

Lámparas Fluorescentes Compactas (LFC)

- 1) Introducción
- 2) Tecnología LFC (Lámpara fluorescente compacta)
 - Conceptos Básicos
 - Funcionamiento
 - Requerimientos de uso
- 3) Mercado
 - Ofertas
- 4) Factores Ambientales
 - Ventajas
 - Desventajas
 - Ciclo de vida
- 5) Lámpara de referencia
- 6) Contexto
- 7) Audiencia
 - Elección de Audiencia
 - Estudio de Audiencia
- 8) Conclusiones
- 9) Bibliografía

1) Introducción:

Gracias a la variedad de actividades existentes y las necesidades que surgen a raíz de éstas, el desarrollo de los productos se ha ido adaptando según las necesidades de los usuarios. En el ámbito de la iluminación se han ido desarrollando nuevas tecnologías y aplicaciones que con el paso del tiempo han permitido la tecnología de las lámparas fluorescentes compactas como un punto de partida para el proceso de diseño de una lámpara, entendiendo a un usuario dentro de un contexto determinado. La primera etapa de este proceso consiste en observar y entender la interacción de la audiencia escogida con este tipo de lámparas, y así encontrar oportunidades y necesidades que ayuden a crear un diseño pertinente. Todo esto enmarcado dentro de nuestro objetivo principal (Usuario).

2) Tecnología LFC:

“f. Es una lámpara de descarga de baja presión en forma de tubo, rellena en su interior de vapor de mercurio. A través de la descarga, se emite una radiación UV invisible que se convierte en luz gracias al polvo fluorescente” (construmatica.com)

Conceptos Básicos:

Es pertinente tener en cuenta algunos conceptos y términos básicos para comprender el funcionamiento de la tecnología escogida.

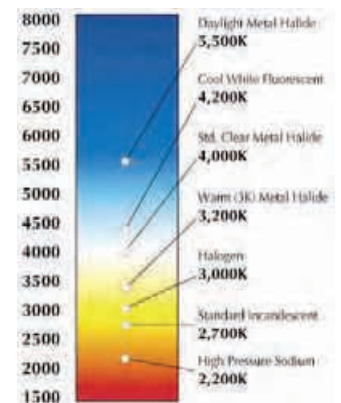
Lumen: Es la unidad para medir la cantidad de luz que emite. Su símbolo es lm.

Temperatura de color: Hace referencia al color de la luz del bombillo, se mide en K (Kelvin).

Flujo luminoso: La cantidad de luz que emite un bombillo. Se mide por lúmenes (lm)

Eficacia lumínica: La cantidad de luz emitida por un bombillo por cada vatio de potencia que consume. Un bombillo con mayor eficacia reduce el gasto energético.

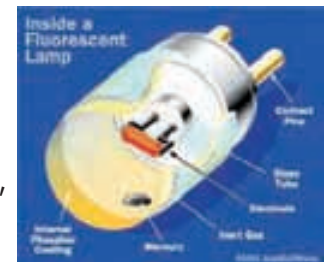
Arco eléctrico: Es el fenómeno por el cual se genera una descarga eléctrica gracias a un gas comprimido (gases nobles) a baja presión dentro de un tubo de vidrio, el cual produce luz y calor.



Tomado de lumicrest.com

Funcionamiento:

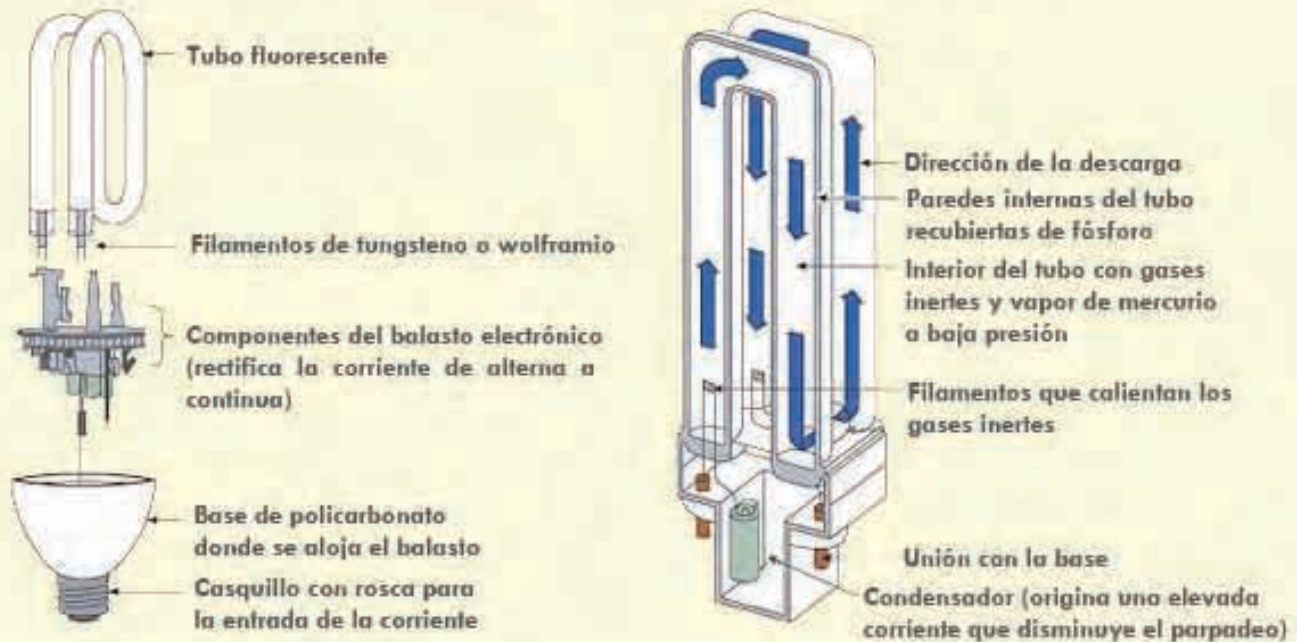
Es necesario que el bombillo con su balasto tenga una fuente directa de corriente alterna. Al encender el interruptor, la corriente atraviesa y la electricidad calienta los filamentos donde se excitan los electrones; estos ionizan el gas y en ese momento se da el fenómeno del arco eléctrico. Dentro del tubo sellado se encuentra un gas comprimido (generalmente se utilizan gases nobles) que se mantiene a baja presión; gracias a esto se genera un puente de plasma, el cual permite una luz constante. Dentro de este tubo también se encuentra una pequeña cantidad de mercurio que pasa a estado gaseoso gracias a la energía generada, esta descarga de mercurio es la que genera la radiación UV. Así como los bombillos incandescentes, las LFC también emiten luz ultra-violeta con la diferencia que estas lámparas logran convertirla a luz visible gracias al Phosphor powder que recubre el vidrio y hace visible estos rayos UV. Este polvo genera una luz blanca (se han desarrollado formas de variar la temperatura del color combinando phosphors) al recibir estas ondas y por esta razón es que la pérdida de energía es menor.



