

Las Lámparas Fluorescentes Compactas

Ing. Italo Petrocelli

Unidad de Ahorro Energético

Universidad Tecnológica de Panamá

La iluminación ha sido, a través de la historia, un elemento de vital importancia para el desarrollo de nuestra sociedad; y los sistemas de iluminación han pasado por un proceso de evolución que ha mejorado sus características cada vez más, y sin detenerse. Aunque se mantiene la utilización de luminarias de filamento incandescente, en un menor grado; es importante saber que estas lámparas por su naturaleza producen junto con la luz, una gran cantidad de calor; lo que reduce notablemente su rendimiento energético. En contraste, las de tecnología fluorescente, ofrecen un ahorro de energía de 75% a 80%, es decir, 4 a 5 veces respecto de una lámpara incandescente para las mismas capacidades lumínicas.

Las lámparas fluorescentes, llamadas también tubos fluorescentes, son luminarias eléctricas fabricadas de vidrio en forma cilíndrica (mayoritariamente), rellenas de un gas inerte, comúnmente se utiliza Argón (Ar) y una pequeña cantidad de vapor de mercurio (Hg) a baja presión (vacío parcial), contenido dentro de un vidrio fino recubierto en su interior de una capa de sustancia fosforescente o fluorescente, cuya misión es convertir los rayos de luz ultravioleta que se generan dentro y que no son visibles para el ojo humano, en radiaciones de luz visible, por lo general se utiliza el fósforo. El gas inerte se encarga de facilitar el surgimiento del arco eléctrico que posibilita el encendido de la lámpara, así como de controlar también la intensidad del flujo de electrones que atraviesa el tubo. Los tubos fluorescentes de cualquier forma (U, espiral, rectos) cuentan en cada uno de sus extremos con filamentos de contactos eléctricos externos cuya función es de caldeo o de precalentamiento. Estos filamentos son fabricados con metal de tungsteno, conocido también por el nombre químico de wolframio (W), recubiertos de calcio (Ca), magnesio (Mg) y mercurio (Hg); y su función principal en los tubos de las lámparas fluorescentes es calentar previamente el gas argón que contienen en su interior para que se puedan encender.

Al encender la lámpara el circuito está cerrado y los filamentos se calientan por lo que el mercurio y los elementos que los recubren comienzan a emitir electrones que son atraídos por el filamento del otro extremo estableciéndose un arco eléctrico de electrodo a electrodo. Este arco emite luz mayoritariamente en la zona de la luz ultravioleta y el recubrimiento fluorescente interior del tubo de vidrio convierte estas emisiones a luz visible de diferentes tonos de acuerdo a la construcción de la lámpara. Con el tiempo de uso se va perdiendo el recubrimiento de material emisor hasta que la lámpara deja de encender. Una capa oscura interior cerca de los extremos se produce como consecuencia de esta pérdida y da una idea muy general del estado de la lámpara. Las lámparas fluorescentes compactas (CFL, según sus siglas en inglés) son las que se asemejan en forma y tamaño a los bombillos incandescentes comunes, y se pueden usar con casquillos estándar con

rosca Edison estándar (E27) o pequeña (E14). Estas lámparas contienen limitadores de corriente cuya función es que la lámpara (o los filamentos) no se sobrecarguen y deterioren. En la actualidad las modernas lámparas fluorescentes compactas contienen balastos electrónicos incorporados que dan un encendido rápido y seguro. Además de circuitos electrónicos de seguridad con limitadores de corriente y de temperatura.

En realidad una lámpara fluorescente se apaga y enciende de 50 a 60 veces por segundo (de acuerdo a la frecuencia de la corriente de línea) pero no lo notamos porque la retina del ojo mantiene la visión entre los intervalos en los que la lámpara está apagada, no obstante cuando se ilumina con luz fluorescente objetos en rotación, debido al efecto estroboscópico puede parecer que estos no se mueven, resultando sumamente peligroso en talleres de máquinas herramientas.

Esta tecnología es recomendada para aplicaciones donde la utilización diaria es prolongada, sin interrupciones cortas, es decir; con poca alternancia. Ya que cada operación de encendido produce desgaste en los filamentos, por lo que a mayor intermitencia, el periodo de vida de la lámpara será en consecuencia menor. Es por esta razón que no se recomienda el uso de este tipo de lámparas para baños, iluminación externa con sensor de presencia y cualquier ubicación que no precise una iluminación permanente.

Ventajas

- Este tipo de iluminación es mucho más eficiente, ya que consume un 15% de la energía para producir la misma iluminación en comparación con las lámparas incandescentes.
- Son compatibles con los portalámparas, zócalos o "sockets" de las lámparas incandescentes de uso común.
- Las lámparas fluorescentes compactas tienen una vida nominal mayor, duran unas 10 veces más que las incandescentes. Tiempo de vida útil aproximado entre 8,000 y 10,000 horas, en comparación con las 1,000 horas que ofrecen las lámparas incandescentes.
- La luz es más blanca y vistosa, ya que permite variedades de temperatura de color que van desde los 2,700 °K (luz incandescente) hasta los 6,500 °K (luz del día, blanca). Disponibles en tonalidades "luz de día" (daylight) y "luz fría" (cool light), sin que introduzcan distorsión en la percepción de los colores.
- De hecho, las lámparas fluorescentes compactas ayudan a ahorrar costos en facturas de electricidad, en compensación a su alto precio, ya que esta inversión es recuperable dentro de las primeras 500 horas de uso.

Desventajas

- Precio de venta al público bastante mayor que el de una lámpara incandescente de igual potencia, pero que se compensa después con el ahorro que se obtiene por menor consumo eléctrico y por un tiempo de vida útil más prolongado.
- Las lámparas fluorescentes compactas tienen mercurio (Hg), el cual es contaminante, aunque el contenido es en muy pequeñas cantidades (2 mg) lo que es mil (1,000) veces menor al contenido que tienen los termómetros clínicos.
- Los tiempos de encendido y apagado de las lámparas fluorescentes influyen en la duración de su vida útil, es decir que las bombillas sometidas a frecuentes encendidos/apagados pueden envejecer antes de lo que marca su duración teórica.
- Algunas tecnologías de lámparas fluorescentes compactas no son aptas para atenuar o disminuir su intensidad (dimming).
- Existen otras condiciones de funcionamiento que dependen de la calidad de fabricación y del régimen de uso que suelen aparecer al tiempo de uso como: tiempo de encendido de algunas lámparas fluorescentes compactas de bajo consumo; algunas bombillas empiezan a emitir un zumbido o las lámparas fluorescentes compactas de bajo consumo pueden presentar parpadeos.

Cabe destacar que aún no existen en el mercado lámparas fluorescentes compactas de gran potencia. Las bombillas más potentes son además muy grandes, por lo que muchas veces no son compatibles con las luminarias actuales.

Es importante conocer las implicaciones de deposición de las lámparas fluorescentes compactas debido a sus componentes de mercurio y otros metales contenidos en estas que son contaminantes especialmente al agua, ya que no deben ser desechadas al igual que la basura común. Por lo que se deben crear planes de recolección para evitar contaminación por acumulación del contenido en grandes masas de estos dispositivos. Es recomendable crear una red de reciclaje de las lámparas que prevenga la contaminación de personas expuestas y fuentes de agua natural.