

tir la armazón, aun sin estar revestida de material, una presión de aire de 55 libras por pie cuadrado.

El foco luminoso se halla á una altitud de 33 metros.

El diámetro de la torre es de 6,30 metros en la base y 1,15 metros en la farola.

Dividese ésta en dos partes, una de las cuales sirve de habitación al torrero. La otra está destinada al aparato de iluminación.

Para las obras se construyó primeramente una pared exterior de madera que afectaba la forma exacta de torre.

Las obras se llevaron á cabo desde el interior. El hormigón estaba compuesto de grava, arena basta y cemento Portland en la proporción de 1 : 2 : 4. Las obras se realizaron durante el invierno en el término de dos semanas y con auxilio del calor producido en el interior.

La armazón de madera fué desmontada en la primavera de 1904, y hasta hoy la torre no ha sufrido el menor desperfecto, á pesar de haber estado sometida á la acción de huracanes furiosísimos, muy frecuentes en aquellas costas.

El presupuesto de la obra, sin contar el aparato para la iluminación, asciende solamente á 35.000 pesetas.

El proyecto de los cálculos, y la ejecución de las obras han corrido á cargo del Ingeniero Sr. N. Piatnitsky, en colaboración con el Sr. Bauchnikow, que se encargó de la parte arquitectónica.»

CONDUCTORES DE ELECTRICIDAD EN EL NIÁGARA

Se está estableciendo actualmente una línea eléctrica que irá desde las orillas del Niágara al centro del Estado de New-York y que será la más larga transmisión que exista en América. Existen ya en California dos de gran longitud, pero su capacidad de transmisión es mucho más débil que la de la nueva línea. Establecida por la «Niagara, Lockport and Ontario Power Company», parte de la margen canadiense del Niágara y atraviesa una parte del Estado de New-York, hasta Siracusa, en una distancia de 261 kilómetros.

Además de su longitud, presenta esta línea una particularidad interesante, que los cables son de aluminio, formados cada uno de 19 hilos, núm. 5.

Sus conductores parten de la estación de la Ontario Power Company, dirigiéndose hacia el Norte durante un recorrido de 6,4 kilómetros, franqueando el Niágara por el punto situado en la orilla americana y conocido por el nombre de Agujero del Diablo.

Desde la estación al punto donde cruza el río, los cables están sostenidos por pilares de acero en forma de trípode, formados por tubos de hierro de 64 mm. de diámetro, rellenos de cemento; estos pilares descansan sobre cimientos de hormigón, que penetran 1^m,80 en el suelo, tienen .6^m,50 de elevación, y á los 15 m. llevan una traviesa que sobresale por los dos lados. Están distribuidos á distancias de 165 m. próximamente, y soportan un cable en el vértice y otro en cada extremo de la traviesa, de suerte que la carga de cada pilar se encuentra igualmente repartida.

Entre el Niágara Falls y Lockport, la línea tiene un derecho de paso en 150 m. de anchura, y entre Lockport y Rochester 61 metros. Provisionalmente los cables seguirán la vía del West Shore R. R., entre Rochester y Siracusa, é irán sostenidos por soportes de madera en forma de A; habrá 2.500 de esta clase, próximamente, y 1.500 pilares metálicos. Los soportes de madera tendrán 15 metros de altura y estarán á distancias de 67 metros en lugar de 165, que es la separación adoptada para los pilares metálicos.

En la orilla del Niágara, sobre la margen canadiense, los cables, que parten de soportes metálicos, van á parar á las extre-

midades de consolas, igualmente metálicas, empotradas en la pared rocosa, y desde allí van á apoyarse sobre pilares colocados en el borde del agua. Hay en esta parte nueve cables de aluminio que franquean el río en una longitud de 180 m., y que se apoyan del mismo modo sobre pilares colocados en la otra orilla, orilla de New-York. Desde estos pilares, los cables van á descansar sobre consolas semejantes á las anteriores, y desde aquí sobre pilares establecidos en lo alto del acantilado. Se dirigen á continuación hacia Lockport, donde se encuentra una estación de transformación, pasa la línea después por Gasport, Middleport, Medina, Albion, Holley, Spencerport y otros lugares, para llegar por fin á Rochester otras estaciones de transformación hay colocadas en el recorrido.