Tomado de howstuffworks.com. Web.
10 de Septiembre de 2011

Funcionamiento

COMPONENTES DE LAS LÁMPARAS FLUORESCENTES (CFL)



Tomado de: we7.taringa.net. Web. 10 de septiembre de 2011

En el caso de las LFC, los electrones libres y el gas inerte dentro del tubo dan las condiciones necesarias para crear un arco eléctrico con un puente de plasma por donde fluye toda la corriente eléctrica. Cuando los electrones libres chocan con el mercurio en estado gaseoso se libera la luz UV, donde el polvo (phosphor powder) que recubre la superficie interna del bombillo permite que la luz sea visible al ojo humano. Generalmente la temperatura del color de las LFC es frío, pero al manipular la composición química del "phosphor powder" el color puede variar hasta una temperatura completamente cálida.

Es necesario que el bombillo con su balasto tenga una fuente directa de corriente alterna. Al encender el interruptor, la corriente atraviesa y la electricidad calienta los filamentos donde se excitan los electrones; estos ionizan el gas y en ese momento se da el fenómeno del arco eléctrico.

Requerimientos de uso:

Componentes del Montaje

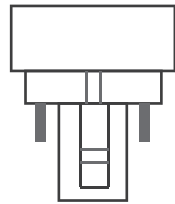
CASQUILLO



Edison Pequeña
14 mm diámetro
E14

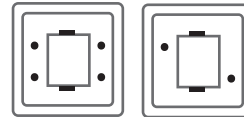


Edison
27 mm diámetro
E27



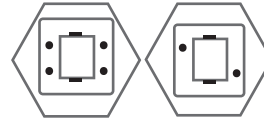
Contacto por
clemas de presión

Simples



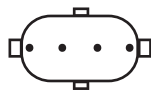
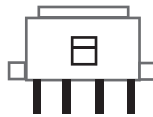
24 mm
G24

Reforzadas

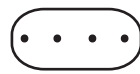


24 mm
GX24

Contacto por
clemas de presión
dobles

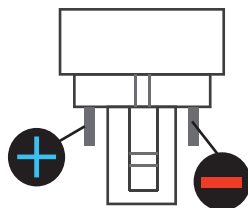
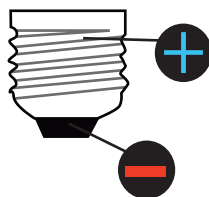


7 mm
2G7



11 mm
2G11

PORTALAMPARAS (Base)



Es el elemento necesario para hacer contacto con el casquillo y transmitir así la electricidad. Estos varían según la referencia del casquillo, se encuentra en mayor número las de rosca tradicional, precisamente para facilitar su uso en hogares y en casi cualquier tipo de lámpara.

3) Mercado:

En Colombia, el mercado de bombillos fluorescentes compactos se ha venido intensificando debido las normativas impuestas por el Estado respecto a su uso. Por ley, cualquier edificio destinado a una entidad oficial debe usar lámparas fluorescentes compactas en su totalidad y debe ser tenido en cuenta desde el momento de diseño y planeación del edificio. Desde 2007 (año en que cobró vigencia esta ley) son importados alrededor de 11 ' 000.000 de bombillos anualmente de 18 diferentes marcas provenientes de más de 8 países. Grandes empresas como Phillips u Osram se han posicionado en el mercado como las más fuertes liderando las ventas. Según Mahesh Iyer presidente de la división de lámparas fluorescentes de Phillips "el crecimiento de las economías de la región es estable y próspero y el usuario empieza a entender que por un poco más de dinero en la compra, ahorra mucho más en el uso" (www.portafolio.co 2010).

