la cobertura del servicio en forma dramática en la mayoría de los países; sin embargo, este desarrollo no estaba fundado en un modelo sostenible económica, financiera y ambientalmente.

Tal vez en ningún otro sector el impacto de la crisis de los años ochenta ha puesto en evidencia en forma tan contundente el agotamiento del modelo tradicional de abastecimiento basado en monopolios estatales y en subsidios indiscriminados al consumidor. El deterioro en las tarifas y precios de la energía, la ausencia de incentivos para la eficiencia y el agotamiento de las fuentes tradicionales de financiamiento condujeron a la crisis financiera del sector eléctrico obligándolo a buscar alternativas de reestructuración hasta ese momento impensables. Estos problemas fueron complicados aún más por la limitación en las

opciones causada por el exiguo comercio intrarregional y las distorsiones de precios entre energéticos. El crecimiento de las ciudades de la región a su vez multiplicó la demanda por transporte y gasolina teniendo como resultado, además de la congestión, el deterioro notable de la calidad del aire.

Las reformas del sector estuvieron enmarcadas dentro del contexto general de las reformas macroeconómicas en la región y se nutrieron de la aceptación casi universal del nuevo paradigma sobre el papel del Estado en la economía; la eventualidad de obtener cuantiosos recursos para el tesoro público provenientes de la venta de activos; una aceleración del progreso técnico en la producción, transmisión, medición y uso de energía; y una nueva visión en el mercado internacional de los derivados del petróleo y en las políticas comerciales de los países, que permiten considerar estos productos como una mercancía. Como resultado, el sector energético de la región experimentó durante la última década profundos cambios en su marco institucional, organizacional y regulador. Estos cambios iniciaron la transición hacia un sector más competitivo y con alta participación del sector privado, aunque con grandes diferencias en el ritmo de implantación y aún con importantes problemas por resolver como son su sostenibilidad ambiental y social.

La reforma del sector es hoy en día un hecho que no se discute en la mayoría de los países de la región. Los álgidos debates ideológicos que acompañaron los años iniciales de los experimentos pioneros Chileno y Argentino son cosa del pasado; la experiencia en estos países, junto con el continuo fracaso del modelo público para suministrar estos servicios ha hecho que de parte y parte en el debate se hayan hecho concesiones. En consecuencia, el debate se centró en consideraciones más pragmáticas, en torno a la discusión de las condiciones para asegurar que el nuevo modelo pueda efectivamente alcanzar los objetivos buscados, salvaguardando al mismo tiempo la equidad y la preservación del medio ambiente. Puede afirmarse que las diferencias que se observan en las reformas del sector energético de la región son sólo cuestión de grado en el tipo y avance en la implantación de los nuevos marcos reguladores, la participación del sector privado, y en el tipo competencia.

El primer grupo está liderado por el pionero esfuerzo Chileno, que se basa en una reestructuración y privatización integral del sector. Modificado en mayor o menor grado para incorporar lecciones aprendidas, éste modelo se adopta en Argentina, Perú y Bolivia. Un segundo grupo de países efectúa inicialmente una apertura parcial a nuevas inversiones del sector privado, sin privatizar lo existente o reestructurar el sector.

Sin embargo, éste modelo probó ser una solución transitoria bastante inflexible y costosa. Colombia reestructura el mercado mas adelante para hacerlo más competitivo a la manera inglesa, pero se rezaga en la privatización, dejando el segmento crítico de la distribución para después. Centroamérica se mueve a ritmo desigual entre los varios modelos, con el modelo más competitivo favorecido por la expectativa de la interconexión eléctrica regional.

En el sector petróleo y gas la reforma empezó con anterioridad a los años ochenta en forma limitada en algunos países en el segmento aguas arriba (upstream) con las modificaciones a los antiguos contratos de concesión y la introducción de otras formas como los contratos a riesgo compartido. El proceso se dinamiza en los noventa con la privatización del sector en Argentina, Bolivia y Perú, y la apertura de países como Venezuela a la inversión extranjera en el sector. Sin embargo, en el sector aguas abajo el cambio ha sido más lento, con la notable excepción de Argentina dónde apenas hasta ahora se empieza la apertura de este segmento. (OLADE, 1997)

La institucionalización de la Educación Ambiental en la esfera pública – El caso Brasil.

