

CÁLCULO DEL AHORRO EN LA ILUMINACIÓN URBANA

Objetivo del trabajo.

Suponiendo que la iluminación de una ciudad está constituida por 1000 farolas con lámparas de vapor de mercurio de 200 W, calcular el ahorro que supondría el sustituirlas por lámparas más modernas y eficientes.

Presentación del trabajo.

El trabajo se presentará escrito a máquina o impresora de ordenador. Constará al menos de los siguientes apartados:

- Breve introducción (unas 3 páginas) sobre el ahorro en la iluminación.
- Descripción del cálculo que se pretende hacer y del procedimiento empleado.
- Resultados obtenidos
- Discusión y comentario de los resultados

Para cualquier dato que se emplee en el trabajo se deberá citar de donde se obtuvo.

Procedimiento

Los datos y expresiones teóricas que se necesiten para resolver el problema se obtendrán fundamentalmente de búsquedas en Internet, de la biblioteca de la Universidad y de consultas con el profesor.

Algunas direcciones útiles para iniciar la búsqueda son:

www.idae.es

Instituto para la diversificación y ahorro de la Energía

edison.upc.edu/curs/llum/indice0.html

Curso de Luminotecnia

www.eere.energy.gov

Energy efficiency

www.lighting.philips.com

Alumbrado Philips

Guía del cálculo

Nuestros ojos no perciben por igual cualquier radiación electromagnética, sino que únicamente perciben la radiación que tiene longitudes de onda comprendidas en el intervalo de 400 a 700 nm, que llamamos de luz visible. Entonces lo importante de una lámpara no es la potencia total que radía, sino la que radía como luz visible. El lumen es precisamente la unidad que emplea el S.I para medir los flujos luminosos percibidos por nuestros ojos. Por lo tanto con un sistema de iluminación lo que queremos es tener un determinado flujo luminoso en lúmenes, y según el tipo de lámpara que empleemos necesitará consumir más o menos Vatios de potencia eléctrica.

La tabla siguiente da los Vatios por lumen para cada tipo de lámpara así como la vida media esperable de cada una en horas de funcionamiento.

Tipo de Lámpara	lm / W	Vida media, h
halógenas de baja tensión	25	3500
Fluorescencia lineal	105	16000
Fluorescencia compacta	85	12000
Vapor de Mercurio	60	16000
Halogenuros metálicos	91	10000
Sodio Alta Presión	150	25000

Para comparar el coste económico de cada tipo de lámpara, emplearemos la tabla anterior para hallar lo vatios de potencia que debe tener cada una, para proporcionar los mismos lúmenes que una lámpara de vapor de Hg de 200 W.

Supondremos 10 años de funcionamiento y que en media las farolas estarán encendidas 12 horas diarias, durante todos los días del año. Entonces es trivial calcular su consumo neto en kWh (potencia x tiempo), y el gasto de la factura eléctrica sabiendo que la tarifa vigente para el alumbrado público es de 0,081255 €/kWh.

Asimismo se buscará el precio de venta de cada tipo de lámpara para la potencia que necesitamos, (por ejemplo en la web de Philips) y podemos calcular cuántas lámparas necesitamos sustituir dada su vida media, con el coste correspondiente.

Asimismo dado el consumo eléctrico de cada lámpara en esos 10 años y suponiendo que la electricidad procede de una planta térmica de carbón que emite 0,92 kg de CO₂ por cada kWh generado, podemos también calcular las emisiones de CO₂ provocadas por el uso de cada tipo de lámpara.

Finalmente podemos comparar el coste económico, los kWh consumidos y el CO₂ emitido por cada tipo de lámpara, obteniendo el ahorro tanto económico como energético que tendría esa ciudad si emplease otros modelos de lámpara.