

multiplicadas por $\frac{3}{2} \times \frac{10}{2 \times 4}$, ó sea por $\frac{15}{8}$, se designan por F_4 (columna 15).

Una de sus mitades se cortó en dos porciones de poco más de 2 centímetros de longitud, siendo colocada cada una en cruz entre dos placas metálicas de 2 centímetros de ancho y ensayada por compresión. El esfuerzo de rotura, dividido por 4, se designa por P_4 y se incluye en la columna 20.

Por último, con la otra mitad se hicieron dos ensayos de esfuerzo cortante con una disposición que realizaba las condiciones de la figura esquemática adjunta (fig. 1.), y la carga total de rotura C_4 está dada en la columna 21 del cuadro B.

FECHAS DE LOS ENSAYOS (1893)	5 Febrero.	8 Febrero	17 Febrero	24 Febrero.	2 Marzo.	Media.
Resistencias por centímetro cuadrado.	156 146 146	161 153 156	153 161 155	133 120 144	153 147 148	149
Diferencias con la media.	7 3 3	12 4 7	4 12 6	16 29 5	4 2 1	7,7

El número 7,7, media de las diferencias entre las resistencias de las quince pruebas y su media 149, corresponde á 5,2 por 100 de esta última media. El número 7,6 que figura en la parte inferior de la columna de los valores de P_{10} es la media de las medias, tales como 5,2, calculadas para los 35 morteros.

Se nota que, prescindiendo del ensayo T_{10} , hecho en condiciones desventajosas, las diferencias obtenidas para un mismo género de esfuerzos fueron más pequeñas á medida que se operó con pruebas de mayores dimensiones.

(Se continuará.)

FERNANDO G. ARENAL.

OCIOS DE VIAJE

La solución al problema propuesto en el número 1.198 de la REVISTA es la siguiente:

El último tren del día, como otro cualquiera, tardará pt horas en recorrer la línea; deducidas de las T de servicio quedan para la expedición $T - pt$, durante las cuales, á intervalos de $2t$, han de enviarse los trenes, puesto que para recorrer una sección, entre ida y vuelta, se requiere un tiempo $2t$.

Según esto el número de intervalos será de $\frac{T - pt}{2t}$, y como el de trenes le es superior en una unidad se tendrá, para el número de los enviados en ambos sentidos,

$$n = 2 \left\{ \frac{T - pt}{2t} + 1 \right\} \quad (1)$$

La fórmula (1) es exacta cuando p es par, y entonces dos trenes correspondientes, que van en opuestas direcciones, salen á la misma hora de los extremos de la línea para cruzarse en el centro; pero si p es impar hay que detener t horas las salidas de los trenes ascendentes, respecto de las fijadas para los contrarios, con objeto de que los cruza-mientos puedan efectuarse en la estación anterior al medio del camino. Con esta modificación resulta ser:

$$n = 2 \left\{ \frac{T - (p + 1)t}{2t} + 1 \right\} \quad (2)$$

Las resistencias P_4 y C_4 se determinaron con un dinamómetro de resorte cuya sensibilidad dejaba bastante que desear.

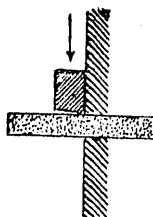


Fig. 1.

Los números que para cada una de estas ocho series de ensayos figuran en la parte inferior de las columnas bajo el título *Media* de las diferencias por 100, se han obtenido como sigue:

Sea, por ejemplo, el mortero núm. 14, dosificado en peso á razón de 196 partes de cemento, 804 partes de arena de Saint-Malo y 105 de agua. En el ensayo de compresión de los semi-prismas de 4×4 , las quince pruebas de este mortero han dado los resultados siguientes:

Si ahora se pone: $l = l : v$, $p = L : l$, siendo l , L , y v la longitud entre dos estaciones consecutivas, la total de la línea y la velocidad de la marcha, serán transformadas las fórmulas (1) y (2) en las siguientes:

$$n = 2 \left\{ \frac{Tv - L}{2l} + 1 \right\} \quad n = 2 \left\{ \frac{Tv - (L + l)}{2l} + 1 \right\}$$

que se prestan mejor á la discusión cuando en ellas se hace variar sucesivamente cada una de las cantidades que encierran.

