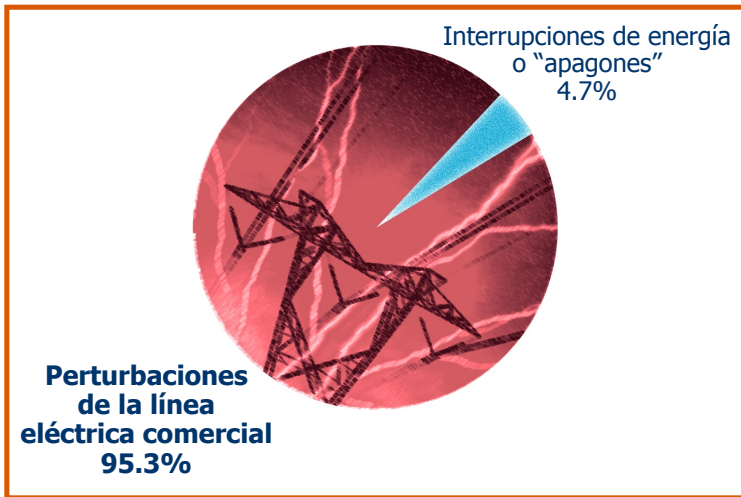




Las perturbaciones del suministro eléctrico más evidentes y con efectos más perceptibles son los cortes de energía o “apagones”, y normalmente el usuario de equipo de cómputo decide adquirir un accesorio que le brinde algún tipo de protección ante estos eventos.

El análisis de decisión para adquirir esta protección por lo regular es simple y el factor costo juega un papel predominante en este proceso, dejando relegado un análisis técnico que permita saber con certeza si la solución que se está adquiriendo realmente va a resolver los problemas de energía a los que está expuesta su carga delicada.

Desafortunadamente, los cortes de energía o “apagones” representan **únicamente el 5%** de las perturbaciones de la línea comercial¹. El otro 95% restante ocurre precisamente cuando la línea comercial está presente y aunque comúnmente es imperceptible a nuestros sentidos causa daños severos a nuestros equipos conectados o reduce notablemente su tiempo de vida útil.



Consideremos la siguiente analogía:

El auto que conducimos representa nuestro *equipo electrónico delicado*, los neumáticos representan la *fuerza de poder de nuestro equipo de cómputo* y el camino representa el *suministro de la línea comercial*.

El problema más evidente que nos impediría continuar conduciendo sería una pinchadura o pérdida de un neumático (“apagón”) y para protegernos en este sentido adquirimos una llanta de refacción. La pinchadura de un neumático es un evento poco frecuente pero definitivamente muy evidente.

Sin embargo, existen un sinnúmero de problemas que están presentes cuando estamos conduciendo que pueden producir problemas todavía más graves y costosos que la pinchadura de un neumático. El camino presenta baches, topes, vados, terracería, curvas pronunciadas, etc. (*ruido, picos, impulsos, altibajos de tensión, variación de frecuencia, etc.*).



Para poder aminorar y evitar problemas que pudieran resultar fatales para nuestra integridad y la de nuestro auto, es necesario contar con un buen sistema de suspensión que evite que estas imperfecciones del camino lleguen directamente al chasis del vehículo, aumente la vida útil del auto y garantice nuestra seguridad y la de nuestros acompañantes.

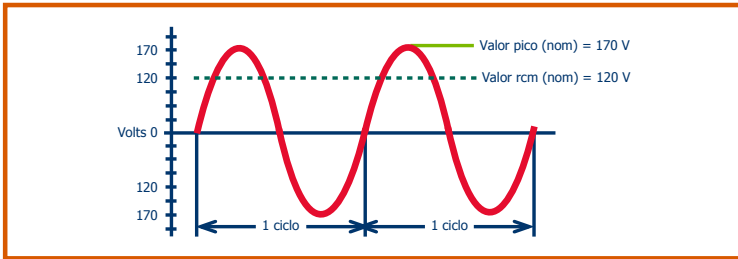
Tomando en cuenta este argumento, el neumático de refacción es una parte importante para evitar problemas en el camino, pero ¿no es igual o más importante contar con una buena suspensión?

Con base en nuestra analogía, **la regulación de la energía eléctrica** sería la suspensión del vehículo. Es decir, que es la clave para conservar la exactitud de su información, la longevidad de su equipo y reducir los tiempos “muertos”.

