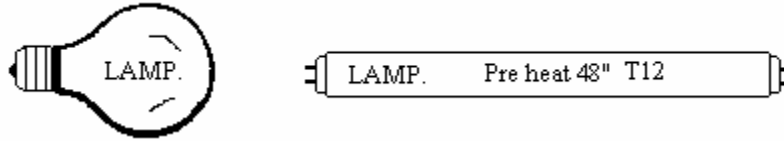


Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Lámparas y luminarias.

Usualmente usamos estos nombres indiscriminadamente, sin embargo lámpara se refiere a una bombilla o un tubo fluorescente.



Luminaria se refiere al conjunto de varias bombillas o tubos fluorescentes formando un solo arreglo.

El término internacional para un arreglo de iluminación es "luminaire" y se define como una unidad de iluminación completa que consiste en un conjunto de lámparas para distribuir la luz.



Luminarias



Leer: NEC. Artículo 410 -1.

Este artículo cubre los arreglos de iluminación, "lampholders", lámparas de filamento incandescentes, lámparas de arco, lámparas de descarga- eléctrica, la instalación eléctrica y equipo que forman parte de tales lámparas, adornos, e instalaciones de iluminación.

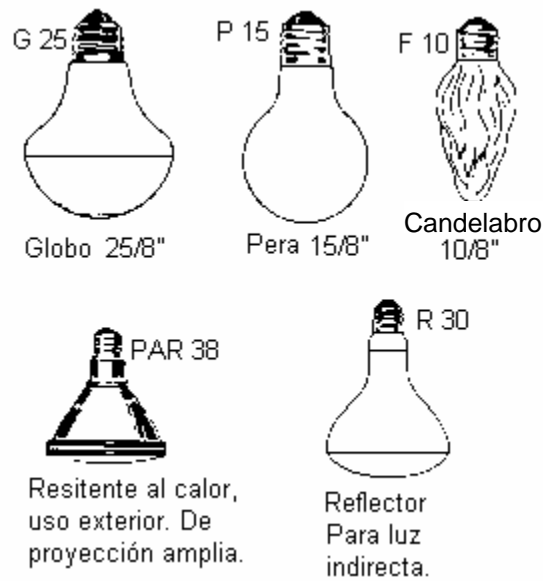
Cuando compramos una lámpara, ya sea bombilla o tubo fluorescente es conveniente tomar nota de estos datos:

- Voltaje de funcionamiento.
- Consumo eléctrico. "Watts"
- Lúmenes totales.
- Color de luz que produce.
- Tipo de base o rosca.

(Las bombillas tienen un voltaje de entrada específico, mientras los tubos fluorescentes dependen del tipo de transformador utilizado.) (Las bombillas típicas producen luz amarilla, mientras los tubos fluorescentes pueden producir luz de cualquier color, dependiendo de la mezcla del fósforo con otros elementos.)

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

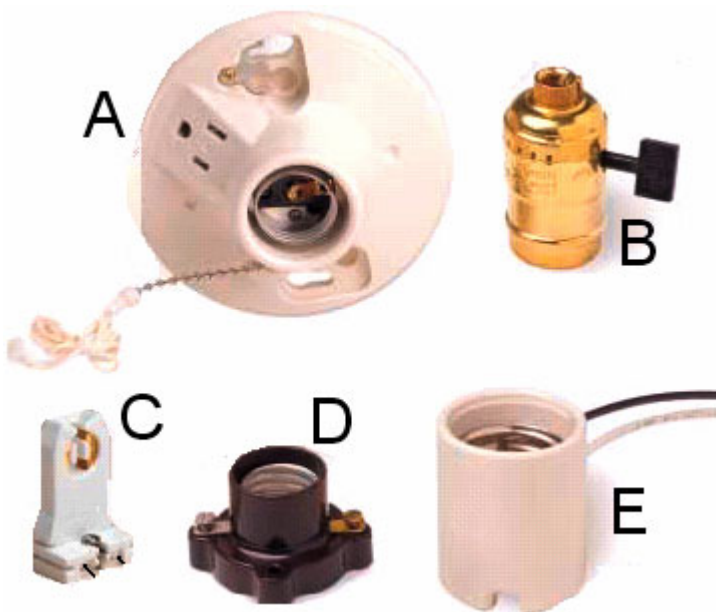
Formas y medidas de las lámparas.



En las bombillas y tubos fluorescentes su diámetro se mide en octavos de pulgadas.

