

LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Ing. Alberto Tama Franco
MAE, MGE, MBA
Asesor de la Gerencia
General de la Corporación
Eléctrica del Ecuador

INTRODUCCIÓN

En el ámbito internacional, el robo de energía genera pérdidas millonarias a las empresas distribuidoras y comercializadoras de energía eléctrica, representando -entre otros- una reducción de sus ingresos por los consumos no facturados, un incremento de sus gastos por la compra de energía y transporte, una reducción de la disponibilidad de su capacidad instalada y una reducción del período de vida útil de sus equipos. Este incremento en los costos de las empresas distribuidoras y comercializadoras de energía eléctrica, generalmente es trasladado a los usuarios, reflejándose en elevados valores de las tarifas eléctricas.

La existencia de Asociaciones Internacionales como IURPA (acrónimo en Inglés de **International Utility Revenue Protection Association**), nos da un claro ejemplo de la postura proac-

tiva que nuestras empresas eléctricas deben asumir y mantener, con relación al control y reducción de las pérdidas de energía. En diversos países del mundo, el robo de energía no solo está penalizado sino que ha sido criminalizado, siendo inclusive considerado como materia de seguridad pública; de tal suerte que, los casos que son descubiertos y normalizados, previa investigación, representan verdaderos riesgos que pueden conducir a ocasionar daños en la propiedad privada, daños personales e inclusive la muerte.

El problema básico radica en la presencia de sistemas eléctricos obsoletos o no estandarizados y sin control alguno, la falta de inversión, la falta de compromisos corporativos, el desorden administrativo, la cultura hacia el robo de energía arraigada en los clientes por la falta de medidas que minimicen su incidencia, todos estos derivados del caos en que se desarrolló o que se sigue desarrollando el proceso de electrificación de los diferentes niveles de gestión involucrados.

Para optimizar el Control y la Reducción de las Pérdidas de Energía, es imprescindible mejorar e intensificar las técnicas de supervisión y el

control del consumo de energía de los diferentes clientes y de los sistemas de medición utilizados, manteniendo para el efecto grupos debidamente autorizados, capacitados y comprometidos con la organización, con la finalidad de recuperar la energía eléctrica: mal registrada en algunos casos, mal facturada en otros casos o ilícitamente utilizada por los diferentes estratos.

