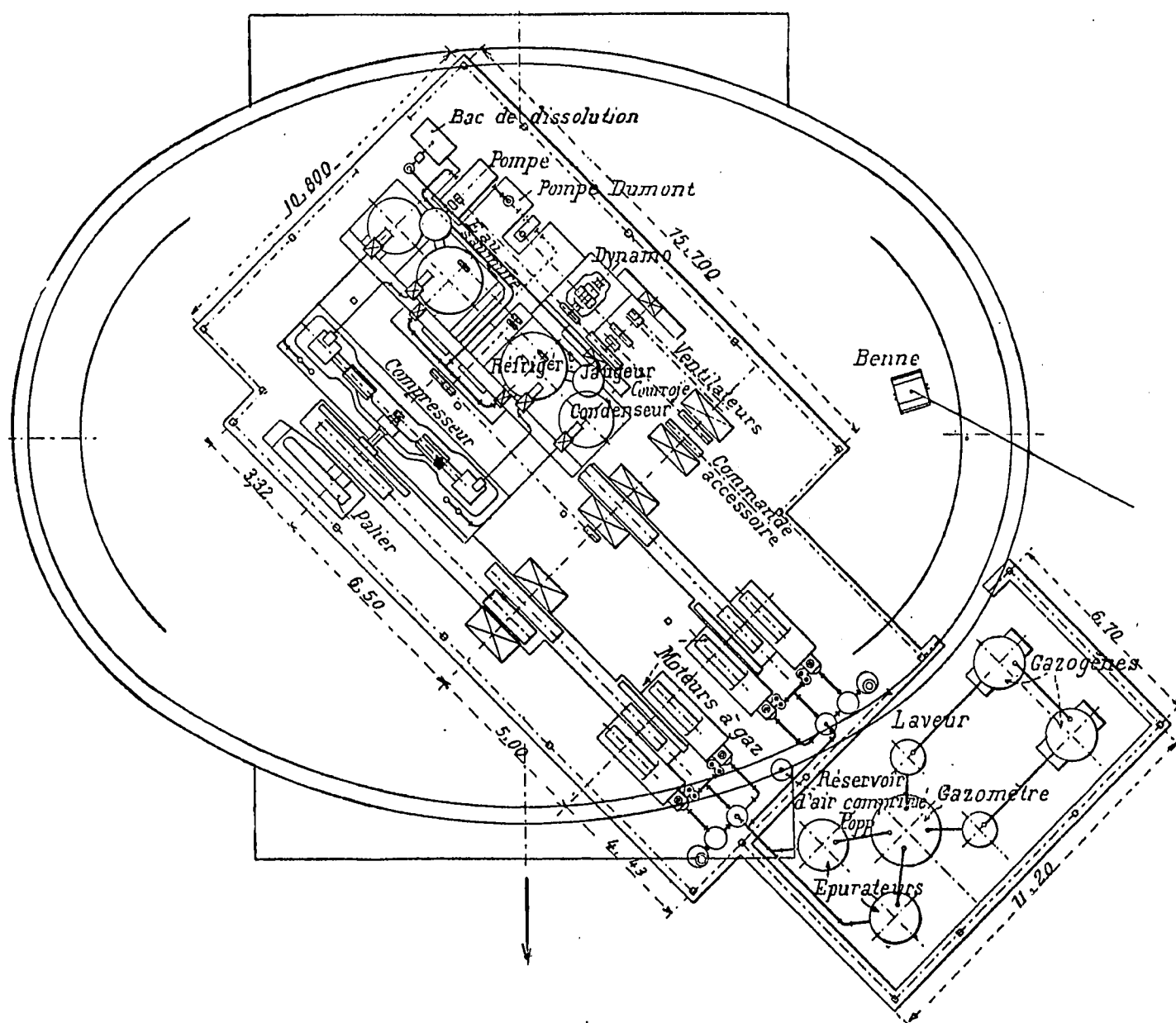


válvulas eran de una sola pieza, de acero; las válvulas de impulsión estaban provistas de un émbolo moderador.

La impermeabilidad del prensa-estopas, que es una condición esencial para el buen funcionamiento de un compresor, se había obtenido de la manera siguiente: en la mitad de la longitud del prensa-estopa se hallaba un anillo de fundición que dejaba alrededor de la varilla una canal puesta en comunicación con la cañería de aspiración del compresor; de esta manera, si se producía una fuga en la parte posterior del prensa-estopa, los vapores volvían al compresor, y la parte anterior del prensa-estopa no soportaba más que la presión del refrigerante (1,700 á 2 kilogramos por centímetro cuadrado).

