

ENERGÍA RACIONAL



www.fide.org.mx

Año 16 Núm. 63 Abr.-Jun. 2007

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA: CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO SUSTENTABLE

Una Verdad Incómoda

El Cambio Climático

El calentamiento global no es un problema a largo plazo que enfrentarán futuras generaciones, es ya un problema que requiere de acciones inmediatas



NUEVAS TENDENCIAS

⇒ **Recuperación de Gases de Turbogeneradores**

Con aplicación de Sistemas de Cogeneración en Áreas de Proceso

⇒ **Programas de Eficiencia Energética**

Y su Impacto en el Mejoramiento del Medio ambiente

⇒ **Producción de Etanol Anhidro en Ingenios Azucareros**

\$ 30.00



Año 16 Núm. 63 Abr.-Jun. 2007



Soluciones Aislantes

**Ahorre
hasta un 30%
de Energía**



INNOVACIONES PARA VIVIR™



naves industriales



ductos



tubería



losas

*El 30% de Ahorro en Energía es de acuerdo al Departamento de Energía de Estados Unidos.
© 2007 Owens Corning. Todos los derechos reservados. Owens Corning 2007

Teléfonos (55) 5089 6700
01 800 654 7463

www.owenscorning.com.mx

ocmexico@owenscorning.com

COMITÉ TÉCNICO

Ing. Bernardo Quintana Isaac
Presidente
Ing. Luis Zárate Rocha
Vicepresidente
Lic. Ismael Plascencia Núñez
CONCAMIN
Lic. Cuauhtémoc Martínez García
CANACINTRA
Ing. Netzahualcoyotl Salvatierra López
CMIC
Ing. Salvador Padilla Rubfiar
CANAME
Lic. Reyes Juárez Del Ángel
CNEC
Ing. José Abel Valdez Campoy
CFE
Ing. Jorge Gutiérrez Vera
LyFC
Sr. Víctor Fuentes del Villar
SUTERM
Dr. Juan Mata Sandoval
CONAE
C.P. Francisco Cabrera Ureña
NAFIN, S.N.C.
Ing. Lorenzo H. Zambrano Treviño
Vocal
Ing. Carlos Slim Helú
Vocal
C.P. Julio César Villarreal Guajardo
Vocal
Lic. Germán Larrea Mota-Velasco
Vocal
Lic. Fernando Senderos Mestre
Vocal

PRESIDENTES ANTERIORES

Ing. Gilberto Borja Navarrete †
Ing. Jaime Chico Pardo
Ing. Jorge Martínez Gúitrón

CONSEJO EDITORIAL REVISTA FIDE

FIDE Presidente
Sr. Ramón Morones
CFE Ing. José de Jesús Arce Salas
Ing. José G. del Razo Contreras
CONAE Dr. Juan Mata Sandoval
Dr. Gaudencio Ramos Niembro
PAESE Lic. Manuel Garza González
Lic. Alberto Loza Nava
LyFC Lic. Miguel Tirado Rasso
ICA Ing. Felipe Concha Hernández
CANAME Ing. Salvador Padilla Rubfiar
Ing. Enrique Ruschke Galán
CANACINTRA Ing. Gilberto Ortiz Muñiz
IIE Ing. Rubén Adame Miranda
Dr. Roberto Canales Ruiz
AMIME Ing. Roberto Butrón Feregrino
Ing. Nefalí González Begne
AJUME Ing. Manuel Garbajosa Vela
SUTERM Sr. Víctor Fuentes del Villar
Dr. Eduardo Lacanda Payan
CNEC Lic. Reyes Juárez Del Ángel
Ing. Manuel Mestre de la Serna
UAM Dr. Juan José Ambríz García
IPN Dr. José Enrique Villa Rivera
UNAM Ing. Gonzalo Guerrero Cepeda



CONTENIDO

NACIONALES

El Cambio Climático: Una Verdad Incómoda

4

NACIONALES

Ventajas de la Implementación de un Sistema de Recuperación de Gases de Turbogeneradores, con Aplicación de Sistemas de Cogeneración en Áreas de Proceso

12

NACIONALES

Producción de Etanol Anhidro en Ingenios Azucareros

18

NACIONALES

Programas de Eficiencia Energética y su Impacto en el Mejoramiento del Medio Ambiente

26

CONTENIDO

INTERNACIONALES



La Electrificación Rural en Nicaragua

30



APRENDIENDO SOBRE EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Laberinto
Sudoku Eléctrico
Sopa de Letras

36

BIOGRAFÍA



John Forbes Nash, Jr.

Una mente maravillosa

42

CULTURA



Dichos alguna vez

Origen y significado de expresiones populares

45

CULTURA



¿Sabías Que...?

Información de gran utilidad para navegar en la red

47

DIRECTORIO

Ing. Pablo E. Realpozo Del Castillo
Director General

CONSEJO ASESOR

Asociación de Ingenieros Universitarios Mecánicos Electricistas.

Asociación Mexicana de Empresas del Ramo de Instalaciones para la Construcción.

Asociación Mexicana de Ingenieros Mecánicos Electricistas.

Asociación Nacional de la Industria Química.

Asociación de Técnicos y Profesionistas en Aplicación Energética.

Banco Nacional de Comercio Exterior.

Banco Nacional de Obras.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de México.

Colegio de Ingenieros Civiles de México.

Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas.

Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y Químicos.

Comisión Nacional del Agua.

Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio.

Consejo Coordinador de la Industria Química y Paraquímica.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Consejo Nacional de Industriales Ecologistas.

Consejo de la Comunicación.

Gobierno del Distrito Federal.

Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana.

Instituto de Investigaciones Eléctricas.

Instituto Mexicano del Petróleo.

Instituto Politécnico Nacional.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Procuraduría Federal del Consumidor.

Secretaría de Economía.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros.

Universidad Autónoma Metropolitana.

Universidad Iberoamericana.

Universidad Nacional Autónoma de México.

Energía Racional. Revista trimestral. Abr-Jun de 2007

Editor Responsable: Lic. Elizabeth Posada Barnard

Número de Reserva al Título en Derecho de Autor:

04-2000-092713335800-102.

Número de Certificado de Licitud de Título: 6177.

Número de Certificado de Licitud de Contenido: 4752.

Domicilio de la publicación: Mariano Escobedo No. 420,

1er. piso, Col. Anzures, C.P. 11590, México, D.F.

Tel.: 5254-3044 ext. 96110

FIDETEL: 01-800-3433-835

www.fide.org.mx

Los artículos que se publican son responsabilidad

de los autores. Prohibida la reproducción total o

parcial del contenido de esta revista sin previa

autorización por escrito del FIDE.

Circulación 10,000 ejemplares.

Año 17. Núm. 63 Abril - Junio de 2007.

Ilustraciones: Clipart.com

Fotos: Dreamstime

EL CAMBIO CLIMÁTICO: UNA VERDAD INCÓMODA

El calentamiento Global no es un problema a largo plazo que enfrentarán futuras generaciones, es ya un problema que requiere acciones inmediatas para dar solución urgente a un problema de grandes dimensiones que pone en riesgo al planeta.



INTRODUCCIÓN

Recientemente se han publicado, sobre el tema del Cambio Climático, dos excelente libros: "An Inconvenient Truth"¹ de Al Gore (2006) y "The Revenge of Gaia"² de James Lovelock (2006). Adicionalmente en 2006 se publicó el llamado Reporte Stern de Sir Nicholas Stern. En este último reporte³ Stern actúa como asesor del Gobierno Británico y presenta el punto de vista de un economista, no el de un científico sobre el tema.

Cuando escuchamos hablar o leemos sobre el tema del "Calentamiento Global" provocado por la emisión de gases de invernadero que se acumulan en la atmósfera e impiden la salida del calor del sol, reflejado por la Tierra en forma de radiación infrarroja; generalmente pensamos que es un problema a muy largo plazo y a resolver por las futuras generaciones, mientras nosotros continuamos "bussines as usual", emitiendo estos gases en el transporte y en la generación de energía.

Sólo cuando los medios divulgan tragedias como las del huracán Katrina en Nueva Orleáns (Agosto de 2005), o sobre las miles de personas que han perdido la vida por las olas de calor en Europa (2003), nos asomamos un poco al perfil futuro de este problema.



¹ Gore Al, "An Inconvenient Truth", Rodale, N.Y., 2006

² Lovelock James, "The Revenge of Gaia", Basic Books, U.K., 2006

³ http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm

La dura verdad, es que el problema no es tan lejano como parece y es muy posible que nos haya trascendido, ante la falta de acción y consenso sobre una solución urgente, acorde a los sucesos que se avecinan.



Lo que arroja a la fecha la evidencia científica es que el cambio climático es un problema sumamente serio y cuya solución no puede aplazarse más. Las iniciativas que han dado frutos en el caso de la pérdida de ozono en la atmósfera (Protocolo de Montreal) o de la lluvia ácida (Acta de Energía Limpia de USA), causada por los óxidos de azufre en los combustibles fósiles, son risibles ante la magnitud del problema del calentamiento global por las emisiones de gases de invernadero.

Las filosofías como el "desarrollo sustentable", el "uso de energías renovables" o el ahorro de energía, son medidas urgentes ante la inacción concertada del mundo frente a este problema y posibilitan acciones viables e inmediatas que significan un cambio fundamental en nuestro estilo de vida y comportamiento frente al Planeta.

James Lovelock, uno de los pioneros de los movimientos verdes, desarrolló la llamada "Teoría de Gaia" hasta hace algunos años no era tomada en serio, pero hoy en día, frente a lo que esta sucediendo es muestra patente de su acierto. Esta Teoría nos dice que a diferencia de la Teoría de la Evolución de Darwin en que los seres vivos evolucionan en un entorno relativamente fijo e invariable, la "Teoría de Gaia" nos dice que los seres vivos influyen en este entorno y el todo se comporta como un sistema de vida interactivo.

Por ejemplo, quién podía pensar hace algunos años que el yodo de las algas marinas forma parte del ciclo de formación de nubes en la evaporación del agua del mar. Al morir las algas por la alta temperatura, cesa este ciclo y el Planeta se calienta más por la falta de condensación de este vapor, que es también un poderoso gas de efecto invernadero.

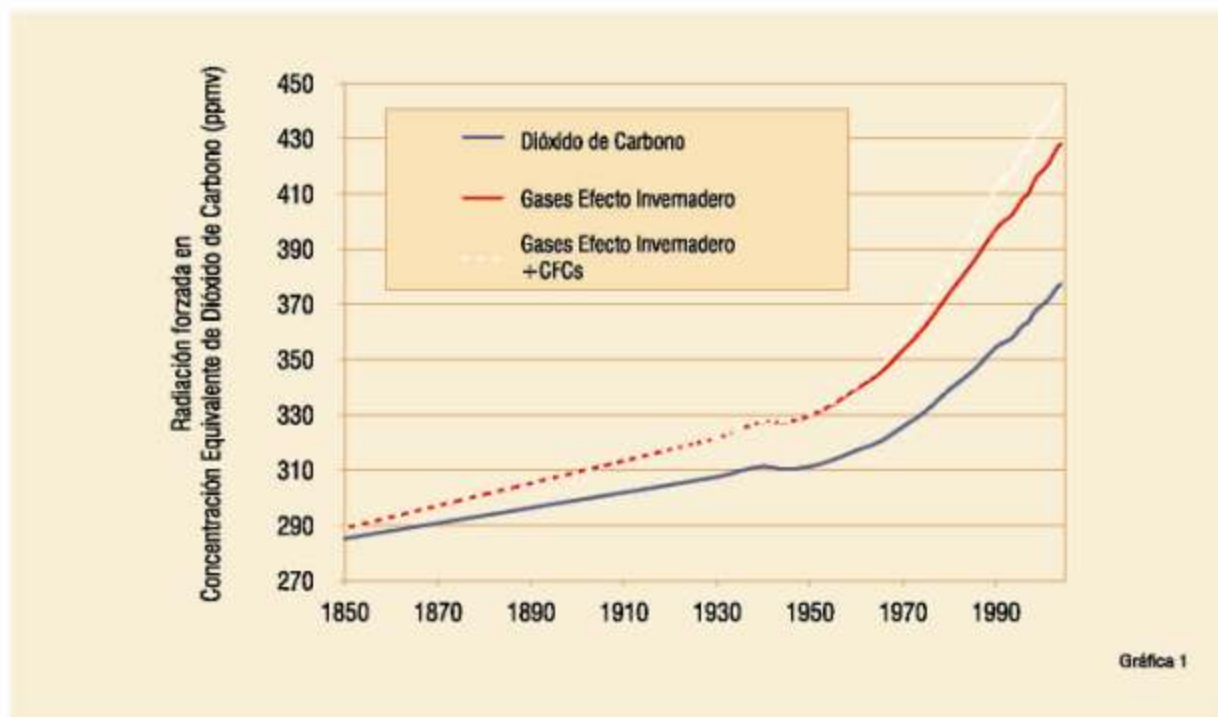
El hombre se ha comportado como el amo y señor de este planeta, explotándolo unilateralmente para el beneficio exclusivo de su especie, pero sin comprender que él es parte de un todo, y que su supervivencia depende de la atención que ponga en el cuidado del planeta y de las demás especies que lo habitan. El papel que ha tenido el hombre a través de las llamadas emisiones antropogénicas, es el de alterar los delicados equilibrios de la vida, que generalmente son irreversibles y pueden conducir a una muerte parcial, temporal o permanente del Planeta.