La forma de la lámpara se identifica por medio de una letra.

Una bombilla P 15 tiene forma de pera y su diámetro es de 15/8 de pulgada.



- A. Roseta con receptáculo e interruptor.
- B. Base tipo cubo para lámpara.
- C. Base para tubo fluorescente.
- D. Base de bombilla para techo o pared.
- E. Cubo de cerámica para lámpara.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Tubos fluorescentes.

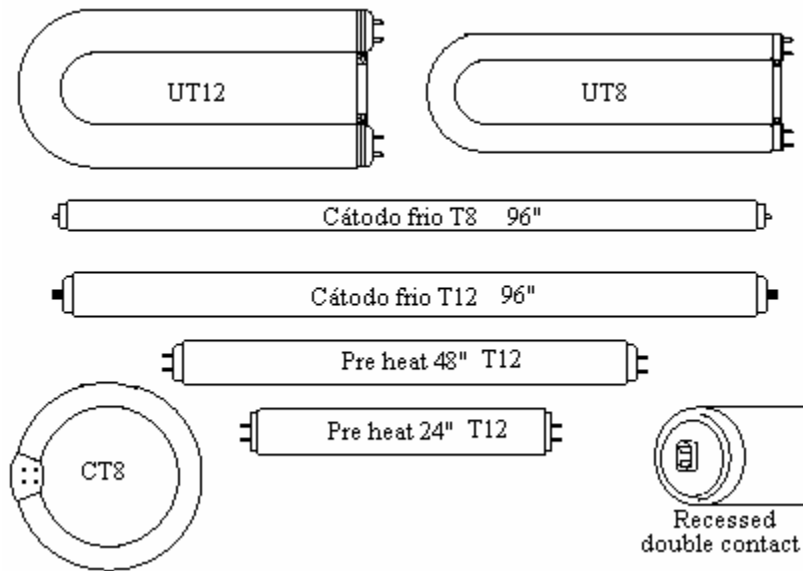
El diámetro en los tubos fluorescentes se mide en octavos de pulgadas.

La forma de la lámpara se identifica por medio de una letra.

UT12 = Forma de U tubular 12/8 de pulgada.

T 12 = Forma tubular 12/8 de pulgada.

C T 8 = Forma circular tubular 8/8 de pulgada.

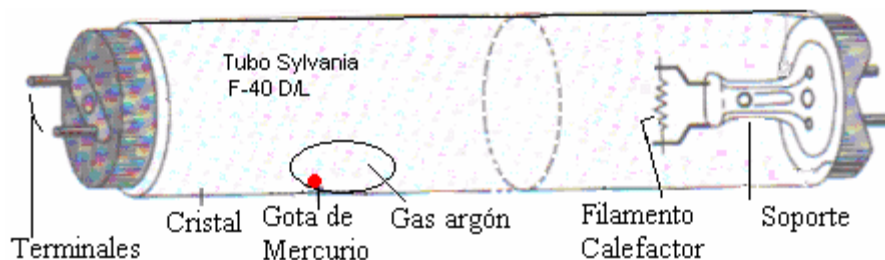


El tubo fluorescente comienza con una envoltura de vidrio a la cual se le agrega en su interior, una capa de fósforo pegada a las paredes.

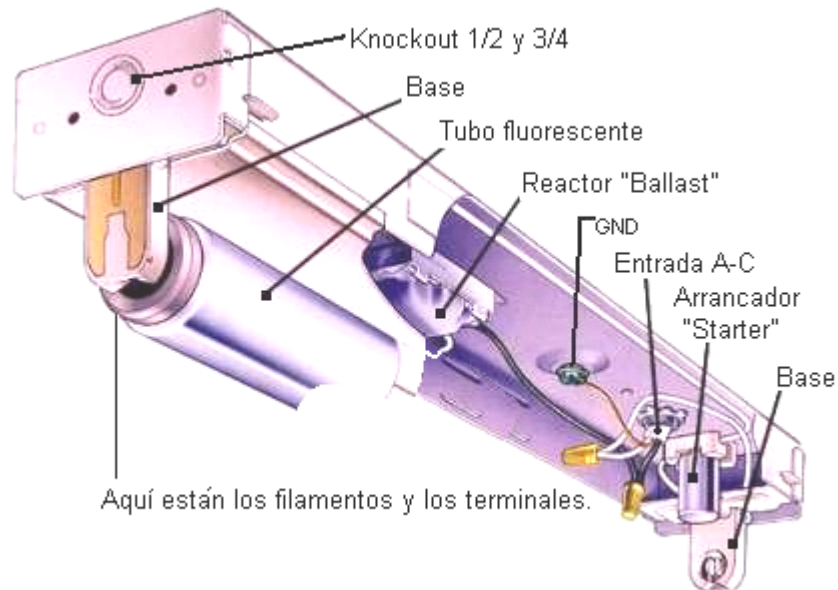
Usa también dos tapas, una en cada extremo, conteniendo estas, los filamentos o elementos calefactores. Se introduce una gota de mercurio y luego se rellena con gas argón, ya que el interior del tubo se encuentra al vacío.*

