

El nuevo muelle de Immingham tiene 14 grúas hidráulicas de pórtico de 18,30 de elevación; dos de ellas pueden elevar 10 toneladas á la velocidad de 36,60 metros por minuto, mientras que las otras levantan 2 toneladas á la velocidad de 91,50 metros por minuto. El radio de acción varía de 6,10 á 15,25 metros.

En el muelle reservado al tráfico del mineral se encuentran 40 grúas hidráulicas de semipórtico de 3 á 5 toneladas, funcionando, respectivamente, á las velocidades de 54,90 y 91,50 metros por minuto.

Los *Annales des Travaux Publics de Belgique*, que transcriben esta nota, dicen que el puerto de Amberes puede con facilidad sostener la comparación con los puertos ingleses citados por la revista americana, pues, en 1905, existían en este puerto 414 grúas de 1 $\frac{1}{2}$ á 2 toneladas, 1 grúa de 10, 2 de 20, 2 de 40 y 1 grúa de 120 toneladas.

Puente de cemento armado sobre el Var, en la Mescla (Alpes-Marítimos).

Este puente en arco, que tiene 60 metros de longitud, da paso á una línea eléctrica departamental, de vía de un metro, dejando libre el cauce entero del Var, cuyo régimen es torrencial; las crecidas más altas llegan, sensiblemente, al nivel del tablero.

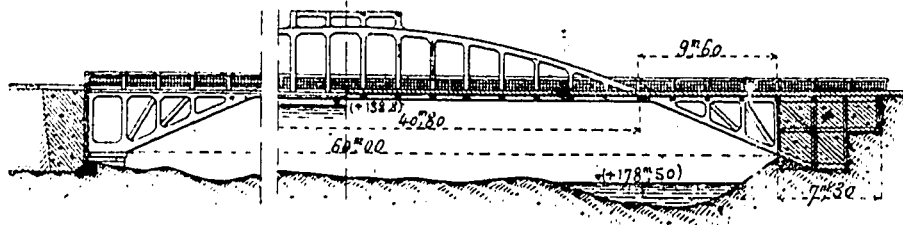


Fig. 1.ª

La disposición adoptada con tablero parcialmente suspendido á la parte central de los arcos, reúne las ventajas del puente-viga y del puente en arco; ha sido ya empleada en la construcción de diversos puentes metálicos y es verosímil que venga á usarse también en los puentes de cemento armado cuando sea muy grande su longitud entre apoyos.

Los *Nouvelles Annales de la Construction* describen detalladamente el puente sobre el Var, situado en la Mescla en las cercanías de Niza (fig. 1.ª). Los arcos tienen 40 x 60 centímetros de sección, y las viguetas, espaciadas 2,40 metros, tienen

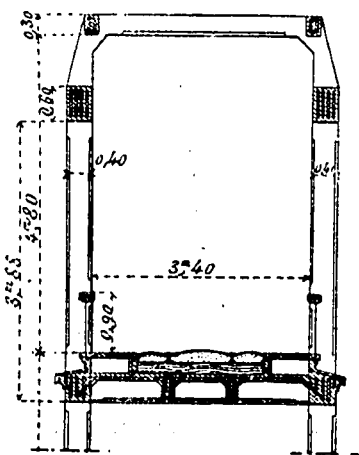


Fig. 2.ª

30 x 25 centímetros, están reforzadas (fig. 2.ª), al aplomo de los carriles, por dos largueros intermedios de 25 x 15 centímetros. Los tirantes entre los arcos y el tablero tienen 35 x 40 centímetros y están armados con cuatro barras de 23 milímetros de diámetro.

El cálculo se ha hecho suponiendo unas filas de ejes cargados con 5 toneladas, y espaciados 1,20 metros con los coeficientes siguientes: resistencia del hormigón á la compresión, 25 kilogramos por centímetro cuadrado; resistencia del hierro: 900 kilogramos por centímetro cuadrado al corte, 1.200 á la extensión, 2.500 á la compresión.

Reglas económicas relativas al establecimiento y explotación de las estaciones centrales de vapor.

El estudio general de las condiciones económicas de establecimiento y explotación de las estaciones centrales de vapor ha constituido recientemente en Alemania el objeto de una Memoria de Mr. G. Klingenberg, publicada en la *Elektrotechn. Zeits* y comentada en la *Revue électrique*, donde el asunto se expone con mucha claridad. Nosotros nos limitaremos á resumir aquí los puntos esenciales.