Hablar acerca de la Educación Ambiental en Brasil permite hacer varios enfoques, sobre todo destacar la trayectoria de la institucionalización de la Educación Ambiental en la esfera pública y también hablar un poco acerca de los desafíos actuales: La Educación Ambiental en América Latina y el Caribe.

El proceso de la institucionalización de la Educación Ambiental en Brasil, empezó con algunos movimientos desde los años sesenta, en 1973 poco después de la Conferencia de Estocolmo fue creada la Secretaría Especial de Medio Ambiente siendo el primer organismo gubernamental para tratar las cuestiones ambientales. Esta institución tenía la responsabilidad inicial de alertar a los brasileños de la problemática ambiental, más tarde, en el año de 1981, fue creada la Política Nacional de Medio Ambiente.

En esta política se hace mención a la Educación Ambiental como un factor que garantice que todos puedan recibir la formación necesaria en estos temas. En esta Política Nacional de Medio Ambiente se señaló que la Educación Ambiental debe ser hecha en todos los espacios y en todos los momentos pedagógicos; o sea, un proceso continuo, envolvente para toda la sociedad, siete años más tarde, fue reforzado con la Constitución Federal que en su capítulo de Medio Ambiente, hizo la referencia de que la Educación Ambiental debe ser hecha continuamente en todos los espacios pedagógicos y en todos los niveles de enseñanza.

Después de la institucionalización de la Educación Ambiental, su implementación empieza en el gobierno federal, con la creación de dos instancias para la gestión de la Educación Ambiental: una en el Ministerio de Educación y otra en el Ministerio del Medio Ambiente. Hasta que en el año 1993 fue formulado el Proyecto de Ley para instituir la política nacional de Educación Ambiental y que fue discutida, debatida y modificada hasta el 1999, cuando esta ley federal fue finalmente implementada. Por medio de esta ley se reconoce el derecho de todos los brasileños a tener acceso a la Educación Ambiental, y en función de esto muchas organizaciones de Educación Ambiental pudieron ejercer su derecho del control social para que se cumpla dicha ley. Por lo tanto, para ejercer el derecho de acceder a la Educación Ambiental, se tenía que realizar varias actividades como la formación profesional, la capacitación de multiplicadores, la creación de material didáctico, la creación de fondos para la gestión de Educación Ambiental, la creación de espacios

institucionales, no solamente en el ámbito del gobierno federal, sino también municipal.

Esta ley también reconoce el principio de la interdisciplinariedad, establece los principios filosóficos que demarcan qué es la Educación Ambiental, cómo puede ser hecha la Educación para el Ambiente y define este concepto, enfatizando su articulación de todos los factores culturales y todos los factores humanos de las prácticas sociales.

Así también se emitió un decreto que reglamenta esta ley y establece el marco donde se implementa quiénes son las organizaciones responsables parte de una institución que se llama “Órgano Gestor”, es simplemente el responsable de Educación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, en conjunto con la representación de Educación Ambiental del Ministerio de la Educación. O sea, las dos estructuras juntas por primera vez. Este “Órgano Gestor” es asesorado por un Comité en el que tienen espacio todos los representantes de la sociedad y del gobierno para representar sus intereses, como un organismo que va a asesorar la conducción de esta política.

En 2003, este trabajo ha empezado a desarrollarse y la primera cosa que fue realizada consistió en la publicación del programa nacional de Educación Ambiental. Este programa empezó a fin de 2004. La publicación contiene los objetivos, las directrices, los principios básicos de la misión de la Educación Ambiental que es promover una consulta nacional para dialogar con los educadores ambientales para fortalecer y para enraizar la Educación Ambiental en la sociedad.

Este proceso culminó en noviembre de 2005, cuando se realizó el quinto Foro Brasileño de Educación Ambiental, que es organizado por la red Brasileña de Educadores Ambientales, con el apoyo de los Ministerios de Medio Ambiente y de la Educación. Una cosa a destacar acerca de este programa es que los principios fundamentales que dan las bases de la Educación Ambiental son los enunciados en el Tratado de Educación Ambiental para Sociedades Sustentables de responsabilidad

global, hecho en el período del Foro Global en Río de Janeiro, durante la Conferencia de Río.