El compresor de la fábrica de la plaza de Saint-Michel estaba gobernado por una correa. La energía necesaria se suministraba por dos motores de gas pobre, sistema Wintenthur, de 100 caballos cada uno, acoplados sobre una transmisión que gobernaba al mismo tiempo las bombas de circulación y un dinamo de corriente continua que proveía de la corriente necesaria para el alumbrado de la fábrica y de las calderas. Para poner en marcha la instalación se llevaba progresivamente el compresor á su velocidad normal, después se abría el regulador lentamente hasta que el punto de partida de la cañería de impulsión no presentaba, al tacto, sensación de calor.

La fábrica del bajo puerto del muelle de Saint Michel presen-



El engrasamiento de los cilindros era automático; el amoníaco arrastraba una cierta cantidad de aceite que se separaba por un separador de aceite especial. El aceite recuperado se enviaba á un rectificador, y después de la decantación y filtración volvía de nuevo á emplearse.

Los dos refrigerantes estaban constituidos por cubas cilíndricas que rodeaban á serpentines y llenas de una solución de cloruro de calcio. Esta solución se enfriaba por la evaporación del amoníaco en el interior de los serpentines. Rodeaba á los refrigerantes una envolvente aisladora, formada de una doble pared de madera llena de polvo de trapo.

Los dos condensadores presentaban una disposición análoga, pero sin envolvente aisladora; estaban provistos de un agitador central. Los vapores de amoníaco se condensaban en el serpentín y una circulación de agua del Sena, constantemente agitada, absorbía el calor desprendido por la licuación del amoníaco.

taba una disposición análoga, pero estaba gobernada por un motor eléctrico Alioth, de 200 caballos á 550 voltios que impulsaba al compresor y á los aparatos accesorios.

La circulación de cloruro de calcio en los circuitos de congelación se obtenía por medio de bombas centrífugas. Una bomba multicelular, que podía producir una presión de 15 kilogramos, se había previsto para el caso de que una obstrucción, procedente de un depósito de cloruro, se produjera en las cañerías de la salmuera. Este incidente no se ha producido jamás en ninguna parte.

El nuevo puente de Québec.

Ya hemos dado cuenta en esta REVISTA del hundimiento del puente en construcción sobre el San Lorenzo de Québec y de las causas probables de este incidente.

El Gobierno canadiense decidió reconstruir el puente y desig-

nó para redactar el proyecto de la nueva obra una Comisión de tres Ingenieros. Después de un trabajo de diez y ocho meses, que no ha costado menos de 750.000 francos, dice el *Scientific American* del 12 de febrero, la Comisión ha dado á luz un proyecto tan banal, que la crítica está generalmente conforme en encontrarle muy inferior al puente de Forth, tanto desde el punto de vista constructivo, como desde el estético.

pendido rígido costaría menos y se construiría con más rapidez y con menos riesgos que un puente Cantilever.

Por otra parte, si se eligiese un puente de este último sistema, el Gobierno deberá velar por que se haga desaparecer uno de los mayores defectos del puente hundido, que es sin duda su poca anchura. Pero, por el contrario, no tan solo han indicado las autoridades la anchura máxima que no puede ser excedida, sino, lo que

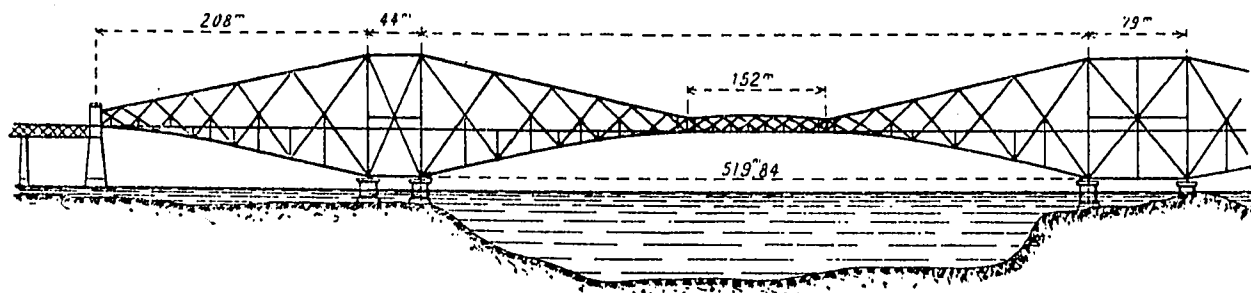


Fig. 1.ª

Si el proyecto se ejecuta, añade la revista americana, el nuevo puente será insignificante, no sólo en cuanto al arte del Ingeniero, sino que será con seguridad el menos artístico entre los puentes de carácter monumental construídos hasta el presente. Es una sucesión monótona de triángulos y de líneas rectas; de un extremo al otro del puente no hay una sola línea graciosa, ni se ha hecho el menor esfuerzo para conciliar la belleza con la utilidad.