Relación de marcas y participación de mercado por tecnología		
INCANDESCENTES	FLUORESCENTES COMPACTAS	FLUORESCENTES TUBULARES
40 %	50 %	10%
MARCA	MARCA	MARCA
PHILIPS	PHILIPS	OSRAM
SYLVANIA	SYLVANIA	SYLVANIA
GE	OSRAM	PHILIPS
OSRAM	GE	GE
ASTROM	APOLO	OPALUX
EXCELL	ENERGY SAVER	NARVA
FEIT ELECTRIC	Fullka Lighting	TECNOLAMP
FULLWAT	FULLWAT	
FULLWAT	FULLWAT	
GENERAL LIGHTING (GL)	LEXMANA	
LUMINANCE	LITEWAY	
SERLUZ	NEW LIGHT	
SLI LIGHTING	NIPPON	
STLTEK	PROBELUZ	
SYLVALUX	SLI Lighting	
TOPLUX	Teknolight	

Universidad Nacional de Colombia, Caracterización de las bombillas para uso interior comercializadas en Colombia, Abril 28 de 2008

Ahora bien, el reto que enfrentan este tipo de bombillos en el futuro cercano es expandir su mercado en espacios domésticos, si bien es cierto que en los estratos mas altos los usuarios ya están empezando a ver el beneficio de esta tecnología, los usuarios de estratos mas bajos continúan eligiendo bombillos incandescentes por su precio sin saber que son cerca de 5 veces menos eficientes y tienen una vida útil 8 veces menor.

Cantidad de Bombillas Importadas por Tecnología Junio 2006-2007

Tecnología	Cantidad	Valor en Dólares
Incandescente	2' 216.252	250.000
Fluorescente	8' 644.586	10' 128.932
Exterior	671.664	3' 350.000
Total	11' 532.502	13' 728.932

Universidad Nacional de Colombia, Caracterización de las bombillas para uso interior comercializadas en Colombia, Abril 28 de 2008

Ofertas:

De igual manera, los bombillos fluorescentes compactos son diseñados en gran cantidad de modelos, generando así una oportunidad para su utilización en distintos espacios, cada bombillo está pensado para ambientar un lugar diferente por eso su oferta es amplia y variada. Esta variedad, ha sido determinante también en el diseño de lamparas pues el tipo de bombillo afecta el diseño directamente y esta tecnología ha ofrecido diversidad en modelos y estilos. Así mismo, lo que ocurre con la variedad de modelos ocurre con la variedad de precios. En Colombia los bombillos fluorescentes compactos oscilan entre los \$5.000 y los \$70.000 dependiendo la marca y las características del bombillo. A continuación se presentan algunos modelos de las marcas más reconocidas y sus cualidades:



Modelo No: S-2

- . Diámetro del tubo: 12mm
- . Plástico de cubierta: PBT
- . Watts disponibles: 15/18/20/23/26/30/36W
- . Horas de vida: 6000/8000
- . Voltajes: 110-130V/220-240V
- . Temperatura de color: 2700/4200/5100/6500/8000K



Modelo No: 2U-1

- . Diámetro del tubo: 12mm
- . Plástico de cubierta: PP/PBT
- . Watts disponibles: 5/7/9/11/13/15/18W
- . Horas de vida: 3000/6000/8000
- . Voltajes: 110-130V/220-240V/DC12-42V
- . Temperatura de color: 2700/4200/5100/6500/8000K



Modelo No: 3U-1

- . Diámetro del tubo: 12mm
- . Plástico de cubierta: PBT/PP
- . Watts disponibles: 15/18/20/23/26W
- . Horas de vida: 3000/6000/8000
- . Voltajes: 110-130V/220-240V
- . Temperatura de color: 2700/4200/5100/6500/8000K



Modelo: Lynx s



- . Balasto electrónico incluido
- . Watts disponibles: 7/9/11/W
- . Horas de vida: 8000/10000
- . Temperatura de color: 2700/4200K



Modelo: Mini Lynx Espiral

- . Balasto electrónico incluido
- . Watts disponibles: 9/11/15/20/23W
- . Horas de vida: 6000
- . Temperatura de color: 2700/4200K



Modelo: Circular compacta

- . Voltajes: 220-240V/50-60Hz
- . Watts disponibles: 20/23/32W
- . Horas de vida: 4000/6000
- . Temperatura de color: 2700/4100K



Modelo: Globo ahorrador

- . Voltajes: 120V
- . Watts disponibles: 15/20W
- . Horas de vida: 4000
- . Temperatura de color: 2700/6500K

OSRAM



Modelo: Delux t

- . Bajo contenido de mercurio
- . Watts disponibles: 13/18/26/W
- . Horas de vida: 4000/8000
- . Temperatura de color: 2700/4200K



Modelo: Delux f

- . Bajo contenido de mercurio
- . Watts disponibles: 18/24/36/W
- . Horas de vida: 4000/8000
- . Temperatura de color: 2700/6000K



