

sible, es decir, que los valores deducidos de ella se aproximasen á los obtenidos de las pesadas y mediciones directas en los tramos ya construídos.

Primeramente estudié qué forma de expresión me parecía más adecuada al objeto perseguido, teniendo á la vista las anteriormente transcritas.

Como ya he indicado, al ocuparme de las fórmulas de Albarret, estimo lógico y necesario que la que se establezca tenga coeficientes variables, según la luz, cualquiera que sea la forma que se decida.

Es evidente que variando dentro de límites tan extensos las luces de los tramos que ordinariamente se construyen, si se fijan los valores numéricos de los coeficientes, los pesos hallados al entrar en ella con los diversos valores de las luces se obtienen números muy separados de la realidad en las luces pequeñas, ordinariamente muy altos y bajos en las mayores, por adoptarse como valores de aquellos números medios para que ni unos ni otros se separen mucho de los reales.

Puede comprobarse cuanto digo en el cuadro tantas veces citado, trayendo esto, además, como consecuencia, que algunas de estas fórmulas únicas no sirven ni pueden utilizarse nada más que para unas luces no muy distantes entre sí y no para todas ellas como debía tenderse á que ocurriese.

Siento, por lo tanto, en primer lugar como base que las fórmulas han de ser dentro del mismo tipo y forma, varias, según las luces y como consecuencia de los distintos valores de los coeficientes numéricos.

El peso por metro lineal de un tramo metálico es evidente función de su luz, á mayor luz correspondiente mayor peso propio y carga permanente, luego la variable l debe entrar por este concepto.

La sobrecarga que está llamada á resistir también es función de la luz, luego nuevamente el peso del tramo es función de la luz; no cabe duda que en esta fórmula debe entrar elevada al cuadrado la variable l .

Debe tener un término constante é independiente de la luz, que en algunos casos puede tener valor nulo, si así conviene, para dar mayor flexibilidad á la fórmula, y sobre todo para el caso en que las luces sean pequeñas no tener que forzar en extremo el coeficiente de la segunda potencia de la luz.

De lo expuesto deduzco que la forma general de la fórmula debe ser

$$p = a \cdot l^2 + b.$$

Una vez concretado este particular, me he ocupado de redactar el cuadro núm. 2, en el cual, y por luces, he indicado los

pesos reales de los principales tipos de los tramos que se han construído y montado.

En la columna 5.ª se indican estos pesos.

En las columnas 2.ª, 3.ª y 4.ª he señalado las características principales de cada tramo, según sea de piso superior ó inferior, para obras rectas ú oblicuas y con la vía recta ó en curva.

La razón de hacer constar estas circunstancias calificativas, resulta bien clara á poco que en ello se fije la atención.

Es evidente que dos tramos de la misma luz teórica y con igual disposición de vigas principales no deben pesar lo mismo, si el piso de ellos está situado en la parte superior ó inferior de los mismos.

En el primer caso, la separación de las vigas principales es mucho menor que en el segundo, puesto que en aquél no existe otra limitación que la de que el tramo tenga suficiente estabilidad transversal al vuelco producido por la acción del viento.

Los largueros del piso pesarán lo mismo en uno y otro caso, pero no hay duda que las viguetas y arriostrado horizontal adquieren importancia mucho mayor cuando el piso es inferior por tener entonces sus vigas principales una separación marcada por el gálibo del material cargado que por el tramo haya de circular.

Existe la contrapartida de que los arriostrados en planos verticales que se establecen cuando el piso es superior; no existen si el piso es inferior.

Se ve, por lo tanto, pueden existir causas de diversa clase y signo, para no poderse decidir en un informe sin previo estudio y comparación, cuál tipo de tramo es más económico, aunque la impresión es favorable al de piso superior.

Los tramos correspondientes á obras cuyos estribos no sean normales á la vía, por exigencias del trazado y de la corriente de agua que salvan, son menos económicos que los que se colocan en obras normales ó rectas.

En efecto, existen en aquéllos viguetas oblicuas ordinariamente de gran longitud, y, por lo tanto, de sección importante con pesos crecidos, que compensan sobradamente á las viguetas normales completas que, por la oblicuidad, no es preciso colocar.

Todo lo que acerca de este particular se señala, se refiere naturalmente á los tramos del mismo tipo y luz.