Los países que son los mayores contaminantes de gases de invernadero en el mundo como los Estados Unidos o China, han rehusado firmar el Protocolo de Kyoto (1997) que limita estas emisiones, porque el compromiso implica altos costos para su economía y porque reduce su crecimiento acelerado. Pero: ¿Es posible un mundo en que los países en vías de desarrollo como China y la India, puedan vivir al mismo nivel económico que los Estados Unidos o Europa? Y además usando los combustibles fósiles como palanca energética de desarrollo.

El clima del Planeta está cambiando aceleradamente y es cada vez más claro que la razón es el flujo de gases de efecto invernadero. Estos gases de efecto invernadero son principalmente el dióxido de carbono y el metano (con un poder de efecto invernadero 24 veces mayor que el dióxido de carbono).

Hay que distinguir entre la predicción del tiempo, un problema sumamente difícil de modelar, sobre todo a largo plazo y la predicción del clima; en que disponemos de varios tipos de mediciones históricas confiables y modelos eficientes en su desempeño de predicción.

En los últimos años la concentración de los gases de invernadero en la atmósfera del planeta se han incrementado al equivalente de 420 ppm (partes por millón) de dióxido de carbono y continúa haciéndolo a una tasa promedio de 2.3 ppm por año.



Gráfica 1

En la gráfica 1 se puede ver el incremento reciente del dióxido de carbono, los gases de efecto invernadero identificados en el Protocolo de Kyoto y el efecto adicional de los clorofluorocarbonos que también son culpables del agotamiento de la capa de ozono en la atmósfera.

SIMPOSIUM LATINOAMERICANO DE LA ENERGIA 2007

Miércoles 15 y Jueves 16 de Agosto
World Trade Center Cd. de México



"Innovando para
competir en un
mercado energético
globalizado"

DIRIGIDO A:

Todos los Sectores
Industriales,
Fabricantes de Equipo
y Material Eléctrico,
Comerciantes, Constructores,
Técnicos y Directivos de Empresas
Paraestatales, Funcionarios de
Gobierno, Investigadores, Académicos
y Consultores relacionados con el Sector.

ESTRUCTURA DEL EVENTO

- 1.- Programa de Conferencias sobre
Mejores Prácticas en el Sector
Eléctrico y de otros Sectores Energéticos
de México y Globales. (2 días)
- 2.- Exposición de Productos y Servicios del
Sector Eléctrico.
- 3.- Encuentros de Negocios.



INFORMES E INSCRIPCIONES
Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas
Srita. Erika Benítez
ebenitez@caname.org.mx
Ing. Oscar Hamud
ohamud@caname.org.mx
Tel. (55) 5280 6775 ext. 27 y 31
Ibsen No. 13, Col. Chapultepec Polanco,
C.P. 11560, México, D.F.

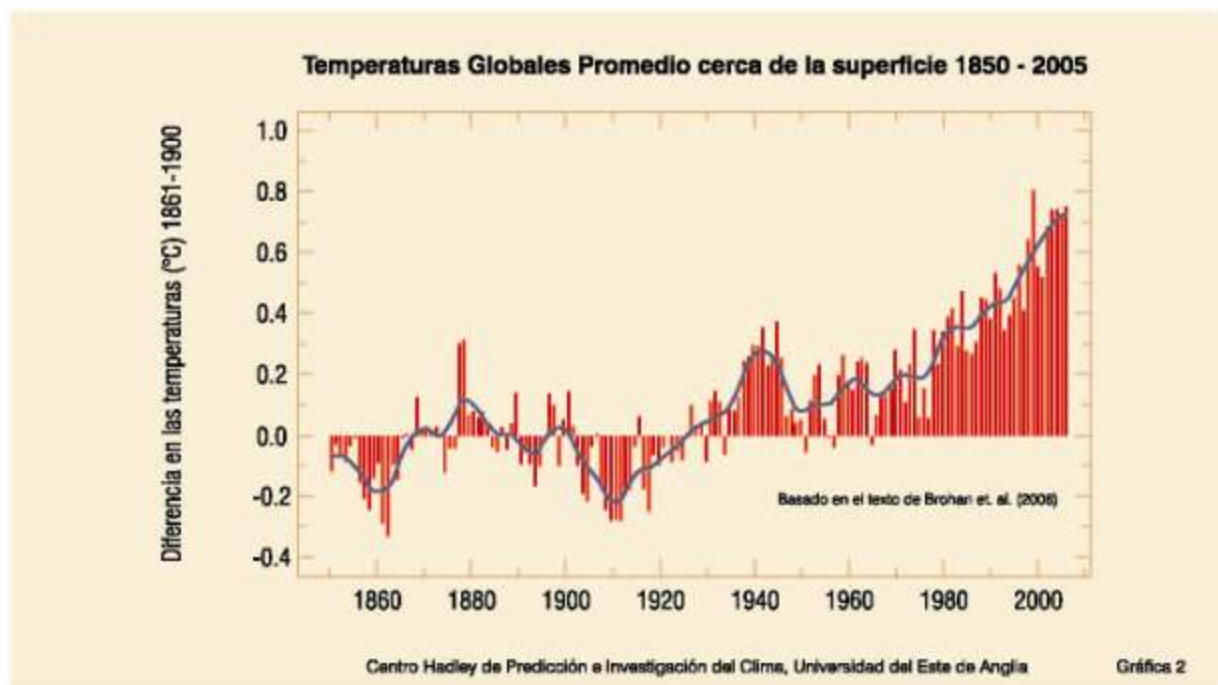
Sede:
World Trade Center
Ciudad de México,
Montecito No. 38,
Col. Nápoles C.P. 03810
México, D.F.



Un evento de:



www.simposiumenergia.org.mx



El impacto de la concentración de gases de invernadero sobre la temperatura media del planeta se puede apreciar en la segunda gráfica. A la fecha la temperatura media del planeta se ha incrementado en 0.7 grados centígrados desde 1900. En la gráfica se muestran las temperaturas con relación al promedio entre 1861 a 1900. Recordemos también que la última década contiene los años más calientes de la historia reciente y cada año es mayor que el anterior.

El siglo XX ha sido el más cálido en los últimos 1000 años de vida del planeta, la década de los noventa es clasificada como la más calurosa. La cobertura de nieve ha decrecido sólo en el hemisferio norte 10% desde 1960. El nivel del mar ha aumentado entre 10 y 20 centímetros desde 1900.

Las concentraciones globales de dióxido de carbono hoy en día, son mayores a las alcanzadas en los últimos 400,000 años. La tasa de crecimiento observada desde el inicio de la actividad industrial en 1860 a la fecha, no tiene precedente en los últimos 20,000 años.

Los cálculos que se han efectuado muestran que si se dobla el nivel de gases de invernadero, desde el nivel

pre-industrial (1850) de 320 partes por millón, hacia los años entre 2030 y 2060 la temperatura del planeta se elevaría entre 2 a 5 grados centígrados. Este orden de magnitud de variación está fuera de toda experiencia en la civilización humana, desde la última glaciación. Varios estudios recientes sugieren que el cambio podría ser aún mayor por los efectos de retroalimentación de los ciclos del carbono.

Los efectos de retroalimentación positiva de este fenómeno se han identificado como los siguientes:

- Las altas temperaturas disminuyen la capacidad de absorción de dióxido de carbono por las plantas y suelos, lo que incrementa la concentración en la atmósfera y seca paulatinamente la capa de "permafrost"⁴ que cubre parte del planeta, incrementando las emisiones de metano.
- En las regiones cubiertas de nieve que reflejan la luz solar disminuyendo su calentamiento, al desaparecer, provocaría un efecto "albedo negativo"⁵, que aumentaría el calentamiento de los océanos.

⁴ El "permafrost" es una capa del suelo de hielo y lodo congelado que ocupa grandes extensiones del planeta en las regiones frías. Al descongelarse esta capa el lodo se pudre y emite altas concentraciones de metano.

⁵ El "albedo" es la capacidad de reflexión de un material. Al cabo de un deshielo, el agua refleja menos calor que el hielo y este es un efecto de retroalimentación positiva sobre el calor.



- Al calentarse los océanos disminuiría la vida en la superficie y se suprimiría el efecto de absorción de las algas y otra vida marina que contribuyen al ciclo del carbono. Esto sucede en los mares tropicales cuando la temperatura en su capa superficial llega a alrededor de 10 grados centígrados, convirtiendo a los transparentes mares tropicales en desiertos carentes de vida.
- Al disminuir los bosques y selvas tropicales se interrumpe el ciclo del agua y de carbono que los mantienen, convirtiéndolos en desiertos. Las selvas tropicales sobreviven las altas temperaturas, gracias a la abundancia de lluvias en los trópicos. Pero es la existencia de las selvas y los bosques la que mantiene la abundancia de las lluvias.

También pueden existir efectos de atenuación del calentamiento, como el incremento de partículas y dióxido de azufre en la atmósfera, provenientes del "smog industrial", pero es un remedio que puede ser peor que la enfermedad por sus efectos directos sobre la salud humana y la lluvia ácida. Peor sería el remedio de un invierno nuclear, algún tipo de explosión volcánica o meteorito proveniente del espacio exterior.

⁶ El eje de Lagrange es donde la fuerza de gravedad de la Tierra contrarresta la fuerza de gravedad del sol.

Conforme se calienta el planeta la probabilidad de cambios en el clima bruscos y a gran escala se incrementa. Por ejemplo la frecuencia e intensidad de las tormentas o huracanes. Igualmente los patrones de lluvia, escaseando ésta en las regiones mediterráneas e intensificando las lluvias en zonas de altas latitudes. Las sequías se incrementarán hasta 30% en el resto del Planeta, para fin de siglo.

Como subproducto de estos efectos tenemos la alteración de las corrientes marinas, como la corriente del golfo que calienta el norte de Europa; la desaparición parcial o total del hielo en el ártico, parte de Canadá, Groenlandia y la Antártida y la elevación del nivel del océano, con la desaparición de gran parte de las ciudades costeras del Planeta.

Según Lovelock la desaparición del hielo en Groenlandia acontecería a una concentración de 500 partes por millón de dióxido de carbono. Actualmente tenemos una concentración de 420 partes por millón. Con la desaparición irreversible del hielo de Groenlandia tendríamos un incremento en el nivel del mar del orden de 5 a 12 metros.

Uno de los efectos más devastadores sería en el Océano, cuya vida únicamente subsistiría en algunas regiones cercanas a los Polos. Ya en este momento existe una gran evidencia de la desaparición de vida marina, con la muerte de corales y algas por efecto de la temperatura.

Pero ¿Qué remedios reales tenemos a la mano para contener este, que posiblemente sea el problema más importante que haya enfrentado la especie humana durante su existencia?

Se ha hablado de todo, desde el secuestro del dióxido de carbono en pozos y minas profundas o su precipitación como carbonato de magnesio; hasta una reforestación acelerada, la construcción de una persiana solar en el eje de Lagrange⁶ entre la Tierra y el Sol o la siembra de nubes a lo largo y ancho del Planeta.

Sin embargo posiblemente una de las recomendaciones más razonables es la que nos da el mismo Lovelock, fundador de los movimientos verdes ecologistas: <<Soy verde y me clasifico entre ellos, pero antes que nada soy un hombre de ciencia y debido a esto conmino a mis amigos a reconsiderar sus erróneas objeciones hacia la energía nuclear. Aún si tuvieran

toda la razón respecto a sus peligros, que no la tienen, su uso es el de una fuente segura, limpia y confiable que implicaría un riesgo insignificante frente al riesgo real de ondas de calor letales e intolerables y el nivel del mar subiendo para inundar todas las ciudades costeras del Planeta”

Y más adelante prosigue: *“Debemos superar nuestros miedos y aceptar la energía nuclear como la única fuente de energía segura y probada que tiene mínimas consecuencias globales. Es hoy en día tan confiable como cualquier diseño de ingeniería humana y tiene el mejor récord de seguridad de todas las fuentes de energía en gran escala. Francia ha mostrado que puede convertirse en una fuente de energía nacional a gran escala, pero otros gobiernos están aún temerosos de tomar esta línea vital que puede usarse inmediatamente. Necesitamos un portafolio energético, con la opción nuclear jugando un papel principal, al menos en lo que la energía de fusión pueda ser una opción práctica.”*

Finalmente: *“Hemos permitido que los escritores de ciencia ficción y los grupos antinucleares que se llaman verdes, exploten el miedo a la energía nuclear y a casi cualquier tipo nuevo de ciencia, en la misma forma que la inquisición explotaba el miedo al fuego del infierno, hace no tanto tiempo.”*

Estoy seguro que estos párrafos despertarán una gran repulsión en muchos de mis colegas partidarios de la energía solar y eólica, pero creo que lo que muestran es la desesperación de Lovelock, por no darnos cuenta del peligro irreversible que atraviesa nuestro Planeta y la lentitud con la que estamos reaccionando.

En tanto los gobiernos opten por la generación de energía en centrales nucleares, las energías renovables pueden ser muy prometedoras en tanto que una fuente limpia y segura, se defina como la línea de salvación para el Planeta.

La energía nuclear de fisión podría ser ese puente de transición hacia las energías renovables y posiblemente a la fusión, que sería una fuente de energía nuclear ilimitada, y que es precisamente la energía que alimenta a nuestro Sol. Este portafolio de energías: nuclear, renovables y la llamada “Economía del Hidrógeno”, en donde las celdas de hidrógeno podrán servir de medios de almacenar y generar energía eléctrica, para sustituir los hidrocarburos en los medios de generación de energía y transporte,

representan el enfoque que debemos dar a nuestra futura política energética.