Las constantes de funcionamiento de una estación central están caracterizadas por los datos siguientes:

- 1.º *Valor de la potencia* (suma de las potencias, en kilovatios, de los aparatos de consumo unidos á la estación).
- 2.º *Duración de la utilización*: obtiéndose ésta dividiendo el número de kilovatios hora anuales, suministrados á la red por la potencia máxima de la estación.

3.º *Coefficiente de carga*: es la relación de la carga anual media á la carga máxima; se obtiene este factor dividiendo la duración de utilización por 8760.

4.º *Factores de carga* de los consumidores: a) relación de la energía media pedida á la red á la energía máxima; b) relación de la energía media pedida á la red á la energía total correspondiente á la utilización completa de las instalaciones de los abonados.

5.º Relación de la potencia máxima real de la red á la suma de las máximas parciales, referentes á los diferentes abonados ó grupos de abonados (*factor de simultaneidad*).

6.º *Factor de utilización*: es la relación de la carga anual media á la potencia del conjunto de las máquinas instaladas en la central. Este factor depende del factor de carga y de la suma de las reservas disponibles.

7.º *Factor de duración*: es la relación de la suma anual de las horas de servicio de las máquinas á la suma máxima, que se obtiene multiplicando el número de las máquinas por 8760.

Los gastos anuales totales se descomponen en gastos directos é indirectos. Los primeros comprenden los referentes á materiales para la explotación (combustible, aceite), los sueldos del personal, las reparaciones, seguros, etc.

La parte más importante es evidentemente la relativa al combustible. Los gastos de carbón dependen del factor de carga, de las características del combustible y del coeficiente de utilización del calor en la central.

Los gastos totales directos pueden dividirse en dos porciones: la una constante, la otra proporcional á la carga ó el factor de carga.

Los gastos indirectos se componen de las sumas afectas á la amortización del material y de las relativas á los intereses y amortización del capital social. Su conjunto representa una suma fija, independiente de la carga.

Si se construye el diagrama correspondiente á gastos totales para cada valor de la carga, la curva representativa es, aproximadamente, una recta que se puede llamar *característica económica de la central*.

Si se conociese, por otra parte, la curva de carga diaria de la central, se podría, con ayuda de la característica económica, construir el diagrama, cuya superficie interior representase los gastos de explotación del día considerado.

El diagrama de producción anual se obtiene reuniendo la característica económica al diagrama de la carga anual. Este último se obtiene llevando como ordenadas los diferentes valores de la carga, y, como abscisas, el número de horas correspondientes á estos valores durante todo el año. Cuanto menor es el factor de utilización, mayor es la influencia de los gastos constantes; por el contrario, el rendimiento á plena carga de las diferentes partes de la instalación, que á menudo se considera como el factor determinante, no influye, en realidad, más que muy poco sobre los gastos de explotación.

Para obtener las condiciones económicas más favorables cuando se proyecta una estación central, es necesario esforzarse en mantener el valor de los tres factores: capital social, pérdidas constantes de explotación y gastos de mano de obra, tanto más bajo cuanto menor es el factor de utilización.

Desde este punto de vista es como estudia M. Klingenberg los gastos electrógenos (ventaja de las grandes unidades, turbinas, alternadores de alta tensión, sobrecarga admisible), la curva característica de gasto de vapor, los servicios auxiliares, la disposición de los grupos en la sala de máquinas, el recalentamiento, las canalizaciones de vapor, los cuadros de distribución, en fin, el emplazamiento de la fábrica con relación á la red y á las vías navegables, las únicas económicas para el transporte del carbón. En el estudio mencionado pueden encontrarse indicaciones precisas sobre cada uno de estos puntos.

Estudio experimental de las líneas aéreas.

Durante el año de 1911, MM. Coddington y Brackett, con objeto de verificar experimentalmente las fórmulas que sirven para el cálculo de las líneas aéreas de largas tiradas, han estudiado un tramo de 230 metros, próximamente, establecido entre soportes de pequeña altura.

La relación entre la tensión y la flecha

$$f = \frac{kl^2}{800 T}$$

en la que f es la flecha expresada en pies, k el factor de carga, m el peso de un pie de línea conductora de una pulgada cuadrada de sección (3,856 para el cobre), l la longitud horizontal de la tirada, T la tensión en libras por pulgada cuadrada en medio de la sección, se ha encontrado exacta con una diferencia máxima de 6 por 100 que se produce en las tensiones elevadas y en las débiles. En la mitad de las observaciones el error es menor de un 3 por 100. Todas las medidas se han hecho con $k=1$, la escarcha y la fuerza del viento no ha habido ocasión de observarlas durante los experimentos.