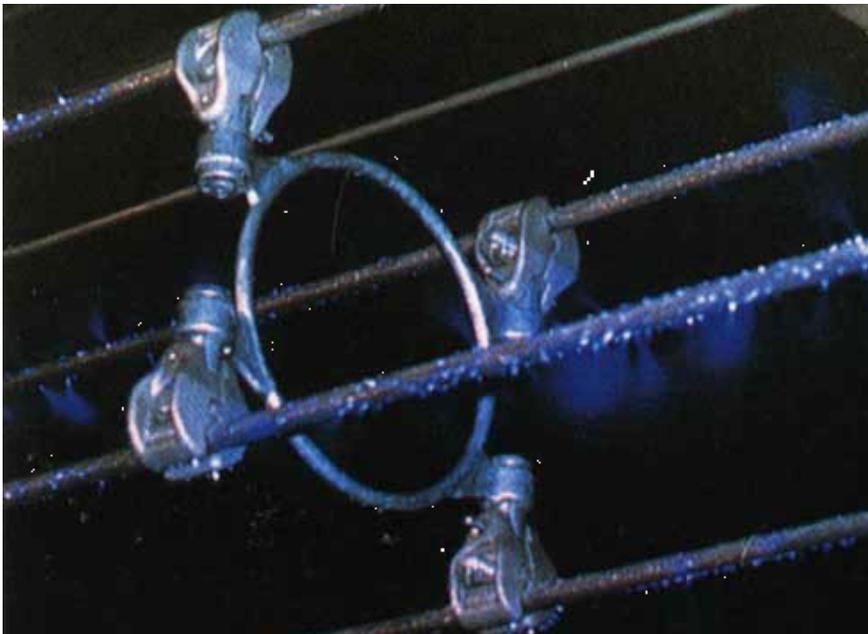
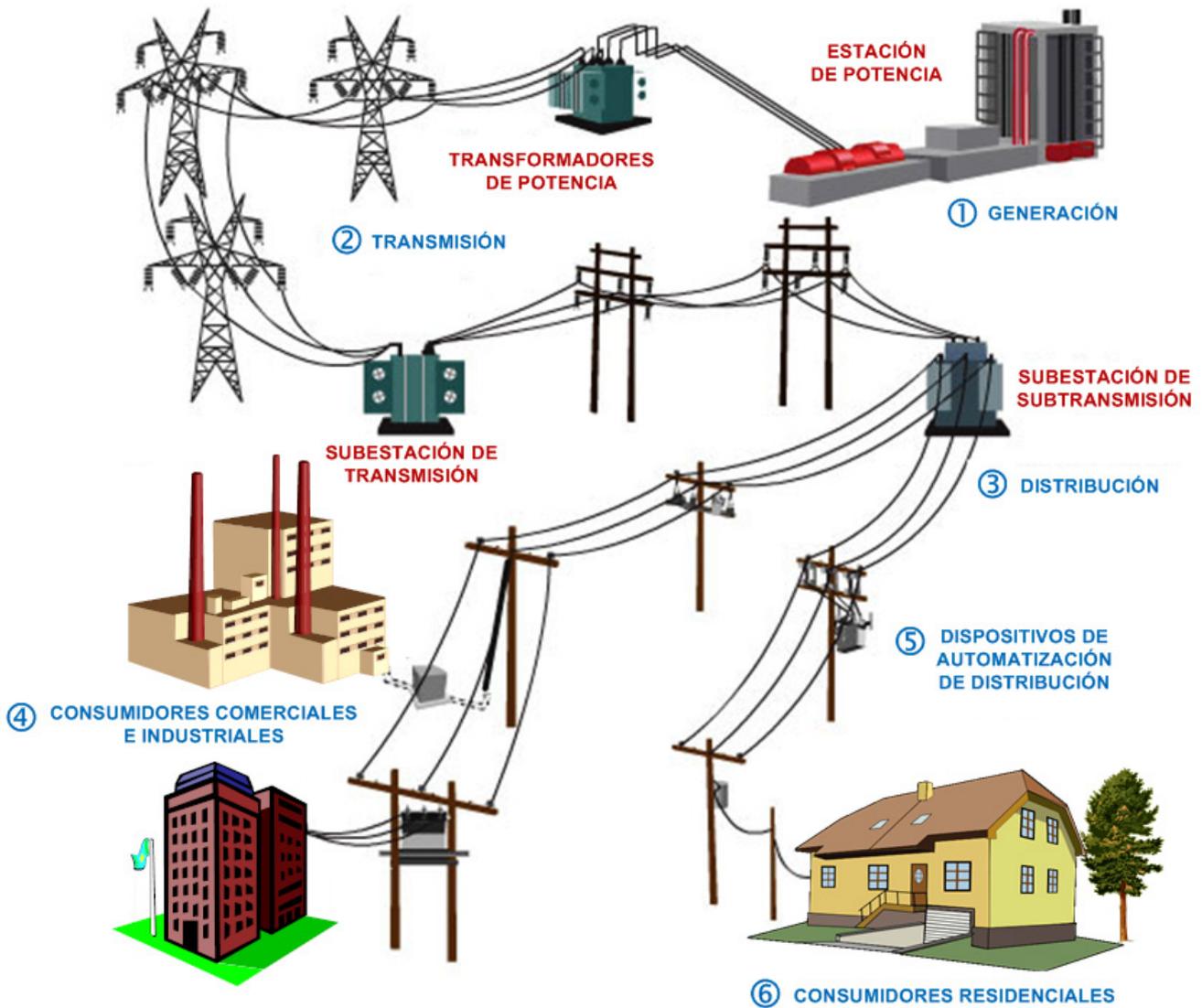
En el presente artículo, se examina como la adopción generalizada de un serio e intensivo **Programa de Control y Reducción de Pérdidas de Energía** puede repercutir positivamente en los índices de las empresas distribuidoras y comercializadoras de energía eléctrica, si es que acaso se lo concibiera con la importancia y trascendencia que un proyecto de tal envergadura debería tener; y no solo soñar, que el despliegue de una Infraestructura Avanzada de Medición (**AMI**, acrónimo en Inglés de **Advanced Metering Infrastructure**) y la instalación de Smart Meters son suficientes. Se abordará también el tema relacionado al ambiente societario, las influencias y consecuencias de las pérdidas de energía, entre otros.