Este ya es otro tema y la tarea que tenemos enfrente no es nada fácil, en un mundo donde los intereses económicos de corto plazo y los miedos irracionales de siempre, son más importantes que el futuro de nuestros descendientes.



yo **Carrier** mi familia



LA FAMILIA Y EL MEDIO AMBIENTE NOS IMPORTAN TANTO COMO A TI

Por ello, tras 100 años de desarrollar equipos de aire acondicionado, tenemos lo mejor para ti y para tu familia. Equipos con el mayor ahorro de energía, diseño, vanguardia y tecnología amigable con el medio ambiente.

Carrier, el Aire Acondicionado de confianza que está contigo.



alfa



xpression



silenzia



OPERACIÓN PRECISA



AHORRO DE ENERGÍA



OPERACIÓN SIN RUIDO



TECNOLOGÍA ECOLOGICA

ECOLIFE
technology

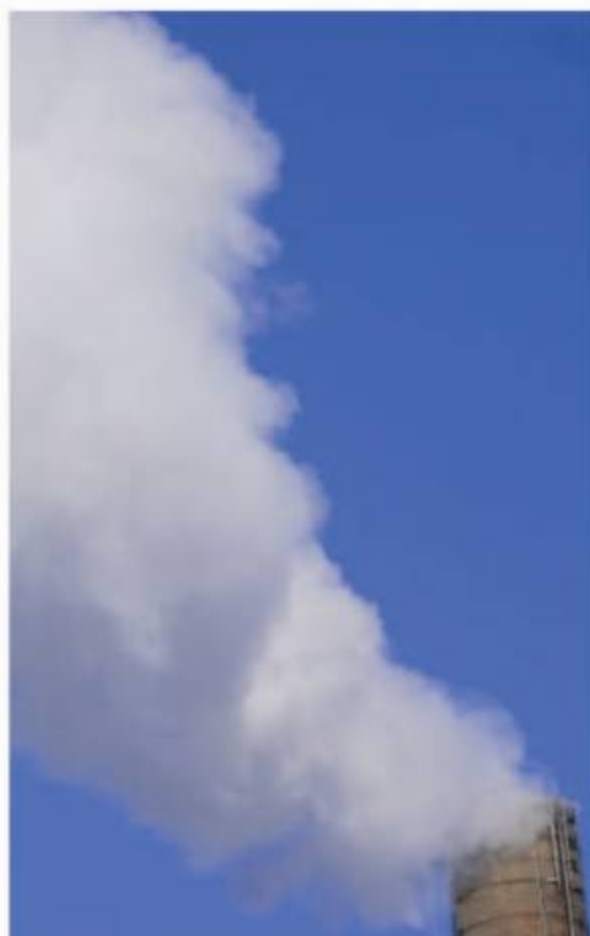
Carrier

Ventajas de la Implementación de Sistemas de Recuperación de Gases de Turbogeneradores, con Aplicación de Sistemas de Cogeneración en Áreas de Proceso

El proyecto de cogeneración en su primera etapa consistió en la instalación de dos recuperadores de calor en tres de los turbogeneradores con que cuenta la central eléctrica del Complejo Petroquímico Pajaritos.

Inició su operación en febrero del 2005, obteniendo los siguientes beneficios:

- Ahorro de 1,500 Millones de pies cúbicos anuales de gas combustible equivalente a 255,000 barriles de petróleo equivalente.
- Ahorro equivalente a 13.3 Millones de dólares al año
- Reducción en la emisión de CO₂ de 90,400 toneladas al año
- Producción de 640,000 toneladas de vapor al año
- Excedentes eléctricos de 120,000 MWh/año que se portean a otras instalaciones de Petróleos Mexicanos.
- Ahorros estimados de 992 millones de pies cúbicos anuales de gas equivalentes a 168,643 barriles de petróleo.
- Disminución de bióxido de carbono 60,000 toneladas anuales.
- Excedentes eléctricos de 156,000 MW que se portearán a otras instalaciones de Petróleos Mexicanos
- Beneficios económicos estimados incluyendo primera y segunda etapa, 24 millones de dólares anuales



INTRODUCCIÓN

En este artículo se presenta la experiencia de un proyecto que surge dentro de un esquema basado en la legislación que permite a la industria generar energía eléctrica para su autoabastecimiento, con la opción de transferir los excedentes a la red de Comisión Federal de Electricidad o portear a otros centros de consumo, optimizando al máximo el uso de la energía y aprovechando la capacidad instalada.

Este es el caso de Petroquímica Pajaritos comprometida en mejorar el rendimiento energía/producto, la capacidad instalada, así como cumplir con los compromisos que Petróleos Mexicanos ha adquirido, con las comunidades donde opera, y de disminuir las emisiones atmosféricas.



3. Localización



**Coatzacoalcos, Veracruz
Area Industrial**



COMPLEJO PETROQUÍMICO PAJARITOS

El Complejo Petroquímico Pajaritos está ubicado a 7.5 Km. del municipio de Coatzacoalcos; perteneciente al estado de Veracruz.

La Planta Eléctrica del Complejo Petroquímico Pajaritos se encuentra en el extremo oriente del centro, cuenta con tres Turbogeneradores a gas modelo MS-5001 de 19500 Kw. a 100°F de temperatura ambiente, los tres turbogeneradores se identifican como TG-1, TG-2 TG-3, La energía eléctrica se genera a 13.8 KV, 60 Hz; y se distribuye con el mismo nivel de voltaje a las subestaciones.

Las tres Turbogas son de ciclo simple (sin recuperador de calor), con una capacidad de generación real de 55.5 MW con una eficiencia de diseño de 27.7, real de 20.2 %. Los gases de combustión se descargaban a la atmósfera a 487°C.

El Proyecto de Cogeneración consistió en la instalación de Recuperadores de Calor en 2 de los 3 Turbogeneradores (TG-1 y TG-2), aprovechando la energía térmica de los gases de escape para producir aproximadamente 45 Ton/Hr. de vapor de 45 Kg/cm², en cada uno, para suministrarlo a las plantas de proceso, elevando la eficiencia térmica en el uso del gas de 20.2 % a más de 70%.

Se cuenta con la opción de alimentarlos con gas combustible para obtener fuego adicional e incrementar a 90 Ton / Hr. de vapor, por Recuperador de Calor, para un total de 180 Ton/Hr.

En caso de falla de los recuperadores, éstos cuentan con un sistema que automáticamente desviará los gases de escape, permitiendo la operación continua de los turbogeneradores en ciclo simple.

TÉRMINO COGENERACIÓN

La cogeneración consiste en la producción simultánea o secuencial de energía mecánica y térmica a partir de una misma fuente de energía. Esto es diferente a producir electricidad o energía térmica con un sistema convencional.

CÓMO FUNCIONA

Los sistemas de cogeneración convierten la energía contenida en el combustible en 2 tipos de energías utilizables para la industria:

En energía mecánica y energía térmica.

La figura 1 muestra el Esquema general de cogeneración.

Figura 1
Esquema General de Cogeneración



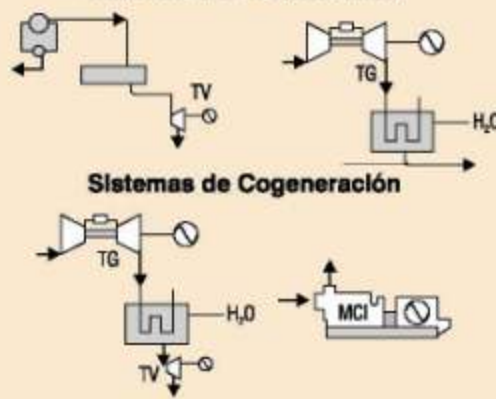
La cogeneración moderna, es un sistema tecnológico que cumple con diferentes principios, como la competitividad y la disminución de emisiones contaminantes. Estos principios van de acuerdo con las políticas de globalización económica regional y con la política internacional orientada al desarrollo sustentable.

Los sistemas de cogeneración pueden clasificarse, según el tipo de elemento motriz usado para generar la energía eléctrica:

- Cogeneración con turbina de vapor
- Cogeneración con turbina de gas
- Cogeneración con ciclo combinado
- Cogeneración con motor reciprocante o alternativo.

La figura 2 muestra los esquemas de cogeneración mencionados

Figura 2
Esquema de Cogeneración



La correcta aplicación de cada sistema de cogeneración depende de:

- La relación de energía térmica/eléctrica que se necesite
- El tiempo de operación anual
- Los procesos
- La variación de la demanda eléctrica, entre otras

COGENERACIÓN CON TURBINA DE GAS

En el caso de las turbinas a gas la cantidad de calor que se convierte en energía eléctrica es alrededor del 27%, el resto se desecha por la chimenea de los turbogeneradores, el calor contenido en los gases de escape es muy elevado, razón por la cual se debe aprovechar ese potencial para convertirla en energía mecánica o para aportarla como energía térmica a los procesos. En el esquema de la figura 3 muestra el sistema de cogeneración adoptado por el Complejo Petroquímico Pajaritos.

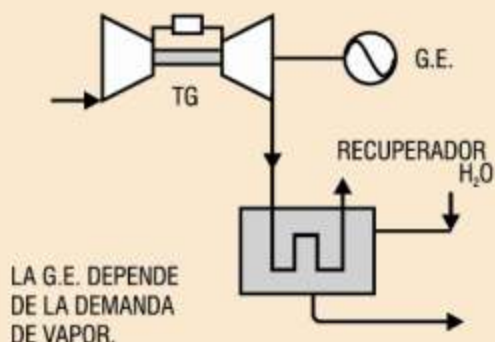
La cogeneración con turbina a gas, el combustible es quemado en una cámara. Los gases generados pasan a la turbina para convertirse en energía mecánica y ésta se convierte en energía eléctrica usando un generador.

Los gases generados tienen una temperatura entre 480-550°C y contienen entre 15 - 16 % de oxígeno. Estos gases son relativamente limpios y se pueden aplicar directamente a otros procesos de combustión. Por su alta temperatura, suelen usarse para producir otro fluido caliente como vapor o aire.

La cogeneración con turbina de gas es muy adecuada para los procesos que requieren una gran cantidad de energía térmica.



Figura 3
Cogeneración con Turbina de Gas



SITUACIÓN ANTERIOR:

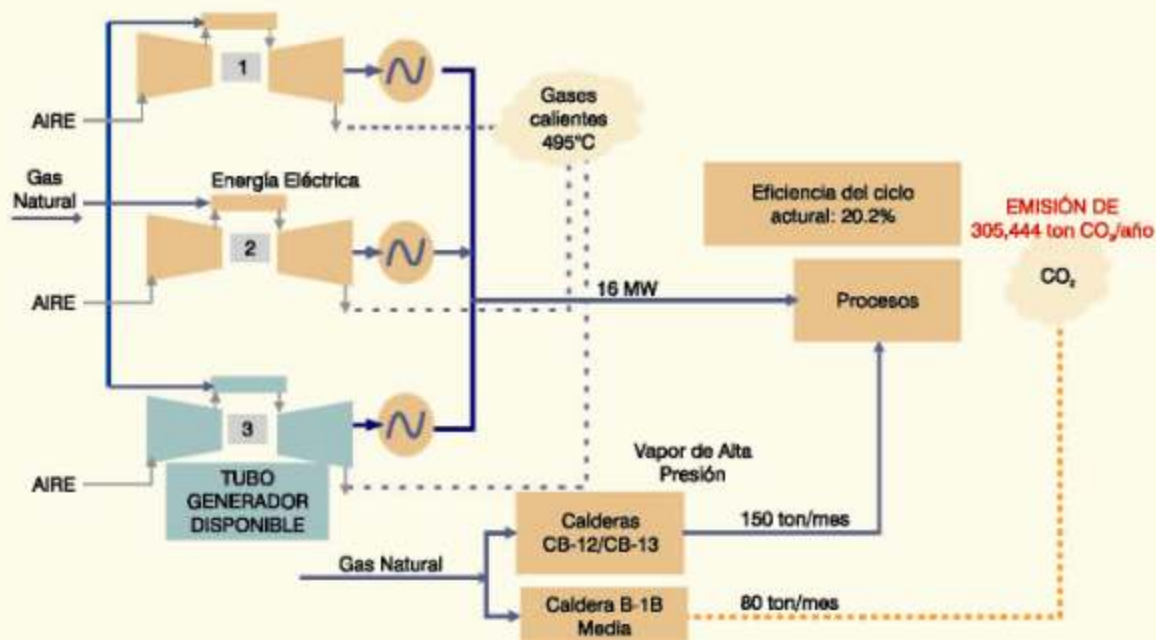
En lo que se refiere a la energía eléctrica esta se generaba en dos turbogeneradores a gas de 18.5 MW a ciclo simple suministrando 18 MW a nuestro centro de trabajo.

En cuanto a energía térmica se operaba con dos calderas, cuya capacidades son de 115 ton/hr para suministrar 150 ton/hr de vapor de 45 Kg/Cm² y una caldera de 140 ton/hr para satisfacer una demanda de 80 ton/hr de vapor de 19.5 Kg/Cm².

En el área de Generación de Vapor se emitían 305,444 toneladas anuales de Co₂.