El gas argón cuando se calienta reacciona convirtiéndose en un conductor de electricidad.

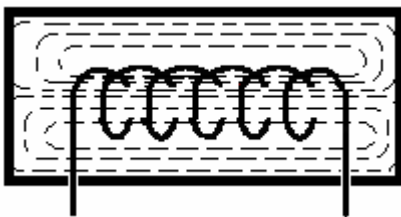
Vacío*: (Una presión menor a la presión atmosférica al nivel del mar (14.7Lb/pulg.²))



Componentes de una lámpara fluorescente común.

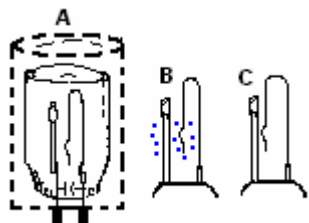


Este tipo de luminaria, además del tubo fluorescente que vimos anteriormente, usa un reactor (Ballast) y un arrancador (Starter) para lograr el encendido del fósforo.



Cuando se alimenta una bobina con voltaje inmediatamente la corriente fluye en su interior creándose un campo magnético en toda su extensión. Como resultado de la inducción magnética se crea un alto voltaje en los terminales de la bobina, que durará el tiempo que los electrones tardan en recorrer toda la bobina. (Fracciones de segundos) Luego de este trauma, la bobina continuará funcionando como limitadora de corriente ya que contiene reactancia inductiva (X_L) y esta misma reactancia se opone al paso de la corriente a través del embobinado.

este trauma, la bobina continuará funcionando como limitadora de corriente ya que contiene reactancia inductiva (X_L) y esta misma reactancia se opone al paso de la corriente a través del embobinado.



Contiene gas neón en el interior

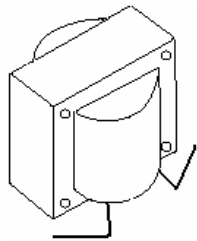
- El arrancador, es un dispositivo auxiliar normalmente abierto (A)
- Cuando una corriente alta llega a sus terminales, se crea un arco eléctrico entre ambos contactos (B)
- En este momento se calientan y se cierran, completando el circuito para que los electrones fluyan (C)

Una vez la corriente merma y fluye normalmente en el reactor, los contactos se enfrían y regresan a su posición normalmente abiertos (A) Ahora en esta posición, están preparados para el próximo encendido de la lámpara fluorescente.

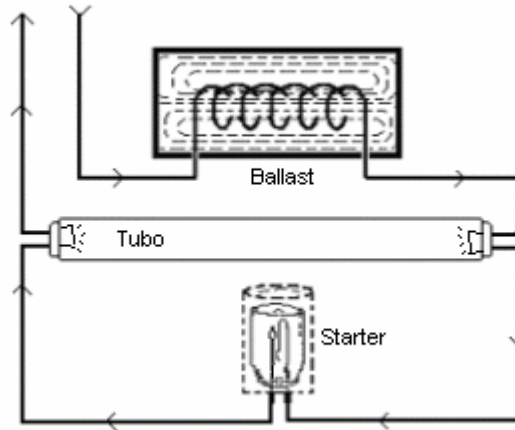
Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Encendido del tubo fluorescente.

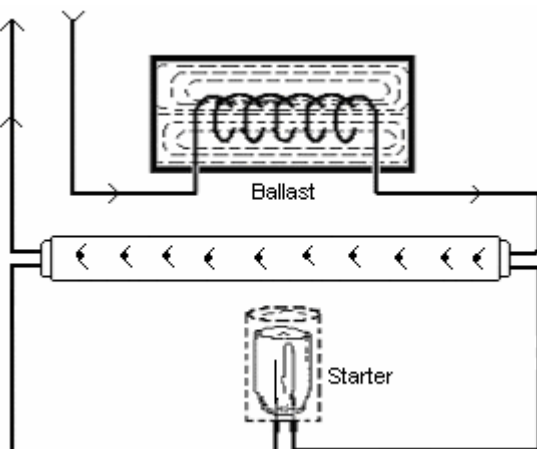
Al encender el interruptor, se origina un voltaje alto en el reactor que circula por el conductor eléctrico, pasa por el filamento y llega hasta los contactos del arrancador, formando un arco eléctrico entre ambos contactos.



