

Historias del alumbrado público: las lámparas de arco

A finales del siglo XIX triunfó la lámpara incandescente, sin embargo, durante las décadas anteriores, lo más moderno en cuanto a iluminación artificial tenía un nombre llamativo: lámpara de arco.

Ing. Ricardo Berizzo
rberizzo@gmail.com

Dentro del renglón iluminación, el alumbrado público o alumbrado de los espacios comunes tuvo una evolución notable. Lámparas de aceite, candiles, velas, gas... Muchos han sido los métodos ideados para convertir la noche en día. Aunque fuera solo una leve y titilante luz la que iluminara una habitación, esta bastaba para conjurar las tinieblas nocturnas. Sin embargo hacía falta más, había que eliminar la oscuridad y, para eso, se recurrió a la electricidad, una vez más.

Ya se sabe que triunfó la lámpara incandescente a finales del siglo XIX, sin embargo, durante las décadas anteriores, lo más moderno en cuanto a iluminación artificial tenía un nombre llamativo: lámpara de arco.

En 1807, sir Humphry Davy utilizó un banco de 2.000 células (batería) para generar un arco de luz de diez milímetros entre dos barras de carbón.

La lámpara de arco

La lámpara de arco produce luz mediante un arco eléctrico (también llamado "arco voltaico"). A principios del siglo XIX, los investigadores comprendieron que se podía producir luz brillante directamente mediante electricidad. En 1807, sir Humphry Davy utilizó un banco de 2.000 células (batería) para generar un arco de luz de diez milímetros entre dos barras de carbón. Si bien este experimento no produjo una fuente práctica de luz, sí reveló que la electricidad podría producir iluminación de alta intensidad si se resolvían algunos detalles.

A finales de la década de 1870 se estaban desarrollando generadores eléctricos relativamente potentes. El ingeniero ruso Paul Yablochkov diseñó un dispositivo utilizable que producía arco, conocido entonces como "vela Yablochkov". Su invento se utilizó para el alumbrado público de varias ciudades europeas. Se puso en evidencia

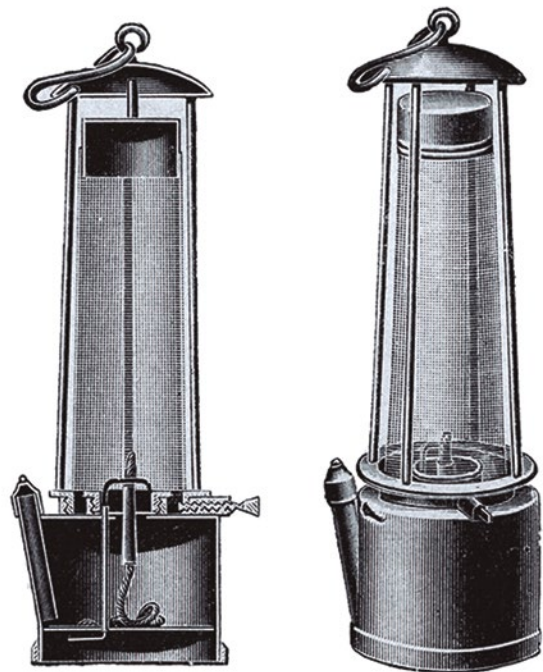
URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8046>

que las lámparas de arco eran más económicas y proporcionaban más luz que las de gas o aceite; sin embargo, existían límites prácticos para producir un arco sostenible en diferentes condiciones exteriores. Una lámpara de arco funcionaba con 80 V o menos, pero consumía 60 A o más de corriente. (El voltaje de línea típico disponible era de 120 o 240 V). Se tuvo que reducir el voltaje de línea para alimentar adecuadamente las lámparas.

¿Cómo funcionaba la lámpara de arco? El arco se generaba entre dos electrodos de carbono con forma de varillas. Los primeros electrodos se valían de carbón vegetal. El carbono se vaporizaba con la alta temperatura del arco (alrededor de 3.600 °C) y producía luz porque el vapor de carbono es muy brillante. Así, los electrodos se consumían lentamente mientras la lámpara estaba en funcionamiento.

Para que el lector tenga una idea, es el mismo principio que el de la soldadura eléctrica, en donde se funde metal de aporte (electrodo positivo) a través de un electrodo para unir dos piezas ferrosas (electrodo negativo) y se genera una cantidad de luz que hace necesario que el operador utilice una máscara de protección visual.

El consumo de los electrodos requirió algún mecanismo para ajustarlos constantemente con el fin de mantener la separación que diera lugar al arco. También era necesaria una limpieza y sustitución periódica de los electrodos.



Lámpara Davy

La idea de la lámpara de arco dio lugar, posteriormente, a otras lámparas de descarga como las lámparas de vapor de mercurio, sodio y fluorescentes.