Esquema de generación anterior



SEPTIEMBRE 2006

COMPLEJO PETROQUÍMICO PAJARITOS

BENEFICIOS ACTUALES

Los beneficios obtenidos a partir de la puesta en operación del proyecto, han sido más que evidentes, en lo que respecta a emisiones atmosféricas, de febrero del 2005 a la fecha se han dejado de emitir 115,174 ton de bióxido de carbono.

Al aprovechar los gases de escape de desecho de los turbogeneradores, se ahorra una considerable cantidad de dinero al no consumir gas natural como combustible primario ya que los gases de escape no tenían otro uso en nuestro centro de trabajo, la reducción del consumo de gas natural es de alrededor de 54,258 MM m3, equivalente a 325,747 barriles de petróleo.

Se ha portado a otros centros de PEMEX 140,497, 000 KWH.

Asimismo se han obtenido beneficios adicionales al disminuir 20 % los costos de producción del Etileno y del Monómero Cloruro de Vinilo.

BENEFICIOS ESPERADOS

En la segunda etapa se planea operar 3 turbogeneradores a máxima carga generando 280,000 MWH anuales, con una generación de vapor de 1,080,000 toneladas anuales, representando un ahorro estimado de gas combustible 2,975 millones de pies cúbicos, equivalente a 505,760 barriles de petróleo.

Disminuir de 150,000 toneladas de CO₂ al año.

Los beneficios económicos esperados por el ahorro de gas y por el porteo de energía eléctrica a otros centros de Petróleos mexicanos serían del orden de 24 millones de dólares anuales

CONCLUSIONES

Nuestra VISIÓN de responsabilidad comprende lo siguiente:

- Calidad de Vida para nuestros trabajadores.
- Creación de Valor Social para nuestra comunidad.
- Reducir el Impacto Ambiental.
- Contribuir al Desarrollo Económico.

Con la entrada en vigor del Protocolo de Kyoto, Pemex está desarrollando sus iniciativas y coadyuvando para la reducción de los efectos negativos del cambio climático.

Bajo ese contexto el Complejo Petroquímico Pajaritos unió esfuerzos para concretar el proyecto de cogeneración, que hoy hacemos referencia.

Sus directivos y empleados realizan esfuerzos día a día con la finalidad de que nuestras plantas de proceso sean cada vez más competitivas y rentables, reconocemos la importancia de operar mas eficiente y responsable nuestro proceso, para crear valor económico y social para nuestros trabajadores y en nuestra comunidad, así como preservar el medio ambiente, apoyando las políticas del desarrollo sustentable con el fin de beneficiar las futuras generaciones y nuestro planeta.

El proyecto que hoy hacemos referencia no sólo es benéfico para Pajaritos sino también para el resto de Pemex.

La aplicación de este tipo de tecnología contribuye enormemente al combate a los problemas del cambio climático, por las reducciones de emisiones de CO₂.

Este proyecto representa un caso exitoso de ahorro de energía, que impacta directamente en la disminución de los costos de producción, este éxito es un ejemplo a seguir no sólo para Pemex, sino para otras empresas mexicanas.

REFERENCIAS

- 1) Programa de eficiencia energética CONAE
- 2) Ing. Enrique Verazas Mijangos información de la Maestría en Ingeniería Energética.



Producción de Etanol Anhidro en Ingenios Azucareros

La importancia que hoy en día tienen los temas de corte energético, no sólo en nuestro país, sino en el mundo en general, obliga a la búsqueda permanente de alternativas que, habiendo probado su viabilidad técnica, se presenten como opciones económicas a los hidrocarburos, cuya expectativa de utilización es finita y cada vez más próximo su agotamiento.

La Agro Industria de la Caña de Azúcar en nuestro país, está consciente del rol que la gramínea jugará en el futuro, dada su mayor fortaleza, a saber "pronta renovabilidad"; y secuestradora potencial de CO₂. Es aquí donde surge el alcohol etílico, en sus variantes: anhidro e hidratado, como una contribución al balance energético y a la detención del mal de los últimos tiempos; "el cambio climático".

Se presentan en esta colaboración diversos aspectos relacionados con las experiencias locales de investigación y expectativas a futuro, basadas en prácticas internacionales con el etanol anhidro.



INTRODUCCIÓN

En México, se cultivan aproximadamente 50 millones de toneladas métricas de caña, para una producción de 5.8 millones de TM de azúcar y 1.8 millones de TM de melazas (zafra 2004/05); uno de cuyos destinos finales es precisamente la producción de alcoholes de distintas calidades. En años recientes, se instalaron en dos destilerías de ingenios azucareros, sendas columnas deshidratadoras, para la obtención de alcohol anhidro, mejor conocido como etanol, para uso como carburante asociado a las gasolinas convencionales.

La iniciativa surgió del acuerdo suscrito entre la Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica y el Gobierno del Distrito Federal, aunque sin la tácita aprobación de PEMEX. Se acordó que serían destinados 10 millones de litros de etanol anhidro, para servir en las unidades del Gobierno del DF; recibiendo apoyos económicos los involucrados, mismos que serían liquidados en especie y en su momento.



El antecedente fracasó aunque sirvió para el desarrollo de una investigación orientada hacia la exploración de salidas alternativas al agudo problema del sector azucarero, siempre en la palestra de los problemas económicos que nos afectan.

Si bien la producción de alcohol etílico en las 12 destilerías que operaron en los ingenios alcanzó una cifra cercana a los 60 millones de litros en la zafra más reciente; en lo que respecta al etanol anhidro, la producción fue insignificante, destinándose fundamentalmente para fines distintos al energético.

Habiendo tenido contacto con la experiencia Brasileña, pilar de dicha iniciativa en el mundo, se puede decir

sin temor a equivocaciones que, para que la opción del etanol en México sea viable, tendremos que encontrar solución al problema económico, siempre relacionado con subsidios a la agricultura; y despojar el tema de la connotación política asociada permanentemente a nuestro medio.

PRODUCCIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO

La capacidad instalada actualmente en las destilerías, es de unos 346,000 litros/día; con rendimientos en el rango comprendido entre 230 y 250 l/ TM de melaza procesada.

Por lo que respecta a las dos destilerías con posibilidad de producir etanol anhidro, ésta asciende a 115,000 l/día. Se encuentran ambas en el Estado de Veracruz: ingenios La Gloria y San Nicolás.

Los efluentes de la destilación "vinazas", su producción es superior actualmente a 750 millones de litros, @ 110 Bx, cuyo destino principal es la ferti-irrigación de los cañaverales aledaños a los ingenios, dada la gran cantidad de materia orgánica y como fuente de potasio para el cultivo de la gramínea. Marginalmente se aprovechan como ingrediente de las raciones para alimento de ganado.

La tecnología de producción de alcohol, pudiera considerarse como tradicional, con grandes **atrasos tecnológicos y sin recuperación ni de levadura, ni de CO₂**.



Teóricamente, una tonelada de azúcar invertida se convierte en 644.8 litros de alcohol absoluto. El rendimiento será proporcional al contenido de azúcar en las mieles empleadas como materia prima para la destilación; por ejemplo:

En una melaza con 45% de azúcares fermentables; la recuperación teórica de alcohol será:

$$450 * 644.8 / 1000 = 290.16 \text{ l.alcohol}$$

Con una eficiencia de fermentación de 85% y una de destilación de 98.5%; la producción neta de alcohol sería:

$$290.16 \cdot 85 / 1000 \cdot 98.5 / 1000 = 243 \text{ litros (absoluto)}$$

En lo referente a los aspectos energéticos, predominan las bajas presiones de vapor en las destilerías; requiriéndose un consumo elevado de bagazo o combustóleo, lo cual incide desfavorablemente en el costo de producción final.

Normalmente, la producción se realiza coincidiendo con el período de zafra; aunque algunas plantas operan durante el receso, con dependencia absoluta del hidrocarburo para satisfacer la demanda de energía, con mayores costos asociados.

Se reportan trabajos de investigación orientados al empleo de las vinazas residuales como diluyente de las mieles CINVSTAV IPN y mejoras en la fermentación con cepas de levadura mejoradas CIATJ, entre otras contribuciones biotecnológicas.

No hay reportes del empleo del jugo de caña directo como materia prima en las destilerías de nuestro país; situación que obligaría a disponer de plantas de gran capacidad, tal y como ocurre actualmente en Brasil.

El costo de producción es variable e incierto, puesto que normalmente queda incluido dentro del costo de producción de azúcar en los ingenios. Un análisis serio implicaría tomar en consideración, entre otros elementos: mieles; combustible; productos químicos; agua; mano de obra (operación y mantenimiento); etc.

Por lo que respecta al aspecto fiscal, la venta de alcohol queda afecta al 50% del IEPS + IVA.

EXPERIENCIAS CON EL ALCOHOL ANHIDRO EN MÉXICO

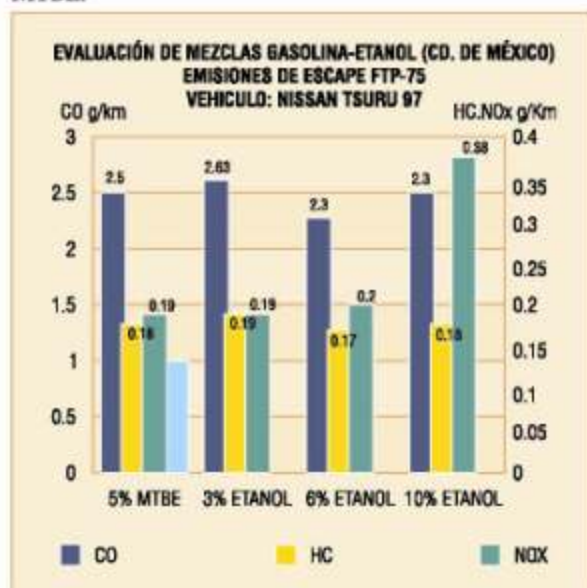
La producción de etanol anhidro en nuestras destilerías, es bastante reciente y limitada; surge después de la investigación desarrollada por el Instituto Mexicano del Petróleo, gracias a la iniciativa de GEPLACEA, habiéndose probado mezclas de etanol, en relación de 3%, 6% y 10% junto con gasolina base. Las pruebas de emisiones se realizaron en 12 motores, representativos del parque vehicular que corre en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México a 2,200 m.s.n.m., (con y sin convertidor catalítico).

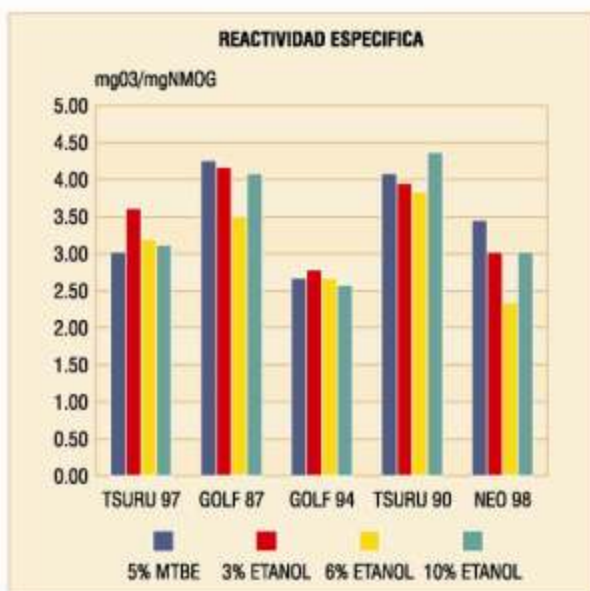
DETERMINACIÓN	5% MTBE	3% ETANOL	6% ETANOL	10% ETANOL(*)	ETANOL
PESO ESP. 20/4 °C	0.7444	0.7436	0.7475	0.7488	0.7885
PVR, l/imp/g 2	7.27	7.58	7.69	8.03	1.92
RON	91.2	91.5	90.8	92.3	
MON	83.8	84	83.6	84.2	
(RON+MON)/2	87.5	87.8	87.2	88.3	
D-86					
AL 10% °C	94.8	82.7	58.1	57.1	79.3
AL 50% °C	106.5	110	108.7	105.3	79.3
AL 90% °C	172	171.1	168.5	169.3	19.3
TFE	212.2	213.3	210	209.7	79.4
AZUFRE, ppm	690	640	640	590	
AROMÁTICOS % vol	25	25	24.8	27.1	
OLEFINAS % vol	11.2	11.8	10.9	11.7	
BENCENO % vol	1.1	1.2	1.1	1.1	
OXIGENO % vol	1	1	2	3.7	
PODER CALORIFICO, Btu—	19485	18319	18140	17901	12536
Diferentes mezclas etanol / gasolina					Resultados

La determinación de emisiones se basó fundamentalmente en:

- Hidrocarburos
- Monóxido de carbono
- NOx

Los protocolos de prueba se ajustaron estrictamente a la normativa exigida por el propio IMP y las autoridades ambientales de la materia. A continuación se presenta una gráfica con algunos resultados de la prueba, comparativamente con la mezcla gasolina-MTBE.





Resulta evidente que, no obstante tratarse de una muestra reducida, las conclusiones preliminares infieren que los mejores resultados se obtuvieron con la mezcla: 6% etanol anhidro c/gasolina; con emisiones equiparables a las gasolinas actualmente en uso, con reducciones significativas en algunos parámetros tales como O₃, entre otros.

No debe descuidarse de modo alguno el impacto del etanol sobre algunos elastómeros y juntas del motor; situación ya superada por la industria de automotores Brasileña.

