

metros de ancho en el muelle de costa y 18 y 20 en el de Barcelona; 5 metros de altura desde el piso al asiento de la cubierta, que es de hierro, y sus longitudes son próximamente de 32 metros unos y de 47 y 60 otros: estos tinglados se cierran convenientemente con muros de fábrica de ladrillo y puertas de corredera de hierro. Los andenes, con las mismas anchuras, tienen 37 y 75 metros de largo: de este modo la extensión total de los andenes y tinglados queda dividida en 13 manzanas ó grupos separados por pasos ó calles en que se establecerán las vías de hierro para llevar los wagones desde las generales hasta el borde de los muelles. Una vía de hierro, que se enlaza con las generales del muelle, lleva también los wagones á depositar directamente las mercancías en los andenes y tinglados y á tomar en ellos los desembarcados y despachados por la Aduana para el interior.

Si á las indicaciones que se acaban de hacer, se agrega lo que hemos publicado respecto á vías de hierro del mismo puerto de Barcelona en los números 1.º, 2.º y 3.º de la REVISTA de este año, y á las obras de que se acaba de hablar se añaden las de los desagües y arbolado de los muelles, y los adoquinados y aceras, se llega á la suma de 2.812.867,78 pesetas como gasto aprobado para la habilitación de los 1.070 metros lineales de muelle, cuyos trabajos están todos en curso de ejecución.

Á las indicaciones que acaban de hacerse hay que añadir que en todos los muelles del puerto de Barcelona, conforme se van construyendo, se establecen norais y argollones para la amarra de los buques fondeados junto á dichos muelles, y además las boyas y valizas necesarias. Todas las obras de habilitación de los expresados muelles están en vías de ejecución. Forman también parte de las obras aprobadas las construcciones de tres diques de carena y varaderos para recorrer y reparar embarcaciones menores; y en la zona exterior del puerto se han señalado las playas en las cuales los particulares podrán establecer astilleros para la construcción de buques.

El conjunto de todas estas obras, su buena disposición, la facilidad de la entrada, la seguridad de los buques fondeados en todo el ámbito del puerto, la tranquilidad con que permanecen en su interior y la rapidez y economía con que podrán practicarse todas las operaciones del tráfico comercial, harán del puerto de Barcelona uno de los más importantes del Mediterráneo, como lo es ya por la entidad de su comercio.

En otro artículo daremos noticias análogas relativas á otros puertos.

## LA CUESTION DE LA ELECTRICIDAD.

CANALIZACION Y DISTRIBUCION DE LAS CORRIENTES ELÉCTRICAS.

Como todo lo que se relaciona con las aplicaciones de la electricidad presenta hoy in-

terés de actualidad, creemos oportuno dar á conocer á continuación el trabajo que con el título que encabeza estas líneas ha publicado el *Moniteur de l'Industrie du Gaz*. Dice así:

«¡Tres meses hace ya que la Exposición de electricidad ha cerrado sus puertas; tres meses hace que, cual resplandeciente meteoro, ha desaparecido de nuestro horizonte después de haber brillado con viva luz en el cielo de París!

¿Qué ha producido hasta hoy en el terreno de las aplicaciones prácticas? ¿Qué ha sido de las promesas de los electricistas, que ofrecían reemplazar inmediatamente el gas en todas partes, en la vía pública, en el interior de los edificios y de las casas particulares?

Exceptuando los ensayos no muy felices de alumbrado eléctrico de la plaza del Carrousel y las experiencias llevadas á cabo en la Ópera para aplicar las lámparas Soleil á la iluminación de la escena, ¿en vano sería buscar las maravillosas aplicaciones con tanta insistencia anunciadas!

¿Dónde están las oficinas centrales de la Compañía lyonesa? ¿Y las instalaciones de Brush, de Werdermann, de Loutin y *tutti quanti*?

Las bujías Jablochhoff, á las que con justicia podría calificarse de camaliones luminosos, son las únicas que continúan fatigando con su variable luz los ojos de los que se pasean por la avenida de la Ópera.

¿En qué consiste, pues, que de tantas promesas ni una sola se ha cumplido todavía? ¿que de tantos proyectos ni uno solo ha empezado todavía á ponerse en práctica?

Consiste evidentemente, en que ha sucedido lo que nosotros habíamos anunciado: cuando se ha querido pasar de los ensayos de los laboratorios, de las instalaciones de exposición ó de los experimentos oficiales á la aplicación práctica y duradera con todas sus consecuencias, y particularmente con las garantías de continuidad en el alumbrado indispensables en todo el servicio público, se ha tropezado con obstáculos insuperables.