Por ejemplo, si l decrece, n aumentará; será infinito cuando l se anule; y, en efecto, la vía única con el supuesto indicado, se convierte en una doble vía que no ofrece dificultad para la circulación simultánea, en ambos sentidos, de dos trenes continuos.

También se deducen, desde luego, estas dos interesantes conclusiones:

1.ª Una línea dividida en un número par de trozos tiene la misma potencia de transporte que otra más corta que contenga una sección menos.

2.ª Es preferible, para conseguir el máximo aprovechamiento de la línea, aumentar el número de estaciones á prolongar el tiempo de servicio ó acelerar la velocidad de la marcha.

Cuando T es indefinido, los dos sumandos pt y l son despreciables; ambas expresiones se reducen á $n = \frac{Tv}{l} = \frac{T}{t}$, resultado evidente, que corresponde al servicio no interrumpido.

M. CARDERERA.

REVISTA EXTRANJERA

Régimen de las distribuciones eléctricas en Europa.

M. Lauriol, Ingeniero del servicio del alumbrado de la ciudad de París, ha realizado recientemente un viaje para estudiar el régimen administrativo y técnico de este servicio en las principales poblaciones de Europa, con motivo de hallarse próximo el término del plazo de la concesión de las Compañías de gas y de electricidad en la capital de Francia.

Del interesante informe que ha emitido como resumen de sus estudios, extractamos los datos que siguen.

En la mayor parte de las poblaciones existe una Compañía que monopoliza el servicio del alumbrado eléctrico; hay, sin embargo, poblaciones en que existe la competencia entre varias Compañías, pero nunca entre el Municipio y una Compañía. En Suiza y en Alemania, la mayor parte de las poblaciones han construido por sí mismas y explotan por administración sus redes eléctricas. Hamburgo y Berlín son excepciones de esta regla y tienen Compañías concesionarias, como sucede generalmente en Austria y en Italia.

En las naciones europeas del continente, las concesiones son generalmente por veinticinco años, y se fija una tarifa máxima; la propiedad de las instalaciones, al expirar el plazo de la concesión, está sujeta a reglas variables; pero en general, la Compañía pierde el derecho de distribuir la electricidad.

En Inglaterra, la concesión se hace por ley, aun para los Municipios, fijando un perímetro determinado y una tarifa máxima. La concesión es por cuarenta y dos años, con derecho por parte del Municipio de rescatarla al terminar este plazo, pagando el valor del material. Si el Municipio no usa de este derecho, la concesión se prorroga por siete años más, y así sucesivamente. El rescate puede realizarse en cualquier época mediante una ley especial de expropiación; pero, en este caso, la Compañía tiene derecho a una indemnización calculada con arreglo a los beneficios que pierde a causa de la expropiación.

M. Lauriol hace observar, respecto a la producción y a la distribución de la electricidad, que la energía se toma de un salto de agua siempre que es posible, como en Ginebra, Zurich, Roma y Lyon; pero es mucho más frecuente el empleo de la máquina de vapor. Las máquinas horizontales acopladas directamente con la dinamo son muy usadas en Alemania, Austria, Suiza e Italia; en Inglaterra predominan las transmisiones por correa sin fin.

La corriente, ya continua, ya alternativa, se consume ordinariamente, en el continente, a una tensión de 110 volts; en Inglaterra es también este el caso más frecuente, pero se observa la tendencia a duplicar el potencial y se van empleando cada vez más lámparas de incandescencia de 220 volts. En general se observa la tendencia a aumentar el voltaje para la producción y sobre todo para el transporte de la energía eléctrica.

La corriente alternativa monofásica es también muy usada; el régimen comúnmente empleado consiste en producir una corriente monofásica a alta tensión y suministrarla a baja tensión con transformadores, por zonas, como en Francfort o en casa de los abonados, como en Colonia. En Deptford (Londres), la corriente se transporta a 10.000 volts, se rebaja a 2.400 y se envía a esta tensión al circuito primario para ser consumida en el circuito secundario a 110 volts. Se emplea también para el alumbrado la corriente trifásica; ejemplos de ello son Chemnitz y Dresde.