¿Qué son y cómo se clasifican las Pérdidas de Energía Eléctrica?

El sistema de suministro de energía eléctrica está conformado por una serie de elementos que se encuentran organizados y relacionados entre sí; de tal forma que, cualquier cambio en alguno de sus elementos, afectará al conjunto de todos ellos. En lo fundamental, el precitado sistema eléctrico es un proceso físico que relaciona las señales de entrada, estímulo o excitación, con las salidas o respuestas, siendo importante -para poder entender el funcionamiento del mismo- conocer los elementos que lo conforman y las relaciones, directas o indirectas, que existen entre dichos elementos. Tal como se puede apreciar en la siguiente figura, el sistema de suministro de energía eléctrica está constituido por varias etapas funcionales; a saber: generación, transmisión, subtransmisión y distribución de energía eléctrica.

Siendo la generación de energía eléctrica o electricidad, una consecuencia del Principio de Conservación de la Energía, mismo que en esencia afirma que: **“La energía no puede crearse ni destruirse, solo se puede cambiar de una forma a otra”**, es concluyente entonces que cuando se genera energía eléctrica, se lo hace aprovechando y transformando las diferentes formas de energías; a saber: hidráulica, térmica, solar, eólica, mareomotriz, entre otras. Es en ese proceso de conversión o transformación, que al no ser “ideal”, es donde también se producen las denominadas **“pérdidas de energía”**; sin perder de vista, por supuesto, que en general, dichas pérdidas ocurren a lo largo de todo el sistema de suministro de energía eléctrica y en cada una de las etapas funcionales antes mencionadas, mismas que por su tipo y por su origen, se clasifican en **“Pérdidas Técnicas”** y **“Pérdidas No Técnicas”**.





Pérdidas Técnicas:

Estas pérdidas se deben a la energía consumida por los equipos relacionados a los procesos de generación, transmisión, subtransmisión y distribución, energía que no es facturada. Es un fiel reflejo del estado y la ingeniería de las instalaciones eléctricas, dependen básicamente del grado de optimización de la estructura del sistema eléctrico, y de las políticas de operación y mantenimiento. Su mayor concentración, es ocasionada por la transmisión de energía eléctrica por medio de conductores, transformadores y otros equipos del sistema de distribución (efecto Joule), así como por las ocasionadas en las líneas de transmisión por el efecto corona.

Pérdidas No Técnicas:

Incluyen las pérdidas sociales y comerciales, relacionadas principalmente con la ineficiencia de los sistemas de medición, de control, facturación y recaudación, así como los errores administrativos, y del grado de automatización de los procesos de comercialización y atención al cliente.

Son el resultado de la utilización ilegal de la energía, convirtiéndose en pérdidas financieras para la empresa distribuidora. Las Pérdidas No Técnicas, resultan de la diferencia entre las pérdidas totales y las pérdidas técnicas. Las pérdidas no técnicas, anteriormente denominadas pérdidas negras, están compuestas por:

- Las pérdidas sociales, que son producidas por el hurto de energía de los diferentes asentamientos de vastos



sectores sociales de escasos ingresos económicos. Estas pérdidas son conocidas como conexiones ilegales o contrabando. La inversión en líneas y redes de distribución para el suministro del servicio eléctrico en estas áreas marginales, resulta prohibitiva y onerosa debido a la baja recuperación de la inversión a través de las tarifas eléctri-

cas. La recaudación de la facturación en estos barrios marginales se torna muy difícil por el peligro que reviste a la integridad física del personal técnico de la empresa cualquier gestión de recuperación de cartera en dichos sectores.

