

Análisis Técnico De Las Ventajas y Desventajas De Las Lámparas Incandescentes y Las Lámparas Fluorescentes Compactas.

Ing: Jheison J. Gudiño B.

Universidad de los Andes Facultad de Ingeniería,
Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Mérida, Venezuela.



INTRODUCCIÓN

Las fuentes luminosas son todas aquellas que emiten radiaciones visibles para el ojo humano, y que son perceptibles por sus diferentes formas de producción, siendo estas de dos tipos, naturales y artificiales. Una lámpara es una fuente de luz artificial que funciona como un transformador de energía, la cual produce el cambio de la energía eléctrica en energía espectral visible (luz) y no visible (calor y flujo no luminoso).

Planteamiento del problema.

La problemática consiste en que al consultar libros, revistas, o cualquier otro documento, se evidenció que aparecen tablas donde se muestran en números o gráficos los consumos de cada una, vida útil, vida media, curva de depreciación del flujo luminoso, espectro luminoso, pero no se describe en forma detallada la técnica para llegar a dichos resultados, esta situación se debe, a la falta de estudios de tal naturaleza, lo que viene generando desinformación al respecto.

Justificación de la investigación.

Como consecuencia de los problemas energéticos en los últimos años en nuestro país, ha aumentado la preocupación en el ahorro de la energía, lo cual ha llevado a propiciar e incentivar la disminución del consumo energético en cada hogar, comercio y sitio de trabajo; para lograr esta disminución se ha recomendado la sustitución de las lámparas incandescentes por las popularmente denominadas lámparas ahorradoras o de bajo consumo.

Objetivos de la Investigación.

Objetivo General.

- Analizar técnicamente las ventajas y desventajas de las lámparas incandescentes versus las lámparas fluorescentes compactas.

Objetivos Específicos.

- Analizar los armónicos emitidos, establecer las potencias de consumo, determinar la vida media útil, analizar el espectro luminoso, establecer los aspectos técnicos y económicos de las lámparas.

Marco Teórico

Lámparas Incandescentes.

El fenómeno de incandescencia o radiación calorífica depende esencialmente de la temperatura y se basa en la producción de luz de manera continua en longitud de onda de forma visible e invisible, las lámparas incandescentes se basan en este fenómeno y están constituidas por un filamento, por el cual se hace pasar un flujo de corriente, este ocurre en una atmósfera inerte.



Lámparas Fluorescentes Compactas.

Su funcionamiento se basa en la descarga eléctrica en una atmósfera de vapor de mercurio a baja presión, posee un gas inerte en el cual la iluminación se produce por el fenómeno de fluorescencia; esta propiedad las poseen ciertas sustancias y transforman radiaciones no visibles para el órgano visual humano en radiaciones visibles, estas radiaciones son ultravioleta.



Armónicos.

La magnitud característica del armónico son: Amplitud, la cual hace referencia a la intensidad o su valor de tensión. Por otra parte el orden; que tiene relación directa con la frecuencia, este orden es un entero, al decir que un armónico es de tercer orden quiere decir que es tres veces la frecuencia a la que opera la red, en nuestro país opera a la frecuencia de 60 Hz.

Vida Media y Vida Útil.

Es el valor medio estadístico resultante del análisis de ensayo de un grupo de lámparas en condiciones especificadas. Por otro lado, se puede ver como el tiempo transcurrido hasta que se queme el 50% de las lámparas en estudio, trabajando en condiciones específicas en el caso.

Espectro Luminoso.

Es distribución de la energía irradiada desde una fuente luminosa, se le considera espectro. La cual viene ordenada por valores de longitud de onda; es particular la secuencia matizada por la descomposición de la luz, en los colores del arco iris.

Marco Metodológico

En este punto se describió la manera como se realizó la investigación según el criterio de Arias F (2006), se trató de una investigación experimental o el proceso que consiste en “someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)”.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Análisis de los Armónicos que emiten cada una de las lámparas a la red.