Reactor/Ballast



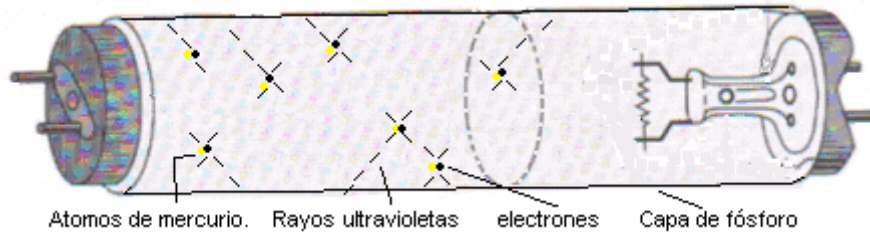
- Una vez los contactos se calientan se cierran y proveen el camino para que la corriente complete el circuito.
- Como en este momento hay un circuito completo, los dos filamentos se encienden.
- El calor generado por los filamentos, vaporiza el mercurio y calienta el gas argón convirtiéndolo en conductor de electricidad.
- Mientras esto ocurría, el alto voltaje del reactor bajó y los contactos del arrancador se enfriaron y se abrieron.
- Recuerde, que el gas argón se convirtió en conductor de electricidad y ahora la corriente esta circulando a través del interior del tubo.



Una vez la lámpara esta encendida el arrancador no tiene ninguna función de utilidad, hasta el próximo intento de encenderla.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Encendido, continuación.



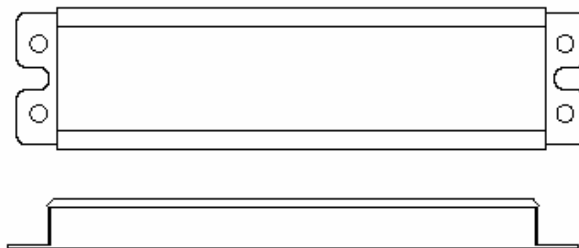
- ✓ Los electrones al viajar a través del gas argón, chocan con los átomos de mercurio vaporizado y se desprenden rayos ultravioletas de este choque.
- ✓ Los rayos ultravioletas impactan la capa de fósforo pegada en el cristal y la encienden, dando lugar esto a la fluorescencia.

De la combinación de fósforos, depende el tipo de luz producida por la lámpara.

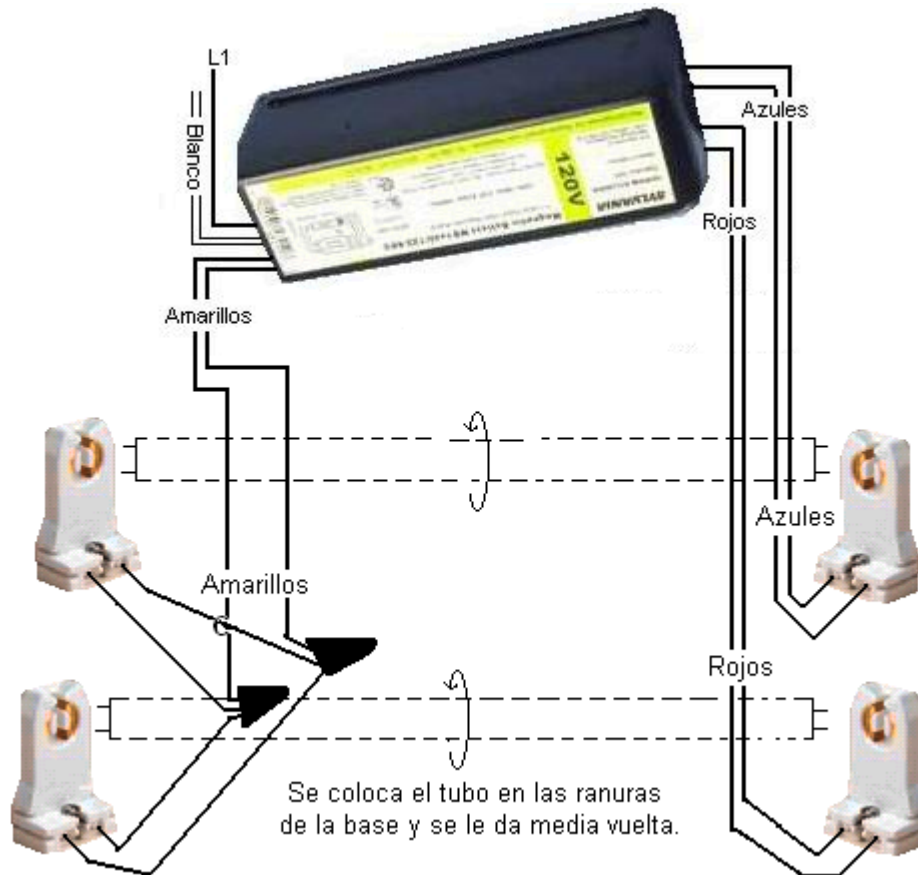
Este sistema de encendido se llama **“Pre heat”** porque tiene que haber precalentamiento en los dos filamentos de la lámpara.