En Brasil una de las prácticas más cotidianas en la escuela es el reciclaje de la basura. Prácticamente todos los proyectos de Educación Ambiental en la escuela abordan esta temática. Después viene el agua. Y muchas de estas prácticas educativas en la escuela están en concordancia con la industria del reciclaje. Hay una industria de reciclaje de aluminio que hace muchos acuerdos con escuelas para que los niños puedan cambiar aluminio en latas, por computadoras, ordenadores, o cosas así. Bueno, estos programas empezaron en 1991, y desde entonces hay unos datos muy interesantes que muestran la interdependencia entre los factores sociales y los ecológicos.

Sin embargo, el Municipio de San Paulo, que tiene estadísticas del volumen económico, economizado con el reciclaje de la basura, indica que sesenta centavos de cada dólar quedan en la industria del reciclaje. El resto es repartido entre la Municipalidad y las personas pobres, que son las que buscan las latas en la basura. Qué quiere decir, que la industria se está quedando con la mayor parte de esta economía, no hay distribución. Porque es la industria la que determina el valor de cambio de las latas y de los otros materiales y este valor no es negociado.

También una práctica que empieza a ganar consistencia es la relación entre Educación Ambiental y turismo ecológico, en Brasil es un nuevo mercado muy voluminoso, que va a generar millones y millones de dólares.

Es claro que necesitamos hacer un cambio cultural de toda la sociedad para el consumo sustentable. Pero la práctica pedagógica necesita enfocar su atención sobre todo para este interlocutor privilegiado. No solamente producir y distribuir libros en las escuelas públicas, sino crear políticas públicas que hacen también a esta vinculación. Por lo tanto, debemos crear sociedades sustentables que sean ecológicamente prudentes, que sean socialmente justas, que sean culturalmente diversas, que sean políticamente actuantes, esto a través de la Educación Ambiental.

Plan de Ahorro Energético del Municipio de San Pedro Garza García

Por su parte, el Municipio de San Pedro Garza García, en aras de lograr una mejor administración de sus recursos, desarrolló el Plan de Ahorro Energético, el cual se enmarca dentro de los objetivos estratégicos del Plan Municipal de Desarrollo 2006-2009 como una "...asignación equilibrada y racional de los recursos municipales". A continuación enunciamos sus principales características.

Objetivo del Plan de Ahorro Energético

El objetivo de este plan es llevar a cabo medidas de uso racional de la energía; por medio del cual se logre una reducción de costos en utilización de energía eléctrica en todas las dependencias del Municipio de San Pedro Garza García N.L. Comenzando en los edificios municipales de mayor gasto energético y haciéndolo extensivo a las demás oficinas, dependencias y organismos municipales.

El plan contempla algunas medidas que no necesariamente involucran costos económicos y otras que definitivamente tendrán implicaciones económicas, las cuales inclusive pueden ser solventadas con la reinversión del ahorro obtenido, o bien a través de créditos específicos que para tal fin, otorga el Gobierno Federal a través de Banobras.

Desarrollo del Plan

El lograr una reducción mensual del consumo energético, por pequeña que esta sea, genera una ganancia al Municipio al bajar el cargo a pagar en la factura de la CFE. A medida que se ha visto el incremento de los costos en el sector energético se han ido implementando dentro del Municipio de San Pedro algunas medidas de ajuste, habiéndose logrado significativos ahorros. Dichas medidas también se enmarcan dentro de este plan.

El ahorro puede ir aumentando en la medida que se vayan haciendo los ajustes necesarios en diferentes sitios, los cuales se harán en un orden predeterminado, considerando hacer primero aquellos que no impliquen un costo económico. Los recursos obtenidos del ahorro en energía por las primeras medidas que se adopten, serán utilizados para la continuidad del plan de ahorro energético en la implantación de las medidas que conllevan cierto costo.

