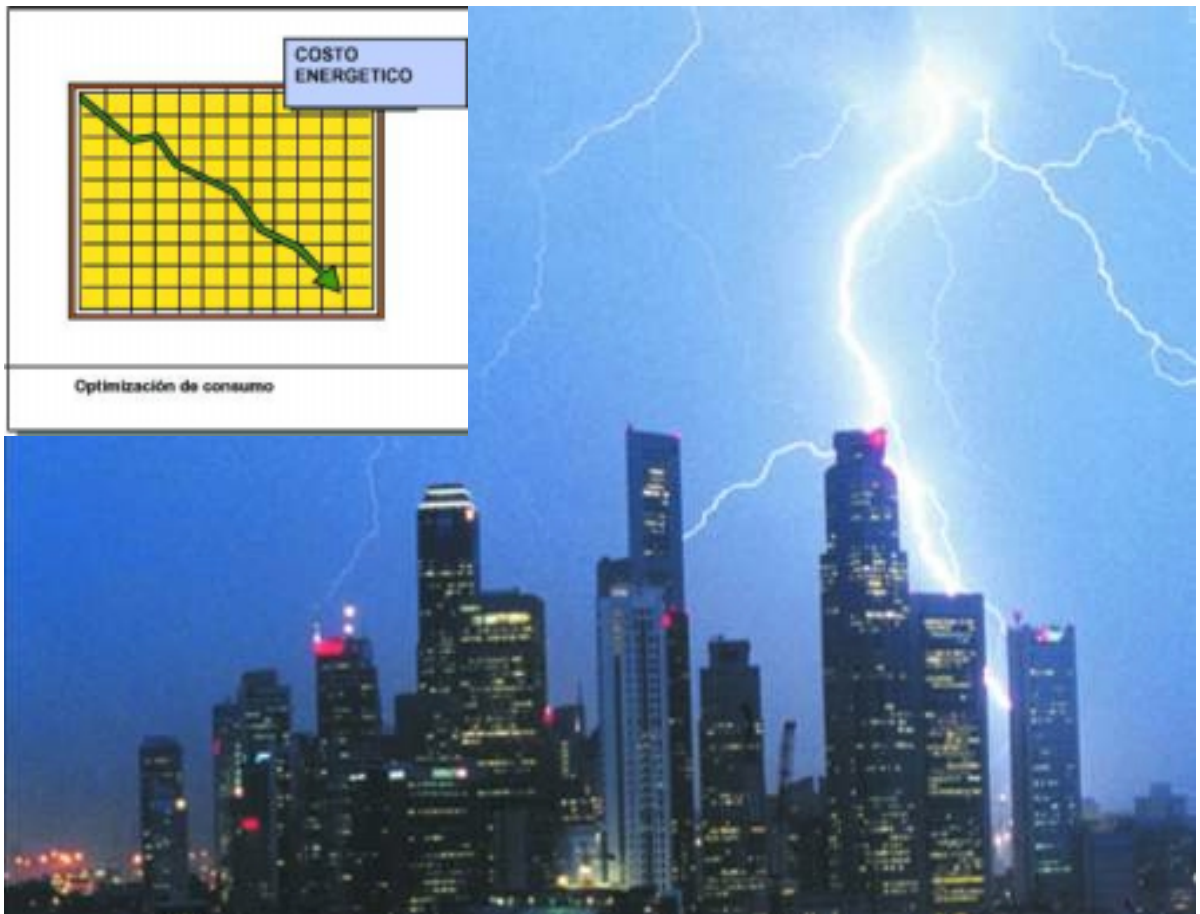


# COMO AHORRAR ENERGIA ELECTRICA



ING. EDUARDO TIRAVANTI ZAPATA ©  
CIP N° 67938

# **Indice**

Introducción	
1.- Aspectos Generales.....	2.
1.1 Biosfera y Tecnósfera	
1.2 Cambio Climático y el Efecto Invernadero	
1.3 Un escenario energético sostenible	
1.4 Medidas hacia un sistema de energía sostenible	
1.5 Uso racional y eficiente de Energía	
2.- Fundamentos Básicos de Electricidad.....	8
2.1 Generalidades de la Energía	
2.2 Conceptos generales de electricidad	
2.2.1. La Energía Eléctrica	
2.2.2. Tipos de Corriente	
2.2.3. Tensión eléctrica	
2.2.4. Resistencia eléctrica	
2.2.5. Ley de Ohm	
2.2.6. Inductancia eléctrica	
2.2.7. Capacitancia eléctrica	
2.2.8. Impedancia eléctrica	
2.2.9. Potencia Activa (P)	
2.2.10. Potencia Reactiva (Q)	
2.2.11. Potencia Aparente (S)	
2.2.12. Elementos Lineales	
2.2.13. Principales relaciones	
2.2.14. Consumos no lineales	
2.2.15. Efectos de la distorsión armónica.	
3.- Generación de Energía Eléctrica.....	15
4.- Tarifario Eléctrico.....	21
4.1. Generalidades	
4.2. Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica	
4.3. Opciones Tarifarias para clientes regulados	
4.4. Máxima demanda	
5.- Monitoreo y Control de Energéticos.....	28
5.1 Generalidades	
5.2. Medición e Instrumentación	
5.2.1. Medición de Circuitos Monofásicos	
5.2.2. Medición de Circuitos Trifásicos de tres hilos	
5.2.3. Medición de Circuitos Trifásicos de cuatro hilos	
5.2.4. Planificar la campaña de mediciones	
5.3. Calibración de Instrumentos	
5.3.1. Contraste de medidores de energía	
5.4. La Auditoría Energética	
5.4.1. Generalidades	
5.4.2. Procedimiento para realizar una Auditoría Energética	
5.4.3. Índices de consumo energético	
5.4.4. Diagrama de flujo de energía	
5.4.5. Identificación de medidas de ahorro de energía	
5.5. "Energy Control System" ( ECS)	
5.5.1. Objetivos y ventajas del ECS	
5.5.2. Componentes del ECS	
6.- Eficiencia Energética en Diferentes Sistemas de la Empresa.....	41
6.1. Iluminación	
6.2. Motores eléctricos	
6.3. Sistemas de Aire Comprimido y de Bombeo	
6.3.1. Generalidades	