Circuito electrónico de un “ballast” moderno.



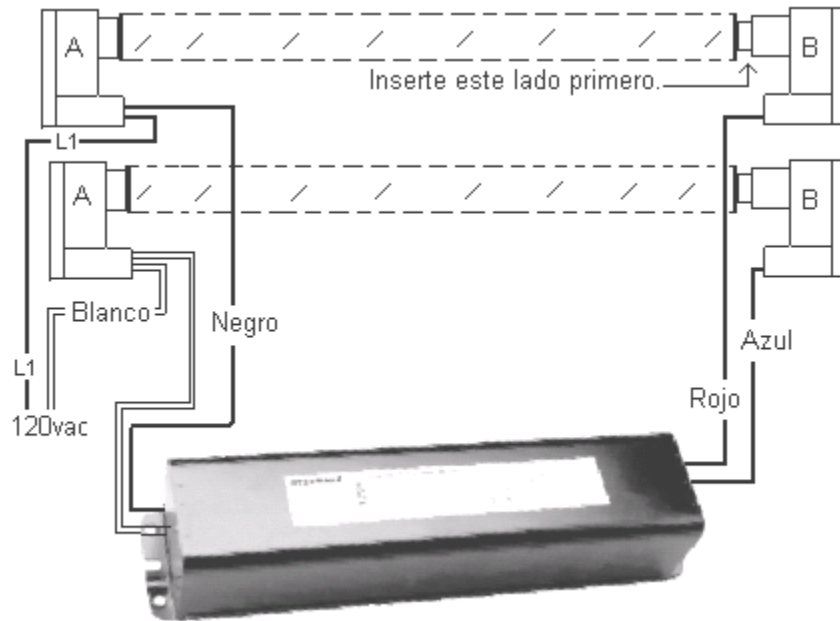
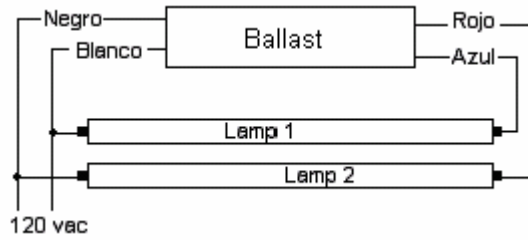
Esquemático para tubos F 40/RS



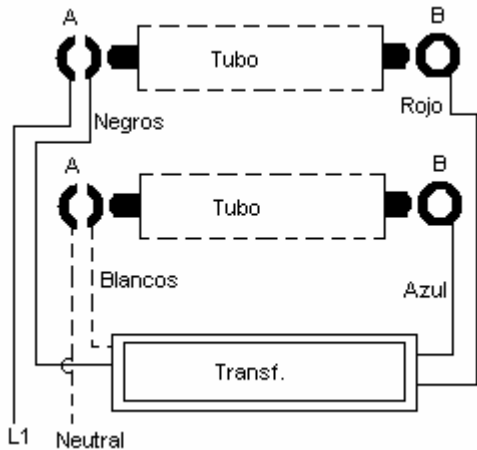
- En el “ballast” el orden de los conductores puede variar, pero siempre encontraremos los mismos pares de colores, dos azules, dos rojos, dos amarillos, neutral y línea
- El “ballast” con etiqueta amarilla es para 120 vac.
- El “ballast” con etiqueta roja es para 240/277 vac.
- Este “ballast” es el mismo para el tubo en forma de U.
- Debe estar listado bajo 
- Los transformadores usados en interiores, deberán ser listados (clase P), esto quiere decir que tienen protección térmica. NEC. 470-73(e)
- Observe que el “ballast” a usarse, este libre de PCB.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Transformador para dos tubos F 75 de 96" cátodo frío.