Modelo: Delux s

- . Bajo contenido de mercurio
- . Watts disponibles: 13/18/26/W
- . Horas de vida: 8000
- . Temperatura de color: 2700/4200K



Modelo: Delux d

- . Bajo contenido de mercurio
- . Watts disponibles: 13/18/26/W
- . Horas de vida: 8000
- . Temperatura de color: 2700/4200K

PHILIPS



Modelo: Essential blanco/suave

- . Bulbo: BIAX
- . Watts disponibles: 9/W
- . Horas de vida: 8000
- . Temperatura de color: 2700K
- Voltaje: 120V



Modelo: Genie blanco/suave

- . Bulbo: BIAX
- . Watts disponibles: 5/8/11/14W
- . Horas de vida: 4000/6000
- . Temperatura de color: 2700/6500K
- Voltaje: 120V



Modelo: Twister blanco/suave

- . Bulbo: Espiral
- . Watts disponibles: 15/20/23/27W
- . Horas de vida: 6000/8000
- . Temperatura de color: 2700/6500K
- Voltaje: 120V



Modelo: Decoglobo blanco/suave

- . Bulbo: Globo
- . Watts disponibles: 15W
- . Horas de vida: 6000/8000
- . Temperatura de color: 2700/6500K
- Voltaje: 120V

4) Factores Ambientales:

En los últimos años los bombillos ahorradores (como también son llamados) han tenido una mayor acogida debido a su eficiencia y duración; sin embargo en ciertas partes y en Colombia existen algunas precauciones y creencias sobre la utilización de estos bombillos en hogares y oficinas. Se cree que causa enfermedades, que es más caro y que su duración es relativamente similar a la de un bombillo incandescente. A continuación presentaremos ventajas y desventajas de las LFC en cuanto a factores ambientales:

Ventajas:

Mayor parte de la energía consumida por las LFC se convierte en luz, por lo tanto hay menor pérdida de calor en comparación con los bombillos incandescentes comunes, de un 70 a 75% menos pérdida de calor. "Compact fluorescent light bulbs also generate 70% less heat, so they are safer to operate and can also reduce energy associated with cooling homes and offices" (West Larry. Enviroment.about.com)

Cada bombillo tiene una vida media de 7500 a 9000 horas.

La emisión de luz es 4 a 6 veces mayor que los bombillos comunes para la misma cantidad de energía eléctrica.

Desventajas/limitaciones:

El proceso de producción es más complejo y laborioso que el de los bombillos comunes.

Costo de producción continua siendo mayor al de los bombillos incandescentes.

Contiene una pequeña cantidad de mercurio, Hg (2 a 5 mg) el cual es de alta toxicidad; por lo tanto se deben tener en cuenta algunas consideraciones al momento de desechar los bombillos para evitar que terminen en basureros. "While compact fluorescent lamps used in homes are not legally classified as hazardous waste and only large commercial users of fluorescent lights are required to recycle, proper disposal of CFLs is still the best option for both the environment and human health." (West Larry. Enviroment.about.com)

LFC vs Bombillo Incandescente

Factores Ambientales

Ventajas

- > La mayoría de la energía consumida por el bombillo se convierte en luz.
70 a 75% menos pérdida de calor.
- > Cada bombillo tiene una vida media de **7500 a 9000** horas de uso.
- > Emisión de luz **4 a 6** veces mayor que los bombillos comunes.

Desventajas

- > Proceso de producción más laborioso y complejo.
- > Costo de producción mayor a bombillos incandescentes.
- > Contiene una pequeña cantidad de **mercurio**, por lo tanto es necesario un proceso adecuado de desecho y reciclaje.
- > Encendido lento.

Equivalente CFL y bombillo incandescente

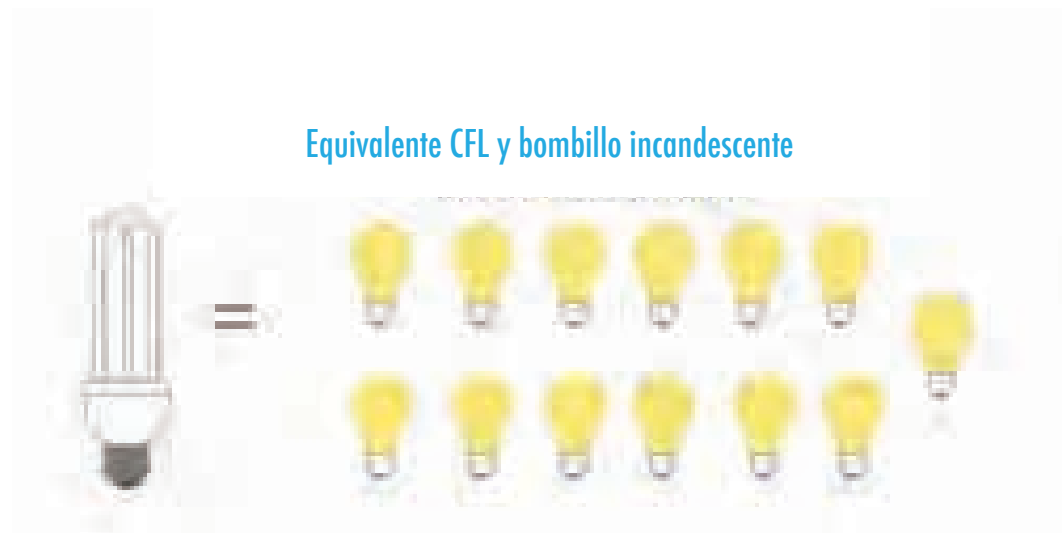








Tabla alternativas de iluminación y ventajas a nivel ambiental.