Identificación de Fuentes de Consumo de energía eléctrica

Existe un consenso mundial acerca de cuales son las mayores fuentes de consumo energético en una edificación, mismas que a continuación se mencionan:

- Sistemas de calefacción, ventilación y aires acondicionados - 60.0%
- Iluminación- 23.0%
- Diferentes equipos con consumo de energía eléctrica (Telecomunicaciones, sistemas de bombeo a baja escala, etc.) - 11%
- Elevadores - 6.0%

Dentro del Municipio de San Pedro Garza García la situación es muy parecida, ya que su principal actividad es la administración de los servicios gubernamentales, y en consecuencia existe la necesidad de un mayor numero de oficinas para los servidores públicos que administran dichas labores, lo cual ocasiona un mayor consumo de energía eléctrica, principalmente de las unidades de aire acondicionado, iluminación, equipos del centro de control, telecomunicaciones y computadoras de uso personal.

Métodos de manejo eficiente de energía

Los costos de energía eléctrica dependerán del periodo de uso de los equipamientos instalados, esos costos pueden ser reducidos por medio de métodos que involucran la conservación de dicha energía, los cuales son:

1. Utilización eficiente de los recursos de energía disponible: Apagar equipos; mejorar el manejo de demanda; reducir temperaturas; apagar luces, implementar el uso de sistemas de ahorro de energía mediante sensores de presencia los cuales alcanzan ahorros hasta de un 35%, etc.
2. Conservación de energía: Reducción de las pérdidas por aislamiento del edificio; eliminar pérdidas en sistemas de vapor-aire comprimido-calor; lubricación y mantenimiento, reemplazo de filtros y limpieza de aires acondicionados.
3. Desarrollo de tecnologías para recuperar energía desperdiciada: Calor hacia adentro o hacia fuera; reutilización del calor subproducto de proceso.
4. Uso de sistemas de energía renovable: Generación de energía eléctrica para el uso de algunas oficinas utilizando los métodos alternativos disponibles y con ahorros comprobables.
5. Auditorias energéticas y prevención de desperdicio o mal uso de la misma: Modificaciones a equipo y procesos. Cambio de equipos por algunos mas durables y mas eficientes; mejor utilización de los equipos; examen de los horarios, procesos y prácticas de operación en cada una de las dependencias.

Tipos de ajustes requeridos

En el desarrollo de este Plan se ha considerado realizar ajustes que llevan asociado un costo económico, además de otros que no lo llevan, los que se pueden catalogar como Oportunidades de Conservación de Energía.

Medidas sin costo económico (o mínimo costo requerido)

Dentro de las medidas de ajuste que no llevan un componente económico, o uno de bajo valor se enmarcan las siguientes:

1. Crear un Comité de Ahorro Energético que se encargue de promover y vigilar la correcta aplicación de este plan, además de investigar con otras instituciones y los países con gran experiencia en el tema, sobre nuevas y modernas medidas de ahorro que puedan ser adoptadas por este Municipio.

Dicho Comité estará formado por servidores públicos nombrados de cada una de las dependencias del Municipio de San Pedro, además de los servidores públicos involucrados con el área de energía eléctrica.

2. Designar un Responsable de Ahorro Energético por unidad o área de trabajo quien se encargará de promover, concientizar y coordinar el eficiente uso de la energía eléctrica en su zona de trabajo en constante interacción con el Comité de Ahorro Energético.

3. Apagar luces cuando las instalaciones o parte de ellas estén desocupadas.

4. Verificación de los actuales niveles de iluminación existentes, y planificar los ajustes requeridos en cuanto a iluminación necesaria para el correcto y seguro desempeño de las actividades normales de los servidores públicos, sin perjuicio de su ambiente laboral. Los ajustes a considerar podrán implicar la adquisición de un equipo de medición de intensidad luminosa:

- Reducir iluminación en ciertas áreas para disminuir la carga eléctrica por ej. áreas de servicios sanitarios, salas de reuniones y pasillos.
- Remover lámparas innecesarias donde sea posible.
- Retiro de pantallas difusoras de luminarias siempre que sea posible. Instalar controles automáticos para iluminación exterior.
- Individualizar interruptores en áreas con denso número de luminarias, dividiendo las áreas de trabajo en sectores.
- Limpieza constante y cuidadosa de todos los elementos de iluminación para conservarlos en estado óptimo.