- Las pérdidas comerciales, que son producidas por las alteraciones de los equipos de medición y la modificación ilegal de las conexiones con la finalidad de inducir errores en los consumos registrados por las empresas distribuidoras, incluyen también las pérdidas ocasionadas por los sistemas administrativos de registro de consumo (lecturas), facturación, recaudación y falta de un serio programa de control para la verificación de la exactitud de los medidores y/o equipos de medición en conjunto.



¿Qué es y cuáles son los tipos de desviación de energía?

La desviación de energía, se refiere a cualquier intento de derivación ilegal o intervención del medidor o de los equipos de medición, el resultado final de la desviación de energía, es que toda o parte de la energía eléctrica que utiliza el consumidor, no es registrada, y por lo tanto no es facturada, convirtiéndose en una carga financiera injusta para la empresa distribuidora.

Los principales tipos de fraude son: conexiones y alteraciones de las instalaciones previas al medidor, el cambio de polaridad en las entradas del medidor, las alteraciones de las características eléctricas y/o mecánicas del medi-

dor, las perforaciones en la base socket, los puentes en los terminales de la baquelita de la base socket, las conexiones ilegales o directas, la perforación de acometidas o bypass, el frenado del disco, la alteración de la secuencia de lecturas, la colocación de corto circuitadores en los terminales de salida de los transformadores de corriente, entre otros.

En resumen, existen tres tipos de desviación de energía. El primer tipo de desviación, involucra derivaciones ilegales de toda o parte de la energía que debe registrar el medidor. El segundo tipo de desviación, involucra alteracio-



nes de los atributos eléctricos o mecánicos del medidor o de los equipos de medición, con la finalidad de alterar el registro y la facturación de la energía consumida; y el tercer tipo de desviación, involucra intervenciones varias.

Influencias y consecuencias de las pérdidas de energía eléctrica



El índice de pérdidas es uno de los indicadores de la gestión técnico-administrativa de una empresa; por lo cual, es imprescindible conocer y evaluar la incidencia de las mismas en las diferentes etapas funcionales de un sistema eléctrico, desde la producción de energía eléctrica hasta la entrega de la misma al usuario final, con el fin de establecer criterios y políticas conducentes a lograr un control permanente de aquellas, posibilitando de esta manera su corrección. Indudablemente, las pérdidas de energía de una empresa distribuidora y comercializadora de electricidad tiene influencias y generan consecuencias en diferentes ámbitos, a saber:

a) En la gestión técnica - económica de la empresa.-

La falta de control de las pérdidas de energía tiene un doble efecto sobre la gestión empresarial, ya que:

- Produce un rápido deterioro de las redes e instalaciones, obligando a fuertes inversiones tanto en renovación como en ampliaciones que luego no retribuyen adecuadamente, pues deben ser sobredimensionadas para poder soportar el incremento indiscriminado de los consumos.
- Origina una pérdida de ingresos por los consumos no facturados, con un incremento de los gastos de venta o producción de energía, como de los de explotación, motivado en un

mayor nivel de las reparaciones de redes e instalaciones y por una operación inadecuada de las mismas.

En general, las empresas carecen de los recursos financieros suficientes para encarar proyectos y programas de control y reducción de pérdidas de energía eléctrica. Dado que para solucionar el crecimiento de la demanda se deben efectuar inversiones que también requieren recursos que son escasos, debido en parte a que un porcentaje importante de los ingresos se pierden en pérdidas de energía no registrada, lo que conduce a un círculo o lazo vicioso del cual resulta difícil de salir.