ASPECTOS ECONÓMICOS ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN DE ETANOL

Los detractores de las energías renovables, anteponen siempre, no sin algo de razón, la inviabilidad económica de los proyectos; el etanol, no es la excepción, aunque merece hacerse algunas reflexiones sobre el tema.

Efectivamente, el precio de la caña de azúcar en México es bastante elevado (cerca de 38 U\$/TM), cifra que comparada, por ejemplo con países de Centro y Sudamérica, prácticamente se triplica. Esto, desde luego, está íntimamente relacionado con el costo de producción, debido a factores tales como: el minifundio (<4.5 Ha/agricultor) ; agro insumos; agua y energía; así como a las fluctuaciones del precio de las melazas, que inhiben frecuentemente la producción de alcohol; sin desmerecer los aspectos de contaminación ambiental implícitos.

A la Agro Industria de la Caña de Azúcar en México, se le ha dado en llamar sector en crisis permanente, por la recurrencia de los problemas que la aquejan; no obstante ello, la importancia que en lo económico , lo político y social tiene, obliga a los involucrados a la búsqueda de formulas que ayuden a su sostenimiento. En tiempos de globalización, donde surge el término competitividad, como la panacea que todo resolverá, la diversificación del sector ayudará sin duda a paliar los efectos catastróficos de la apertura indiscriminada del sector agropecuario, privilegiando opciones de competencia entre desiguales jarabes de maíz ricos en fructosa, provenientes del país que otorga fuertes subsidios tanto a la agricultura, como a la transformación industrial.

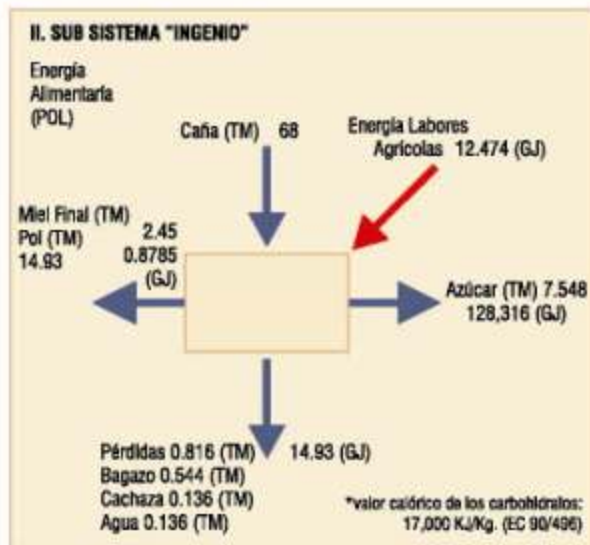
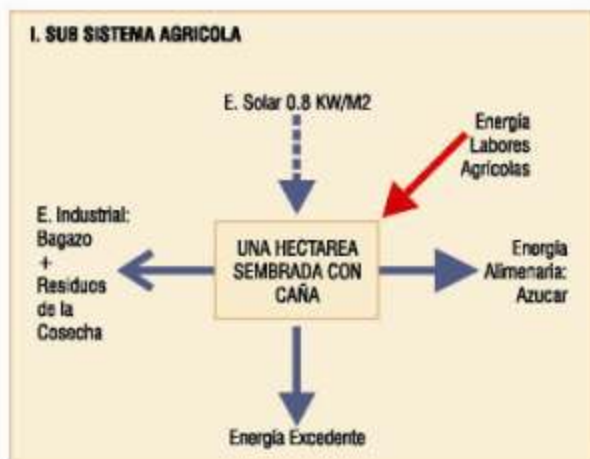
Como mera referencia, durante la última zafra, la producción de sacarosa alcanzó un registro histórico 5.8 millones de TM, éxito que se revierte, con el arribo de grandes cantidades de edulcorantes y jarabes del exterior. Se impone entonces la exportación del dulce a otros mercados, distintos al TLCAN, con pérdidas



cercanas a los 300 U\$ / TM; al no poder acceder al mercado de los E.U., gracias a la flagrante violación del acuerdo comercial por los vecinos del norte.

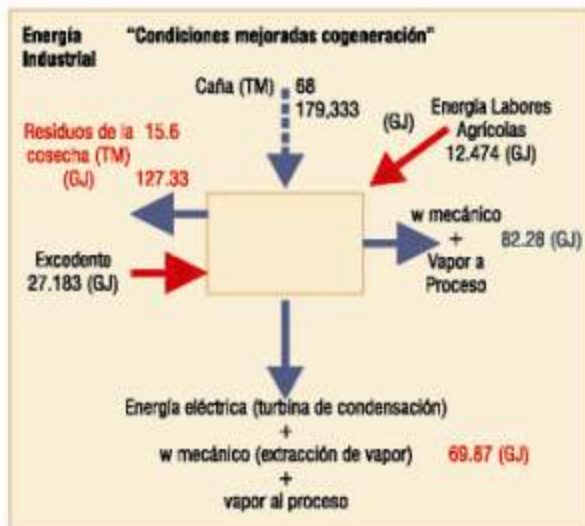
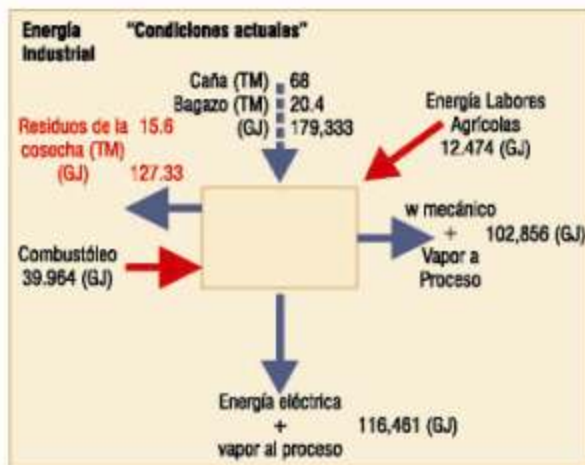
Siguiendo en la línea de la diversificación, las experiencias de otros países, asocian la producción de etanol a la cogeneración de energía eléctrica, siempre con base en el bagazo como combustible propio de la caña. De esta manera, el costo energético se ve reducido significativamente; de igual forma, el empleo de materiales más ricos en azúcares: mieles intermedias, o el propio guarapo, contribuyen favorablemente al balance económico final del proyecto.

Surge entonces el concepto de **INGENIO-DESTILERIA-TERMOELECTRICA**, con amplias expectativas en el tema del mencionado déficit energético nacional.



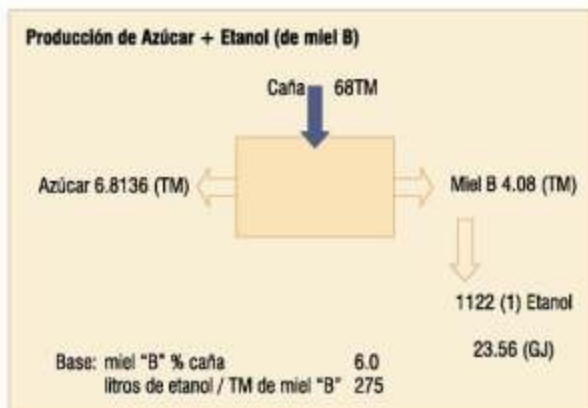
En las condiciones promedio actuales, el aprovechamiento energético de los ingenios, presenta todavía serios desbalances, mismos que obligan al consumo de combustóleo a razón de 7.64 litros por tonelada métrica de caña industrializada.

Algunos ingenios, han dado pasos ya en dirección hacia el ahorro y uso eficiente de la energía; incrementando la presión del vapor generado, con importantes reducciones y aún, supresión de consumo de combustibles complementarios.



Una opción para controlar inventarios de azúcar, sin afectar el cultivo de la caña (aspecto riesgoso, dado el predominio de los terrenos de temporal en 80% de la superficie cultivada), es precisamente el empleo de mieles ricas miel "B", con un contenido de azúcares superior al de la melaza, para la producción de etanol.

Por cada tonelada métrica de caña, se producen aproximadamente 55 Kg de este material; del cual a su vez potencialmente se obtienen 8.25 Kg de azúcar y el resto de miel final.



A continuación se presenta un análisis de coyuntura; corresponde al caso donde habría que exportar azúcar al mercado mundial, con precios deprimidos y participación del cañero en el diferencial de ingresos no recibido.

Costo de Producción de Etanol

Materia prima US\$/TM	US\$/l.alcohol
30	0.10909091
35	0.12727273
40	0.14545455
45	0.16363636
50	0.18181818

Combustóleo	US\$/l	US\$/l.alcohol
	155	
0.3		0.0465
0.5		0.0775
0.75		0.11625
1		0.155

Mano de obra:	US\$/l.alcohol
	0.025

Productos químicos:	US\$/l.alcohol
	0.01875

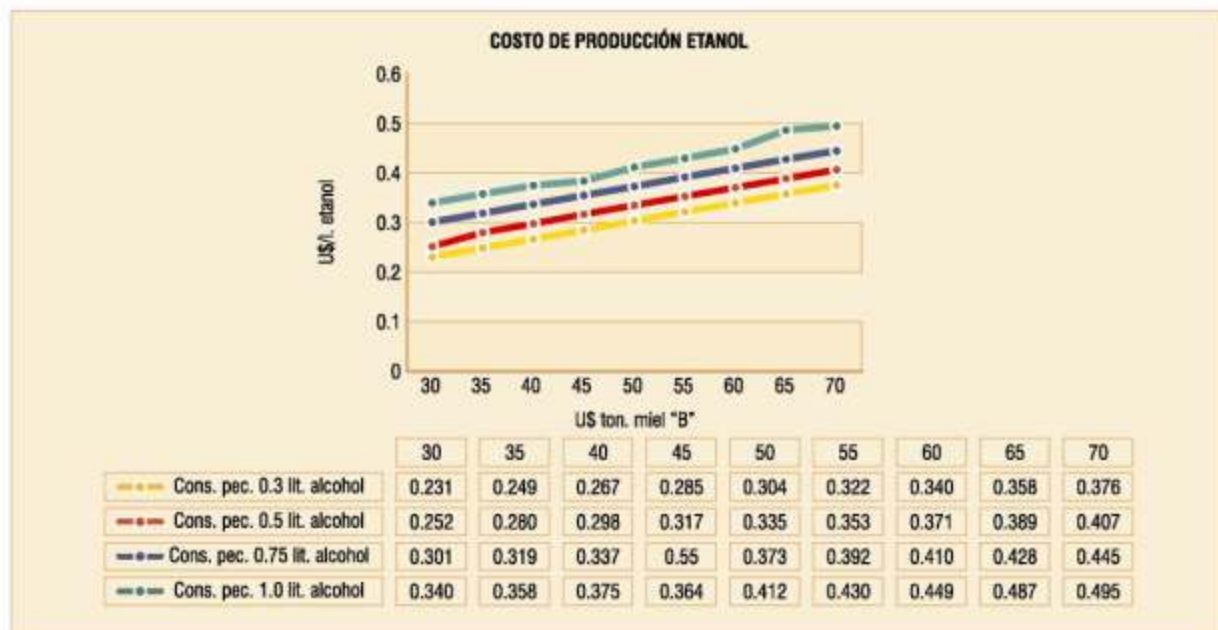
Agua y e. eléctrica:	US\$/l.alcohol
	0.005

Desalajo vinazas:	US\$/l.alcohol
	0.01

Depreciación:*	US\$/l.alcohol
	0.01666667

COSTO ANUAL	US\$/l.alcohol

0.231007576	** US\$/t. miel "B" 30.00; consumo petróleo 0.3/l.alcohol
0.249189394	** US\$/t. miel "B" 30.00; consumo petróleo 0.3/l.alcohol
0.267371212	** US\$/t. miel "B" 30.00; consumo petróleo 0.3/l.alcohol
0.28555303	** US\$/t. miel "B" 30.00; consumo petróleo 0.3/l.alcohol
0.303734848	** US\$/t. miel "B" 30.00; consumo petróleo 0.3/l.alcohol
0.321916667	** US\$/t. miel "B" 30.00; consumo petróleo 0.3/l.alcohol
0.340098485	** US\$/t. miel "B" 30.00; consumo petróleo 0.3/l.alcohol
0.358280303	** US\$/t. miel "B" 30.00; consumo petróleo 0.3/l.alcohol
0.376462121	** US\$/t. miel "B" 30.00; consumo petróleo 0.3/l.alcohol



CONCLUSIONES

La viabilidad económica de la producción de etanol anhidro en nuestro país, depende de varios aspectos a considerar:

- Costo de la materia prima a emplear
- Autosuficiencia energética, a partir del bagazo de la caña. Cero petróleo.
- Economía de escala (mayor tamaño de las destilerías).
- Incorporación de la Cogeneración, con entrega de electricidad a la red pública en el ingenio.
- Introducción de la biotecnología para mejorar los procesos de fermentación.
- Subsidios a la agricultura (producción de caña destinada para etanol o exportación de azúcar al mercado mundial).

En otros aspectos, deberá exigírsele al Gobierno Federal, la fijación de un arancel efectivo a las importaciones de alcoholes; para evitar la elusión a través de otras fracciones arancelarias.

Como mera referencia, los precios de venta de caña y etanol en Brasil, en el mes de junio del año que corre, fueron los siguientes:

Caña:	U\$/ Tm
En campo	10.18
En el ingenio	11.42
Etanol:	U\$/ l*
Anhidro	0.2721
Hidratado (combustible)	0.2383
Hidratado (otros fines)	0.2731
* sin flete, sin impuestos.	