La fórmula relativa á las variaciones de temperatura se ha estudiado también. La mayor diferencia entre los valores calculados y los observados de las flechas y de las tensiones ha sido de un 7 por 100. En casi todos los casos, la flecha observada es mayor que la calculada.

Como el módulo de elasticidad de esta línea de cable de cobre no correspondía al que habían admitido, lo han determinado los autores directamente y han encontrado un valor medio de 16×10^6 libras por pulgada cuadrada que es en la práctica el mismo para todas las muestras ensayadas.

El límite elástico se ha encontrado igual á 25.000 libras por pulgada cuadrada.

Estos experimentos se hallan resumidos, con cuadros demostrativos en el *Electrical World*.

Precio de costo del aprovechamiento de los saltos de agua.

En una conferencia que ha dado no hace mucho, en la Sociedad de Agricultura, Ciencias é Industrias de Lyon, monsieur E.-F. Côté, Director de la revista la *Houille blanche*, ha expuesto interesantes datos acerca de los gastos que produce el aprovechamiento de los saltos de agua y que recopila el *Ingenieur-Constructeur*.

Hace veinte años, los saltos de agua sin utilizar, los «caballos salvajes», como los llama M. Côté, casi no tenían valor; en la actualidad cuestan de 25 á 50 francos por caballo; esto basta para demostrar la importancia que su empleo ha adquirido en el transcurso de estos últimos años.

El acondicionamiento de un salto de agua con objeto de utilizarlo en la industria exige un gasto extremadamente variable según las circunstancias locales, como se podrá juzgar por el cuadro siguiente:

SALTOS Y FABRICAS	Caudal en metros cúbicos por segundo.	Salto en metros.	Potencia en caballos	Precio de instalación por caballo.
Fuerzas motrices del Aine.....	12—15	140	12.000	120
La Praz (Sociedad de Forges).....	8—12	78	12.500	212
Saint-Michel de Maurienne.....	2—5	130	4.000	220
Gavet et Livet (Romanche).....	15—25	60	15.000	230
Lac Tenay (Vouvry Suizo).....	1—1,5	950	12.000	230
Rheint Felden (Alemania).....	236	6—8	17.000	235
Saint-Béron.....	3—8	60	3.500	270
Meran (Austria).....	9—15	60	8.000	400
Hauterive (Suiza).....	8—12	56	5.000	600
Dalf-Elf (Stokolmo).....	»	»	20.000	260
Ericht (Escocia).....	13	»	38.000	800
Jozage (Fuerzas motrices del Ródano).	100	12	12.000	1.800

Estas cifras datan de algunos años.

He aquí otras más recientes.

Se proyecta una estación de un millón de caballos en el San Lorenzo, en Montreal (Canadá); el caballo costará 500 francos, según ciertos cálculos.

La estación en construcción en el Misisipi para distribuir la energía eléctrica en la región de San Luis, utilizará un salto de agua de 7 á 13 metros, con un caudal mínimo de cerca de 1.000 metros cúbicos por segundo, recogido por 15 á 20 turbinas dobles de 10.000 caballos cada una. La Sociedad que lo construye ha emitido ya 75 millones de francos en acciones; si esta suma basta para completar la instalación hidráulica, el caballo aprovechable vendrá á costar 625 francos, aproximadamente.

Se puede deducir de estas cifras que es prudente evaluar en la actualidad el precio del caballo aprovechable en 600 ó 700 francos, y que la valoración anual del caballo no puede calcularse en menos de 40 francos, si se quiere que el negocio sea viable.

Así, en las formidables estaciones noruegas, el caballo-año no se vende por menos de 50 francos. Si añadimos á esta cantidad los gastos que llevan consigo la transmisión de la energía por las líneas de alta tensión y la transformación de la corriente para reducirla á las tensiones compatibles con los empleos industriales, vemos que no se puede casi obtener el caballo-año en los puntos de utilización, por menos de 70 á 100 francos.

Cree M. Cote que con el empleo de motores de gas de gran potencia y de gasógenos de recuperación de amoníaco, se puede producir la energía, cuando el carbón no es demasiado caro, por instalaciones colocadas cerca de las minas, á un precio que no difiera mucho del que resulta con las instalaciones hidráulico-eléctricas de saltos de gran altura.