Esta conexión se llama "INTERLOCK"

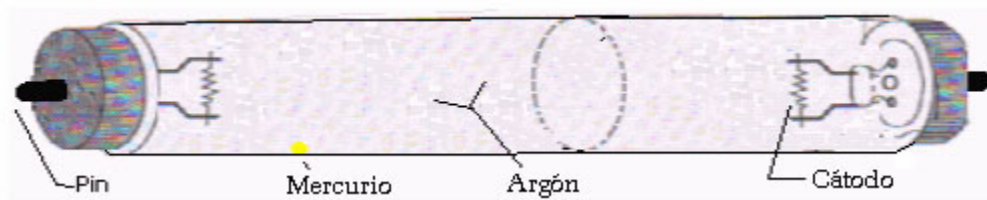


Fíjese, la base (A) tiene el punto de contacto dividido en dos secciones. Estas secciones solamente tendrán continuidad cuando el "pin" del tubo entre y haga contacto con ambas.

Podemos determinar que si sacamos un tubo, el circuito se abre y no habrá voltaje alimentando el transformador.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

El tubo de cátodo frío.




Este tubo fluorescente típicamente se compra de 96 pulgadas, aunque viene en otras medidas. Es muy común el de 65w, 75w y el de 100w, D / L ó C / W.

Los filamentos no funcionan como calefactores, son simplemente dos cátodos con la polarización adecuada para lograr que un voltaje alto (750/800 voltios) producidos por el transformador salten de un extremo al otro del tubo.

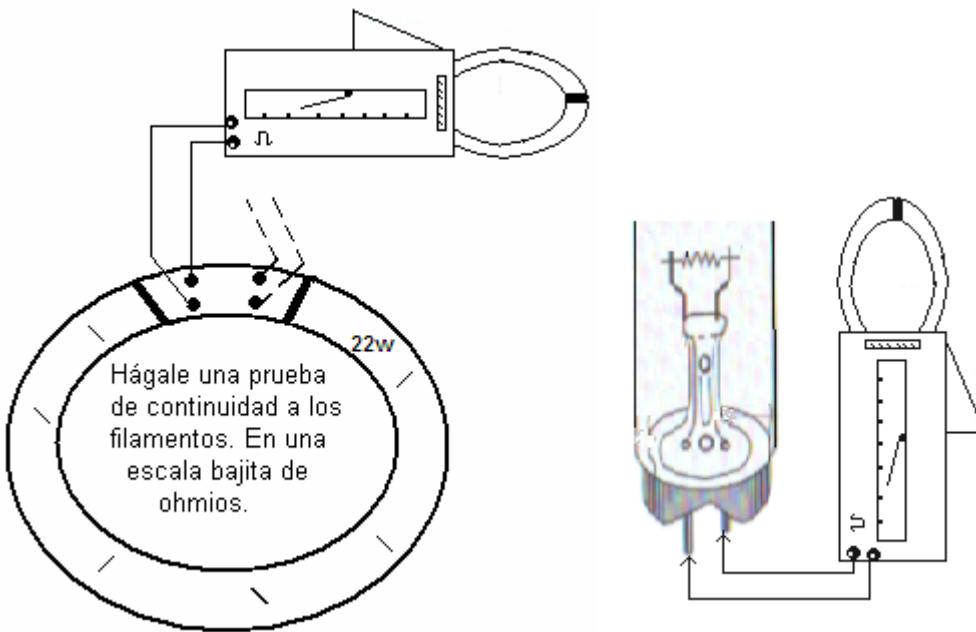
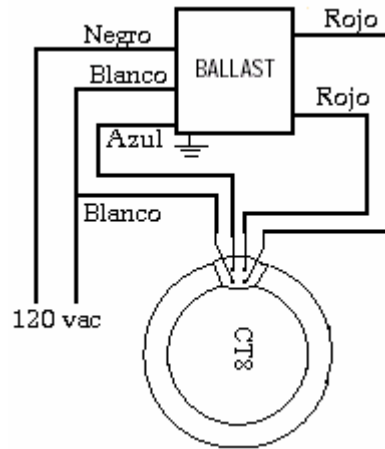
La chispa momentánea producida por el alto voltaje ocasiona la vaporización del mercurio y el calentamiento del gas argón.