La envidia
tiene un nuevo color.



Nueva línea grafito

Animete a cambiar tu cocina con la línea grafito, un estilo espectacular que hace lucir a tu cocina mucho más bonita.

Servicio y garantía:
www.serviplus.com.mx o al 01800 90 29 900

mabe
www.mabe.com.mx

Programas de Eficiencia Energética y su Impacto en el Mejoramiento del Medio Ambiente

PARTICIPACIÓN DEL FIDE, EN LOS FOROS DE CONSULTA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVABLES, ELECTRICIDAD E HIDROCARBUROS DE LA SENER



Calificada de exitosa y trascendente por los propios participantes en general, la realización de los Foros de Consulta para la integración del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, del Presidente Felipe Calderón, en los eventos correspondientes al Sector Energético del país, inaugurados por la Secretaria de Energía, la doctora Georgina Kessel, resaltó la intervención del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), que fue relevante en diversos temas de Ahorro y Eficiencia Energética y el mejoramiento del medio ambiente, incluyendo el Plan de Crecimiento del Fideicomiso, con el objeto de aumentar entre 2 y 4 veces, los resultados obtenidos a la fecha.

INTRODUCCIÓN

Ante la imperiosa necesidad de revertir el daño ecológico por la emisión de gases de efecto invernadero que afectan la atmósfera y propician el calentamiento global, produciendo graves daños a nivel mundial y nacional, es necesario tomar medidas que contribuyan a la adaptación y mitigación de este fenómeno. Una de las maneras efectivas para lograr resultados de trascendencia es la aplicación de medidas de ahorro y uso eficiente de energía eléctrica.



Situación en México

A nivel mundial del total de gases emitidos producto de una combustión, el principal de ellos es el Bióxido de Carbono (CO₂), en donde el 21% corresponde a la generación eléctrica.

En nuestro país, el 80% de la generación eléctrica nacional procede de centrales que queman combustibles fósiles, por lo que nuestra contribución a estas emisiones contaminantes es importante. De hecho la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) señala que nos corresponde el primer lugar en la región por este concepto con 114 millones de toneladas de CO₂. No resulta factible convertir en energía eléctrica la totalidad de la energía química con que es extraído cada barril de petróleo, ni los usuarios aprovechan a cabalidad el total de la electricidad generada. Resulta que, en promedio, si la tecnología con que se utiliza el fluido eléctrico es adecuada, se convierte en trabajo útil el 26.15% de la energía que tenía el combustible al salir del pozo de producción, mientras que, si se trata de procesos obsoletos o de equipos anticuados o en mal estado, el porcentaje de utilización baja al 4.13%.



Quiere esto decir que el efecto de ahorrar un "kilowatt hora" de electricidad, en el punto final de empleo queda potenciado en 5 veces cuando se toma en cuenta tanto la eficiencia de los equipos finales en la instalación del usuario, como las pérdidas por procesamiento, transporte, conversión, transmisión y distribución, así como las de "uso propio" de la central eléctrica y las "no técnicas" (usos ilícitos o no facturados). En México, los principales sectores consumidores de energía eléctrica son: el industrial, con el 58% de la energía vendida y el doméstico, con el 23%. En cuanto a las principales tecnologías en que se emplea la electricidad, el 45% se destina a procesos que utilizan motores eléctricos, el 16% se usa en iluminación y el 15% en refrigeración. El FIDE propone concentrar los esfuerzos en estos campos para realizar programas de ahorro y eficiencia energética cuyo impacto servirá al mejoramiento del medio ambiente.

Participación del FIDE

El FIDE es una institución privada, sin fines de lucro, fundada en 1990, a iniciativa de la CFE, cuya misión es propiciar el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, para contribuir al desarrollo económico, social y a la preservación del medio ambiente. Los resultados acumulados al 31 de marzo de 2007, con el trabajo armonizado con el Sector Energía y Cámaras Industriales, incluye la realización de 23,473 diagnósticos energéticos y el financiamiento de 3,815 proyectos de ahorro de energía eléctrica, la promoción del Programa de Financiamiento Doméstico (PFAEE), en donde se han otorgado 778,550 créditos por \$4,950 millones de pesos, y la sustitución de 26.3 millones de lámparas ahorradoras proyectos que han generado ahorros directos por 11,375 GWh en consumo de energía y 2,506 MW en potencia. Con ello, se evitó la



combustión de 20.3 millones de barriles de petróleo y la emisión a la atmósfera de 7.6 millones de toneladas de dióxido de carbono. Asimismo se participa con la Secretaría de Energía en la promoción y evaluación del Horario de Verano, que alcanzó 1,131 GWh en el año 2006.

El FIDE está comprometido con las metas del Sector Eléctrico Nacional y del Gobierno Federal para el ahorro y uso eficiente de energía eléctrica y mejoramiento del ambiente. La Visión del FIDE hacia el 2012, plantea que el ahorro de energía eléctrica promovido por sus acciones, crezca en una escala de por lo menos 4 veces el resultado acumulado a 2006, para alcanzar un nivel estimado de 44,184 GWh, que en relación a los 250,000 GWh proyectados de consumo, representaría un 17.7%, en comparación con el 6.7% de ahorro actual. Los beneficios en la protección del medio ambiente, permiten ahorrar combustibles en generación eléctrica de 57.8 millones de barriles equivalentes de petróleo y evitar 21.6 millones de toneladas de emisiones de gases contaminantes. Esta propuesta de aumento de dimensión, ofrece beneficios adicionales a la sociedad.

- Diferir inversiones en infraestructura eléctrica
- Disminuir el costo de la factura eléctrica a los usuarios.
- Reducir el costo de subsidios aplicados en tarifas.
- Incrementar la competitividad de las empresas y la generación de empleos.

Para el logro de estos resultados se proponen las siguientes estrategias:

- Consolidar la sinergia con SERNER, CFE, LyFC y CONAE, para desarrollar una estrategia y acciones conjuntas de alcance nacional.
- Enfocar la promoción a los principales usuarios del Sector Industrial y Grupos Corporativos, que son los mayores consumidores de electricidad, en conjunto con las Divisiones de Distribución de CFE y el Área Comercial de LyFC.
- Establecer un programa específico para la Micro y Pequeña Empresa (MyPES).
- Ofrecer al Sector Hotelero y Restaurantero opciones de financiamientos para la utilización de nuevas tecnologías.
- Continuar con el Programa de Financiamiento de Ahorro de Energía Eléctrica Residencial (PFAER), incrementando su cobertura a nivel nacional.
- Promover masivamente el cambio de focos convencionales por lámparas ahorradoras (Mercado de sustitución 100 millones de unidades).
- Obtener financiamiento internacional para Programa de Incentivos para Motores, Iluminación y Vivienda Sustentable.
- Integrar las tecnologías emergentes a los esquemas de financiamiento y ofrecer la

capacitación a 1,600 promotores que soporten el crecimiento planeado.

- Propiciar que el Programa EDUCAREE, de cultura en ahorro de energía eléctrica para niños, se integre a los libros de texto de educación básica de la Secretaría de Educación Pública.
- Colaborar en la difusión de ahorro de electricidad con acciones de alto impacto.

Financiamiento

Para el cumplimiento de este programa 2007 - 2012 se requiere un financiamiento anual promedio de \$5,200 millones de pesos, para incrementar los programas a la industria y a los consumidores domésticos.

Inversión Anual (MDP)	Ahorro Anual (GWh)	Ahorro Periodo (GWh)	Ahorro Acumulado (GWh)
\$ 5,200	5,383	32,389	44,184

Se considera que los programas de financiamiento residencial de sustitución de lámparas ahorradoras, refrigeradores, aires acondicionados y aislamiento térmico, pueden calificar para la obtención de bonos de carbono.

Conclusiones

Aunado a los beneficios enunciados, los programas de ahorro de energía eléctrica promovidos por el FIDE en armonía con el Sector Energía, propician la competitividad de las empresas, pues son técnicamente factibles y económicamente rentables, debido a que la inversión se recupera con en base en el ahorro de su propio consumo eléctrico y en periodos de 12 a 36 meses.

Existe un impacto de alto valor por la sustitución de lámparas ahorradoras en el hogar, ya que propician una reducción directa en la capacidad de generación, disminuyendo el pico de la demanda diaria. El financiamiento a programas de ahorro de energía eléctrica es un buen negocio, debido a que representa entre una octava y una décima parte del costo de inversión en generación equivalente. Se recomienda que esta propuesta de crecimiento para el 2007 - 2012 sea tomada en consideración en el Plan Nacional de Desarrollo, por su alto impacto económico, social y por su contribución al mejoramiento del medio ambiente.



La Electrificación Rural en Nicaragua

En este artículo se abordan los aspectos más importantes de los proyectos de electrificación rural en Nicaragua, que se ejecutan desde la CNE.



INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país con una población de 5,142,098 (49.3% Hombres y 50.7 % mujeres.) con una tasa de crecimiento (por cien) de 1.7. La superficie es de 130, 373.40 Km² (incluye el área de lagos, lagunas, islas, cayos, arrecifes y bancos adyacentes.

La densidad (Hab/Km²) es de 42.7; distribuida en las siguientes regiones de la siguiente forma: Pacífico: 151.7; Central y Norte: 48.3; Atlántico: 10.5 La División Política Administrativa: El País está conformado por 15 Departamentos, 2 Regiones Autónomas y 153 municipios.

Las principales ciudades son:

- Managua: Capital: 1.26 millones de habitantes y con una extensión territorial de 3465.10 Km²
- León: 355,779 Hab. / 5138.03 Km²
- Chinandega: 378,970 Hab. / 4822.42 Km²
- Matagalpa: 469,172 Hab. / 6803.86 Km²

Durante la década de los '70, el Gobierno de Nicaragua inició el Programa de Electrificación Rural mediante el sistema de Cooperativas, las que funcionaban como clientes mayoristas de la Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF). El programa inició con una cooperativa piloto que cubría la zona rural del Departamento de Masaya. Posteriormente, se establecieron:

- La Cooperativa Noroccidental de Electrificación Rural (CONODER) que servía al Departamento de Chinandega y algunos poblados de León y Estelí.
- La Cooperativa de Electrificación Rural de Rivas (COERDRI) que servía al Departamento de Rivas incluyendo la Isla de Ometepe.
- La Cooperativa de Electrificación Rural de Amerrisque (COERAM) que servía los Departamentos de Boaco, Chontales y Río San Juan.
- La Cooperativa de Electrificación Rural de las Segovias (CODERSE) que operaba en los Departamentos de Nueva Segovia, Madriz y parte norte del Departamento de Estelí.

En Julio de 1979 mediante el Decreto número 16 se crea el Instituto Nicaragüense de Energía (INE) como sucesor legal de ENALUF y del INEE. Tanto las cooperativas como las empresas municipales y privadas que funcionaban como clientes mayoristas fueron nacionalizadas y sus clientes pasaron a ser servidos directamente por el INE. El INE se constituyó en un ente autónomo, con personalidad jurídica, duración indefinida, patrimonio propio y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones.

En el año 1998 se crea la Comisión Nacional de Energía, con la función de la Formulación de Políticas y estrategias del sector energético y el desarrollo de la Electrificación Rural.



La Comisión Nacional de Energía ha formulado el Plan Nacional de Electrificación Rural, acorde con el Plan Nacional de Desarrollo que impulsa el Gobierno de la República.

Este Plan contempla proveer el aumento de la cobertura eléctrica nacional, priorizando el acceso al servicio de las zonas rurales con mayor potencial productivo y que requieran de menores recursos y esfuerzos iniciales. Este Plan incluye el fortalecimiento del Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN) que debe asegurar la asignación de fuentes financieras sostenidas, con el fin de impulsar la electrificación rural a través de proyectos de expansión de red, así como promover proyectos de electrificación "fuera de red" que sean financieramente estables operados por entidades privadas, así como la operación y expansión por empresas que permitan la participación sostenida de la iniciativa privada y el uso de fuentes renovables en la ampliación de la cobertura.

La cobertura eléctrica nacional actualmente es del orden de 61%; del cual, el sector rural sigue siendo el menos atendido con una cobertura de 28.9%.

Tomando en consideración lo anteriormente presentado, la CNE se ha enfocado en ampliar esta cobertura a través de la ejecución de proyectos en el sector rural a partir del Plan Nacional de Electrificación Rural, el cual permitirá para el año 2012 ampliar la cobertura eléctrica a un 72%.

Asimismo, podemos mencionar que el País tiene un gran potencial de energías renovables, tanto para el desarrollo de electrificación rural, como para la venta de energía al sistema interconectado nacional.

El potencial identificado por la CNE para la generación con energías renovables, son los siguientes: Hidroeléctrica: 1,760 MW; Geotermia: 1,000 MW; Eólica; 200 MW; Biomasa: 100 MW.

El país está concesionado casi el 50% de su territorio para la distribución eléctrica a Unión Fenosa, y corresponde a la parte más poblada, las zonas no concesionadas es la parte más dispersa y con mayores dificultades de acceso.

En la zona concesionada se desarrollan actualmente proyectos de extensión de red con financiamiento del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE); fondos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID); por la Cooperación Suiza y Canadiense, principalmente.