Los tramos en los cuales está la vía establecida en curva, exigen no sólo mayor ancho, y, por lo tanto, mayor longitud de viguetas y arriostrado horizontal más pesado, sino también como en el cálculo entran esfuerzos no despreciables, debido al paso de los trenes por la vía en curva y con peralte, se aumentan los pesos de los elementos de las vigas principales.

DOMINGO MENDIZÁBAL.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

(Continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Proyecto de una esclusa de pozos sin gasto de agua.

Los primeros estudios del autor Joseph Slavik han sido descritos en el *Allgemeinen Bauzeitung*, y recientemente en el *Oesterr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst*, expone un nuevo proyecto más sencillo, reduciendo, además, el espacio ocupado. Procede este proyecto del Ingeniero Tillinger, que consiste en una esclusa neumática, pero en lugar del aire utiliza el agua para mover el cajón portabarcos. El salto total admitido, 24 metros, está dividido en siete trozos de 3 metros,

estando también valuado en 3 metros el calado agua arriba y agua abajo.

En los lados del depósito (figuras 1.ª y 2.ª) están establecidos siete pisos de estanques de compensación que se extienden en toda su longitud y están separados por suelos de hormigón armado salvo el estanque superior que está á cielo descubierta. La superficie horizontal de estos estanques parece que debe ser el doble de la del depósito, para no exagerar las alturas de los sifones. Los estanques están flanqueados por pequeñas cámaras á un nivel más bajo, de las cuales parten unos sifones que terminan en el depósito.

El cajón portabarcos (Schifftrög) tiene una longitud de 70 metros, una anchura de 12 y una profundidad de 3 metros, ó sean $70 \times 12 \times 3 = 2.520$ toneladas, á las que se añade el peso propio de la estructura que es casi igual.

La presión ejercida por este tablero móvil sobre el agua del depósito basta para volver á llevar una capa de agua de 3 metros á su presión inicial, encontrándose conducida por el sifón

pósito bajo el cajón con una cierta presión que le levanta. La parte superior del sifón está colocada á una altura tal que la carga piezométrica en la rama hacia el depósito pueda elevar el cajón hasta 3 metros por encima de su posición primitiva.

Efectuado este movimiento se procederá del mismo modo para el sexto, quinto estanque de compensación y así sucesivamente.

El cajón está provisto de puertas giratorias y hay puertas del mismo género conjugadas con las del cajón en el tramo de agua arriba y en el de agua abajo. Además, el cajón está provisto de una instalación de guía análoga á la del ascensor de Henrichenbourg, constituida por cuatro varillas de tornillo movidas simultáneamente por un sólo motor. Estas varillas deben ser más resistentes á causa de la carga más considerable que tienen que soportar y de su mayor longitud. Están calculadas en la hipótesis de que ninguna subpresión venga á obrar sobre el fondo del cajón.

Este sistema exige, como en la esclusa de Tillinger, que en todo el perímetro del cajón haya entre sus paredes y las del depósito un contacto bastante impermeable. La impermeabilidad desempeña su papel, en las operaciones de la esclusa, en el descenso solamente. Cada sifón está provisto de una válvula que permite cerrarlo ó obturar un tubo corto que de él se destaca hacia el estanque de compensación.

Las aberturas en los muros que separan los estanques de compensación de las cámaras de sifón están cerradas por unas hojas que se pueden suprimir si las cámaras de sifón están sólidamente cubiertas. Las secciones de corriente deben calcularse de modo que el volumen de agua que corra hacia el depósito esté reemplazado por un volumen igual sacado del estanque.

Una cierta cantidad de agua quedará siempre en la cámara del sifón de manera que el extremo inferior del mismo quede anegado. Cuando el cajón ha subido 3 metros y las compuertas han sido cerradas, el sifón queda cargado. Es preciso tener en cuenta el agua necesaria en el cálculo del estanque. Como el sifón puede ejercer bajo el cajón una subpresión de 0,9 á 8,6 kilogramos por centímetro cuadrado, el agua sube al principio del movimiento en el juego entre el cajón y el depósito, pero no va al primer estanque.