El desarrollo de la luz de arco tuvo que coincidir con desarrollos básicos de generación de energía eléctrica. A medida que se desarrollaron baterías, generadores y tecnología de acondicionamiento





Ejemplo de lámpara de arco, con doble juego de electrodos, empleada en alumbrado público hacia 1885.

de energía, las lámparas de arco podían ser más sofisticadas. El electrodo de carbono fue reemplazado a menudo por magnetita (mineral de hierro) para una vida más larga. La idea de la lámpara de arco dio lugar, posteriormente, a otras lámparas de descarga como las lámparas de vapor de mercurio, sodio y fluorescentes.

Respecto de las lámparas de arco que funcionaban con corriente continua, estas requerían rectificadores individuales para convertir el servicio eléctrico si la corriente de red era alterna. Las lámparas de arco de corriente continua eran las más brillantes, aunque también consumían la mayor cantidad de energía.

Casos de aplicación

El siglo XIX trajo la revolución de las luces eléctricas a las calles de las principales ciudades de Europa. Los primeros experimentos con esta nueva tecnología para el alumbrado público tuvieron lugar después de 1850. Los periódicos de la época informaron la gran diferencia entre el nuevo sistema y la antigua lámpara de gas, pues la noche se convertiría en día: “La luz de las lámparas de gas parecía roja y llena de hollín, mientras que la luz eléctrica era deslumbrantemente blanca”, rezan algunos periódicos. Entre las décadas de 1870 y 1880, varias capitales europeas instalaron luces de arco como reemplazo de las lámparas de gas a lo largo de algunas de las principales calles comerciales.

Pero las luces de arco fueron criticadas fuertemente porque deslumbraban a los peatones, creando más luz de la que la calle podía tolerar. Por lo tanto, reemplazar las viejas farolas por luces de arco no era una opción efectiva. Para colocar las lámparas fuera del campo de visión estándar, era necesario instalarlas sobre soportes mucho más altos. Y así aparecieron las llamadas “torres de luz”. Las ideas detrás de estas torres están documentadas a mediados del siglo XIX en Francia, aunque el concepto encontró una audiencia más receptiva en Estados Unidos.



Lámpara de arco de proyección unidireccional. Se utilizó hasta la década de los '70 para proyección de cine y seguidor en el teatro. Se observan ambos electrodos de grafito cobreado en periferia y el espejo parabólico. El punto de ignición debe permanecer en el foco de la parábola.



Soldadura eléctrica

Muchas ciudades estadounidenses instalaron torres o mástiles de 50 a 150 metros de altura, desde los cuales poderosas luces de arco, orientadas hacia abajo, inundaban la ciudad entera con su luz.

Reemplazar la luz de luna por la de arco

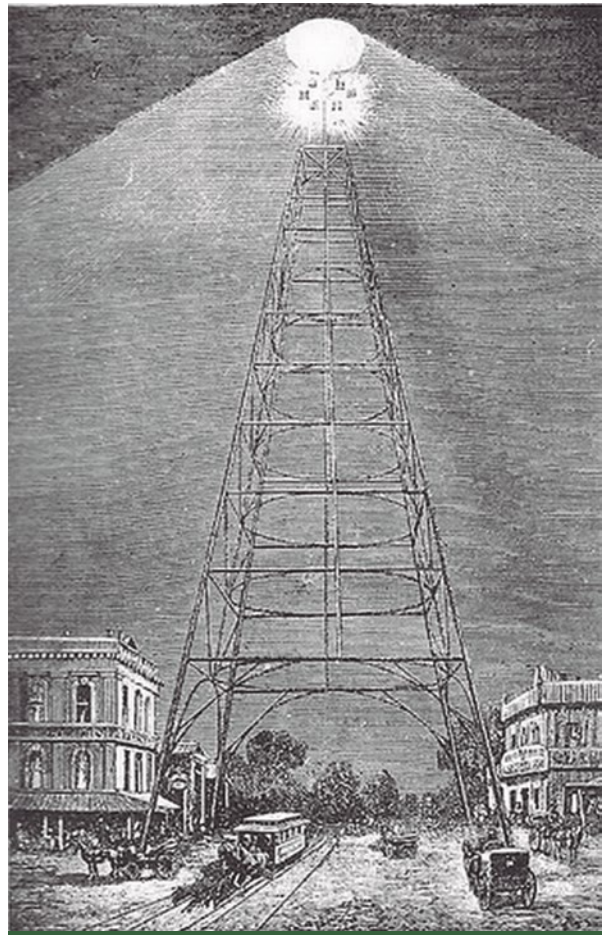
En la búsqueda por la mejor iluminación urbana, en el pasado se llegó a considerar que emular la luz de la luna sería una buena opción. Conocidas también como "Moontower" o "lunas artificiales", se construyeron estructuras de aproximadamente 50 metros de altura diseñadas para iluminar la mayor superficie posible desde un punto muy elevado, ya que las lámparas brindaban un resplandor demasiado intenso como para ser colocado a corta distancia.