Área de Iluminação	Antiga Tecnologia	Produtos que economizam energia hoje	Economia de Energia	Redução de CO ² por lâmpada por ano
Iluminação viária	Lâmpada de mercúrio de alta pressão	CosmoPolis 	58%	133 kg
Iluminação de Lojas	Hallo	Halleto metálico de descarga cerâmica 	86%	140 kg
Iluminação de escritórios e indústrias	TL8	TLS 	61%	94 kg
Iluminação de residências	Incandescente	CFLi 	90%	42 kg
Iluminação de residências	Incandescente	Redutor de energia helógena 	30%	16 kg
LEDs	Incandescente	LED 	80%	40 kg

Tomado de: sustentabilidade.philips.com.br. Web. 06 Septiembre 2011

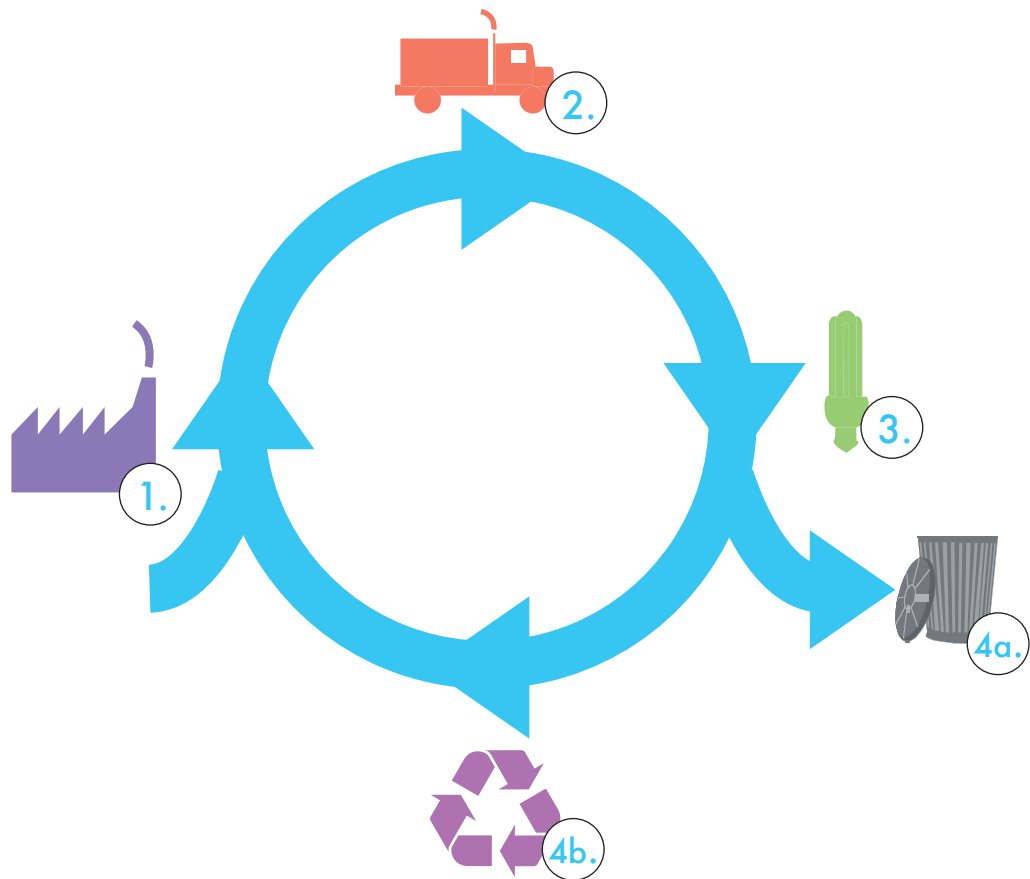
Es evidente el ahorro de energía que se da gracias al uso de las lámparas fluorescentes compactas y la cantidad en kilogramos de CO₂ que se reduce por año.

Bombilla Incandescent (Wattios)	Reemplazo con CFL (Wattios)	Ahorro durante la vida útil Por bombilla*
40	9-13	\$25-\$29
60	13-15	\$42-\$44
75	18-25	\$46-\$53
100	23-30	\$65-\$72

*El ahorro se calcula en base a una vida útil de 8,000 horas y una tarifa de 11.6076 centavos por kWh. El ahorro real puede variar según la utilización y las tarifas. Para obtener más información sobre los cálculos empleados, visite www.energystar.gov.

Tomado de: es.comed.com. Web. 09 Septiembre 2011

Ciclo de vida del producto:



1.

Generalmente producidos en China o Europa.



2.

Transportados por carga en barcos o aviones. Cuando llegan a la ciudad se hace en camiones.



3.

Distribuidos por empresas colombianas o franquicias de grandes marcas.



4a.

En Colombia no existen plantas especializadas para reciclaje por lo que los bombillos son desechados.



4b.