6.3.2. Eficiencia energética en los Compresores	
6.3.2.1. Aspectos Generales	
6.3.2.2. Oportunidades de Ahorro	
A. Reducción de fugas de aire comprimido	
B. Reducción de la presión del sistema al mínimo posible	
6.3.3. Eficiencia energética en los Sistemas de Bombeo	
6.3.3.1 La Bomba	
6.3.3.2 El Motor	
6.3.3.3. Tubería y Accesorios	
6.4. Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación	
7.- Compensación de Energía Reactiva.....	63
8.- Calidad de Energía Eléctrica.....	68
9.- Mantenimiento de la gestión Energética.....	75
9.1. Generalidades	
9.2. Mantenimiento después que el equipo se ha dañado	
9.3. Mantenimiento preventivo	
9.4. Mantenimiento predictivo	
9.5. Programa de Administración Energética vs. Consumo de Energía	
9.6. Efecto del Mantenimiento sobre el Consumo de Energía	
9.6.1. Sistemas de Iluminación	
9.6.2. Motores Eléctricos	
9.6.3. Transformadores	
9.6.4. Sistemas de Bombeo	
9.6.5. Sistema de refrigeración y climatización	
9.6.6. Instalaciones Eléctricas	
9.6.7. Compensación de Energía Reactiva	
10.- Aprovechamiento de Energía renovables.....	79
10.1. Energía Hidráulica	
10.2. Energía Eólica	
10.3. Energía Solar Fotovoltaica	
10.4. Centrales térmicas solares	
10.5. Aprovechamiento térmico descentralizado	
10.6. Aprovechamiento pasivo de la Energía Solar- Arquitectura Solar	
10.7. Biomasa	
11.- Gas natural, Energía Limpia, Confiable y Barata.....	102
11.1 Propiedades , características y contaminantes	
11.2. Reservas de Gas Natural	
11.3. Aplicaciones y Ventajas del Uso de Gas Natural	
12.- Cómo ahorrar electricidad en el Hogar y Oficina.....	108
12.1 Iluminación	
12.2. Refrigerador y Congelador	
12.3. Calentador de Agua ( Terma)	
12.4. Otros artefactos del Hogar	
12.5. Menú Energético Eléctrico	
<b>Anexos</b>	
Aplicaciones Practicas.....	116

# INTRODUCCION

La eficiencia en el uso de la energía eléctrica involucra a los Estados, Empresas y personas por igual. Ya en los Países desarrollados se han dado las pautas necesarias para un control y ahorro de los diferentes tipos de energía, sobre todo a nivel industrial, por lo que debemos tomar estos ejemplos y adecuarlos a nuestra realidad, mediante el uso de Tecnología moderna para el control y ahorro de nuestra energía.

El uso eficiente de la reservas de energía existentes es cada vez más importante para negocios industriales. La energía fundamental media, dígame electricidad, gas, agua, vapor, aire comprimido, es disponible y comúnmente usada en casi todas las operaciones industriales.; requiriendo por lo tanto una utilización económica de todas estas fuentes energéticas.

Hacer la energía eficiente es una tarea altamente responsable no sólo por el hecho del ahorro en sí, sino para acceder al mercado globalizado con mayores oportunidades de competitividad.

El presente texto tiene por finalidad ser una bibliografía básica y un compendio de principales temas en donde se aborda la eficiencia energética.

Esta primera edición es un resumen de conceptos básicos que pueden ayudar a las personas a mejorar la eficiencia en consumos de energía eléctrica al tener una guía para aplicar en sus labores cotidianas.

Espero contribuir con este fin y espero este texto sirva a sus usuarios en el fin primordial de usar la energía con eficiencia y contribuir así a mejorar el medio ambiente.

Desde ya agradezco a todos aquellos que nos hagan llegar sus comentarios, observaciones y contribuciones para mejorar esta primera edición.

Atentamente

**Ing. CIP Eduardo Tiravanti Z.**