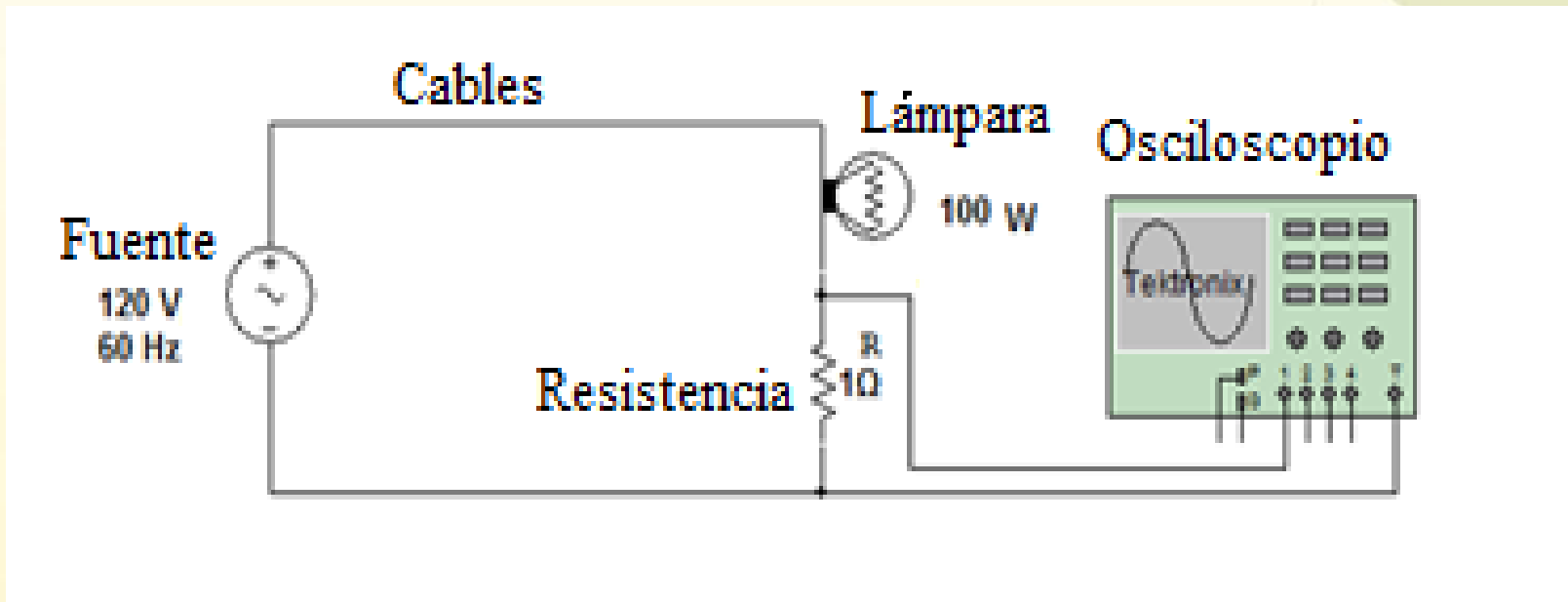


Fig. 1 Circuito para medir armónicos y características de las Lámparas.

TABLA I Valores medidos de las lámparas en MATLAB.

| Valores medidos a las lámparas en estudio | | | | | | | |
|---|-------------|--------------|----------|-------|----------|------|-----------|
| Marca | Tensión (V) | Coriente (A) | P.A (VA) | P.(W) | P.R(VAR) | F.p | Frec (Hz) |
| General E | 118,8 | 0,71 | 87,33 | 86,98 | 7,9 | 0,99 | 61,04 |
| Phillips | 118,8 | 0,75 | 89 | 88,65 | 8 | 0,99 | 61,04 |
| Sylvania | 118,8 | 0,72 | 85,65 | 85,41 | 6,5 | 0,99 | 61,04 |
| Dien quang | 118,8 | 0,42 | 45,81 | 38,48 | 25,57 | 0,84 | 61,04 |
| Philips | 118,8 | 0,55 | 53,18 | 37,96 | 37,25 | 0,71 | 61,04 |
| Truper | 118,8 | 0,51 | 55,28 | 45,97 | 30,71 | 0,79 | 61,04 |

TABLA II Distorsión armónicas de corriente y voltaje de las lámparas en estudio.

| Armónicos de las lámparas | | |
|---------------------------|----------|----------|
| Marca | THDi (%) | THDv (%) |
| General E | 0 | 2.09 |
| Phillips | 0 | 2.31 |
| Sylvania | 0 | 2.02 |
| Dien quang | 105.68 | 3.36 |
| Philips | 75.78 | 4.42 |
| Truper | 81.49 | 3.31 |

Potencia de Consumo de las lámparas.