La corriente se produce en una estación establecida en el borde del agua, en una garganta del lado canadiense; es una construcción de hormigón en la que el agua es conducida desde una distancia de 1.600 metros próximamente por una tubería de palastro de acero de 5,50 metros de diámetro con envoltorio de cemento. Conduce el agua á razón de 109 m³ por segundo hasta el alto del acantilado, de donde es conducida por tubos de acero á las turbinas. Hay ocho tubos de estos que están colocados en galerías abiertas en la roca, seis de un diámetro de 2,70 y los dos de 0,75 metros.

Las dinamos generatrices son movidas por turbinas dobles montadas sobre ejes horizontales y separadas una de otra de 5,50 metros; los conductos de 2,70 metros se dividen en dos partes, una para cada turbina.

Hay actualmente tres generatrices, de una potencia cada una de 10.000 caballos eléctricos, y se está instalando otra de una potencia algo superior. Estas máquinas producen corriente trifásica á 12.000 voltios con 187 vueltas por minuto.

La estación que estamos describiendo es la más importante de las que existen en la orilla canadiense, y nada se ha despreciado en ella para asegurar su buen funcionamiento, no obstante ciertas dificultades que presenta por su situación, sobre todo por el enorme aflujo de hilos flotantes que vienen del lago Erié, se tienen tomadas todas las precauciones necesarias para que estos hielos no puedan dificultar la marcha.

Se tiene proyectada una extensión considerable para la estación, en vista de poder establecer todavía otros dos conductos para llevar el agua á las turbinas á razón de 560 m³ por segundo en total; se llegará así á 22 tubos de conducción de agua á las turbinas.

La experiencia hecha en este caso con el aluminio presenta un gran interés á causa de las condiciones en las cuales se ha hecho esta aplicación.—O.

LA CRISIS ECONÓMICA DE LOS PUERTOS DE FRANCIA

Nuestro colega *Vida Marítima* dedica á esta cuestión algunas interesantes consideraciones.

Si se aplicasen á la gestión de los puertos las reglas ordinarias de la contabilidad comercial, habría que poner en ganancias y pérdidas la mayor parte de los gastos de primera instalación, por no existir su compensación en obras útiles y productivas.

La evolución de las condiciones de la lucha económica, el aumento de movimiento marítimo y las dimensiones del material naval, son indudablemente las causas principales de la insuficiencia actual de los grandes puertos franceses, pero eso no incumbe al Estado que los construye y dirige; porque ni él ha previsto ni ha seguido, sino de muy lejos, esa evolución general, así como las mejoras realizadas en los puertos extranjeros, á los que han beneficiado principalmente.

En ninguna parte es tan defectuoso ni tan evidente seme-

jante estado de cosas como en el Havre, por las exigencias de la navegación en gran escala, que es el elemento esencial de su tráfico, y las ventajas de su situación geográfica y actividad de su mercado comercial.

De nueve dársenas, solamente dos, las del Eure y Bellot, merecen por su utillaje figurar como de puerto de primer orden. Las otras están anticuadas y apartadas de su primitivo destino, por la sustitución de los vapores á los veleros y el empleo, casi exclusivo, de los grandes tonelajes en la navegación de altura.

Á esta anulación, más ó menos completa de gastos de primera instalación y entretenimiento de una gran parte del puerto, deben añadirse en cantidades negativas los gastos de demolición.

Los trabajos sucesivos de ampliación del antepuerto han hecho desaparecer desde 1872 el muelle curvo, la esclusa de la Florida, el famoso rompeolas del Norte y el del Sur.

Las obras sustituidas ó supuestas en los nuevos programas no responden á ningún plan de conjunto ni á las previsiones del porvenir. Tardamente acordadas, ejecutadas con lentitud, no llenarán, cuando se terminen, las actuales necesidades.

El efecto financiero de estos métodos viciosos, pesa de un modo más desfavorable en los puertos que en el Estado mismo, á causa del sistema económico adoptado en los trabajos marítimos.

El Estado exige de las Cámaras de Comercio y otras entidades interesadas en concepto de subvención á pura pérdida, la mitad por lo menos de los gastos. Además limita los programas al esfuerzo pecuniario que se puede hacer; *à priori* se desecha toda empresa que no encuentra lugar adecuado en este estrecho marco.

De aquí resulta que los presupuestos de las Cámaras de Comercio, agobiados por pesados empréstitos, soportan su parte de pérdidas de interés y se ven alcanzados más todavía por los gastos diarios y aun por la disminución de la materia imponible, consecuencia del alejamiento de los barcos y las vicisitudes del tráfico en provecho de los puertos competidores.