No requieren sistema de precalentamiento, razón por la cual se conocen como tubos de cátodo frío.

Notas:

- La razón poderosa para conectar el transformador en un sistema "interlock", es el alto voltaje producido en su interior.
- En algunas ocasiones notaremos que al remplazar un transformador de una marca por otra, uno de los dos tubos fluorescentes brilla con más intensidad, simplemente intercambie los conductores rojo y azul para que las corrientes viajen en la dirección correcta.
- Debe estar listado bajo. 
- Los transformadores usados en el interior, deberán ser listados (clase P), esto quiere decir que tienen protección térmica interna. NEC. 470-73(e)
- Observe que el "ballast" a usarse, este libre de PCB.
- Conecte el metal del "ballast" y el metal de las luminarias a tierra.
- Sea precavido con estas luminarias, funcionan con alto voltaje.

Luminaria de un tubo “Rapid start”



Realice una prueba de continuidad en los dos filamentos cuando la lámpara sea de precalentamiento.

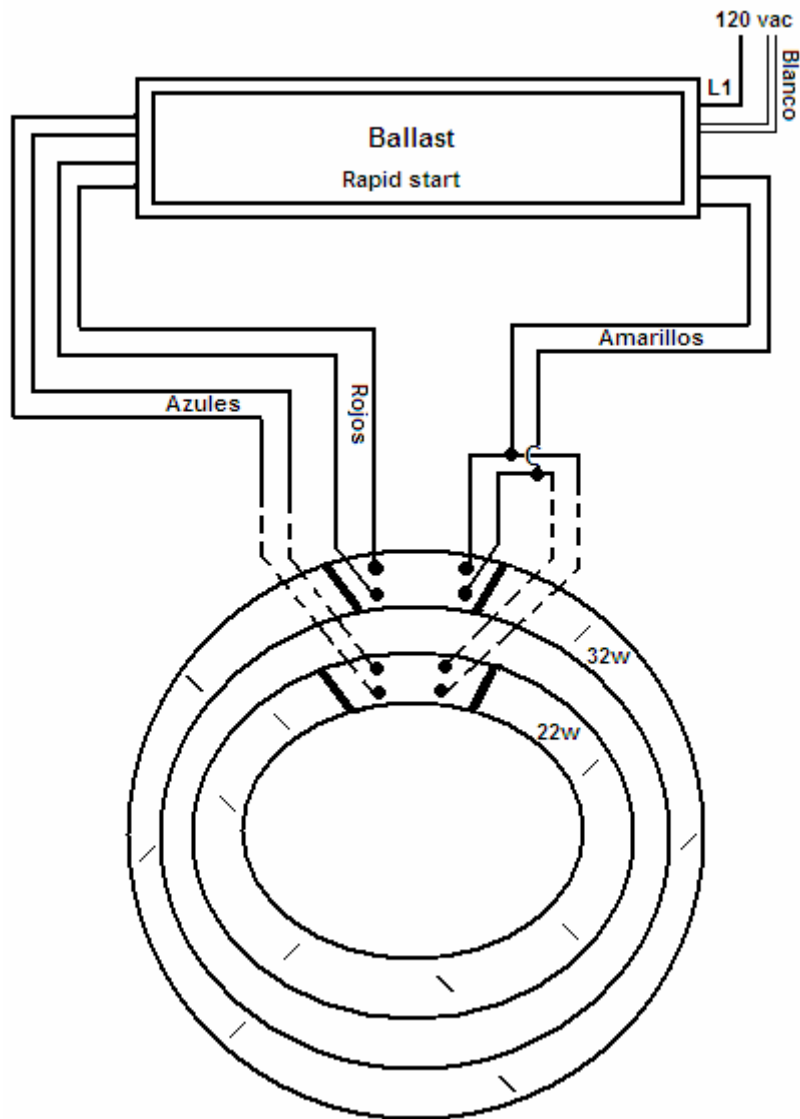
Muchas fallas se deben principalmente a filamentos defectuosos.

El tubo de cátodo frío, no lee continuidad porque no tiene filamentos calefactores.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Luminaria circular de dos tubos.

Este arreglo es de uso común y consta de dos tubos para encendido rápido, uno de 22w y otro de 32w.