TABLA III Valores medidos en los distintos montajes de las lámparas.

| Valores medidos de las lámparas | | | | |
|---------------------------------|------------|---------------|-------------|---------------|
| Marca | Voltaje(V) | corriente (A) | Potencia(W) | Potencia (VA) |
| General E | 120 | 0.85 | 100 | 102 |
| Phillips | 120 | 0.84 | 100 | 100.8 |
| Sylvania | 120 | 0.84 | 100 | 100.8 |
| Dien quang | 120 | 0.3 | 22 | 36 |
| Phillips | 120 | 0.35 | 24 | 42 |
| Truper | 120 | 0.37 | 25 | 45 |

TABLA IV Mediciones realizadas a las lámparas estudio de la vida útil y depreciación.

| Tiempo de uso (h) | Voltaje (V) | Incandescentes | | | Fluorescentes Compactas | | |
|-------------------|-------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------|--------|
| | | General E | Philips | Sylvania | Dien quang | Philips | Truper |
| | | Iluminancia en (lx) | | | | | |
| 0 | 112 | 137 | 118 | 119 | 97 | 167 | 113 |
| 168 | 112 | 135 | 117 | 114 | 96 | 156 | 110 |
| 336 | 112 | 133 | 115 | 111 | 94 | 153 | 108 |
| 504 | 112 | 128 | 113 | 110 | 92 | 150 | 107 |
| 672 | 112 | Finalizó vida de lámpara General Electric. | 105 | 109 | 91 | 148 | 105 |
| 840 | 112 | | 95 | 106 | 88 | 146 | 104 |
| 1008 | 112 | | Finalizó vida de lámpara Philips. | 104 | 87 | 145 | 103 |
| 1176 | 112 | | | 100 | 86 | 143 | 102 |
| 1344 | 112 | | | 92 | 85 | 143 | 102 |
| 1512 | 112 | | | Finalizó vida de lámpara Sylvania. | 84 | 142 | 101 |
| 1680 | 112 | | | | 84 | 141 | 101 |
| 1848 | 112 | | | | 83 | 139 | 101 |
| 2016 | 112 | | | | 83 | 138 | 100 |
| 2184 | 112 | | | | 82 | 137 | 99 |
| 2352 | 112 | | | | 82 | 135 | 99 |
| 2520 | 112 | | | | 81 | 133 | 98 |
| 2688 | 112 | | | | 80 | 132 | 97 |
| 2856 | 112 | | | | 79 | 131 | 95 |
| 3024 | 112 | | | | 79 | 129 | 94 |
| 3192 | 112 | | | | 78 | 129 | 92 |
| 3360 | 112 | | | | 77 | 127 | 92 |
| 3528 | 112 | | | | 77 | 126 | 91 |
| 3696 | 112 | | | | 77 | 126 | 90 |
| 3864 | 112 | | | | 76 | 125 | 90 |
| 4032 | 112 | | | | 76 | 124 | 89 |
| 4200 | 112 | | | | 75 | 123 | 88 |

Espectro Luminoso de cada una de las lámparas.

