

REVISTA EXTRANJERA

Los factores que determinan el costo del alumbrado eléctrico (Conclusión).

Las cifras de los Estados Unidos no corresponden á las de ninguna otra nación, lo que hace presumir que además de la disminución del costo de venta de la energía han concurrido otros factores en el rápido desarrollo del alumbrado eléctrico, entre los cuales no es el último el enorme reclamo hecho por las Sociedades distribuidoras, y del cual no tenemos ni siquiera una lejana idea.

A esto hay que añadir el espíritu modernista del pueblo americano, siempre dispuesto á aceptar lo que representa una novedad.

Además del precio de venta de la energía, ha influido en el costo del alumbrado eléctrico un segundo factor que se refiere al vario funcionamiento de las lámparas incandescentes con relación á la cantidad de luz que pueden dar y á su duración en servicio.

Es evidente que el rendimiento de una lámpara decrece con el aumento de las horas durante las cuales permanece encendida. Y, por lo tanto, para tener siempre una luz igual al máximo de intensidad luminosa determinada por el filamento, es necesario cambiar á menudo la lámpara. Esto, sin embargo, va en contra de la economía, porque claro es que las lámparas tienen un cierto valor, y el cambio frecuente de ellas producirá al abonado un gasto que podrá superar al mayor consumo de energía que tendría si conservase siempre la misma lámpara. Veamos de qué modo, según la revista citada al principio, se puede obrar para conseguir una justa medida.

Aumentando la tensión de la línea disminuye el costo de la energía por bujía, pero por otra parte aumenta el costo de las lámparas por bujía. Sólo á una cierta tensión la economía obtenida es superior al aumento que de aquella se deriva; sobrepasada esta tensión el mayor costo de las lámparas no compensa ya la economía que se obtiene con el aumento de tensión. Se debe, por lo tanto, al establecer la tensión á que debe funcionar una lámpara, calcular no sólo la duración del servicio deseada, sino también la tensión límite superior señalada, más allá de la cual no es necesario seguir para no originar un mayor gasto.

Pongamos un ejemplo práctico. Consideremos una lámpara de filamento metálico trifilar de 50 bujías y de la duración normal de mil horas. Esta lámpara consumirá (suponiendo para todo el período de mil horas el consumo de un vatio por bujía) 50 kilovatios-hora, que al precio medio de 50 céntimos de lira por kilovatio-hora producirá un gasto de 25 liras. Ahora bien, como el consumo unitario por bujía aumenta con el tiempo que está encendida, al mismo tiempo que disminuye la intensidad luminosa, y como dicha lámpara cuesta en el mercado italiano 1,30 liras, próximamente, ó sea casi la vigésima parte del costo de la energía por ella consumida, aparece evidente que es mucho más oportuno, después de un cierto número de horas de estar encendida, cambiarla y sustituirla por otra que tener la misma lámpara en servicio durante todas las mil horas.

Por el aumento de un 1 por 100 en la tensión de la línea de abastecimiento de una lámpara del tipo Mazda se obtiene un aumento de un 3,5 por 100 en la intensidad lumínica de la misma lámpara, un aumento de un 1,5 por 100 en el consumo específico y un aumento de un 15 por 100 en los gastos requeridos para la renovación de la lámpara. Como el costo de las lámparas, aun las más costosas, es siempre inferior al décimo del consumo total de energía (durante las mil horas), á un aumento del 15 por 100 para la renovación de la lámpara corresponde un aumento del 1,5 por 100, próximamente, en el consumo total. Un aumento de tensión del 1 por 100 hará crecer en un 1,5 por 100

los gastos del consumo. Supuesto que el aumento de la intensidad luminosa corresponde al 3,5 por 100, y que el de los gastos de consumo al 1,5 por 100, se tendrá que por cada 1 por 100 de aumento de la tensión realiza cada consumidor una economía de un 1,5 por 100.

Por otra parte, el costo de las lámparas aumenta con el crecimiento de la tensión de un modo mucho más rápido que los gastos del consumo. He aquí, por lo tanto, un límite de tensión que no conviene sobrepasar para obtener las ventajas expuestas. En Italia, con los precios de venta establecidos por la mayor parte de las Sociedades productoras de energía, este límite está comprendido entre 4 y 8 voltios sobre la tensión normal indicada por cada lámpara. Si las lámparas funcionasen á una tensión inferior á la normal, por ejemplo, á 106 en lugar de 110 voltios, llevando la tensión á 112 voltios, por ejemplo, obtendría ventajas la Sociedad distribuidora y el fabricante de las lámparas, é indirectamente también el cliente, porque si los gastos del consumidor no disminuye por efecto del incremento de la tensión, él, á igualdad de gasto, tiene una mayor luz.