Por otra parte, mientras las inversiones muestran resultados visibles en el corto plazo, los programas de control y reducción de pérdidas de energía en cambio necesitan, para visualizar resultados, una persistencia sostenida en el tiempo de las acciones que se encaren. En función de ello, y **al no existir los debidos programas de control y reducción, el índice de pérdidas presenta generalmente una mayor aceleración de su tasa de crecimiento que el impacto de las acciones que se realizan.**

Este mecanismo, que hasta cierto punto puede considerarse perverso, produce en la organización empresarial un sentido de frustración que con el tiempo se traduce en indiferencia, lo cual facilita la degradación de los procedimientos y los controles, que lleva

a un fuerte deterioro de la operación dando lugar a:

- Desarrollo de un sentimiento generalizado de impotencia en los responsables de la supervisión y control.
- Encubrimiento de acciones ilícitas por parte de los propios integrantes de la organización ya sea en beneficio propio o de terceros, que perjudican económicamente a la empresa.
- Creación entre los usuarios de una sensación creciente de impunidad, que se traduce en un aumento permanente de la agresividad para ejercer el robo o el hurto de la energía eléctrica o realizar todo tipo de fraude para reducir ilícitamente los registros de consumos y por ende el valor de la facturación.



b) En el orden social.-

En general, el deterioro económico, la caída del poder adquisitivo de las clases media y baja, la falta de legislación adecuada, la insuficiencia de acción policial correctiva, la falta de decisión administrativa, entre otras, han creado en la sociedad usuaria una conciencia de impunidad total ante las prácticas de apropiación indebida de la energía eléctrica.

Esto conlleva a que los usuarios que cumplen normalmente con sus obligaciones y pago de sus consumos, in-

citados por los que los rodean, que se aprovechan indebidamente de las instalaciones a través de un uso indiscriminado y gratuito de la energía, opten también por imitarlos y procedan a no pagar las facturas y solicitar el corte o retiro del medidor, para luego “colgarse” clandestinamente de las redes, o en su defecto, motivarse para manipular las mediciones para evadir los registros reales, generalizándose así las situaciones irregulares.

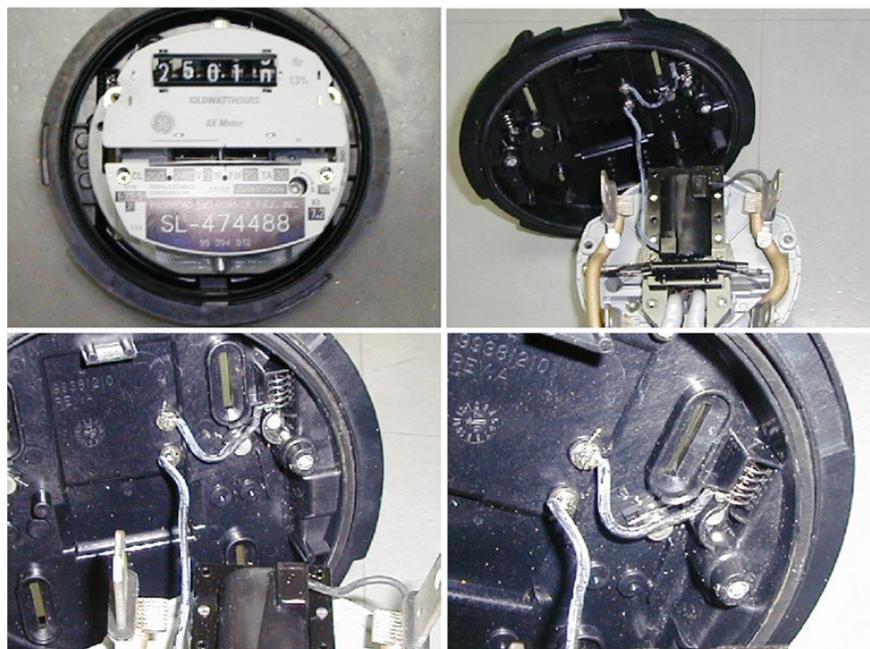
c) En el orden de la ética y la moral.