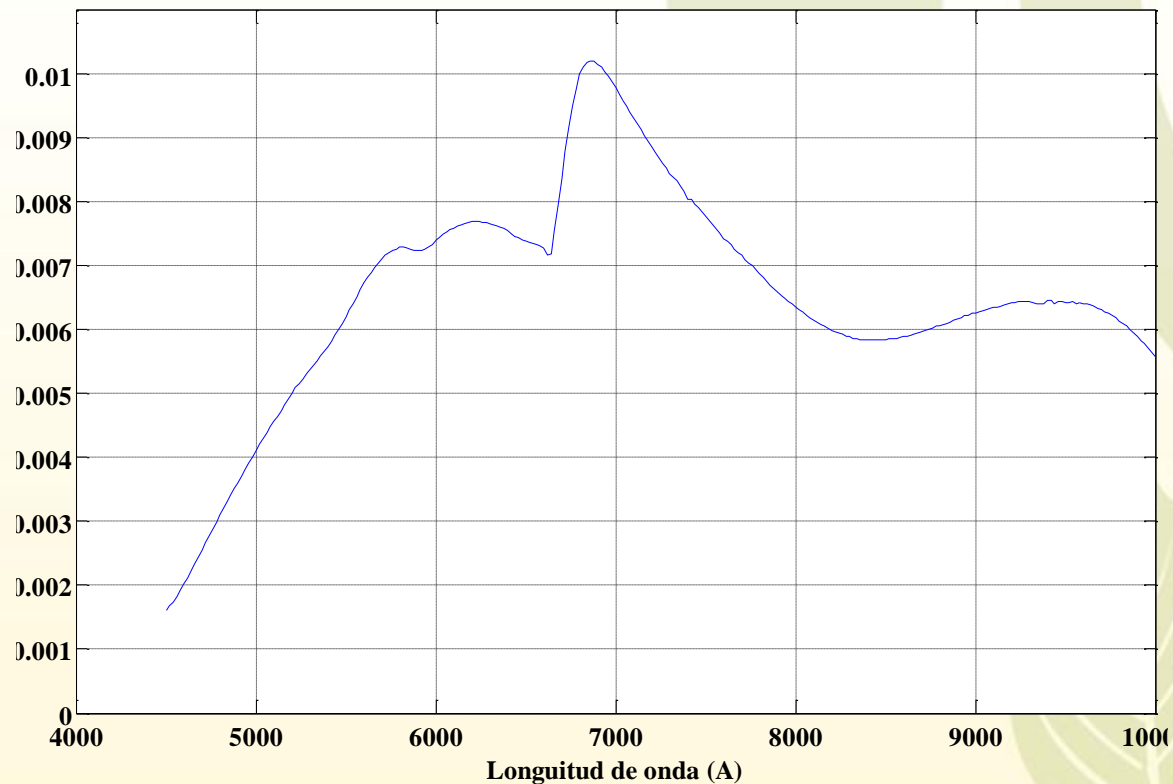


Fig. 2 Distribución espectral lámpara incandescente General Electric.