En pocas palabras, **regulación es la habilidad de mantener no sólo la tensión, sino la frecuencia y la distorsión armónica tan cerca del valor nominal como sea posible.**

¹ Fuente: Estudio Laboratorios Bell

Es importante mencionar que los equipos de cómputo, telecomunicaciones y control están especificados para operar en México a 120 VCA, 60 Hz, pero la tensión nominal de nuestra línea comercial es de 127 VCA, 60 Hz con grandes variaciones. Generalmente, los equipos electrónicos protegidos solamente por un sistema convencional sobrepasan estos límites y sus componentes presentan descomposturas inexplicables.



Se debe tener en cuenta que muchos **Sistemas de Energía Ininterrumpida (SEI)** –también conocidos como No-breaks o Uninterruptible Power Systems (UPS, por sus siglas en inglés)–, no pueden suministrar una salida regulada, lo cual da lugar a problemas en los equipos y en los programas e información almacenada.

La regulación es crítica en muchas aplicaciones, incluyendo computadoras, equipo médico, equipo de pruebas y calibración, robots, entre otros.

A continuación reproducimos parte del artículo "Calidad de la Energía Eléctrica: Impactos en el usuario" presentado en la Conferencia sobre Tecnología de la Energía en 1988 donde desde entonces se destacó la importancia de la regulación:

"La única cosa que tienen en común todas las cargas en una red eléctrica es la tensión. Cuando la forma de onda de la tensión está distorsionada, todos los usuarios resultan afectados."

"Entre los equipos que pueden verse seriamente afectados por la distorsión armónica podemos citar a controles electrónicos, motores y capacitores... los bancos de capacitores se ven afectados por el valor pico de la forma de onda de la tensión, degradando el aislamiento si la distorsión armónica es excesiva."

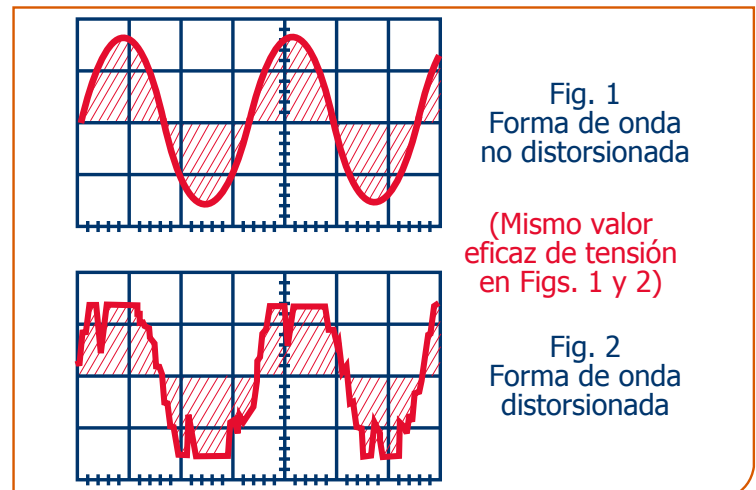
Los motores y transformadores sufren elevaciones de temperatura por encima de lo normal cuando se alimentan con tensión distorsionada. En términos generales, la distorsión armónica total no debe exceder de aproximadamente 5%. "La operación con bajas tensiones da lugar a corrientes más altas y sobrecalentamientos en motores y atenuadores de luz y fallas en equipos de cómputo".

Existen, por lo tanto, tres elementos determinantes para una regulación eficaz, que se explican a continuación:

1. Regulación de tensión o regulación rcm de la tensión

La estabilidad del valor rcm (raíz cuadrático medio) o eficaz de la tensión bajo amplias variaciones de carga y/o tensión de entrada, da una excelente idea del grado de regulación del equipo de protección. Sin embargo, este parámetro sólo es útil en la medida que la forma de onda no se distorsione. Si un fabricante especifica una regulación del valor rcm del 3%, pero no indica el grado máximo de distorsión y éste resulta ser demasiado alto (mayor del 10%) da por consecuencia una condición idéntica a la de baja tensión, lo cual aumenta las corrientes dentro de la computadora y sus periféricos.

Una mala regulación de tensión rcm da lugar a componentes sobrecalentados y envejecidos prematuramente, periféricos quemados y fallas inexplicables. Ver Figs. 1 y 2



2. Regulación de frecuencia

La regulación de la frecuencia o número de ciclos por segundo (60 Hz en México) no es relevante cuando los equipos operan con la línea comercial, ya que ésta es muy estable.