es más grave, la construcción de la infraestructura, según esta anchura límite ha sido adjudicada; ahora bien, esta anchura es insuficiente. En el puente de Forth la anchura de los apoyos en la base es de 36,60 metros para tramos de 518,50 metros, lo que da una relación de 1 á 14. Esta gran anchura es necesaria para asegurar la estabilidad y rigidez transversal de la construcción bajo la acción de los huracanes, semejante precaución es igualmente

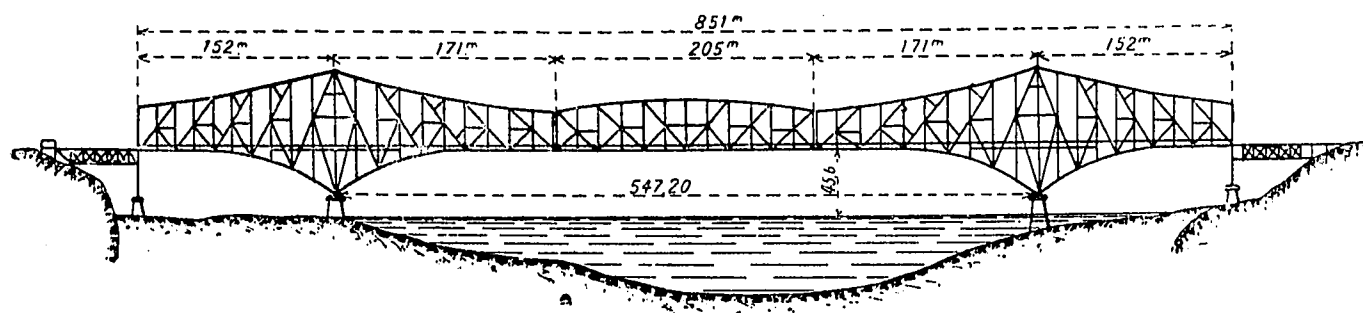


Fig. 2.ª

El puente hundido presentaba algunas líneas exteriores de una cierta elegancia, y si bien el puente de Forth ha sido muy criticado, bajo este concepto, por Ingenieros y Arquitectos, puede considerársele, sin embargo, una obra maestra de elegancia comparado con el puente proyectado.

Nuestros lectores podrán juzgar, por otra parte, por el examen de las figuras que acompañan á esta nota, de las cuales la 1.ª representa la elevación esquemática de uno de los tramos del puente de Fort, terminado en 1890; la 2.ª otra del puente de Québec, hun-

útil para obtener una conveniente seguridad en el curso de la construcción.

El puente que se hundió no tenía más que 20,45 metros de anchura y esta pequeña dimensión fué ciertamente una de las principales causas de la torsión que se produjo durante el montaje y que precedió á la catástrofe. Parece que este punto capital se ha perdido de vista, puesto que el nuevo puente no tendrá más que 26,85 metros de anchura, ó sea 1/20 de la abertura de 536,20.