Y nótese bien que en este momento hacemos abstracción del precio elevado á que resulta la luz eléctrica; hablamos simplemente de las dificultades puramente técnicas.

Entre estas dificultades, que ciertamente se han de oponer durante mucho tiempo al desarrollo de las instalaciones de alumbrado eléctrico en las grandes ciudades como París, debe se-

ñarse en primer término el transporte y la distribución de la corriente.

Para que se comprendan bien la naturaleza y la importancia de los obstáculos á que nos referimos, describiremos sumariamente el sistema de canalización de Edison, que hasta ahora, según parece, es el único que ha sido estudiado en serio.

Este sistema se subdivide en tres partes: 1.º La canalización principalmente. 2.º La canalización de los edificios. 3.º La canalización de las habitaciones: todas tres establecidas sucesivamente en derivación unas sobre otras.

La canalización de las calles que comunican con los dos polos de la máquina dinamo-eléctrica Edison, está formada de dos barras de cobre de sección semi-cilíndrica de 0,015 de diámetro. Estas barras van envueltas en un cilindro de materia aisladora (generalmente de gutta-percha) que á su vez va dentro de un tubo de hierro de 0,007 próximamente.

Esta conducción, semejante á las que se emplean para el gas, se asienta en el suelo á una profundidad de 0,060 próximamente, ó va suspendida de la bóveda de las alcantarillas como los cables telegráficos. Su bifurcación en dos, tres ó cuatro direcciones, según el número de calles por donde deba marchar, tiene lugar en unas cajas colocadas en los encuentros de estas calles. Las barras conductoras van unidas entre sí por medio de armaduras de cobre que se fijan con tornillos.

De esta manera cada empalme conserva completa independencia, de suerte que una rotura de uno cualquiera, determinada por un desprendimiento de tierras ó por cualquiera otra causa, no se hace sentir en lo más mínimo sobre las demás. Las cajas de bifurcación tienen una doble envoltura de fundición y de cartón; primeramente se hacen los empalmes, después se rellena la caja con la materia aisladora, y por último, se la cierra con una tapa de fundición que se sujeta con roblones.

La canalización de los edificios es idéntica á la canalización principal, excepto el diámetro que es menor. El diámetro de los conductores debe por otra parte variar necesariamente con la intensidad de la corriente que están destinados á conducir, y por consiguiente con la importancia de las luces que han de alimentar.

Los empalmes con la conducción de la calle

tienen lugar por medio de cajas semejantes á las que anteriormente hemos descrito. El tubo que ha de llevar la corriente á un edificio se coloca por debajo de las aceras, penetra dentro del edificio, sube por la escalera, y comunica con la canalización de las habitaciones.

Esta última canalización tiene un diámetro menor que la de los edificios. Se compone simplemente de dos hilos recubiertos por una envoltura de algodón incombustible. Corre á lo largo de las paredes y de los techos lo mismo que las campanillas eléctricas, y á ella vienen á empalmar los hilos más delgados todavía que han de alimentar las lámparas.

La canalización de las habitaciones se une con la del edificio dentro de unas cajitas, conservando siempre su completa independencia. Esta independencia se ha conseguido también para cada una de las lámparas por medio de una disposición particular de los hilos de alimentación.

Completa el sistema de canalización de Edison una especie de contador de electricidad, el cual, según parece, debe indicar la cantidad de electricidad consumida por el abonado. Este aparato está fundado en la descomposición que la corriente eléctrica produce sobre la disolución de una sal de cobre. La cantidad de cobre depositada es proporcional á la cantidad de electricidad gastada, y por consiguiente, para conocer este número, basta pasar el depósito de cobre producido por el paso de la corriente.

Por último, Edison ha dotado á su canalización de ciertos órganos destinados á precaver el peligro de incendio que pudieran correr los edificios á causa de la elevación de temperatura de los conductores como consecuencia de una tensión demasiado considerable de la corriente. Sabido es que, en estos casos, los hilos pueden llegar hasta la temperatura del rojo, como se ha verificado, sin ir más lejos, en la Exposición, en la sala misma de lectura, cuyo tabique se ha quemado por este motivo.

Para remediar este grave inconveniente (que no es de los menores defectos del alumbrado eléctrico), Edison interpone en el circuito unas armaduras de plomo destinadas á fundirse si la temperatura se elevase más de lo conveniente, quedando de este modo la corriente interrumpida inmediatamente.

Como este fenómeno tiene su máximo de

intensidad en los puntos en que la resistencia del circuito es mayor, Mr. Edison ha colocado sus armaduras ó placas de seguridad en todas las cajas de union de las canalizaciones y en los puntos en que se empalman las lámparas sobre los hilos.

