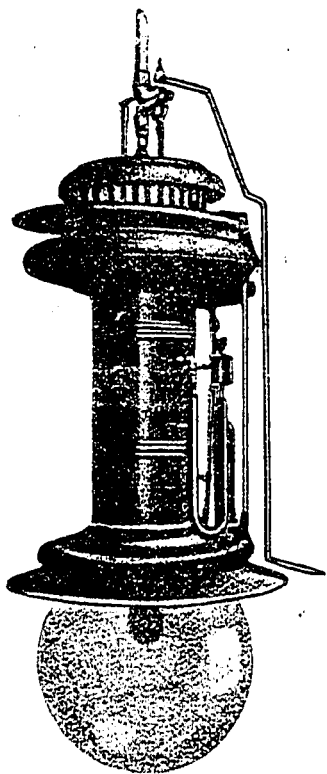


La figura 1.^a representa una vista del aparato Liedke completo, cuyas dimensiones son sensiblemente las mismas que las de los mecheros ordinarios de gas comprimido. La intensidad luminosa llega á 1.200 bujías para un consumo horario de 600 litros de gas.

Fig. 1.^a

El mechero de que tratamos funciona del modo siguiente:

Al principio de la inflamación, el gas, á la presión de la canalización, llega por la cañería *A* (figuras 2.^a y 3.^a), pasa por el obturador automático *B*, cuyo papel explicaremos después, y por la cañería *C* al mechero de recalentamiento *D*. Este último lleva á la ebullición el mercurio contenido en el evaporador *E*, lo que tarda, próximamente, cinco minutos. Esta es la posición indicada en la figura 2.^a

Tan pronto como la presión del vapor de mercurio que se desprende por *F* alcanza un valor suficiente, aspira por *G* el gas de la canalización *A* y le impele á la presión deseadá al condensador *H*. Aquí el vapor de mercurio se condensa y el mercurio líquido corre por el tubo *J* hacia el evaporador *E*.

El gas comprimido, desambarazado de los vapores de mercurio, se dirige del condensador *H* por el tubo *K*, primero á la rama de la izquierda del tubo *V*, que forma el obturador automático *B*. Por su presión hace descender el obturador de la izquierda, dejando así libre el paso *L* al mechero incandescente *M*. Al mismo tiempo el obturador de la derecha sube, intercepta el paso *C* y, por consecuencia, apaga el mechero de recalentamiento *D*. Se tiene, por lo tanto, ahora la situación que representa la figura 3.^a

A partir de este momento, el calor perdido de la llama del mechero basta para conservar en ebullición el mercurio.

Como el punto de ebullición del mercurio es muy elevado (357°), un condensador de dimensiones relativamente reducidas permite obtener una condensación casi completa, siendo la temperatura final de 40° próximamente.

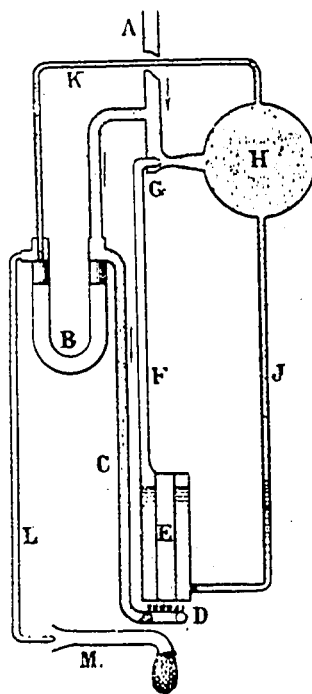
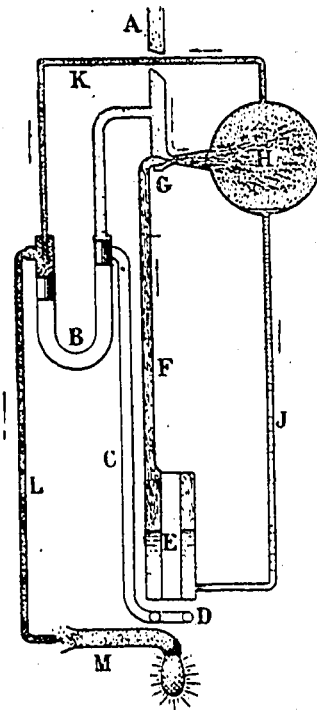
A esta temperatura la tensión del vapor de mercurio debe corresponder á 0,006 milímetros (según Kohlrausch) y esta tensión corresponde á la pérdida á que anteriormente nos hemos referido.