En un proceso ideal, el mercurio que contienen los bombillos dañados se puede extraer para fabricar nuevos bombillos.

5) Lámpara de Referencia:



Anglepoise Type75

Diseño: Kenneth Grange

Alcance: 70cm

Base: 18cm

Voltaje: 240V

Precio: E130.00

Lanzado en 2004, este modelo es un rediseño del modelo original de 1970 de la marca. Es una lámpara de brazo flexible que tiene un acabado plateado liso y una base redonda. Perfecta para escritorios y oficinas.

Escogimos esta lámpara como referente porque a pesar de su elegante sobriedad, es una lámpara dinámica y versátil muy útil a la hora de iluminar escritorios y trabajos pues su flexibilidad le permite al usuario adecuar la luz desde distintos ángulos evitando así incomodidades innecesarias.



6) Contexto:

ESPACIOS DE TRABAJO

¿Por Qué?



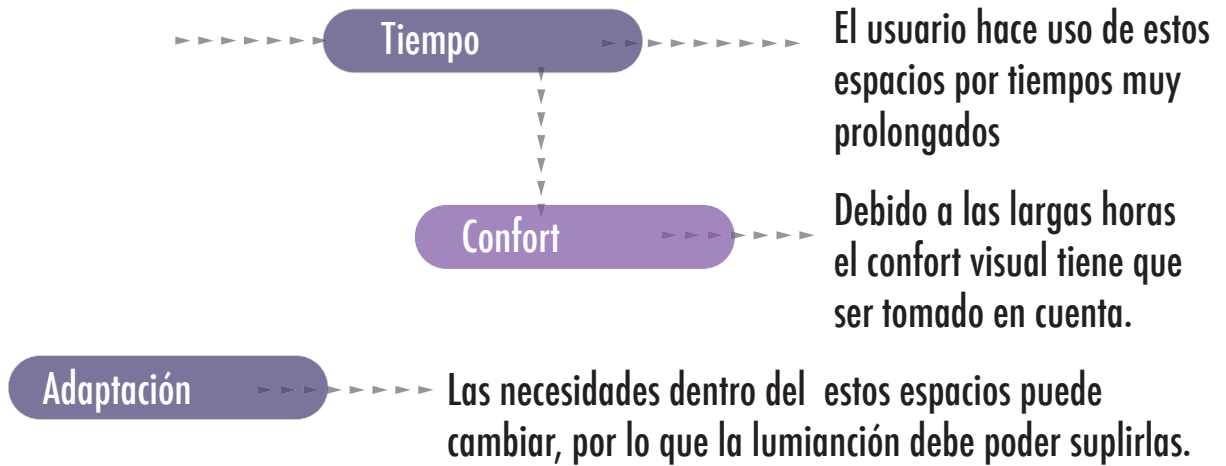
Tomado de:
opendeco.es/ideas-para-decorar-tu-rincon-de-trabajo/. Web.
07 Septiembre 2011

- La luz tiene un papel principal en este tipo de espacios.
- Esta tecnología es comunmente utilizada dentro de estos espacios.
- Las actividades realizadas dentro de estos espacios, requieren de ciertas condiciones lumínicas para su óptimo rendimiento.
- La intensidad de los CFL son más óptimos a cortas distancias, como lo son los escritorios y zonas de trabajo.





¿Por qué son pertinentes las CFL?

- Tienen buen rendimiento en tiempos prolongados.
- Son más óptimos a cortas distancias, por lo que es más convenientes su utilización en escritorios y mesas pues tienen un contacto más cercano con el usuario.
- Debido a su uso, traería beneficios en cuanto al ahorro.