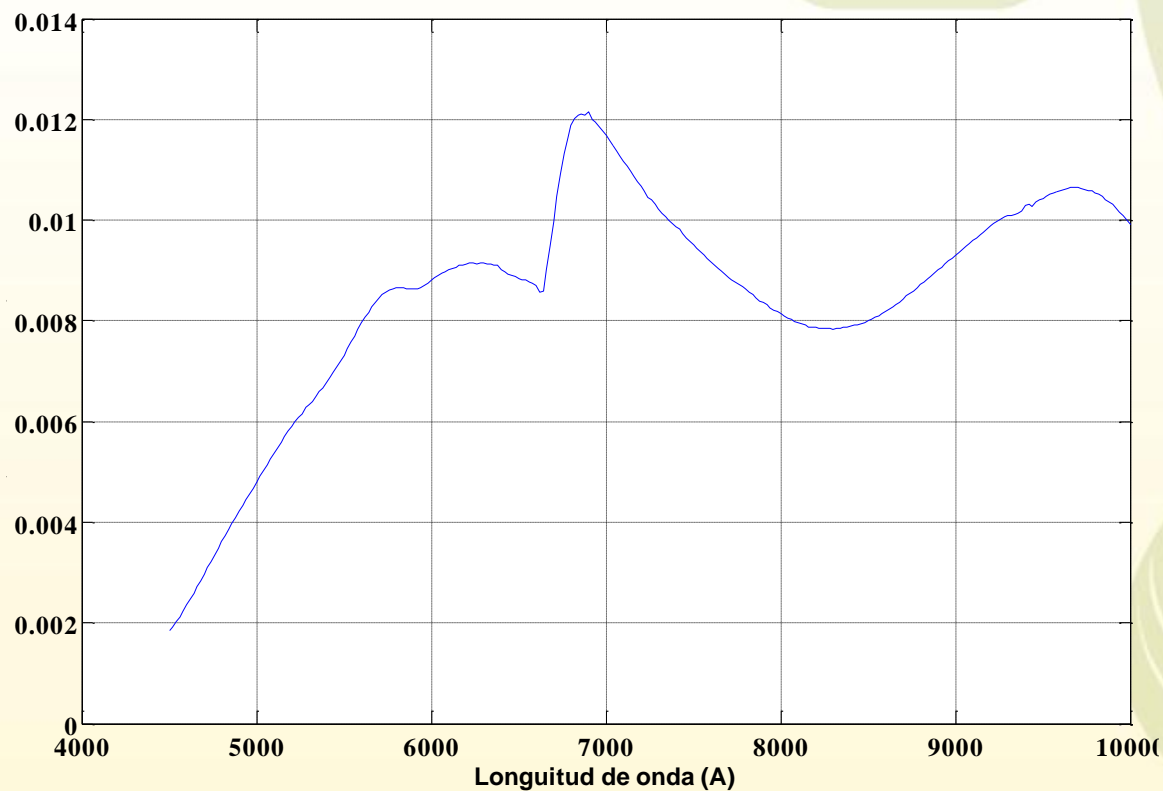


Fig. 3 Distribución espectral lámpara incandescente Philips.

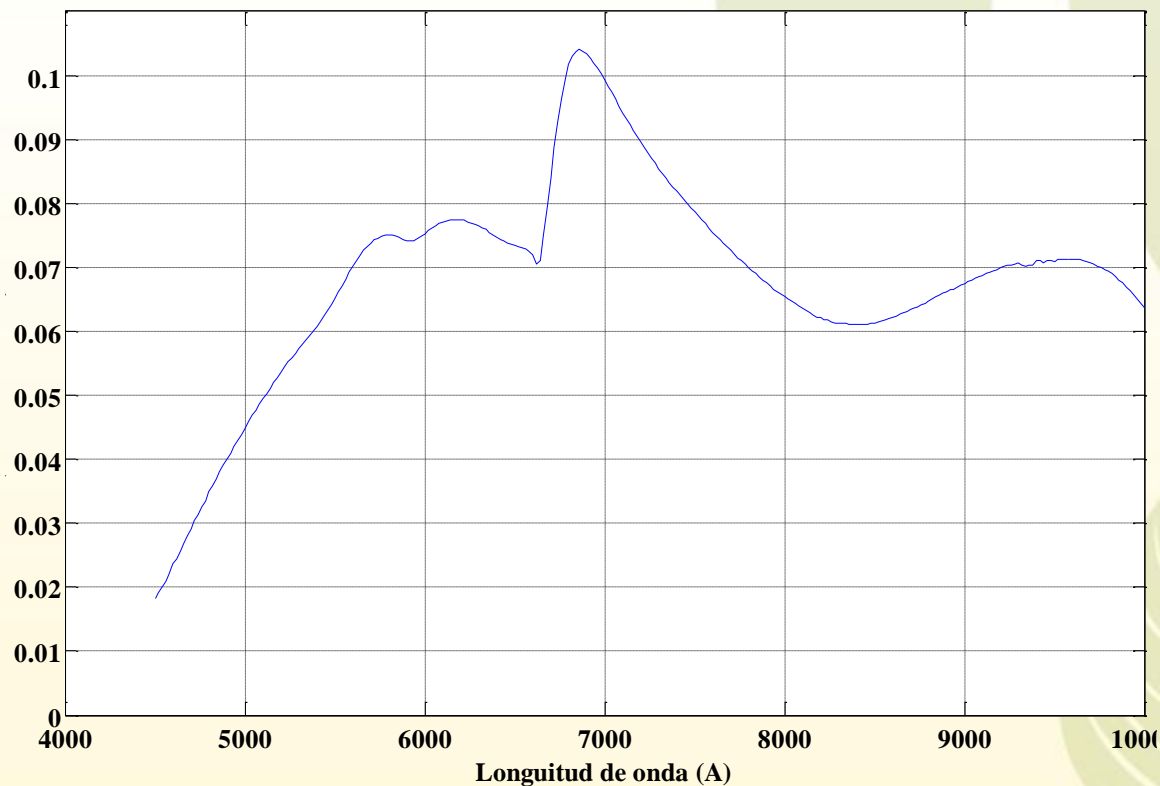


Fig. 4 Distribución espectral lámpara incandescente Silvania.