Esta se eleva por término medio á 2 decigramos por metro cúbico de gas consumido, lo que, contando 1.500 horas de alum-

brado á 600 litros de gas por hora, hace un total de 180 gramos al año.

Conviene, sin embargo, impedir que esta cantidad de mercurio venga á cargar la atmósfera del local iluminado, y á crear, por lo tanto, peligros desde el punto de vista higiénico. En efecto, si el vapor de mercurio fuese arrastrado con el gas al mechero, se transformaría en óxido y pasaría como tal á la atmósfera. Allí, el óxido se reduciría en gran parte y el mercurio metálico quedaría suspendido en el aire en el estado de vapor.

Para evitar este inconveniente se intercala en la cañería *L* un espacio lleno de una materia absorbente, cobre ó plomo; la tensión de vapor de la amalgama así formada es absolutamente despreciable, y si por este procedimiento no se evita la pérdida de mercurio, su arrastre á la atmósfera se hace imposible.

Fig. 2.^aFig. 3.^a

La presencia del mercurio reduce la elección del metal que se ha de emplear para la construcción del aparato al hierro, que es el único que no es atacado por el mercurio en las condiciones ordinarias. El evaporador está compuesto de dos tubos concéntricos, sobre los cuales están soldados al soplete unos fondos anulares.

El fondo inferior está, además, protegido por un toro semi-hueco de níquel cromado, aleación que no se oxida, aunque llegue á la incandescencia.

La experiencia enseña que la destilación del mercurio no presenta ninguna dificultad práctica.

El obturador automático no actúa más que en el momento en que el gas ha alcanzado su plena presión, el mechero de recalentamiento se apaga entonces, y la llama, que había inflamado á este último, sirve también para la inflamación del mechero incandescente.

Puente levadizo en Portland (Oregón).

El río Willamette divide á la ciudad de Portland en dos partes que acaban de unirse por un puente, cuya longitud total, comprendiendo las avenidas, es de casi 900 metros. El río mide 245 metros de anchura. El puente, propiamente dicho, tiene seis tramos fijos de 38 á 90 metros de anchura, y un paso central de 84,80, cubierto por un puente levadizo de dos tramos.

La calzada sobre el puente está dispuesta en rampa de 3,8 por 100 de manera de aumentar la altura de la parte móvil. Esta altura es de 19,82 metros sobre las altas aguas y de 28,38 sobre

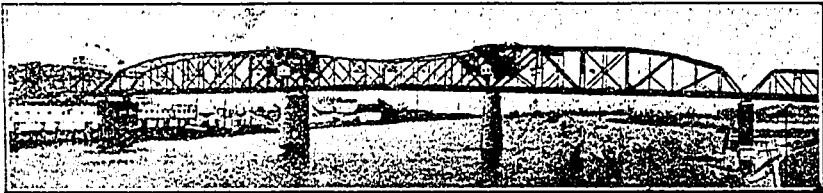
las bajas, de modo que la mayor parte de los vapores y los buques pequeños que frecuentan el río pueden pasar por debajo del puente, no teniendo que ponerse en movimiento los tramos más que para dar paso á los grandes veleros.

A lo largo de las orillas la altura libre no difiere de la altura de la parte central más que en 2,75 metros.

En el emplazamiento del puente, el lecho es, próximamente, de nivel, á 12 metros por debajo de las bajas aguas, y se compone, en su mayor parte, de arena negra, que recubre un banco de grava negra de mucho espesor.