Para la canalización, en Alemania y en Austria se emplea exclusivamente el cable armado; en Inglaterra se encuentra el cable aislado, con o sin plomo, protegido por tubos de barro cocido, de fábrica o de fundición, o el cable desnudo apoyado en aisladores y encerrado en conductos de hormigón.

La mayor parte de las poblaciones importantes poseen una red de electricidad; lo principal es generalmente el alumbrado, la fuerza motriz es de poca importancia, y mucho menos aún es el desarrollo de la calefacción y de las aplicaciones electro-químicas.

En Alemania y en Suiza, las tarifas se acercan a 0 fr. 0,8 el hectowatt-hora, con rebaja hasta de 25 por 100, según el consumo; en Inglaterra, la tarifa legal máxima es de 0 fr. 0,8; el precio varía generalmente entre 0 fr. 0,5 y 0 fr. 0,6.

Comparando el alumbrado público por el gas y por la electricidad en las principales poblaciones, M. Lauriol opina que París es bajo este concepto superior a Viena, Budapest, Roma, Londres, Glasgow y de las poblaciones principales de Inglaterra, pero inferior a Berlín, Hamburgo y en general a las poblaciones del Norte de Alemania. En estas ciudades se ha desarrollado el alumbrado de incandescencia por el gas, limitándose el alumbrado eléctrico a un corto número de vías, lo cual constituye, en la actualidad, la solución más económica del problema del alumbrado de una gran ciudad.

En la explotación de los tranvías eléctricos es también más frecuente el monopolio que la concurrencia; las tarifas varían generalmente con la distancia; Marsella ha adoptado, por excepción, un precio uniforme de 10 céntimos.

El sistema más generalizado es el de conductor aéreo; el de corriente trifásica con dos conductores empleado en Lugano no ha tenido imitadores.

Los carruajes son susceptibles generalmente de moverse en los dos sentidos; los coches con imperial sólo se usan en Francia y en Inglaterra.

En Milán, Génova, Ginebra, Hamburgo, Berlín y Roma, los tranvías están alimentados por las estaciones centrales de distribución de la ciudad; fuera de estos casos, los tranvías tienen centrales especiales.

En Génova, Budapest, Viena, Berlín, Londres, Liverpool y Glasgow existen verdaderos ferrocarriles urbanos no establecidos en las calles como los tranvías; generalmente son subterráneos.

Ensayos de resistencia de columnas y ménsulas de fundición.

Se han llevado a cabo recientemente, en América, algunas pruebas de resistencia de columnas y ménsulas de fundición, cargándolas progresivamente hasta producir su rotura. Seis de estas columnas, modelo A, tenían 4^m,83 de longitud, 0^m,381 de diámetro y 0^m,0254 a 0^m,0301 de espesor; dos de ellas, modelo B, tenían 4^m,06 de longitud y 0^m,203 de diámetro, y las dos últimas, C, medían 3^m,048 de longitud y 0^m,152 de diámetro.

Según la fórmula de Gordon

$$S = 0,07 \times A \frac{80.000}{1 + \frac{l^2}{400 d^2}},$$

en la cual S representa la carga de rotura en kilogramos por centímetro cuadrado, A la sección en centímetros cuadrados, l y d, la longitud y el diámetro en metros, la carga de rotura es de 4.000, 2.800 y 2.800 kilogramos para las columnas A, B y C respectivamente.

En los ensayos, las columnas A se rompieron bajo la acción de cargas variables entre 1.743 y 2.828 kilogramos por centímetro cuadrado, y las B y C con cargas de 1.589 a 2.233.

Las ménsulas se rompían por tronchadura vertical, unas veces por una sección fuera de la columna, y otras arrancando un trozo de aquélla.

La resistencia media fué de 560 kilogramos por centímetro cuadrado de la sección vertical, aplicando pesos repartidos uni-