- Apagado de computadoras, impresoras v fotocopiadoras durante el periodo de almuerzo y periodos prolongados en los que no se utiliza el equipo.
- Colocar stickers en o cerca de los contactos para apagado del alumbrado.
- Instalar sensores de apagado automático en lugares susceptibles a quedar iluminados por largos periodos sin necesidad, por ejemplo servicios sanitarios y salas de reuniones.
- Lanzar una campaña de ahorro energético.
- Revisar la correcta operación de controles de termostatos de las unidades de aire acondicionado y no mantener temperaturas demasiado bajas.
- Balancear adecuadamente las cargas en los transformadores de distribución y centros de carga (en donde sea aplicable).
- Reestructuración de Tarifa de acuerdo a consumo real (en donde sea aplicable).

Medidas con mayor costo económico

- Llevar a cabo un plan de sustitución, en forma gradual y zonificada, de luminarias por sistemas de alta eficiencia.
- Reemplazar bombillas incandescentes por Lámparas Fluorescentes Compactas o CFL, por sus siglas en inglés, ya que tienen más vida útil y mayor eficiencia con el consecuente ahorro energético.
- Utilizar lámparas de sodio de baja presión en exteriores.
- Asegurarse que los conductores eléctricos están dimensionados para la carga que soportan.
- Zonificar la utilización de los aires acondicionados, siendo esta medida una de las que más costo económico llevan ya que implica la compra de unidades split/minisplit de alta eficiencia para poder hacer la zonificación, ya que actualmente uno de los mayores problemas es el uso continuo de unidades centrales de aire acondicionado en forma ineficiente, ya que existen zonas que por la naturaleza del sistema permanecen frías aun sin estar ocupadas.
- Reemplazo de monitores convencionales de las PC por monitores de cristal liquido de bajo consumo.

- Utilizar sistemas fotovoltaicos a baja escala en sitios remotos para iluminación perimetral, calentadores y bombeo de agua.
- Cualquier otra medida que los usuarios consideren oportuna en aras de obtener un ahorro energético.

Plan de Acción

Para iniciar el Plan se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Aplicar de manera inmediata las medidas que no ameritan un costo específico o se pueden realizar a bajo costo, debiéndose girar instrucciones precisas a todos los servidores públicos para que se empiece a implementar el plan de ahorro energético que conllevan cambios de conducta y/o hábitos (apagado de luces, de computadoras, etc.).
- Formar el Comité de Ahorro Energético.
- Solicitar a las dependencias Municipales que seleccionen a un servidor público para que funja como Responsable de Ahorro Energético en su respectiva dependencia y que empiece a ejercer sus funciones de manera inmediata.
- Solicitar a los Responsables de Ahorro Energético nombrados en cada una de las dependencias hacer la evaluación respectiva en cuanto a remoción de lámparas no utilizadas, disminución de iluminación, sectorización de grupos de lámparas, verificación de tarifas energéticas etc.
- Solicitar a los Coordinadores Administrativos de cada una de las dependencias del Municipio que empiecen a solicitar los recursos económicos para implementar los demás ajustes que llevan poco costo económico, como por ejemplo el lanzamiento de la campaña de ahorro energético por medio de la colocación de afiches o stickers en las diferentes áreas susceptibles de ahorro, en los interruptores, etc.
- Solicitar al personal del CECODAP llevar a cabo un estudio de campo de los diferentes cuadros eléctricos, consumo eléctrico general, circuitos de aire acondicionado, de iluminación y otros, para comenzar a planificar en forma coordinada con los responsables nombrados en cada una de las dependencias del Municipio de San Pedro, los cambios mayores requeridos (zonificación de aires acondicionados, revisión de cableados, balanceo de cargas, etc.)