Las pilas en el lecho del río han sido cimentadas por medio de cajones de madera y empleando el aire comprimido; los cuchillos han descendido á profundidades variables, de las que la mayor ha llegado á 26 metros bajo el nivel de las aguas bajas; esta profundidad corresponde á una altura de agua máxima de 30,80 metros, ó sea 3 metros menos solamente que la mayor profundidad á que se ha llegado con el procedimiento del aire comprimido (en el Municipal Building en Nueva York). La presión era de 3 atmósferas y la duración del trabajo de dos horas para cada cuadrilla. Todos los cajones han penetrado unos 30 centímetros en la grava.

Los dos cajones de orilla miden, próximamente, 20 x 6 y se elevan hasta la proximidad del nivel de las bajas aguas.



Sobre estos cajones están montados, á 9,35 metros de altura, dos pedestales de cemento armado de 4,28 metros de lado, distantes 15,25 metros de eje á eje; las armaduras penetran por su base en el hormigón de los cajones, y por la parte superior sobrepasan en una cierta cantidad á los pedestales, de manera de unirse á los cilindros de hormigón de 3,66 metros de diámetro, que están encima de ellos. Estos cilindros se elevan 25 metros, próximamente, sobre las bajas aguas; están fuertemente arriostados y reciben el tablero.

Las pilas centrales que soportan los tramos móviles descansan sobre cajones de 10 x 27,50 en plano y de 15,25 metros de altura; son macizas, de hormigón con paramento de granito; tienen 22 metros de longitud total y 3,05 metros de espesor. Su altura sobre el fondo del río es de 38,13 metros para una de las pilas y de 49,72 para la otra; han costado, respectivamente, 951.450,50 y 908.470.85 francos. El coste total de la infratructura es de francos 3.039.140.

A título de información, nos parece interesante exponer los precios unitarios de las diferentes clases de obras:

	Francos.
Movimientos de tierra en seco, el metro cúbico..	6,55
Pilotes de cimentación, de madera, el metro lineal.....	6,55
Pilotes de cimentación, de cemento armado, el metro lineal.....	30
Aceras de cemento armado, el metro cuadrado..	56,50
Hormigones 1 : 3 : 7 para estribos y muros, el metro cúbico.....	65,50
Hormigón para pilas 1 : 2 1/2 : 5, el metro cúbico..	72
» » » 1 : 2 : 5 » »	75
» » » 1 : 2 : 4 » »	76
Cilindros de hierro y arriostramientos, el kilogramo....	0,67
Armaduras metálicas del hormigón.....	0,59
Desmontes sobre agua, el metro cúbico.....	20
Desmorte de grava aglomerada, el metro cúbico.	40

Superestructura.—La anchura total del puente es de 21,35 metros; las aceras están al aire y la distancia de eje á eje de las vigas es de 15,20 metros.

El peso total del acero que entra en la composición de la superestructura es de 7.912 toneladas. La calzada está constituida por un piso longitudinal de 57 milímetros de espesor que soporta un pavimento formado de bloques de madera de metros 0,10 x 0,10 x 0,20 dispuestos sobre una capa de arena.

Todas las maderas están creosotadas. Las aceras son de cemento armado, excepto las de la parte móvil que son de madera.

Los planos preliminares del tramo móvil se proyectaron teniendo presentes los sistemas Strauss, Scherzer y Roll.

Este último tipo fué, entre los que se presentaron, el más económico y el que se adoptó.

Ya hemos dicho que el paso central mide 84,80 metros de eje á eje de las pilas; la anchura libre entre los cimientos, impuesta por el Ministerio de la Guerra, es de 76,25 metros.

Lps dos tramos son idénticos; cada uno de ellos contiene 950 toneladas de acero y lleva un contrapeso consistente en un bloque de hormigón de 13,42 metros de anchura, 8,08 de altura y 4,58 de espesor. El contrapeso del tramo occidental está formado de hormigón 1 : 2 1/2 : 5 y pesa 1.053 toneladas. El del otro

está formado de hormigón un poco menos rico y no pesa más que 1.033 toneladas. Las 20 toneladas de diferencia provienen de que el tramo occidental lleva los aparatos de cierre.

Cuando los tramos están completamente levantados (á 89°), los contrapesos están á 18 centímetros de la calzada.