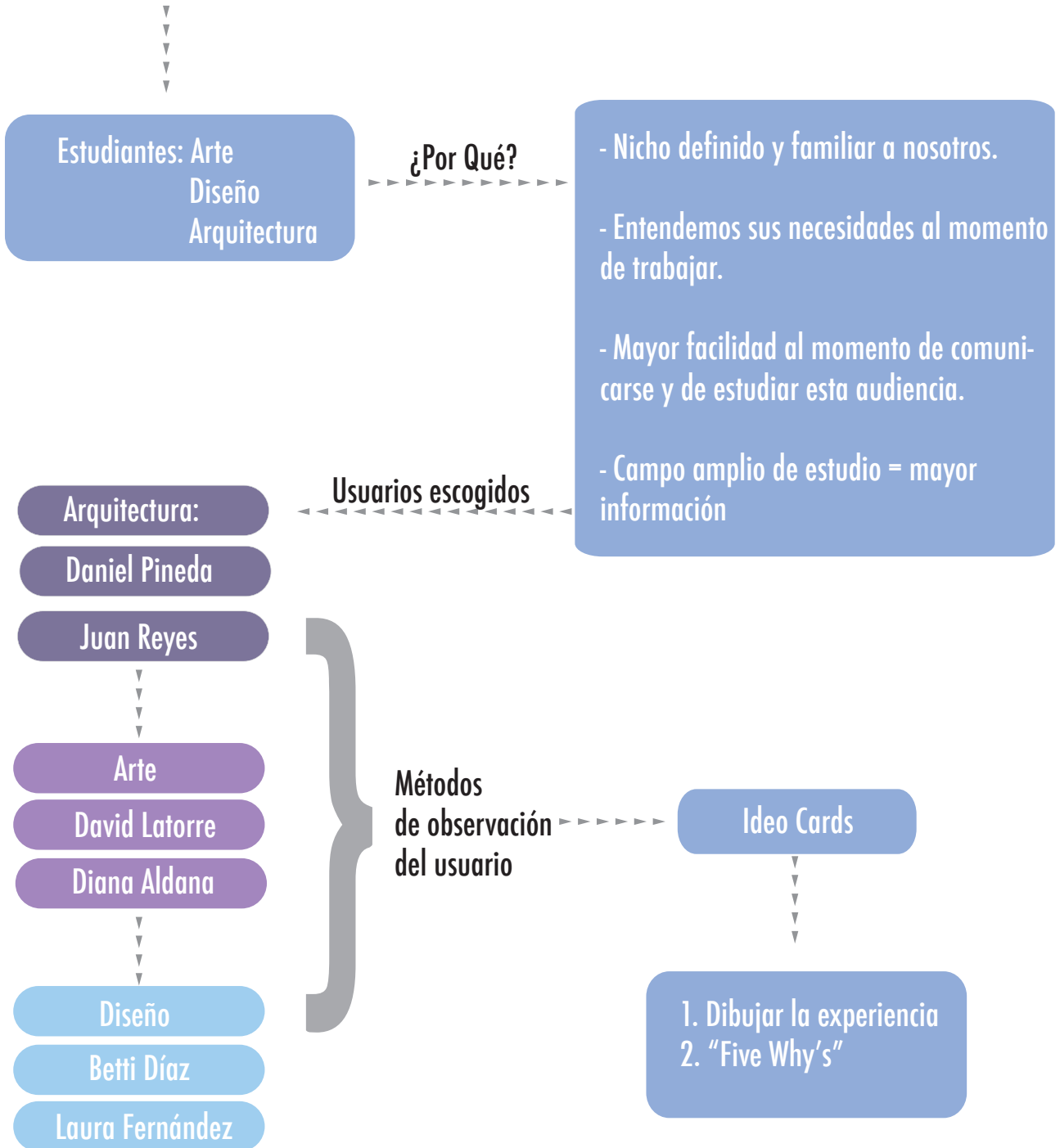
Factores influyentes



7) Audiencia:

Jóvenes estudiantes (Arquitectura, diseño o arte)	Utilizan las lámparas LFC para sus espacios de estudio.	- Hogares: Estudio Cuarto Mesas de trabajo	
Amas de Casa	Iluminación de sus hogares. Iluminación más económica.	- Hogares: Cocina Sala Baños	
Ejecutivos	Utilizadas en sus áreas de trabajo debido a que deben permanecer encendi- das toda la jornada laboral.	- Oficinas: Escritorio	
Vendedores (Locales comerciales)	Iluminación de vitrinas, evitan que la tempera- tura del local aumente. Utilizadas también para hacer énfasis en lugares y objetos específicos de la tienda.	Iluminación de vitrinas y mostra- dores. Pretenden llamar la atención del público hacia sus productos.	

Jóvenes estudiantes



Jóvenes estudiantes

Arquitectura:

Diego Liévano



1. "Sí"
2. "Porque la luz no me refleja en los ojos"
3. "Es una luz blanca"
4. "Ilumina bien, muy clara"
5. "Es una lámpara de luz muy clara, y es grande"

Juan Reyes



1. "Sí"
2. "Porque me llega por la derecha y no se me hace sombra porque soy surdo"
3. "Porque me mantiene despierto, no se, no me da sueño"
4. "Porque me da como frío"
5. "Es muy blanca, no es cálida ni acogedora"

Arte

David Latorre



- 1 "Excelente"
2. "La lámpara alumbraba muy cerca de mi trabajo"
3. "Tiene un color medio, ni tan frío ni tan amarillo"
4. "Ilumina todo el espacio necesario y es cómodo para la vista"
5. "No se hace nada de sombra"

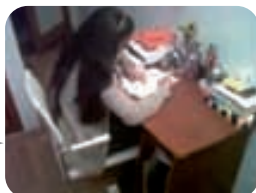
Diana Aldana



1. "No"
2. "Porque como que me mareaba"
3. "Es que es muy amarilla"
4. "El problema es que el bombillo está metido en el techo"
5. "No ilumina nada, su rango de alcance es muy pequeño"

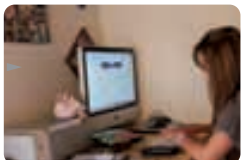
Diseño

Betti Díaz



1. "Sí"
2. "Porque me deja ver muy bien todo lo que hago"
3. "O sea es una lámpara y es como alta, la tengo al lado del escritorio"
4. "Me deja ver muy bien porque es de luz amarilla"
5. "Siento que la luz amarilla ilumina mejor y es más cálida"

Laura Fernández



1. "No es suficiente"
2. "Porque no tiene la intensidad de luz necesaria para trabajar"
3. "Esta muy lejos (en el techo)"
4. "A veces parpadea/ Titila"
5. "Después me doy cuenta que las cosas me quedan diferente"

Jóvenes estudiantes

Arquitectura:

Diego Liévano

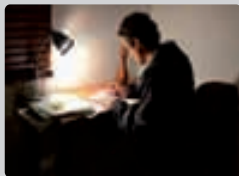


Juan Reyes



Arte

David Latorre



Diana Aldana

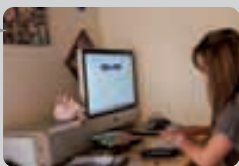


Diseño

Betti Díaz



Laura Fernández



8) Conclusiones:

Es cierta la diferencia de costos entre los bombillos fluorescentes y las demás tecnologías, sin embargo con el tiempo resultan más beneficiosos pues su cambio no es muy frecuente, gracias a su tiempo de vida. Por lo que en términos de ahorro, resulta mucho más económico que cualquier otra tecnología.