En la operación siguiente, estando cerrada la compuerta del primer estanque y abierta la del segundo, el agua penetra en este último y se eleva á 6 metros en el juego existente; convendría, por lo tanto, tener alrededor del cajón una alza de 3 metros para impedir á esta agua penetrar en él, pero el autor calcula que es un volumen insignificante.

Empleo del cok para la calefacción de las calderas de vapor.

En Alemania este empleo está muy generalizado y en Inglaterra también se ha extendido mucho desde el principio de la guerra; damos á continuación algunos detalles tomándolos de los que publican las *Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France*.

La situación difícil del mercado de carbones ha recaído sobre todo en la pequeña industria, y los fabricantes se han encontrado en presencia de los precios elevados y de la escasez del combustible. No tiene, pues, nada de extraño que el cok haya ocupado el lugar de la hulla en muchos casos, y se podrían citar centenares de pequeñas instalaciones en la proximidad de Londres que no emplean más que el cok para producir el vapor que les es necesario.

Para este combustible es preciso un buen tiro y se emplea generalmente el nuevo insuflador ideado por el Comité del Cok de Londres, que parece que presenta ventajas reales sobre los otros medios de obtener el tiro forzado.

Cuando se quiere reemplazar la hulla por el cok, se encuentra casi siempre que el tiro natural producido por la chimenea,

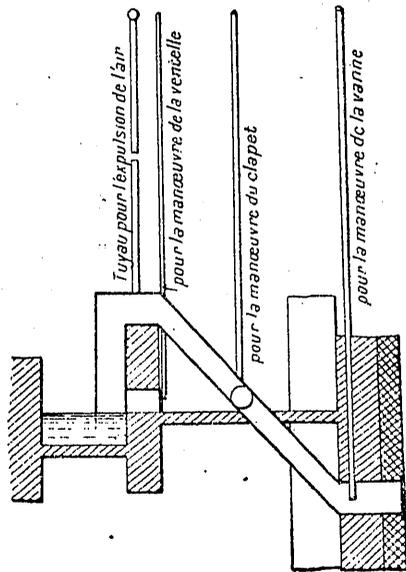


Fig. 1.ª

hasta encima del piso del estanque de compensación correspondiente.

No puede correr más porque en el movimiento de descenso del cajón el sifón está cerrado por una válvula y debe llenar los estanques de compensación por medio de tubos cortos que desembocan libremente. Cuando el cajón ha descendido los tres primeros metros, las aberturas que corresponden al primer es-

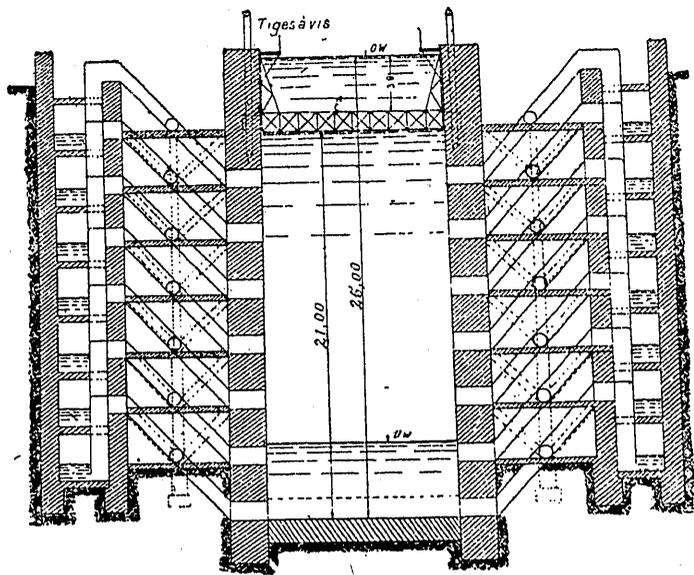


Fig. 2.ª

tanque del lado del depósito están cerradas é inmediatamente las del segundo estanque están abiertas. Entonces el cajón expulsa del depósito la segunda capa de agua de 3 metros por el sifón en el segundo estanque. Después de otro descenso de 3 metros las aberturas del segundo estanque se cierran y las del tercero se abren y así sucesivamente. En la ascensión, á partir del nivel de agua abajo, las aberturas entre el estanque de compensación y las cámaras de sifón se abren para el séptimo estanque y simultáneamente las compuertas de todos los sifones se abren sobre este estanque de modo que el agua puede correr en el de-