Es importante conectarlas al conductor verde de la instalación, porque algunas utilizan una pantalla metálica que orienta el flujo de los electrones a través del circuito eléctrico.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Términos usados en iluminación.

- **Luz**
Es la radiación luminosa emitida por la excitación de un cuerpo en forma de energía visible. Esta radiación al producirse dentro de la zona del espectro visible, nos permite ver los objetos y distinguir los colores.

- **Fuentes luminosas**
La excitación en algunos cuerpos luminosos puede ser de origen térmico (calor) como el Sol, o de origen luminiscente, como los rayos de una tormenta o los de las luciérnagas.

- Existen pues dos grandes familias de fuentes luminosas: la incandescencia y la luminiscencia.

- **Lámparas**
Son fuentes luminosas de funcionamiento eléctrico. Las lámparas con filamento o las halógenas producen luz por incandescencia. El diodo (LCD), la produce por fotoluminiscencia.

- Existen, además, lámparas de luz mixta, esto es, producen luz por incandescencia y luminiscencia y fotoluminiscencia, como son las fluorescentes.

- **El espectro**
La mezcla de todos los colores que componen la luz que emite una fuente luminosa constituye su espectro.

- El Sol y las lámparas incandescentes producen un espectro continuo. El de las lámparas de descarga es discontinuo.

- **Espectro visible**
Es el situado desde el ultravioleta al infrarrojo, comprendido entre los 400nm, y 700nm, de longitud de onda. Constituyen la luz azul, la luz verde, la luz amarilla y la luz roja.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Términos usados en iluminación.

- **Longitud de onda.**
Es la distancia entre las dos crestas contiguas de una onda medida en nanómetros (nm)

- **Temperaturas del color.**
Es la temperatura en grados kelvin a la cual un cuerpo de color negro debe ser calentado para que emita luz estable con un color determinado. Dicho en otras palabras, es la expresión numérica en grados Kelvin del espectro de una luz.

- La luz amarilla o la rojiza (caliente) tienen una temperatura de color de unos 3,000 grados Kelvin. La luz azul (fría) tiene una temperatura de color de unos 10,000 grados Kelvin. La luz del sol tiene una temperatura de color de unos 5,000 grados Kelvin en el cenit (al medio día) y de unos 2,000 grados Kelvin cuando está en el horizonte.

- **Reproducción cromática.**
Es la capacidad que tiene una fuente luminosa de reproducir los distintos colores de un objeto iluminado con referencia a la luz solar. Es una escala de 0 a 100. El valor máximo lo constituye la luz solar a las 12.00 del mediodía.

- **Eficiencia**
Es la relación existente entre el flujo luminoso y la potencia absorbida. Se expresa en lúmenes / vatio.

Esta variable pone de manifiesto la capacidad que tiene una luminaria para emitir luz visible, para los seres humanos.

Nuestra capacidad para percibir la luz no es la misma para todo el espectro. Vemos mucho más la luz amarilla y verde que las demás.

Por eso un vatio de luz amarilla nos parece que emite mucha más luz que 1 vatio de luz azul o roja. Por lo tanto se puede llegar a la conclusión de que una lámpara con más capacidad, puede aparentar menos eficiencia.

Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

Términos usados en iluminación.

- **Flujo luminoso y eficiencia.**
Es aquella parte proporcional de energía que la lámpara consume que es convertida en luz visible medida en lúmenes. Las lámparas incandescentes tienen una eficiencia muy baja, ya que convierten la mayor parte de la energía en calor.

- El límite técnico para la radiación de la luz verde es de 680 (lm / w) El de la luz blanca es de 225 (lm / w)

- **Iluminancia**
Es el flujo que recibe una superficie determinada situada a una cierta distancia de la fuente. Se mide en luxes.

- Estos son el resultado de la relación entre la intensidad luminosa y la distancia al cuadrado (lm / d²) Se puede medir con la ayuda de un luxómetro.

- **Lux**
Es la incidencia perpendicular de un lumen en una superficie de 1 metro cuadrado. Un lux equivale a 0.0929 lúmenes. (1/10.76)

- **Lumen**
Es la cantidad de luz visible que emite una lámpara en todas las direcciones. Un lumen equivale a 10.76 luxes.

- **Vida útil**
Es la duración del 80% de las lámparas al 80% de su flujo luminoso.

- **Vida media**
Es la duración media de un determinado tipo de lámparas.