El *Giornale del Genio Civile* toma de la General Electric Review los dos cuadros siguientes, que muestran, el primero la influencia que la variación de tensión de la línea ejerce sobre la intensidad luminosa de una lámpara Mazda de 50 bujías construida para una corriente de 110 voltios; el segundo indica la influencia de la tensión de la línea sobre la cantidad de potencia absorbida en vatios.

Tensión en voltios aplicada á la lámpara Mazda de 50 bujías á 110 voltios.....	106	108	110	112	114	116	118
Efecto obtenido en la intensidad luminosa en por 100	-12,1	-6,2	»	+6,5	+13,3	+20,3	+27,2

Tensión en voltios aplicada á la lámpara Mazda de 50 bujías á 110 voltios.....	106	108	110	112	114	116	118
Efecto obtenido sobre la potencia absorbida en vatios en por 100...	-5,69	-2,85	»	+2,89	+5,81	+8,75	+11,73

De cuanto anteriormente llevamos expuesto aparece evidente, según la revista italiana mencionada, que las Sociedades distribuidoras tienen el mayor interés en mantener la tensión de la línea de distribución á un grado inferior á la normal indicada en los contratos de suministro y que corresponde á la requerida en la construcción de las lámparas. La Sociedad productora razona del modo siguiente: si el cliente con una lámpara de 50 bujías obtiene una luz insuficiente para sus necesidades, la sustituirá con otra de mayor número de bujías, y yo (dice la Sociedad) le exigiré una tasa más fuerte por el mayor número de kilovatios-hora registrados en el contador.

Es necesario, sin embargo, tener presente que en las redes de distribución de energía en las grandes ciudades, que tienen una gran extensión, no es posible tener la misma tensión en todos los puntos. Para obtener la verdadera tensión lo que generalmente se hace es tomar la media de la registrada en los enchufes durante todas las horas en que se ha utilizado.

Otro factor que hace mayor el rendimiento del alumbrado eléctrico es el empleo por parte de todos los abonados del mismo

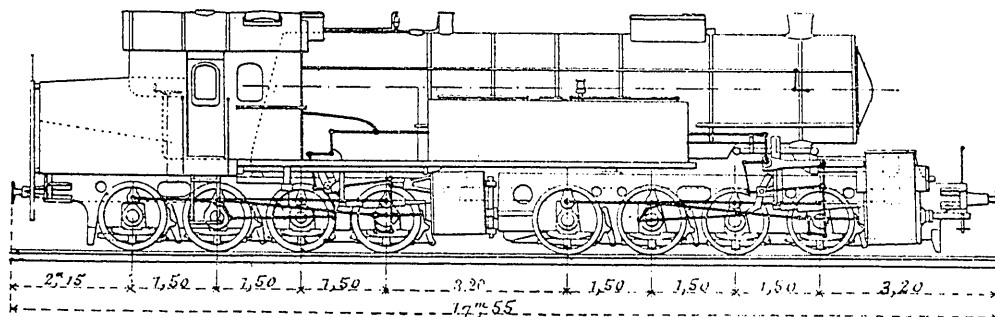
tipo de lámpara incandescente. El uso, bastante difundido, de adoptar aparatos fabricados por diversas Sociedades y que difieren unas de otras, tanto en relación á las primeras materias empleadas, cuanto á la diversidad de tensión para las cuales fueron construídas, produce perjuicios á los consumidores é indirectamente utilidades notables á la Sociedad distribuidora de energía,

El *Giornale del Genio Civile* termina diciendo que el problema del alumbrado racional no es uno de los más sencillos, y muchos técnicos no le dan la importancia que en realidad merece.

Nueva locomotora-ténder para trenes de mercancías.

Los ferrocarriles de Baviera disponen desde 1914 de un nuevo tipo de locomotora excepcionalmente potente, del cual la figura 1.^a, que tomamos de *Le Génie Civil*, es un esquema. Esta locomotora está en la actualidad en servicio en líneas cuyas pendientes llegan de 2 por 100 á 2,5 por 100.

La locomotora mide, de tope á tope, 17,55 metros de longitud. Su peso, de 122,5 toneladas en estado de servicio, se reparte sobre ocho ejes, de los cuales los cuatro primeros reciben el esfuerzo motor de los dos cilindros de baja presión, y los cuatro últimos el de los dos cilindros de alta presión. El bastidor principal de la locomotora, que lleva el cuerpo cilíndrico, es solida-



rio de los cuatro ejes posteriores. El bastidor, que comprende los cuatro ejes anteriores, está unido al principal por una articulación del sistema Mallet. El segundo eje de cada grupo dispone, además, de un juego lateral de 15 milímetros, lo que da á esta larga locomotora bastante flexibilidad para recorrer sin frotamiento exagerado curvas de 180 metros de radio.