Los dos grandes puertos del Norte de Francia, el Havre y Dunkerque, sufren principalmente la competencia de sus rivales del Norte del Continente. Amberes, el más próximo y el más notable. Algunas comparaciones referentes á los gastos hechos para los puertos en Francia, en Bélgica y en Alemania comprobarían suficientemente las precedentes consideraciones.

Francia ha invertido en sus puertos por gastos de primera instalación: de 1876 á 1899, 640.681.000 francos; de 1900 á 1905, 132.570.000.

LOS COMPRESORES DE AIRE COMPOUND

El rendimiento de un compresor, depende, todas las cosas iguales por otra parte, de la proporción de calor de compresión, que ha sido sustraído tan pronto como ha sido producido.

Dos mitades se emplean para la absorción de este calor: la circulación de agua en una envolvente, y la compresión escalonada, con enfriamiento de aire en cada escalón ó fracción de compresión.

Estudiando esta cuestión desde el punto de vista práctico en la *American Machinist*, M. Lucius J. Wightman, demuestra que la envolvente da resultados imperfectos, toda vez que la superficie enfriante es mínima al fin de la compresión, es decir, cuando la temperatura es máxima.

La compresión escalonada constituye el método que permite aproximarse más á la isoterma; sin embargo, la complicación más grande que resulta de la presencia de varios cilindros, hace que no resulte ventaja en emplear el sistema Compound más que

para presiones superiores á un cierto límite, que es fijado en la práctica á 5 kilogramos próximamente.

El refrigerante entre los cilindros, está constituido por un haz de tubos, que atraviesa una corriente de agua fría, por el exterior del cual circula el aire á enfriar.

Las ventajas que resultan de la compresión escalonada son:

1.^a Un mejor rendimiento (el autor publica una tabla de pérdidas técnicas, en función de la presión, en el caso de la compresión simple, doble y cuádruple).

2.^a Una reducción de los esfuerzos en las máquinas, puesto que las diferencias entre la presión inicial y la presión final, en cada cilindro son más débiles que en el caso de la compresión simple.

3.^a Una economía de vapor, en el caso de los compresores directos, puesto que la introducción puede ser menor.

4.^a Un mejor rendimiento en volumen, é igualdad de espacios perjudiciales.

5.^a Una mayor seguridad del aire; los refrigerantes están provistos de purgas; y

6.^a Mejor engrase.

El autor discute en detalle estos diversos puntos, y acompaña su exposición de un cierto número de diagramas y de resultados de ensayos de compresores.—O.

TRAZADO CONTINUO DE LOS FONDOS

EN LAS OPERACIONES HIDROGRAFICAS

La revista *Scientific American* da cuenta de un ingenioso aparato para obtener un perfil continuo de los fondos submarinos, y asegura que los hidrógrafos de los Estados Unidos han recibido con aplauso esta invención, debida á M. Swepson-Earle, de Washington.

Las operaciones correspondientes á los trazados hidrográficos consisten principalmente en medir la profundidad del mar en un punto dado, y en determinar igualmente con precisión la posición de dicho punto. Esta última operación puede obtenerse con toda la exactitud deseable, pero no puede decirse lo mismo de la primera, cuyos resultados no son más que aproximados; porque es evidente que se cometen inexactitudes en el sondeo, efecto de que cualquiera que sea el número de veces que se verifique, el relieve del suelo submarino no puede obtenerse de un modo continuo, quedando numerosas lagunas de intervalo entre los puntos sondeados.

Por medio del aparato inventado por M. Swepson Earle, se puede, en cambio, registrar de una manera continua los accidentes del subsuelo marítimo, y reproducir con precisión todos los contornos.

Además de su utilidad puede prestar muy buenos servicios cuando sea necesario pilotear un gran buque para pasar por sitios de poca profundidad, haciéndole preceder de un bote de vapor ó de un remolcador, provisto de la sonda Swepson Earle.

El aparato consiste en una varilla inclinada, conectada por su parte inferior al costado del buque en sentido de proa á popa, y terminada en su otro extremo por un disco giratorio que rueda sobre el fondo. Otra varilla conectada á la misma rueda parte de ella y sube hasta el costado del buque, donde resbala sobre un patín-guía giratorio, que por un procedimiento muy sencillo registra así automáticamente sobre una tira de papel, la medida de la profundidad, conforme la rueda va recorriendo el fondo.