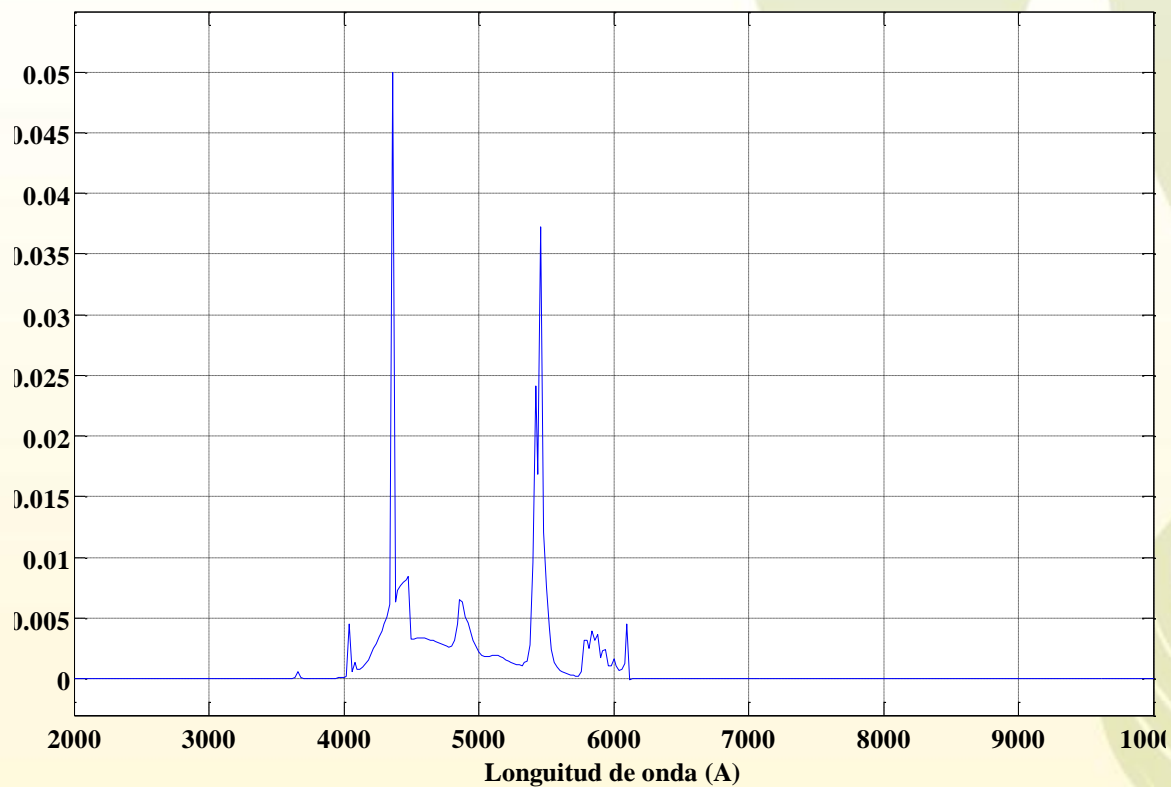


Fig.5 Distribución espectral lámpara fluorescente compacta Dien quang.