Los electrodos en forma de varillas de carbono se quemaban con rapidez y en sus primeras etapas las luces duraban apenas dos horas antes de tener que remplazarse. Con el tiempo, los diseños mejoraron para que fueran capaces de durar toda la noche.

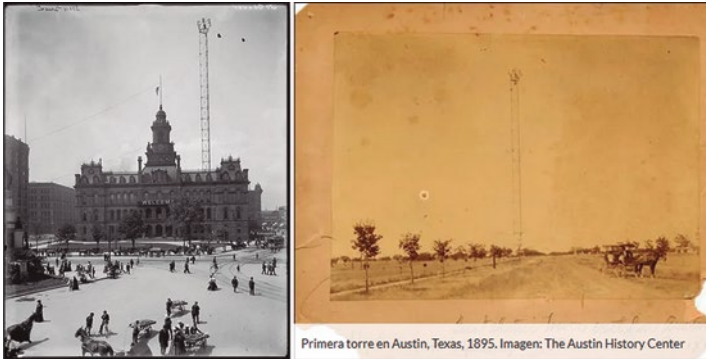
Una de las torres más representativas (en parte por ser de las más elevadas) se encontraba en San José (Estados Unidos): medía 72 metros y tiene capacidad de casi 75.400 lúmenes, aunque en realidad nunca cumplió su objetivo de iluminar a toda la ciudad y cambiar los electrodos de carbón fue un desafío para los trabajadores.

La torre de San José inspiró a otras torres, que en su mayoría alcanzaron entre 30 y 50 metros de altura, todas con el firme propósito de ser un símbolo de bienvenida al prometedor futuro de la energía eléctrica.

En la década de 1880, otras ciudades en Estados Unidos también se hicieron conocidas por sus torres, como fue el caso de Austin y su estructura capaz de iluminar un radio de 460 metros. Asimismo, en Nueva Orleans una torre iluminaba parte del río Misisipi, a la vez que Detroit se convirtió en la única gran ciudad del mundo iluminada íntegramente por el sistema de torres: instaladas cada 350 a 400 metros en el centro de la ciudad (o 1.000 metros en la periferia), creaban cinturones de luz que cubrían barrios enteros.



Torre Moonlight San José, California.



Apenas treinta años después de su instalación, el sistema de iluminación de torres de Detroit fue reemplazado por "luces de calle" regulares.

El caso de Austin

Cuando estaban encendidos, los arcos hacían llover cenizas de carbono, y de hecho, en 1895, cuando las torres se encendieron por primera vez, los habitantes salieron durante la noche con paraguas para protegerse de la ceniza que caía. A la vez, manifestaban sorpresa por la curiosa, nueva e intensa luz que proporcionaban las torres y decían cosas como: "¿No es hermoso ver tus manos con tanto detalle por la noche?" o "La hierba nunca se había visto tan brillante como bajo la luz de una torre Moonlight".

No fue sino hasta la década de 1920 que Austin reemplazó las lámparas arco por las incandescentes. En la capital texana quedan aún en pie algunas torres, más como monumentos históricos o puntos de referencia que como sistema de alumbrado público.

Palabras finales

La necesidad y el deseo de las ciudades por innovar a través de la luz no ha cambiado en más de cien años, y el alumbrado público seguirá siendo una constante en evolución.

Ingenieros, diseñadores y especialistas de nuestro tiempo son capaces de apreciar y reconocer

el camino recorrido, y se sumergen en nuevos paradigmas de la iluminación que den lugar a mejores proyectos. ■

Bibliografía consultada

- [1] <https://alpoma.net/tecob/?p=723>
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Arc_lamp
- [3] http://www.kbrhorse.net/streetlights/understanding_arc_lamps.html
- [4] <https://opcc.cl/breve%20historia.html>
- [5] <https://www.archdaily.cl/cl/998763/la-seguridad-de-la-luz-una-breve-historia-de-la-iluminacion-en-los-espacios-publicos>
- [6] <https://iluminet.com/torres-moonlight-primeros-pasos-alumbrado-publico/#>



Esta es una de las 17 torres que aún quedan en pie de las 31 torres erigidas entre 1894 y 1895, en uso continuo desde entonces. Sus luces de arco de carbono iluminaron toda la ciudad.

Ahora las lámparas de vapor de mercurio proporcionan balizas a lo largo de muchos kilómetros en carreteras y vías aéreas desde el anochecer al amanecer. Se dice que Austin es único en este espectacular método de iluminación.