El robo de energía eléctrica a través de conexiones directas ilegítimas sobre las redes de distribución y el manoseo de las mediciones para obtener registros fraudulentos, realizado en forma indiscriminada y con una alta impunidad, además de producir efectos económicos negativos sobre los ingresos de la empresa prestataria del servicio, produce una fuerte incidencia sobre la moral y la ética de la población.

Si bien no es justificable, sería comprensible que en las zonas periféricas, los habitantes de escasos recursos traten de apropiarse de la energía eléctrica mínima necesaria sin pagarla, por ser un elemento indispensable para superar el primer eslabón de la marginalidad hacia un confort elemental. No lo es tanto en las zonas residenciales, clubes privados, comercios e industrias en general, donde sí poseen los recursos suficientes, lo cual convierte a este acto directamente en un delito totalmente punible, pues persigue fines de lucro, fomentando (a nivel comercial e industrial) la competencia desleal y la evasión fiscal que repercute sobre la sociedad toda.

d) En los aspectos de seguridad.-

Para apoderarse en forma ilegítima de la energía eléctrica, los usuarios producen verdaderas agresiones sobre las instalaciones, que conducen a un pronto deterioro de las mismas con serias consecuencias para la seguridad pública.



Precisiones y Recomendaciones

Es importante destacar que la reducción de las pérdidas técnicas produce dos ahorros importantes, uno originado en la disminución de la energía que se requiere generar, en muchos casos quemando combustible no renovable, y otro por disminución del piso de demanda máxima. Por otra parte, vale indicar que su evaluación y reducción deben ser una preocupación permanente de las áreas de Planificación de las empresas distribuidoras y comercializadoras de energía eléctrica, ya que su contabilización depende de la disposición de una buena base de datos geoespacial de todo el sistema eléctrico; y su reducción, implica una planificación ordenada de acciones de corto, mediano y de largo plazo.

Una política permanente de reducción de pérdidas significa no solo accionar sobre las mejoras técnicas de las redes a través de su renovación y/o adecuación, sino también sobre el adecuado diseño de la estructura de las redes y la introducción de innovaciones tecnológicas en los materiales a utilizar, como en los procesos de la operación, con el fin de minimizar las pérdidas por estas causas. En la orientación y criterios a aplicar en los proyectos de nuevas redes o de renovación de las existentes, **debe darse prioridad a todo aquello que tenga por objetivo minimizar las pérdidas técnicas siempre y cuando se encuentren dentro del equilibrio entre costos y beneficios.**

Resulta innegable que la reducción de las pérdidas en los sistemas de distribución y comercialización de energía eléctrica libera también a los equipos de generación y subtransmisión, incidiendo tanto en los niveles de inversión futura, como en el valor de los costos marginales y de las tarifas basadas en ellos. Los programas y criterios de Control y Reducción de Pérdidas deben ser la base del planeamiento, diseño y operación de los Sistemas Eléctricos y no solamente un objetivo puntual de la estrategia financiera de las empresas distribuidoras y comercializadoras de energía eléctrica. El Control y Reducción de las Pérdidas debe ser una preocupación permanente de todos los estamentos de una empresa de distribución y comercialización de energía eléctrica; y no sólo de alguna sección, departamento o gerencia especializado al que se le disponga como estratégicamente responsable de aquella función. Adicionalmente, vale la pena enfatizar que ningún programa de control y reducción de pérdidas puede o debe significar el origen de conflictos de competencias entre las diferentes áreas de la empresa, sino por el contrario, debe conducir a una eficiente coordinación entre las mismas para armonizar funciones y lograr una óptima utilización de los recursos disponibles.

En síntesis, la eficiencia en la gestión y la optimización de los resultados, debe ser una preocupación y una función generalizada en todas las áreas de la empresa.