Sin embargo, la situación se vuelve crítica cuando estos equipos tienen que operar con plantas de emergencia, las cuales son inherentemente inestables en frecuencia. Tal como sucede en hospitales, edificios de oficinas, bancos, plataformas marinas, lugares públicos, etc. Dado que las plantas de emergencia son dispositivos electromecánicos de capacidad limitada, su frecuencia y tensión de salida no son estables bajo condiciones reales de operación.

La inmensa mayoría de SEI's en el mercado son incompatibles con las plantas de emergencia, ya que interpretan las variaciones de frecuencia como fallas totales de la línea y recurren a la batería para continuar suministrando energía, **¡aunque exista suficiente energía disponible en la entrada!**

Una mala regulación de frecuencia da lugar a errores en equipo óptico e instrumentos fotométricos, fallas inexplicables, errores de calibración en motores síncronos y relojes electrónicos, entre otros. Ver Figs. 3 y 4

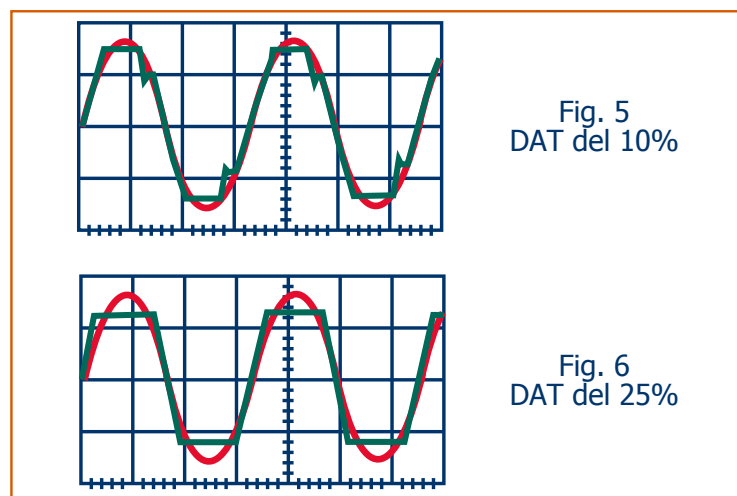
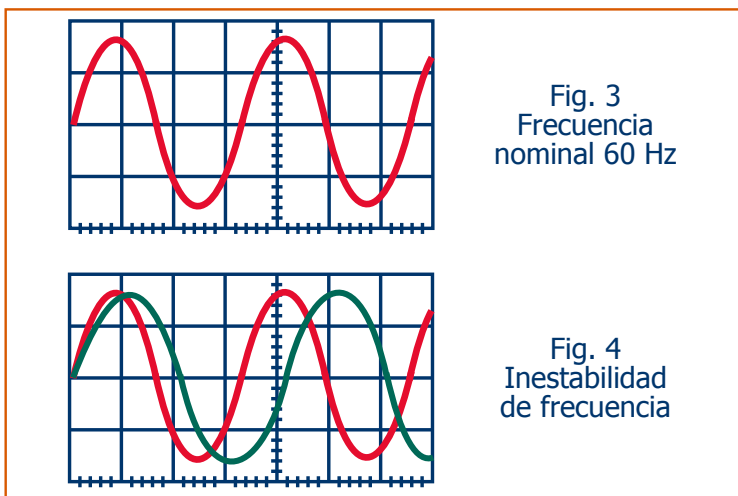
3. Regulación de forma de onda

Una de las menos comprendidas formas de regulación, pero no menos importante, es la regulación de la forma de onda. El grado de desviación de la tensión de una forma de onda ideal se mide en porcentaje como Distorsión Armónica Total (DAT).

Muchos fabricantes argumentan que la forma de onda no es importante, por desgracia todos ellos ofrecen equipos que inherentemente distorsionan la forma de onda bajo varias condiciones de operación.

Existen estudios que indican que la DAT nunca debe exceder del 5%. Valores de DAT por encima del 5% imponen más esfuerzo a los equipos y pueden afectar la información almacenada.

Una mala regulación de la forma de onda se traduce en sobrecalentamientos, fallas prematuras de componentes, fallas no encontradas, así como periféricos quemados, lo cual da por resultado mayores costos de servicio. Ver Figs. 5 y 6



La regulación es la clave para una protección efectiva.