La caldera tiene su eje á 2.950 milímetros sobre los carriles, y lleva 29 toneladas de su peso sobre los cuatro ejes anteriores. Tiene un recalentador de vapor, sistema Schmidt, de 55 metros cuadrados de superficie de calefacción. La distancia de las paredes que soportan el sistema tubular es de 5.075 milímetros, y el diámetro del cuerpo cilíndrico es de 1.760 milímetros. La superficie de calefacción total llega á 285 metros cuadrados. La caja de humos contiene un aparato contra chispas y mide 2,90 metros de longitud por 1,80 de diámetro.

Cada cilindro de vapor está provisto de distribuidores cilíndricos. El gobierno de los distribuidores de alta y baja presión se hace por medio de un volante único. Actuando convenientemente sobre el gobierno, en el arranque, se puede obtener automáticamente la admisión directa del vapor de la caldera en los distribuidores de baja presión.

El esfuerzo máximo de tracción desarrollado por esta locomotora llega á 25 000 kilogramos, lo que corresponde á un coeficiente máximo de frotamiento igual á 1 : 4,5 entre las bandas y el carril.

Este esfuerzo de tracción se conserva á 12.500 kilogramos cuando la locomotora llega á la mayor velocidad prevista en el servicio normal, que es de 33 kilómetros por hora.

De esta locomotora, sin duda la locomotora-ténder más pe-

sada construída en Europa, se han hecho quince ejemplares, al precio de 123.000 marcos cada una.

Reproducimos á continuación, tomándolas de la revista citada, algunas cifras que completan la descripción precedente:

Presión del vapor (atmósferas).....	15
Diámetro del cilindro de alta presión (milímetros).....	520
Idem del de baja presión (milímetros).....	800
Recorrido de los émbolos (milímetros).....	640
Diámetro de las ruedas (milímetros).....	1 216
Superficie de calefacción total (metros cuadrados).....	285
Idem de la rejilla del hogar (metros cuadrados).....	4,25
Distancia de los ejes extremos acoplados (metros).....	4,50
Idem de los ejes extremos (metros).....	12,20
Aprovisionamiento de agua (metros cúbicos)....	11
Idem de carbón (toneladas).....	4
Peso en vacío (toneladas).....	97,5
Idem en orden de marcha (toneladas).....	122,5
Radio mínimo de las curvas (metros).....	180

El torpedo-mina León.

En las operaciones navales se ha hecho hasta ahora por los alemanes un empleo bastante extenso de los torpedos-minas derivantes. Parece que, en muchos casos, los mecanismos empleados han sido los torpedos-minas León que son á la vez minas submarinas y torpedos automóviles; á estos torpedos es á los que se atribuye la pérdida en los Dardanelos del acorazado francés *Bouvet* y de los dos acorazados ingleses *Irresistible* y *Ocean*.

Estos torpedos han sido inventados por un Oficial sueco, el Capitán Karl Oscar León, que sacó para ellos una patente en 1907. La Casa inglesa Beardmore adquirió en 1913 el derecho de construir estos mecanismos, de los cuales hay dos modelos, un tipo antiguo, al que se refiere la patente de 1907 y un modelo reciente, representado en la figura, que es el que construye la Casa Beardmore. El principio es el mismo en los dos modelos y á ellos dedica *Le Génie Civil* un artículo que extractamos en la presente nota.

El torpedo mina es un mecanismo que se asemeja, como forma, á un torpedo Whithead, corto, y puede, como éste, lanzarse por medio de un tubo. Pero no tiene, como el Whithead, el movimiento horizontal, sino solamente un movimiento vertical oscilatorio que le permite mantenerse debajo de la superficie del mar, á la profundidad deseada. Para esto, en el primer modelo, el mecanismo contenía una cámara de aire comprimido. En el extremo del aparato, un cilindro encerraba unos fuelles, sobre los cuales se ejercía la presión del agua, los fuelles se dilataban cuando aumentaba la presión y se contraían cuando disminuía. El movimiento de los fuelles gobernaba la admisión ó el escape del aire en un depósito de flotación, lo que producía la oscilación del torpedo entre dos niveles determinados.

En el segundo modelo, más perfeccionado, es la acción de un motor eléctrico la que produce el movimiento de oscilación del torpedo. El aparato se compone de dos partes, separadas por el diafragma *a*: la parte superior contiene la carga explosiva y la disposición para hacerla explotar *M*, contenida en un tubo central. La parte inferior, que contiene el mecanismo, está, á su vez, dividida en dos compartimientos, el superior que contiene