Se puede objetar que la experiencia ha demostrado en Améri-

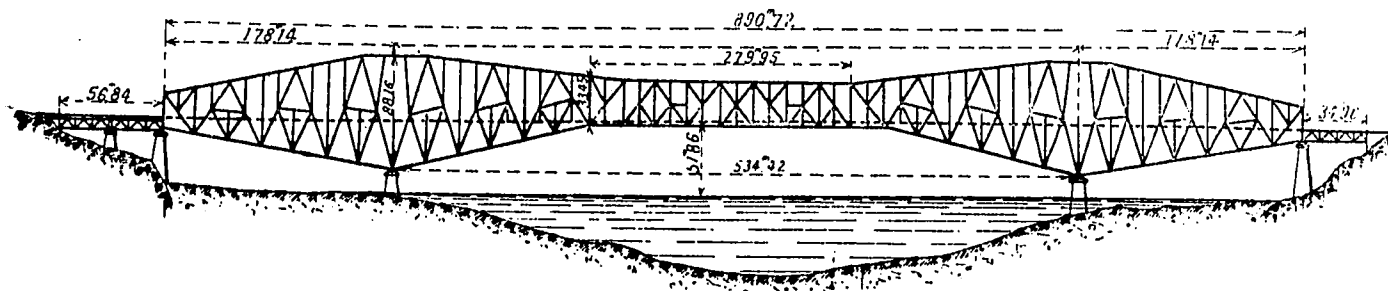


Fig. 3.ª

dido durante su construcción el 27 de Agosto de 1907, y la 3.ª otra del futuro puente, tal como ha sido proyectada por la Comisión técnica.

Es de suponer que el Gobierno canadiense tiene algunas dudas respecto al mérito del trabajo de la Comisión, puesto que invita á los contratistas á un concurso para la redacción de planos que debían depositarse el 1.º de Mayo del año corriente.

La situación de los lugares permite afirmar que un puente sus-

ca que es suficiente la relación 1/20, pero, tal vez, las obras construidas hasta ahora no hayan estado expuestas á fuertes tempestades. Pero lo que sí es cierto es que no existe en el nuevo continente ningún gran puente Cantiliver sobre el cual pasen los trenes á mayor velocidad de 35 kilómetros por hora; si marchasen á velocidades superiores, las vibraciones procedentes de la pequeña anchura de los puentes vendrían á ser demasiado grandes y habría peligro de descarrilamiento. Sobre el puente de Forth, por el con

trario los pesados expresos pasan constantemente, con toda seguridad, sin disminuir su velocidad que llega á ser hasta de 96 kilómetros por hora.

La altura de las vigas se ha limitado á 87 metros por encima de la mampostería, en tanto que en el puente hundido era de 96 metros y es de 100,65 en el puente de Forth. No se explica el motivo de esta limitación que, para un puente Cantilever, conducirá á un exceso de peso y, para un puente suspendido, á un aumento de las dimensiones de los cables de suspensión. Además, la gran altura del puente de Forth tiene una influencia considerable sobre la rigidez al paso de los trenes rápidos.

Los resultados de la pequeña altura y de la estrechez de la obra se ponen en evidencia considerando que el peso del nuevo puente de Québec se ha evaluado en 66.000 toneladas para una longitud de 854 metros, mientras que para el puente de Fort, cuya longitud es de 1.616,50 metros, el peso no es más que de 55.000 toneladas, ó sea por metro lineal, en el primer caso 77 toneladas de acero al níquel, y en el segundo 34 toneladas de acero al carbono. Es verdad que el peso rodante considerado para el puente de Québec es tres veces mayor que para el puente de Forth, pero hay que notar que el peso del metal en un puente de grandes dimensiones no crece de ningún modo en la misma proporción que el peso rodante.

Empleo del aluminio como conductor eléctrico.

Lo *Prakt. Maschinen-Konstr.* del 30 de Junio estudia en qué condiciones se emplea en la actualidad el aluminio para reemplazar el cobre en la construcción de conductores eléctricos.

El aluminio es próximamente tres veces menos denso que el cobre, posee un coeficiente de conducción 1,7 veces más pequeño, y su resistencia á la rotura varía entre 18 y 20 kilogramos por milímetro cuadrado contra 38-44 kilogramos por milímetro cuadrado del cobre estirado duro. Á resistencia eléctrica igual, un conductor de aluminio pesa próximamente la mitad que un conductor de cobre y su resistencia mecánica es casi equivalente en la práctica, puesto que puede emplearse con los mismos espacios entre los soportes. Como resistencia á los agentes naturales, el aluminio es equivalente al cobre, pero, por el contrario, aquél es atacado con más facilidad que éste por los productos del cloro.

La única dificultad real que al principio presentaba el empleo del aluminio resultaba de la imposibilidad de soldar los conductores entre sí, pero ésta ha sido vencida por el empleo de un tubo de acoplamiento por dentro del cual pasan los hilos que hay que unir y con los cuales se retuerce.

Se empieza también á emplear los conductores de aluminio para la construcción de cables aislados y para la de hilos aislados para instalaciones interiores. Á pesar de la mayor sección de sus hilos para una misma resistencia eléctrica, los cables así construídos son, al parecer, tan flexibles como los cables de hilos de cobre.