Para estos proyectos no hay componentes de apoyo, son simplemente de extensión de red. En el caso de los proyectos en el área fuera de red, se cuenta con financiamiento del COSUDE, BID; PNUD y Banco Mundial. Para estos proyectos la modalidad de suministro es a través de fuentes renovables; asimismo en el caso del proyecto PERZA se acompaña de componentes como microcréditos, Desarrollo Empresarial, Comunicación Social, Políticas y Estrategias de Electrificación Rural y Energías Renovables; en el caso de las PCH son acompañados de componentes de capacitación, fortalecimiento institucional y de desarrollo empresarial a los operadores de la concesión.

PROYECTOS DE EXTENSIÓN DE RED

Durante los últimos años, se han realizado alrededor de 2758 Km. de extensiones de red en 718 comunidades, beneficiando a 35,000 viviendas y a más de 200,000 habitantes. Los principales obstáculos que se han presentado en la ejecución de estos proyectos son: la viabilidad socioeconómica de los proyectos en algunas comunidades propuestas así como su sustitución por otras que cumplan los criterios de viabilidad.





Los factores climáticos como lluvias, tormentas, huracanes e inundaciones que en los años anteriores han afectado distintas zonas del país y que han tenido una incidencia mayor en las zonas rurales donde las vías de acceso son precarias, lo que ha dificultado el acceso y provocado obstáculos para la ejecución de los proyectos.

Un factor importante que incide en la ejecución de proyectos es que en los últimos años y sobre todo en el último, se ha experimentado un incremento significativo de los precios internacionales de materia prima básica para la fabricación de los materiales eléctricos, tales como Aluminio, cobre, hierro, etc., así como en los precios internacionales de los combustibles, esto ha incidido directamente en los costos de ejecución de los proyectos que se han visto afectados en sus presupuestos.

PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN CON ENERGÍAS RENOVABLES: PERZA Y PCH

PERZA

Este proyecto tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los Nicaragüenses en áreas rurales remotas a través de la provisión sostenible de servicios de energía eléctrica y los beneficios económicos y sociales asociados. El proyecto piloteará mecanismos nuevos y sostenibles para la construcción de una variedad de sistemas descentralizados de energía que se basan en tecnologías de energía renovable, para la electrificación de áreas que se encuentran fuera de la red. Para este fin, el Banco Mundial apoyará al Gobierno de Nicaragua en el rediseño y la implementación de la estrategia de electrificación rural en el ámbito nacional, implementando el innovador mecanismo de suministro público / privado de energía eléctrica fuera de red en varios sitios pilotos para su replicación futura en el ámbito nacional.

El principal componente de este proyecto es el de electrificación rural sin embargo se tienen cinco componentes de apoyo: Microcrédito, Desarrollo empresarial, Políticas y Estrategias, Comunicación Social y el de Administración del Proyecto y Fortalecimiento Institucional. Este proyecto pretende beneficiar a unos 16,000 habitantes. Como proyecto piloto se pretende pilotar modelos de suministro de energía con fuentes como: Hidroeléctrica, eólica, solar e híbridos (solar diesel, eólico diesel, etc.)

Entre los proyectos que se han finalizado están: Instalación de 7 centros de carga de batería con sistemas solares en las comunidades indígenas de la costa caribe, la construcción de una planta hidro de 900 KW e interconectada al SIN.

Así mismo se tienen en proceso suministrar energía al poblado de San Juan de Nicaragua a través de un sistema híbrido, solar - diesel, para beneficiar a unas 250 viviendas.

A través del apoyo de microcréditos y desarrollo empresarial, se ha logrado dinamizar la economía de los sitios, generando ingresos y fortaleciendo la capacidad local de pequeños empresarios.



PCH

Con la ejecución de este proyecto se pretende desarrollar las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas como fuente confiable de electrificación para usos productivos en las zonas rurales de Nicaragua (fuera del SIN); Desarrollar 30 Proyectos viables, autosostenibles, en zonas con alto potencial productivo (catálogo de proyectos existente y nuevos estudios) y; la ejecución inmediata de 7 proyectos demostrativos que generen una corriente de mercado.

Los objetivos de este proyecto son:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, por generación diesel.
- Fortalecer la capacidad productiva de las zonas rurales aisladas
- Integrar las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH's) en los esquemas de desarrollo rural.
- Uso de los recursos naturales (ahorro de divisas).
- Fomento de inversión privada

Los alcances o resultados esperados es: Beneficiar a unas 15,700 familias o sea 90,000 habitantes del sector rural; potenciar el sector productivo: Agrícola, minería, pequeña agroindustria, comercio, turismo; y la potencia a desarrollar será de 9 MW; y con ello se prevén impactos positivos en: educación, salud y calidad de vida.

Los criterios utilizados para la ejecución de este proyecto son los siguientes:

- Inversión US\$ por Kw
- Lejanía del SIN
- Dinamismo Económico
- Cobertura
- Subsidio menor
- Disponibilidad Financiera
- Infraestructura actual accesible
- Impacto Ambiental
- Sustitución Planta Diesel

Actualmente se tienen un avance de 80% las PCH de Bilampy y Rio Bravo, con potencias de 280 y 350 Kw. respectivamente. Estas estarán finalizadas en el mes de Diciembre, lo que les permitirá entrar en operación en ese mismo mes.

CONCLUSIONES

Con lo que aquí se presenta se puede concluir que los esquemas públicos privados, funcionan, si se toman aspectos como los siguientes:

- Capacidad y voluntad de pago de la gente
- Idiosincrasia de la población del sitio donde se lleva a cabo el proyecto
- La coordinación interinstitucional
- Las condiciones políticas existentes y futuras
- La disposición de trabajar con las comunidades con una participación efectiva de ambos.
- El entorno legal y regulatorio.

Hay que preparar a las personas para que asuman el liderazgo que de hecho tienen, y que lo sepan utilizar, que aprendan a gestar su propio desarrollo, para crear capacidad local que impulse el desarrollo integral de las comunidades rurales.

REFERENCIAS

Plan indicativo, CNE

INEC; 2005, VIII censo de Población y IV de vivienda.

Informes anuales de los proyectos PIRZA y PCH.



Ayuda a Watto a descubrir qué objetos dan luz, dibujando un círculo alrededor de ellos



Guía a Wattto a la lámpara para cambiar el foco!



APRENDIENDO A

hacer un

ELECTROSCOPIO



Al construir un electroscopio vas a generar electricidad estática. Un ejemplo de electricidad estática en acción se da cuando al tocar algún objeto sientes un ligero toque.

Materiales:
10 cm de alambre de cobre
Papel aluminio
Frasco de vidrio con tapa de plástico
Envoltura de aluminio de algún dulce
Pluma de plástico o regla
Tu ropa



1

Pídele a algún adulto que te ayude a hacer un pequeño agujero en la tapa del frasco, empuja el alambre a través del agujero, dobla hacia arriba el alambre que va a estar en el fondo del frasco, toma la envoltura de un dulce y dóblala a la mitad y colócala en la punta que doblaste del alambre. Tapa el frasco.



2

Haz una pelota con el papel aluminio, colócala en la parte superior del alambre; ahora tu electroscopio está listo para utilizarse.

3

Toma la pluma o la regla de plástico y frótala duro en tu ropa por varios minutos, sosténla cerca de la pelota de papel aluminio. ¿Qué sucede con la envoltura del dulce?



Frota un globo en tu ropa por un minuto. Después sostenlo arriba de tu cabeza. Tu cabello deberá levantarse. ¿Sabes qué sucede y por qué? Al frotar el globo en tu ropa transfieres electrones de tu ropa al globo. Esto le da al globo una carga negativa. Cuando lo sostienes cerca de tu cabello, las cargas se atraen y por eso se levanta.

SUDOKU ELÉCTRICO

Sudoku es un rompecabezas que necesita de paciencia, agudeza visual y lógica, consiste en una rejilla de 9x9, subdividida en cuadrículas de 3x3. Usualmente es de números, pero en esta ocasión utilizaremos aparatos eléctricos, en un sudoku de 6x6.

Las reglas básicas para jugar sudoku son muy sencillas, completa todas las casillas existentes, teniendo en cuenta que cada fila y cada columna del rompecabezas deben contener solamente un aparato eléctrico, por ejemplo, si en la casilla de una fila ya tienes el tostador en esa fila, en esa columna ya no puede haber otro tostador. Hay solamente una solución.

¡Buena suerte!



Solución



SOPA DE LETRAS

ENCUENTRA

LAS PALABRAS!!



U H I D R O E L E C T R I C A
F O I A C Y F P C F G A O A S
R E D B N O A A C O L L F R D
O M U I T L E C T O U V C B N
T K C N E R Z O R O M P Y O R
Q Y E B A T E R I A M H T N F
S I C C X H S A D S H O C I W
V S L K S C A A D P Q Z S O L
E T U Q E L A M P A R A X N E
V R Z Q A H O R R A D O R A M
Z A E L E C T R I C I D A D S
P N Q V O Z U H N A H K U A R



Busca las siguientes palabras:
Hidroeléctrica, Carbón, Átomo, Electricidad
Batería, Sol, Luz, Viento, Lámpara, Ahorradora

Una mente maravillosa



John Forbes Nash, Jr.

Matemático genial e intuitivo y quizá excesivamente competitivo y preocupado por que se reconociesen su excepcional valía e inteligencia. Ésta ansia de reconocimiento le llevó a preferir resolver problemas de dificultad reconocida antes que a construir amplias teorías a través de un trabajo gradual y progresivo. Profesor en la Princeton University de New Jersey. Obtiene el Premio Nobel de Economía en 1994, compartido con John C. Harsanyi y Reinhard Selten por sus pioneros análisis del equilibrio en la teoría de los juegos no cooperativos.

"Una mente maravillosa", "A beautiful Mind" es un magnífico producto de Hollywood inspirado en la vida de John Nash pero que no pretende ser su biografía. En realidad son muy pocos los hechos o situaciones de la vida real de Nash que son contados en la película.

El padre se llamaba también John Forbes Nash por lo que distinguiremos al padre del hijo al estilo americano, añadiéndoles el calificativo "Senior" o "Junior" (Jr.). Nash Senior nació en Texas en 1892 y estudió ingeniería eléctrica. Después de luchar en Francia en la primera guerra mundial, fue durante un año profesor de ingeniería eléctrica en la Universidad de Texas tras lo que se incorporó a la empresa Appalachian Power Company en Bluefield, West Virginia.

La madre de Nash Jr., Margaret Virginia Martin, estudió idiomas en las universidades Martha Washington College y West Virginia University. Fue profesora durante diez años antes de casarse con Nash Senior, el 6 de septiembre de 1924.

Johnny Nash, así le llamaba su familia, nació en Bluefield Sanatorium el 13 de junio de 1928 y fue bautizado en la iglesia Episcopaliana. Sus biógrafos dicen que fue un niño solitario e introvertido aunque estaba rodeado de una familia cariñosa y atenta. Parece que le gustaban mucho los libros y muy poco jugar con otros niños. Su madre le estimuló en los estudios enseñándole directamente y llevándole a buenos colegios.

Sin embargo, no destacó por su brillantez en el colegio. Por el contrario, debido a su torpeza en las relaciones sociales, era considerado como un poco atrasado. Sin embargo, a los doce años dedicaba mucho tiempo en su casa a hacer experimentos científicos en su habitación.

Su hermana Martha, dos años más joven que él, era una chica muy normal. Dice de su hermano:

"Johnny era siempre diferente. Mis padres sabían que era diferente y también sabían que era brillante. Él siempre quería hacer las cosas a su manera. Mamá insistía en que yo le ayudase, que lo introdujera entre mis amistades... pero a mí no me entusiasmaba lucir a un hermano tan raro".

A los catorce años Nash empezó a mostrar interés por las matemáticas. Parece ser que influyó la lectura del libro de Eric Temple Bell, "Men of Mathematics" (1937). Entró en el Bluefield College en 1941. Comenzó a mostrarse hábil en matemáticas, pero su interés

principal era la química. Se suponía que iba a seguir la misma carrera de su padre, ingeniería eléctrica, pero continuaba con sus experimentos químicos. Parece ser que tuvo alguna relación con la fabricación de unos explosivos que produjeron la muerte a uno de sus compañeros de colegio.

Nash ganó una beca en el concurso George Westinghouse y entró en junio de 1945 en el Carnegie Institute of Technology (hoy llamado Carnegie-Mellon University) para estudiar ingeniería química. Sin embargo empezó a destacar en matemáticas cuyo departamento estaba dirigido entonces por John Synge, que reconoció el especial talento de Nash y le convenció para que se especializara en matemáticas.

Se licenció en matemáticas en 1948. Lo aceptaron para estudios de postgrado en las universidades de Harvard, Princeton, Chicago y Michigan. Nash consideraba que la mejor era Harvard, pero Princeton le ofreció una beca mejor por lo que decidió estudiar allí, donde entró en septiembre de 1948.

En 1949, mientras se preparaba para el doctorado, escribió el artículo por el que sería premiado cinco décadas después con el Premio Nobel. En 1950 obtiene el grado de doctor con una tesis llamada "Juegos No-Cooperativos". Obsérvese que el libro inicial de la teoría de juegos, "Theory of Games and Economic Behavior" de von Neumann y Oskar Morgenstern, había sido publicado muy poco antes, en 1944.

En 1950 empieza a trabajar para la RAND Corporation, una institución que canalizaba fondos del gobierno de los Estados Unidos para estudios científicos relacionados con la guerra fría y en la que se estaba intentando aplicar los recientes avances en la teoría de juegos para el análisis de estrategias diplomáticas y militares. Simultáneamente seguía trabajando en Princeton. En 1952 entró como profesor en el Massachusetts Institute of Technology. Parece que sus clases eran muy poco ortodoxas y no fue un profesor popular entre los alumnos, que también se quejaban de sus métodos de examen.