- Solicitar al CECODAP las cifras de consumo energético, factor de potencia, tarifa aplicada y demás especificaciones técnicas correspondiente a cada una de las dependencias, o de los edificios del Municipio.
- Solicitar cotizaciones a empresas que se dedican a la implementación de acciones correctivas para mejora de consumo de energía eléctrica.
- Incluir en los protocolos de las inspecciones técnicas de la CECODAP, la evaluación de la aplicación del Plan de Ahorro Energético en las dependencias del Gobierno Municipal.
- Considerar de aplicación obligatoria la implementación de las medidas aquí planteadas en todo proyecto nuevo a ejecutarse en cada una de las dependencias del municipio (técnico, obra civil, informática, etc.), haciendo como un requerimiento técnico a los proveedores la utilización de equipo de alta eficiencia energética.
- Dar seguimiento a los resultados de las medidas en concordancia con su aplicación. A continuación se enlistan algunos de los resultados del Plan de Ahorro Energético del municipio de San Pedro Garza García por el período 2005-2007.

Reflexiones para la aplicación del Plan de Acción

Como parte del Plan de Ahorro Energético del Municipio de San Pedro Garza García se hacen algunas reflexiones respecto al consumo de energía en aparatos eléctricos comúnmente utilizados tanto en oficinas públicas como privadas, hogares, fábricas, talleres, etc. encaminadas a concientizar a toda la comunidad. Algunas de estas reflexiones son las siguientes:

Consumo energético

- a) 1 copiadora encendida (1,500 watts) por 1 hora equivale a:
- 25 focos (60 watts)
 - 4 lavadoras (395 w)
 - 4 refrigeradores de 18-22 pies³ (400 w)

b) 1 cafetera encendida por 1 hora equivale a: 1100 watts

- 14 focos (60 watts)
- 3 lavadoras (395 w)
- 3 refrigeradores de 18-22 pies³ (400 w)

* Fuente CONAE y CFE

Insumos para producción de papel

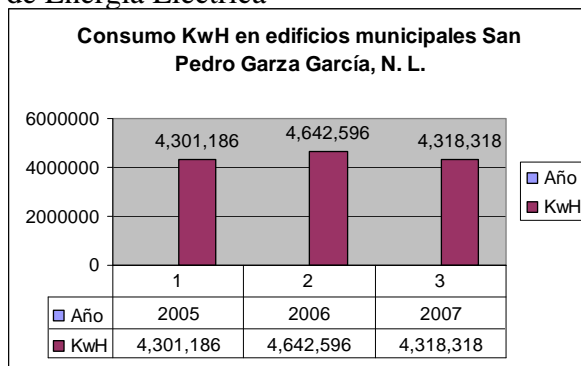
Para producir 1 tonelada de papel virgen, pasta química, se requieren:

- 14 árboles
- 15,000 litros de agua
- 9,600 kw/h
- 1.5 Ton. de desecho
- 2.6 barriles de petróleo

Resultados del Plan de Acción del municipio de San Pedro

A continuación se mencionan algunos datos relevantes respecto a los resultados obtenidos a la fecha por el municipio de San Pedro Garza García mediante la aplicación del multicitado Plan de Ahorro Energético. Los resultados son como siguen:

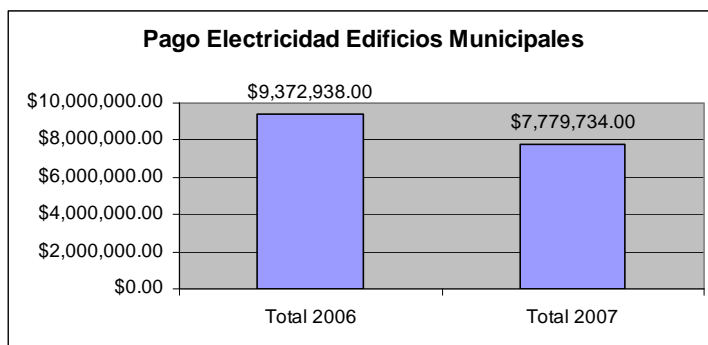
Ahorro de Energía Eléctrica



Toneladas de CO₂ ahorrado 2007 vs. 2006: 204,295.14

(*) Nota: Valores estimados conforme a promedio de generación de CO₂

Ahorro de Energía Eléctrica (1ª. Etapa)



Meta 2007: - 20%

Variación 2006 – 2007: -17% (\$1,593,204.00)

Ahorro de Energía Eléctrica (Meta 2008)

Proyecto	Gasto 2007	Gasto Planeado 2008	Ahorro Meta 2008	Ahorro Meta 2008
Ahorro de energía edificios municipales	\$7,779,734.00	\$6,612,773.90	15%	\$1,166,960.10

Marco Metodológico

Técnica del Cuestionario

Se utilizará el cuestionario para la recolección de datos ya que es el instrumento más apropiado para dicha investigación. Este método consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir.