Cada una de las vigas lleva un rodillo de acero níquel-cromo de 2,50 metros de diámetro y 1 metro de anchura de llanta, que se mueve sobre una faja de rodamiento del mismo metal fijada á una viga de acero. Los ejes de estos rodillos, que soportan todo el peso de las básculas y de los contrapesos, son de acero forjado. Son huecos y los diámetros exterior é interior miden, respectivamente, 70 y 40 centímetros. El acero níquel-cromo tiene una resistencia de 72 kilogramos por milímetro cuadrado á la rotura y de 36 kilogramos en el límite de elasticidad. El alargamiento no es inferior á 14 por 100.

Las cremalleras de maniobra, en número de dos para cada uno de los tramos, están colocadas á 3,66 metros del eje del puente y tienen 27,76 metros de longitud, siendo su peso de 21 toneladas; su desplazamiento es de 19,85 metros.

El esfuerzo máximo sobre cada una de las cremalleras se fija en 908 000 kilogramos, teniendo en cuenta una presión del viento de 73 kilogramos por metro cuadrado sobre el piso del tramo. Si se hace abstracción completa del esfuerzo del viento, se tendrá, al principio de la maniobra de abertura, una ligera tensión en la cremallera, tensión que irá disminuyendo hasta venir á ser nula á la inclinación de 45 grados; el ligero exceso del contrapeso producirá en seguida un esfuerzo de compresión hasta la abertura completa. En la maniobra de cierre se producirán los mismos esfuerzos en sentido inverso.

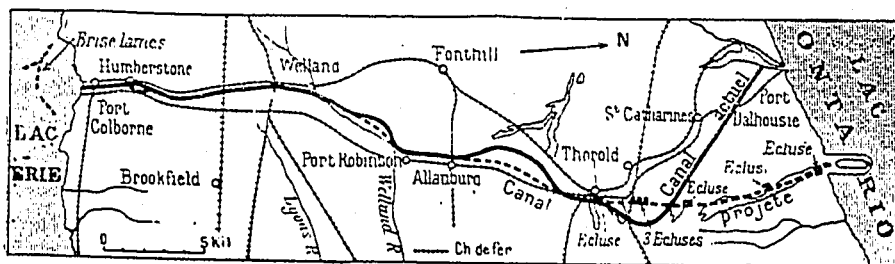
Los aparatos de maniobra consisten, para cada tipo, en dos motores eléctricos de 75 caballos, que pueden funcionar á la vez ó separadamente, instalados en una caseta colocada sobre el tramo fijo próximo. Además, un motor de 5 caballos pone en movimiento los aparatos de cierre de que está provisto uno de los tramos.

El montaje se ha hecho en condiciones bastante especiales que se describen, lo mismo que lo anterior, en las *Engineering News*.

El canal Welland, entre los lagos Erie y Ontario (Canadá).

El lago Erie y el Ontario, entre los cuales corre la parte del San Lorenzo llamada Niágara, donde se hallan las célebres cataratas de este nombre, seguidas de numerosos rápidos, están

profundidad, de 7,60; pero todas las obras se realizarán de manera que pueda en seguida obtenerse una profundidad de 9,15 metros por simple dragado. Las esclusas tendrán 244 metros de longitud y 24,40 de anchura, con 9,15 de altura de agua sobre los asientos. Se construirán enteramente de hormigón y se cimentarán sobre roca; las puertas serán de una sola hoja, articuladas en una extremidad y pesarán cada una 1.100 toneladas aproximadamente. La operación de llenar una esclusa se efectuará en menos de ocho minutos. Las esclusas 4, 5 y 6 estarán