Electrificación de los ferrocarriles en el Norte de Suecia.

El Reichstag sueco—dice la *Zeitung des Vereins deutsch. Eisenbahnverwalt* de 16 de Abril—ha sido sorprendido por una proposición para explotar eléctricamente la línea más septentrional de Suecia entre el distrito de Kirnna y la frontera noruega. La estación de fuerza motriz se establecerá al Suroeste de Gellivare en el gran salto de Porjus (río Sule).

Los gastos totales para la electrificación se evalúan próximamente en 27 millones de coronas (37.500.000 francos). La ejecución de las obras se confiará, según un contrato ya establecido, á la Compañía de Electricidad de Wüsteras y á los Establecimientos Siemens-Schukert y deben concluirse en 1914. Sobre varias vías de ensayo en la proximidad de Stockolmo se han realizado expe-

rimentos muy concienzudos que han llamado la atención de los técnicos extranjeros, y en vista de sus resultados el Estado ha detenido los planes de electrificación, pues quiere comenzar su realización por el Norte.

Más tarde se electrificará toda la red meridional, que comprende próximamente 2.000 kilómetros y que será, sin duda, la mayor red eléctrica del mundo. La energía será suministrada por numerosos saltos de agua, que son ya, en parte, propiedad del Estado.

Se quiere comenzar por el Norte porque se prevé un desarrollo considerable para el transporte del mineral de Kirnna hacia el puerto de Narvik y era necesario establecer la doble vía si se seguía con la tracción de vapor, en tanto que se espera que con la tracción eléctrica bastará con la vía única.

El salto de agua de Porjus es bastante poderoso para proveer igualmente de la fuerza necesaria á las industrias mineras de Kirnna y Gellivare y para la electrificación ulterior de la línea Kirnna-Luba.

Inmediatamente se deberá establecer un ramal especial de Gellivare al salto de Porjus (50 kilómetros), el cual está en una región inaccesible; en la construcción de este ramal se tardará un año.

En un principio, las dos sociedades contratantes debían conceder una garantía de veinticinco años y obtener en cambio una parte apreciable en los beneficios, pero finalmente el Estado ha limitado esta garantía y la parte de beneficios á dos años después de tomar posesión de las instalaciones, salvo el caso en que la Administración reclamase una prolongación de la garantía durante veintitrés años, en cuyo caso las sociedades tendrían derecho á una cierta bonificación que no había de exceder de una décima parte de los gastos de establecimiento.

El dirigible «Zeppelin VII».

El dirigible «Zeppelin VII», ó Deutschland, construído especialmente para un servicio de excursiones, y que ha quedado destruído el 28 de Junio último, se describe en la *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.* del 30 de Julio.

Este aerostato tenía una longitud de 148 metros, un diámetro de 14, un cubo de 19.300 metros, y podía soportar 5.000 kilogramos próximamente de peso útil, comprendiendo la esencia y el lastre. Su armadura se componía de 17 largueros arriostrados por 17 círculos transversales, formando un conjunto de 18 compartimientos. La envoltura externa era de tela de caucho. Bajo la armadura estaban colocadas: una primera barquilla en la parte anterior que contenía un motor de 135 caballos que ponía en movimiento dos hélices de dos ramas; una segunda barquilla central dispuesta para recibir á los excursionistas, y una tercera barquilla detrás conteniendo dos motores de 135 caballos, á cada uno de los cuales correspondía una hélice de cuatro ramas. La estabilidad de marcha se conseguía por un plano de empuje horizontal detrás y un plano vertical dispuesto encima del precedente que servía además de soporte á los ejes de los seis timones verticales de dirección. Los timones de profundidad estaban formados cada uno de cuatro planos superpuestos, dispuestos á cada lado del globo y en las dos extremidades de la parte cilíndrica de su armadura.

Después de haber descrito el globo y sus órganos motores, el autor recuerda las condiciones en que se efectuó el viaje de Friedrichshafen á Düsseldorf, á una velocidad media de 63 kilómetros por hora, soplando el viento en la dirección de la marcha del globo. Concluye describiendo las circunstancias del accidente que terminó la carrera del dirigible encima del bosque de Tentoburg. Atribuye dicho accidente á un remolino de aire que hubiera arrastrado el globo á una gran altura para llevarlo enseguida á tierra; además, los mecánicos se habían olvidado de llenar los depósitos de esencia, de modo que los motores se detuvieron precisamente en el momento en que se tenía más necesidad de ellos.