Para nuestro cuestionario se utilizarán principalmente las preguntas cerradas, debido a la naturaleza de la investigación, van dirigidas a cuestionamientos no complicados y que no les llevará varios minutos su contestación. Las preguntas cerradas presentan a los sujetos las posibilidades de respuesta y estos deben circunscribirse a estas. En el siguiente cuestionario se presentan respuestas dicotómicas, escoger entre dos propuestas (si-no), y alternativas (varias).

Se toman en cuenta las características de las preguntas de este cuestionario, puesto que este va dirigido a funcionarios municipales expertos en el tema, para obtener mejores resultados. Así, para la realización de dichas preguntas se a tendieron a las siguientes cuestiones:

- Ser hechas de acuerdo con los objetivos de la investigación.
- Ser claras.
- Breves.
- Concretas.
- Lógicas.
- Discretas.
- Interesantes.
- Fáciles de tabular.
- Fáciles de contestar.
- Fáciles de analizar.

Para elaborarlo no hay una regla particular, pero sí existen inconvenientes, si es corto se puede perder información valiosa y si es largo puede llegar a convertirse tedioso para el encuestado.

Población Infinita

Basándonos en la afirmación de que teóricamente es imposible observar todos los elementos, no porque no se puedan contar, sino porque no se tiene los recursos y el tiempo necesarios, utilizaremos una herramienta llamada: estadística, la cual nos auxiliará para conocer cuantos cuestionarios se necesitan aplicar, en una población que no puede ser enumerada en un periodo razonable.

Estadística

La estadística es un área de la ciencia que se ocupa del diseño de experimentos o de métodos de muestreo, del análisis de datos y de obtener inferencias acerca de una población de mediciones a partir de la información contenida en una muestra.

La estadística se ocupa del desarrollo y aplicación de procedimientos para el diseño, análisis y realización de inferencias que darán la mejor información a un costo mínimo. Para un estudio, no podemos entrevistar a toda la población de un país, estado, etc; por lo tanto, hay que predecir su comportamiento basándonos en la información obtenible a partir de una muestra representativa.

Población

Es un conjunto que representa todas las mediciones de interés para quien obtiene la muestra, en nuestro caso serían los funcionarios municipales expertos en el tema.

Muestra

Es un subconjunto de menores dimensiones, seleccionado de la población de interés. El utilizar una muestra nos ayuda a evaluar, el total de la población que no se encuentra disponible, de otro modo, sería muy costoso llevar cabo una observación y un registro de cada uno de los miembros de la población. Con una muestra de una población, lo que hacemos es reducir su naturaleza, empleando la rama de la estadística denominada “estadística inferencial”, con ella podemos obtener o formular predicciones o tomar decisiones acerca de una población, con base en información obtenida de una parte representativa de la población.

Existen varios elementos que se deben tener en cuenta, cuando se pretende determinar inferencias a partir de la estadística:

- Se debe definir claramente el objeto del experimento y de la población pertinente.

- Diseñar el procedimiento de muestreo, de éste depende el costo y la información que obtendremos.
- Colección y análisis de los datos utilizando un método apropiado para extraer la información deseada.
- Procedimiento para formular inferencias acerca de la población con base en la información muestra.
- Obtención de una medida de confiabilidad de la inferencia.

Tamaño de la Muestra

Para la presente investigación, se utilizará una muestra de 3 cuestionarios los cuales serán aplicados a los funcionarios municipales de San Pedro Garza García, Guadalupe y Monterrey, mismos que se tomarán como representación de la población. Para realizar la tabulación y la interpretación utilizaremos la estadística como herramienta.