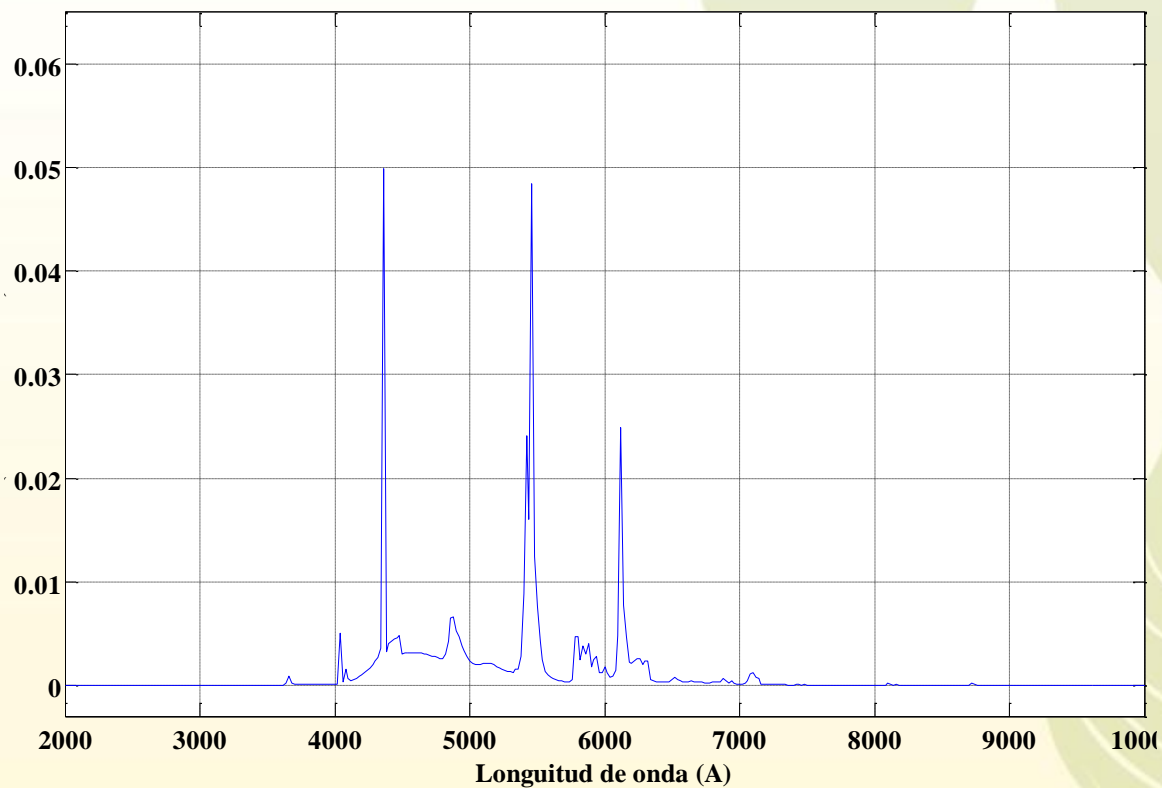


Fig. 6 Distribución espectral lámpara fluorescente compacta Philips.