Es una tecnología totalmente amigable con el medio ambiente, no solo por su ahorro de energía sino por los desechos que esta genera, pues con la producción de uno solo bombillo fluorescente compacto se producen 13 bombillos incandescentes. Así aumentando tanto la cantidad de bombillos producidos como desechados.

Los espacios requieren una buena iluminación y las LFC llegan a ser lo suficientmetne versátiles por su gran variedad en el mercado, así supliendo todas la necesidades de nuestra audiencia dentro de su contexto.

Las LFC al no alcanzar tan altas temperaturas, pueden ser usadas con una gran variedad de materiales sin afectarlos y así logra ser más versatil en términos de diseño.

9) Bibliografía:

García Álvarez, José Antonio. Así funcionan las lámparas fluorescentes. *Asifunciona.com*. ASIFUNCIONA S.L.I.B.F. Web. 06 Septiembre 2011.

<http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_fluorescentes/af_fluorescentes_3.htm>

Energysaver. Puede lámparas fluorescentes compactas (LFC) en el impacto de salud en el hogar de su familia? *Articulosya.com*. Artículos ya. Web. 09 Septiembre 2011.

<[http://www.articulosya.com/article/1942/Puede_l%C3%A1mparas_fluorescentes_compactas_\(LFC\)_en_el_impacto_de_salud_en_el_hogar_de_su_familia.aspx](http://www.articulosya.com/article/1942/Puede_l%C3%A1mparas_fluorescentes_compactas_(LFC)_en_el_impacto_de_salud_en_el_hogar_de_su_familia.aspx)>

Catálogo. *Empresario.com.co*. SLI de Colombia S.A. Web. 09 Septiembre 2011.

<<http://www.empresario.com.co/sylvaniasli/productos10.html>>

Smart Ideas: para su hogar. *Es.comed.com*. ComEd. Web. 09 Septiembre 2011.

<https://es.comed.com/Documents/CustomerService_Brochuresandforms/COM260_SpanishCFL.pdf>

América Latina Sostenibilidad: Desafío Energético. *Sostenibilidaddephilips.com.br*. Philips Electronics. Web. 09 Septiembre 2011.

<<http://www.sustentabilidadde.philips.com.br/espanol/desafio-energetico/lampadas-mais-eficientes.htm>>

West, Larry. Compact Fluorescent Light Bulbs: Change a Light Bulb and Change the World. *Environment.about.com*. The New York Times Company. Web. 10 Septiembre 2011.

<http://environment.about.com/od/greenlivingdesign/a/light_bulbs.htm>

Harris, Tom. How Fluorescent Lamps Work. *Howstuffworks.com*. Discovery Company. Web. 10 Septiembre 2011.

<<http://home.howstuffworks.com/fluorescent-lamp2.htm>>

Construpedia. Lámpara Fluorescente. *Construmatica.com*. Construmática. Web. 10 Septiembre 2011.

<http://www.construmatica.com/construpedia/L%C3%A1mpara_Fluorescente>

Coel. Capítulo 2: Lámparas-Temperatura de Color. *Coelmorelia.com*. COEL material y equipo eléctrico. Web. 10 Septiembre 2011.

<<http://www.coelmorelia.com/iluminacion/philips.pdf>>

UPME. "Caracterización de las bombillas para uso interior comercializadas en Colombia" (2008). *Si3ea.gov.co*. Universidad Nacional de Colombia. Web. 10 Septiembre 2011.

<<http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Iluminacion/IFR.pdf>>

Romero, Mauricio. Colombia Tiene Futuro en la Industria de Bombillos. *Portafolio.co*. El Tiempo. Web. 10 Septiembre 2011.

<<http://www.portafolio.co/archivo/documento/CMS-7889252>>

ABOUT COLOR TEMPERATURE. *Lumicrest.com*. Lumicrest. Web. 11 Septiembre 2011.

<http://www.lumicrest.com/index.php?main_page=page&id=1&zenid=a7dce8e5de231b6c3be46bc128a57912>

LÚZETE. Tipos de Casquillo - Aprenda a distinguir la diferencia entre las bombillas a la venta en nuestra tienda *luzete.com*. Web. 11 Septiembre 2011.

<<http://www.luzete.com/tipos-de-casquillo>>

Catálogo de portalamparas. *Teconex.com*. Web. 11 Septiembre 2011.

<http://www.teconex.com/index.php?option=com_virtuemart&Itemid=5&category_id=18&page=shop.browse&limit=20&limitstart=20>