Una vez tomadas en cuenta las consideraciones anteriores se diseñó el cuestionario con preguntas dirigidas a obtener datos cuantitativos y cualitativos.

Conclusiones

Después de analizar e interpretar la información obtenida durante el transcurso de la investigación podemos confirmar la urgencia por alcanzar ahorros significativos que se traduzcan en un impacto positivo en el medio ambiente.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la electricidad es el servicio más generalizado e insustituible en todas las ramas de la economía, es un elemento básico para el desarrollo social, y el factor más contundente para la productividad y el crecimiento. Hoy más que nunca, necesitamos reflexionar sobre la seguridad de nuestro suministro energético, así como en el impacto medioambiental que tiene la energía producida a partir de combustibles fósiles.

Los responsables de la toma de decisiones en el sector empresarial, pero más aún, en el gobierno, tienen en sus manos la oportunidad de lograr que nuestro país se convierta en líder y promotor del desarrollo sustentable en América Latina a través de la implementación de estrategias y tecnologías que contribuyan a efficientar el consumo energético.

Con base en la investigación podemos concluir que a pesar de la existencia del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) que financia proyectos orientados a alcanzar un uso eficiente de la energía eléctrica, son pocos los municipios del Estado de Nuevo León que han dirigido esfuerzos en desarrollar proyectos e implementar estrategias que contribuyan al ahorro de energía.

Somos conscientes de que se requiere una fuerte inversión económica para implementar tecnologías de punta que permitan garantizar ahorros energéticos, sin embargo, consideramos que también existe una falta de conciencia y de compromiso por parte de las autoridades, debido a que el gasto invertido en el ahorro de energía no tiene el impacto deseado en la comunidad.

Es alentador, el hecho de que algunos municipios, y en este caso el municipio de San Pedro Garza García haya asumido el compromiso de aportar al desarrollo sustentable de la comunidad no sólo a través de la implementación de tecnología en el sistema de alumbrado público, sino a través de un Comité de Energía que ha desarrollado estrategias sencillas, que no implican una inversión económica, sino con acciones sencillas tales como racionalizar el uso de las cafeteras, copiadoras, climas, luminarias, etc.

Consideramos viable y oportuno que se implementen en otros municipios no sólo del área metropolitana, sino de todo el Estado las acciones innovadoras desarrolladas por el municipio de San Pedro Garza García.

Referencias

- Banco Interamericano de desarrollo. (1998) *Elementos estratégicos para el sector energía en América Latina y el Caribe*
- Financial Times, (1995) *Electricity in Latin America*. London
<http://site.ebrary.com/lib/dgbuanlsp/Doc?id=10102261&ppg=161>
- ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, (2007) *Manual de compras energéticamente eficientes*, México.
- Natalichio Ricardo, (2006) www.ecoportal.net
- Pallares, Francés (1982), recogida por. Op.cit. Pág.1 /www.es.wikipedia.org/
- Priotto, Guillermo. (2005) *Educación ambiental para el desarrollo sustentable. Argentina: Miño y Dávila*, p 159.
- World Bank. Fuel for Thought, (1998) *A New Environmental Strategy for the Energy Sector*.

*Este trabajo de investigación obtuvo el segundo lugar en el “Noveno concurso de investigación estudiantil”, el 19 de Septiembre del 2009. Facultad de Contaduría Pública y Administración, Universidad Autónoma de Nuevo León.

**Acerca de los autores

Martha Nelly Garza Garza es estudiante de Maestría en la Facultad de Administración y Contaduría Pública de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Monterrey, NL. México.

Claudia Susana Moreno Salazar es estudiante de Maestría en la Facultad de Administración y Contaduría Pública de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Monterrey, NL. México.

Ricardo Alberto Rodríguez Larragoity es estudiante de Maestría en la Facultad de Administración y Contaduría Pública de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Monterrey, NL. México.

Daniel Zermeno Ramírez es estudiante de Maestría en la Facultad de Administración y Contaduría Pública de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Monterrey, NL. México.

El Dr. José Luis Abreu es Profesor e Investigador de la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Email: abreu@spentamexico.org (Tutor de la presente investigación).