De suerte que la canalizacion eléctrica más bien estudiada que hoy existe, no es más que una copia exacta de la canalizacion para el gas. Reemplazando las palabras conductores é hilos con las palabras tubos y conducciones, la descripcion precedente se aplicará perfectamente á una instalacion de alumbrado por medio del gas.

Hay, sin embargo, una diferencia, y es que en el caso del gas no se trata más que de tubos sencillos, al paso que la electricidad requiere barillas, materias aisladoras y además tubos.

Esto no impide que los espíritus superficiales, partidarios á todo trance de las novedades, exclamen: ¡Ah! ¡la luz eléctrica! ¡qué progresos en todas partes! ¡y qué superioridad en todos los detalles! Se acabaron los tubos y las conducciones voluminosas; basta con unos simples hilos colocados á lo largo de las paredes como los de las campanillas.

Pero la complicacion de la canalizacion eléctrica no es, sin embargo, el defecto principal que se opone á la propagacion del sistema. El escollo consiste en la dificultad de hacer circular las corrientes eléctricas en esta canalizacion tan costosa.

Con el gas, y disponiendo de bombas bastante poderosas, se puede distribuir la luz á distancias considerables de las fábricas, las cuales generalmente están instaladas en los arrabales ó en las cercanías de las grandes poblaciones.

Con la electricidad, por el contrario, la pérdida del fluido, tan costosamente preparado, es tan considerable y tan grandes las resistencias que oponen á su paso los conductores que han de propagarlo, que no es posible emitirlo más que á una distancia relativamente corta de las lámparas. Así es que, para iluminar la avenida de la Opera, han sido necesarios nada menos que tres grupos de máquinas: el 1.º en el edificio mismo de la Opera; el 2.º hacia el medio de la avenida, y el 3.º cerca de la plaza del Teatro Francés.

Por esto, con motivo de los experimentos de alumbrado eléctrico de la Opera, se ha metido

mucho ruido con el resultado obtenido por el sistema Brush, que iluminaba la escalera del teatro con electricidad producida en el Palacio de la Industria. No ha sido posible saber el precio á que resultaba el fluido trasportado de esta manera, ni el tanto por ciento de pérdidas. Y además, ¿qué vale esa distancia de 3 kilómetros próximamente, comparada con las que median entre las fábricas de gas de la capital y los puntos en que se emplea el gas producido?

Resulta de este estado de cosas la necesidad absoluta en que se encuentran los electricistas de instalar sus fábricas cerca de los puntos que quieren iluminar; necesidad que se opone al establecimiento de una red eléctrica en el centro de las grandes ciudades, á causa de los peligros y del ruido que ocasionan las máquinas motoras de vapor, cuya instalacion en los caros edificios de los barrios céntricos es casi imposible.

¿Cómo saldrán los electricistas de esta dificultad? No es fácil decirlo, porque en el estado actual de la ciencia, no puede obtenerse la electricidad á domicilio en el interior de las poblaciones mas que de una de las tres maneras siguientes:

- 1.º A la manera del gas, por canalizacion.
- 2.º Produciendo en cada edificio la electricidad que se necesite.
- 3.º Trasportando á domicilio la electricidad producida en una fábrica especial; sistema análogo al del gas portátil.

Acabamos de describir los obstáculos que se oponen al establecimiento de las canalizaciones eléctricas.

El segundo medio es todavía mucho menos práctico. Queda el sistema de electricidad portátil; en este método están fundados los acumuladores Faure, que anteriormente hemos dado á conocer á nuestros lectores, y que en nuestra opinion están llamados á algunas aplicaciones especiales, pero que, sin embargo, no constituyen la solucion del problema del alumbrado público y privado por medio de la electricidad.

Sin embargo, tal vez les queda á los electricistas (y con esto pondremos término á este estudio, un medio de arreglarlo todo, de vencer en parte los obstáculos que se oponen al establecimiento de sus canalizaciones, de suprimir por completo los peligros de explosion ó de incendio y los inconvenientes que resultan del ruido de las máquinas motrices en la instalacion

de sus fábricas de electricidad, y este medio consiste en apelar al gas para producir la electricidad.

En efecto, se han visto en la Exposición motores de gas de fuerza de 50 caballos poniendo en movimiento numerosas máquinas de luz; y dejando á un lado toda cuestión de coste, el gas es la única fuerza motriz práctica para la producción de la electricidad dentro de las grandes poblaciones.

En pleno París los motores Otto y algunos otros funcionan sin ruido y sin molestar á los vecinos en todos los pisos de las casas, y lo mismo puede utilizarse la fuerza que desarrollan para producir electricidad que para cualquier otro trabajo.