En este tiempo empezó a tener problemas personales graves que añadidos a las dificultades que seguía experimentando en sus relaciones sociales. Conoció a Eleanor Stier con la que tuvo un hijo, John David Stier, nacido el 19 de junio de 1953. A pesar de que ella trató de convencerlo, Nash no quiso casarse con ella. Sus padres sólo se enteraron de este asunto en 1956. Nash Senior murió poco después de enterarse del escándalo y parece que John Nash, Jr. se sintió culpable de ello.

En el verano de 1954, John Nash fue arrestado en una redada de la policía para cazar homosexuales. Como consecuencia de ello fue expulsado de la RAND Corporation.

Una de las alumnas de Nash en el MIT, Alicia Larde, entabló una fuerte amistad con él. Había nacido en El Salvador, pero su familia había emigrado a USA cuando ella era pequeña y habían obtenido la nacionalidad hacía tiempo. El padre de Alicia era médico en un hospital federal en Maryland. En el verano de 1955 John Nash y Alicia salían juntos. En febrero de 1957 se casaron. En el otoño de 1958 Alicia quedó embarazada, pero antes de que naciera su hijo, la grave enfermedad de Nash ya era muy manifiesta y había sido detectada. Alicia se divorció de él más adelante, pero siempre le ayudó mucho. En el discurso de aceptación del Nobel, en 1994, John Nash tuvo palabras de agradecimiento para ella.

En 1959, tras estar internado durante 50 días en el McLean Hospital, viaja a Europa donde intentó conseguir el estatus de refugiado político. Creía que era perseguido por criptocomunistas. En los años siguientes estaría hospitalizado en varias ocasiones por períodos de cinco a ocho meses en centros psiquiátricos de New Jersey. Unos años después, Nash escribió un artículo para una revista de psiquiatría en el que describió sus pensamientos de aquella época:

".. el personal de mi universidad, el Massachusetts Institute of Technology, y más tarde todo Boston, se comportaba conmigo de una forma muy extraña. (...) Empecé a ver criptocomunistas por todas partes (...) Empecé a pensar que yo era una persona de gran importancia religiosa y a oír voces continuamente. Empecé a oír algo así como llamadas telefónicas que sonaban en mi cerebro, de gente opuesta a mis ideas. (...) El delirio era como un sueño del que parecía que no me despertaba."

A finales de los sesenta tuvo una nueva recaída, de la que finalmente comenzó a recuperarse. En su discurso de aceptación del Premio Nobel describe su recuperación así:

"Pasó más tiempo. Después, gradualmente, comencé a rechazar intelectualmente algunas de las delirantes líneas de pensamiento que habían sido características de mi orientación. Esto comenzó, de forma más clara, con el rechazo del pensamiento orientado políticamente como una pérdida inútil de esfuerzo intelectual".

Eficiencia y ahorro de energía

El camino de la prosperidad

El costo de la energía es una de las mayores preocupaciones de los consumidores en la Industria; los cuales cada vez más visualizan la reducción del uso de energía como un asunto primordial para el mejoramiento de su rentabilidad en un ambiente creciente de competitividad mundial.

Un estimado del 65 % de la energía consumida en la Industria, es utilizada para la operación de motores eléctricos, y por ello se han convertido en un foco principal de atención, como un área de oportunidad en la reducción de gastos y de mejora en la competitividad industrial.

La energía consumida por los motores eléctricos, puede reducirse mediante dos caminos – un control eficiente de la velocidad a la que operan, y con la fabricación de motores más eficientes.


 ABB es el Experto Mundial número 1, en el diseño y fabricación de motores y drives de alta eficiencia, teniendo clara nuestra responsabilidad de brindar nuestra experiencia y esfuerzos en la reducción del impacto al medio ambiente a través de sus productos y servicios.

ABB México
Tel +52 55 5328 7499 Fax +52 55 5328 7467
www.abb.com/motors&drives
pedro.berriel@mx.abb.com

Servicio Técnico
rodrigo.juarez@mx.abb.com
danny.salazar@mx.abb.com

Energía y productividad
para un mundo mejor™



Dichos Alguna Vez

Estas frases las escuchamos y utilizamos con frecuencia, pero, ¿Sabemos cuál es su origen?



CEMENTERIO

La palabra cementerio viene del griego (koimeterion) y en español significa "dormitorio". Esta palabra fue introducida por los cristianos. Antes del cristianismo al lugar donde enterraban a los muertos se le llamaba "necrópolis" (ciudad de los muertos, en español). Con la esperanza cristiana en la resurrección se le cambió el nombre por "dormitorio", de ahí que los cristianos decimos que los muertos están "descansando en paz" a la espera de la resurrección.

CURAS

Esta expresión referida a los sacerdotes aparece en castellano hacia el año 1330. Viene de la palabra latina "cúra" que significa "cuidado, solicitud". "Cura" por tanto significa referido a los sacerdotes: "el que cuida a los otros".

DÍAS DE LA SEMANA

Se veían en el firmamento siete luceros que cambiaban de constelación y que fueron bautizados como planetas por los griegos. Eran la Luna, Marte, Mercurio, Júpiter, Venus, Saturno y el Sol. Por ellos, y en ese orden, se nombran los días de la semana.

PREMIOS NOBEL

Se instituyeron en honor al sueco Alfred Nobel, que a su muerte dejó todo su capital para dotar estos premios.

PRESBITERO

Esta palabra significa en griego viejo, anciano. Los presbíteros en la Iglesia Católica son los sacerdotes.

PROPINA

En latín, propinare significaba ofrecer algo para beber. En la antigua Roma, "propinar una paliza" era el modo de compensar un mal servicio. Así, dejarle propina al mozo tiene una doble raíz: es un curioso "autogolpe" a nuestra billetera cuando creemos haber sido atendidos mejor de lo que esperábamos.

MARIACHI

Muchos creen que proviene del francés "mariage" (matrimonio). Durante la ocupación francesa en México los franceses contrataban músicos para alegrar las bodas. Sin embargo hay documentos anteriores a la ocupación francesa en los que aparece ya dicha palabra. Otra teoría dice que en Jalisco hay un árbol con ese nombre usado para la fabricación de guitarras. Otra más dice que proviene de un canto religioso de Cocula, Jalisco.

RAYOS X

Wilhelm Konrad Röntgen recibió el Premio Nobel de Física en 1901 por su descubrimiento en 1895 de una radiación desconocida hasta entonces, y que llamó por eso "rayos X".

RH

En 1940, cuando ya contaba 72 años de edad, el patólogo austriaco K. Landsteiner logró descubrir la existencia del factor Rhesus, conjuntamente con Alexander Salomon Wiener. Este aglutinógeno, conocido generalmente como factor RH, se convirtió muy rápido en un recurso imprescindible para la determinación de los grupos sanguíneos y para evitar la producción de reacciones hemolíticas.

ROSARIO

Esta palabra viene del latín y significa rosaleda. Es una oración a la Virgen María que se formó hacia el año 1400 y está compuesta por el rezo de 50 Avemarías.

SIESTA

La Regla de San Benito incluía la norma de guardar reposo y silencio después de la "sexta hora" (que a su vez proviene de la hora sexta latina, es decir, del mediodía). Ahí tuvo su origen la palabra "sextear" o "guardar la sexta", que después se deformó en el popular "sestear" o "guardar la siesta".

El mundo moderno

¿Sabías que...?

El internet es una fuente vasta de datos y conocimiento, pero muchas veces no sabemos qué sitios consultar. Algunos sitios interesantes y seguros se sugieren.

En Japón hallaron un tiburón prehistórico vivo

<http://www.sabiask.com/sabiasque/animales/hallan-un-tiburon-prehistorico-vivo.html>

Los egipcios fueron los primeros en dividir el tiempo en horas

<http://www.sabiask.com/sabiasque/historia/division-del-tiempo-en-horas.html>

Los elefantes rinden culto a sus muertos

<http://www.sabiask.com/sabiasque/animales/los-elefantes-rinden-tributo-a-sus-muertos.html>

Edison hizo más de 1000 intentos antes de lograr encender una bombilla

<http://www.sabiask.com/sabiasque/historia/la-paciencia-de-edison.html>

La Colonia del Valle fue fundada durante el Porfiriato

<http://mx.geocities.com/lacoloniadelvalle/historia.html>

En la pequeña aldea de Jukkasjärvi en la Laponia sueca existe un hotel construido completamente de hielo

<http://www.msn.es/search/sabiasque/icehotel/>

¿Sabías qué...?

El 16% de las mujeres nacen rubias, y 33% de las mujeres son rubias.

Napoleón Bonaparte calculó que las piedras utilizadas en la construcción de las pirámides de Egipto, serían suficientes para construir un enorme muro alrededor de Francia.

La letra "J", es la única letra que no aparece en la tabla periódica.

La manera más fácil de diferenciar un animal carnívoro de un herbívoro es por sus ojos. Los carnívoros (perros, leones, etc.) los tienen al frente de la cabeza, lo que les facilita localizar su alimento. Los herbívoros los tienen a los lados de la misma (aves, conejos, etc.), lo que les ayuda a detectar la aproximación de un posible depredador.

Una persona parpadea aproximadamente 25 mil veces por semana.

Los CDs fueron diseñados para recibir 72 minutos de música porque esa es la duración de la Novena Sinfonía de Beethoven.

Está probado que el cigarro es la mayor fuente de investigaciones y estadísticas.

Los rayos matan más que las erupciones volcánicas y los terremotos.

El material más resistente creado por la naturaleza es la tela de araña.

El nombre HAL, del computador de la película "2001, una Odisea en el Espacio" no fue escogido por casualidad. Esta formado por las letras inmediatamente anteriores a las que forman la palabra IBM.

El mundo moderno

¿Sabías que...?

El horno de microondas surgió cuando un investigador estudiaba las microondas y notó que éstas habían derretido el chocolate que tenía en la bolsa.

Los rusos atienden el teléfono diciendo "Estoy oyendo".

15% de las mujeres americanas se mandan flores a sí mismas en el día de los enamorados.

Antes de la Segunda Guerra Mundial, en el directorio telefónico de New York había 22 Hitlers. Para el final de la guerra no había ninguno.

Si se erradicaran las enfermedades cardíacas, el cáncer y la diabetes, la expectativa de vida del hombre sería de 99.2 años.

La hija de Shakespeare era analfabeta.

Antes del 1800, los zapatos para el pie izquierdo y derecho eran iguales.

Einstein nunca fue un buen alumno, y ni siquiera hablaba bien a los 9 años, sus padres creían que era retrasado mental.

El océano Atlántico es más salado que el Pacífico.

El elefante es el único animal con 4 rodillas.

Una gota de petróleo es capaz de convertir 25 litros de agua potable en NO potable.

Cada año, el 98% de los átomos del cuerpo humano son sustituidos.

Las ovejas no beben agua en movimiento.

Su cabello crece más rápido durante la noche, y usted pierde en promedio 100 pelos por día.

Las hormigas no duermen.

Los ratones no vomitan.

Las caricaturas del Pato Donald fueron vetadas en Finlandia, porque éste no usaba pantalón.

Un estornudo viaja en tu boca a 965 Km/hr.

Sólo existen tres animales con lengua azul: el perro Chow Chow, el lagarto lengua-azul y el oso negro.

100 tazas de café tomadas en un lapso de cuatro horas, técnicamente pueden causar la muerte.

Un kilo de papas fritas cuesta 200 veces lo que vale un kilo de patatas.

La gente rubia tiene más pelo que la gente de pelo oscuro.

En la ciudad de Los Ángeles hay más automóviles que personas.

Investigaciones dan como resultado, que los insectos son atraídos por personas que acababan de comer plátano.

Cuando Bugs Bunny apareció por primera vez en 1935, este se llamaba Happy Rabbit.

El estado norteamericano con más parques nacionales es Alaska, con 8.

Todas las góndolas en Venecia, Italia, deben pintarse en color negro, excepto las que pertenecen a altos oficiales.

La primera película en tener una segunda parte fue King Kong, de 1933. La secuela se llamaba El hijo de Kong y salió en el mismo año.

El pez del Capitán Jean-Luc Picard de Star Trek se llama Livingston.

Se puede descubrir el sexo de una tortuga, sólo por el sonido que hace: El macho gruñe, la hembra sisea.

El nombre más común del mundo es Mohammed.



*Fideicomiso para el
Ahorro de Energía Eléctrica*

Felicita cordialmente a



INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS

60 Años construyendo
el futuro de México

Con motivo del 60 Aniversario de su
Fundación, reconociendo sus valiosas
aportaciones a la Industria de la
Construcción, para beneficio de México.

Ahorro de Energía Eléctrica: Contribución al desarrollo sustentable

Ahorra



EMPRESA REGISTRADA S0496
www.fide.com.mx

El uso de balastos electrónicos **ISB** con sello FIDE representa un importante ahorro de energía, hasta de un 40% además de las ventajas que se obtienen en la reducción de costos de operación y mantenimiento, disminuye ruido, peso y temperatura lo cual proporciona una mayor vida útil.
Prefiera productos con sello FIDE y ahorre.



NOM
093



MX
HECHO EN
MÉXICO

ISB SOLA BASIC
BALASTROS Y REGULADORES