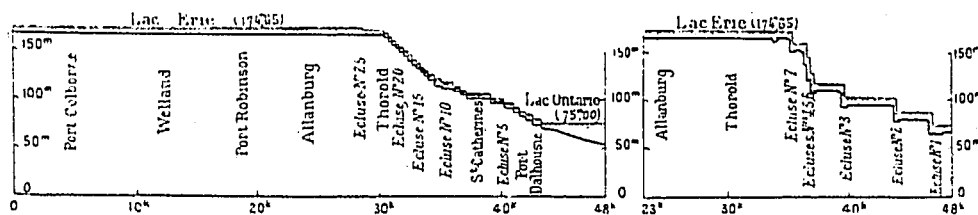
Fig. 1.^a

parados por una faja de tierra de 34 kilómetros, próximamente, de longitud; hace unos cien años se abrió en ella un canal que permitía la navegación entre los dos lagos. El lago Erie está en la cota 174,65 metros y el Ontario en la 75. Para salvar esta diferencia de nivel, el canal construido primitivamente, tenía 25 esclusas. Se les dió primero 30 metros de longitud y 6,70 de anchura. En 1841, se ensanchó el canal y se agrandaron las esclusas. De 1875 á 1887 se realizó un nuevo ensanche del canal, en cuyo transcurso se elevó la longitud de las esclusas á 82,30 metros, su anchura á 13,70 y su profundidad á 4,25 metros.

dispuestas en escala, á continuación las unas de las otras, y serán dobles para aumentar la rapidez del tráfico; las otras esclusas serán sencillas.

A la cabeza de cada esclusa estará dispuesto un depósito cuya agua servirá para llenarla al paso de cada barco. Estos depósitos tienen por objeto amortiguar el efecto producido al llenar el depósito de la esclusa, sobre el tramo agua arriba, y evitar que se produzcan corrientes perjudiciales á la navegación.

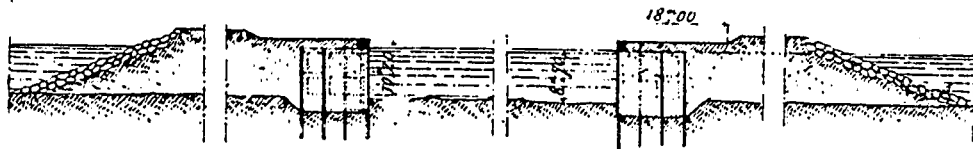
Las extremidades del canal estarán particularmente protegidas. En Port Colborne, sobre el lago Erie, se establecerán dos

Fig. 2.^aFig. 3.^a

A pesar de estas mejoras, el canal no responde ya á las necesidades actuales de la navegación en los grandes lagos; el gran número de esclusas que tiene, sobre todo, aumenta sensiblemente la duración de la travesía. Por esta razón, el Gobierno del Canadá ha decidido hace poco reconstruir el canal, de manera de reducir el número de esclusas de veinticinco á siete de 14 metros, próximamente, de caída cada una. La figura 1.^a, publicada por las *Engineering News*, muestra el trazado proyectado y el actual, y las figuras 2.^a y 3.^a la modificación del perfil. Se

rompeolas (fig. 1.^a), dispuestos oblicuamente, y que constituirán un fondeadero abrigado. En la extremidad septentrional, sobre el lago Ontario, el acceso al canal se hará entre dos diques que se prolongarán más de 2 kilómetros, á partir de la costa, hasta la profundidad de 9 metros. Estos dos diques determinarán un ancho canal (fig. 4.^a) que conducirá los buques hasta la primera esclusa.

Los diques estarán limitados, en el interior del canal, por un muro de muelle vertical, de cemento armado, unido á una ar-

Fig. 4.^a

ve que el emplazamiento del canal no se ha modificado, por decirlo así, en la primera mitad del trazado, desde el lago Erie hasta Allanburg. A partir de este último punto, el trazado está rectificado, y el canal termina en el lago Ontario á 5 kilómetros, próximamente, de Port Dalhousie, su antigua extremidad.

La longitud total del nuevo trazado es de 40 kilómetros; la anchura del canal, por su parte superior, será de 61 metros; su

madura, también de cemento armado, colocada en el interior del terraplenado del dique, y destinada á asegurar su rigidez. Por la parte exterior el terraplén se cubrirá por un revestimiento de piedras.

El gasto presupuesto para la construcción del nuevo canal es de 250 millones de francos, y ya ha sido votada una suma de 10 millones para comenzar las obras.

(Revistas extractadas de *Le Génie Civil*).