Y de esta manera, parodiando una frase célebre, podremos terminar diciendo á la electricidad:

En el alumbrado de las grandes poblaciones, serás tributaria del gas, ó no serás nada »

## SITUACION DE LOS FERRO-CARRILES

EN 1.º DE ENERO DE 1882.

Debida á la amabilidad del Director que ha sido de Obras públicas, Excmo. Sr. D. Eusebio Page, hace tiempo tuvimos el gusto de recibir la situación de los ferro-carriles en 1.º de Enero de 1882; y como además de los importantes datos que para el conocimiento del desarrollo progresivo de esta clase de vías de comunicación en nuestro país, encierra este importante trabajo estadístico, los elementos todos necesarios para el exacto conocimiento de cuál es nuestra situación actual en ferro-carriles y tranvías, bastaba esto para que le dedicáramos algunas líneas en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, no sólo de cortesía al centro oficial que tan importantes datos nos entregaba, sino presentando, siquiera en compendiado resumen, las cifras de mayor interés; hoy día tenemos nuevo motivo para realizar nuestro propósito, toda vez que por varios de nuestros compañeros se nos ha pedido aquel trabajo, sin que hayamos podido satisfacerles por no tener ejemplares; y por tanto, en la idea de que atendemos los deseos de muchos, vamos á presentar un resumen, aunque modificando el orden de exposición, de la situación de los ferro-carriles en 1.º de Enero de 1882.

Con la precisión y elocuencia que caracteriza á los datos numéricos, se escribe la historia de las vías que nos ocupan detallando por años, desde 1848 en que empezó á explotarse la primera línea de ferro-carril, hasta 1881, el número de kilómetros abiertos á la explotación, tanto

para ferro-carriles como para tranvías, que no empezaron á explotarse hasta el año 1875, siendo otorgadas libremente todas las concesiones de tranvías, ó sea con arreglo al Decreto-Ley de 14 de Noviembre de 1868. Se presenta también una relación de las empresas concesionarias de ferro-carriles y tranvías, indicando su nombre, los de las líneas que las pertenecen y el número de kilómetros por empresas y líneas, resultando ser de 10.393 el correspondiente á empresas de ferro-carriles y de 233 el de tranvías, de los cuales 55 están en explotación, 90 en construcción y sin empezar 88.

Pasando ya á especificar cuanto en el año 1881 se ha llevado á efecto, respecto á ferro-carriles y tranvías, en el trabajo que nos ocupa se detalla que:

### ESTUDIOS.

Se han pedido 36 autorizaciones de estudios y dos prorógas. Estas autorizaciones son: 16 para ferro-carriles ordinarios, 7 económicos, 4 tranvías con motor de vapor y 9 de fuerza animal.

### PROYECTOS.

Se han presentado 51 proyectos; 21 para ferro-carriles ordinarios, componiendo una longitud de 2.107 kilómetros, sin que esté incluida la correspondiente á dos de los cinco proyectos reformados que entre los 21 aparecen. La suma de presupuestos, sin contar los cinco reformados y un ante-proyecto, asciende á 343.565.603 pesetas.

Doce son los proyectos de ferro-carriles económicos, formando 590 kilómetros y 37.137.097 pesetas de presupuestos, no incluyendo en las longitudes la transformación del tranvía de Gandía á Dénia, y en los presupuestos; ni éste, ni el de La Palma á Palos de la Frontera, ni el de Zaragoza á Cariñena.

Los 10 tranvías de vapor forman 294 kilómetros próximamente, con un coste de 9.784.580 pesetas, y los 8 con motor animal, unos 57 kilómetros y 2.042.666 pesetas.

### CONCESIONES.

Las 14 concesiones otorgadas en el año 1881 representan una longitud de 681 kilómetros y un importe de presupuestos de 149.326.885 pesetas.

De estas concesiones cuatro son para las líneas de servicio general y comprenden una longitud de 531 kilómetros y un presupuesto de 138.280.577 pesetas concedidos todos los kilómetros menos 59, que pertenecen á la línea de Manresa á Guardiola, con arreglo á la ley de 23 de Noviembre de 1877 y los 59 con sujeción á la de 20 de Julio de 1862.

Cuatro concesiones lo han sido para las líneas que no son de servicio general; comprenden 68 kilómetros, importan 7.368.820 pesetas, y exceptuando 11 kilómetros concedidos con arreglo al Decreto-Ley de 14 de Noviembre de 1868, los demás lo han sido con sujeción á la Ley de 23 de Noviembre de 1877. Queda además el puente internacional sobre el Miño, de 200 metros de