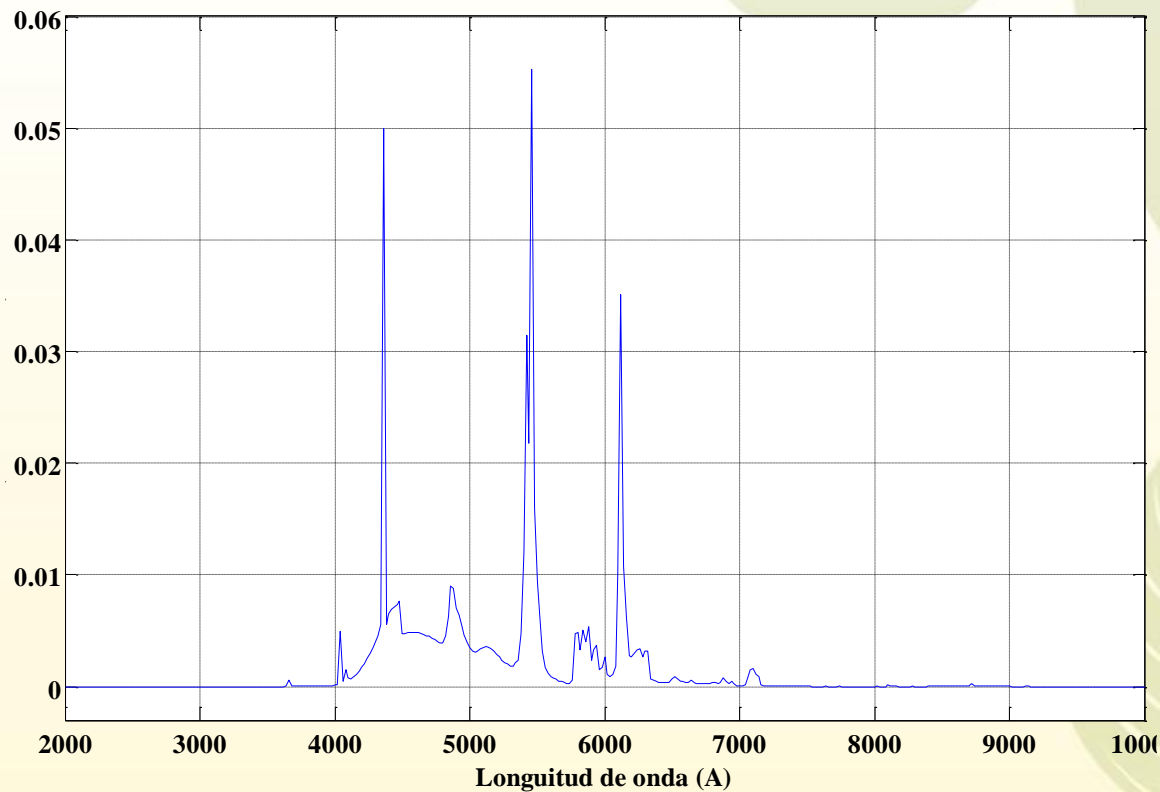


Fig. 7 Distribución espectral lámpara fluorescente compacta Truper.

Aspectos Técnicos y Económicos de las lámparas.

TABLA V Precio actual de las lámparas en el mercado y sus respectivos costos de operación.

| | Lámparas en estudio | | | | | |
|--------------------|---------------------|---------|----------|-------------------------|---------|--------|
| | Incandescentes | | | Fluorescentes compactas | | |
| | General E | Philips | Sylvania | Dien quang | Philips | Truper |
| Costo inicial (Bs) | 7.5 | 8 | 5 | 0 | 65 | 40 |
| Vida útil (mes) | 1 | 1 | 2 | 6 | 6 | 6 |
| Potencia en (W) | 100 | 100 | 100 | 18 | 23 | 24 |
| KWh consumo(mes) | 72 | 72 | 72 | 12.96 | 16.56 | 17.28 |
| Costo mensual (Bs) | 2.65 | 2.65 | 2.65 | 0.66 | 0.85 | 0.88 |
| CAUE (Bs) | 10.28 | 10.79 | 5.22 | 0.66 | 12.37 | 7.97 |

CONCLUSIONES

Las lámparas fluorescentes comparadas emiten armónicos de corriente por su circuitería interna que afectan a la red eléctrica, y a pesar que la cantidad de armónicos emitidos por cada una de ellas al actuar de manera separada no afectan a la red. Sin embargo, debido a que ha sido política del gobierno nacional colocar dichas lámparas en todos los hogares, comercios y lugares públicos en aras de bajar la demanda.

- Las lámparas incandescentes comparadas con las fluorescentes compactas consumen mayor potencia y el nivel de corriente es elevado, por cuanto la mayoría de energía en el caso de las incandescentes es transformada en calor, el mismo se desprende al ambiente, por lo tanto la eficiencia de las lámparas fluorescentes compacta es mayor debido a su tecnología.

- Las lámparas fluorescentes compactas comparadas con las incandescentes tienen un tiempo mayor de duración de vida útil, ya que son creadas para que duren tiempos mayores de seis mil horas, algo que para las lámparas incandescentes es imposible lograr.
- Económicamente hablando el costo de operación de las lámparas fluorescentes compactas es mucho menor ya que tiene mayor durabilidad consume menos energía que las lámparas incandescentes lo que se traduce en ahorro.

RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de las lámparas fluorescentes compactas, debido a que las mismas tienen como características fundamental que su vida media y útil es elevada lo que implica que se coloca una lámpara fluorescente compacta y pasará un tiempo entre seis mil y ocho mil horas para su remplazo. Esto sería en el caso que se cumpliera las condiciones de voltaje

corriente uniforme especificados, además este tipo de lámpara produce luz (UV) pero la misma no sale del tubo fluorescente no afectan la salud el exponerse por largo tiempo a la luz emitida por lámparas de esta tecnología. La calidad de la luz que emiten es cálida y agradable lo que brinda un confort visual adecuado para realizar las tareas que se deseen en cada uno de los ambientes que se puedan usar este tipo de alumbrado. Se evitaría la emisión de calor al ambiente que producen las lámparas incandescentes.



Gracias...

