

este pantano, al frente de las cuales está el competentísimo Ingeniero de Caminos D. Severino Bello, á quien desde estas columnas felicitamos por su notable trabajo y alentamos en la empresa, si alientos necesitara.

Hoy nos hemos limitado a dar una noticia sucinta de la hinca de las atagufas, que realiza bajo su dirección la Sociedad adjudicataria de dicha fundación, «La Maquinista Terrestre y Marítima», que pone de su parte también todo su reconocido celo, sin escasear cuantos medios hacen falta para el feliz éxito de tan difícil cometido.

FERROCARRILES Y TRANVÍAS

Resultados obtenidos

con el empleo de contadores de corriente y otros en los carruajes de tranvías.

Memoria presentada por M. Otto en el Congreso internacional de Munich, 7-10 Septiembre 1908.

Parece ser, á juzgar por el gran número de datos que se han remitido este año á la Secretaría general de la Unión internacional, que las conclusiones que fueron presentadas por M. Waltmann, de Colonia, en el Congreso internacional de tranvías y ferrocarriles de interés local que tuvo lugar en Milán en 1906, han decidido á muchas Compañías explotadoras de tranvías á hacer el ensayo de contadores de corriente en los carruajes. El problema de la inspección de los conductores de los coches por un aparato automático debe, indudablemente, considerarse como de verdadera importancia, tanto desde el punto de vista de los resultados económicos de la explotación como de la seguridad del servicio.

Entre las Compañías que, comparado con el número de coches motores, han instalado contadores en un número suficientemente crecido de carruajes, se pueden citar:

1.—Coches equipados con contadores de energía.

1. Gran Compañía de tranvías de Berlín, 232 coches entre 1.715.
2. Tranvías de Bremen, todos los coches.
3. Tranvías municipales de Dresde, 120 coches de 500.
4. Tranvías de La Haya, todos los coches.
5. Tranvías de Hamburgo, todos los coches.
6. Tranvías municipales de Königsberg, 20 coches de 113.
7. Compañía eléctrica Madrileña de tracción, todos los coches.
8. Tranvías de Magdeburgo, 40 coches de 130.
9. Tranvías de Mulhouse (Turingia), 19 coches de 19.
10. Tranvías municipales de Oberhausen, 24 coches de 30.
11. Compañía de tranvías del Este parisiense, 25 coches de una línea.
12. Nueva Compañía de tranvías de Stokolmo, 10 coches.
13. Tranvías de Wurzburg, 10 coches de 38.

2.—Coches equipados con contadores horarios.

1. Tranvías municipales de Amsterdam, 25 coches entre 235.

2. Ferrocarril elevado de Barmen-Elberfeld-Wochwinkel, 50 coches de 50.

3. Tranvías de Basilea, 34 coches de 85.
4. Gran compañía de tranvías de Berlín (por lo menos hasta la impresión de esta Memoria), 400 coches entre 1.715.
5. Tranvías municipales de Berna, 10 coches de 33.
6. Tranvías municipales de Kiel, 12 coches de 12.
7. Tranvías municipales de Colonia, 75 coches de 448.
8. Tranvías municipales de Dusseldorf, 140 coches de 140.
9. Tranvías eléctricos de Esfurt, 52 coches de 52.
10. Tranvías de Gorlitz, 32 coches de 32.
11. Tranvías municipales de Francfort, 304 coches de 304.
12. Tranvías de Hanover, 60 coches de 191.
13. Tranvías de Herne-Baukan-Recklinghausen, 12 coches de 14.
14. Gran Compañía de los tranvías de Leipzig, 307 coches de 307.
15. Tranvías de Linz-Urfahr, 19 coches de 19.
16. Tranvías de Lubeck, 8 coches de 8.
17. Tranvías de Nuremberg-Furth, 150 coches de 150.
18. Tranvías municipales de Offembach, todos los coches.
19. Tranvías de Regensbourg, 8 coches de 16.
20. Tranvías de Estrasburgo, 115 coches de 115.
21. Tranvías de Wiesbaden, 77 coches de 77.

Casi todas las Compañías citadas afirman, más ó menos categóricamente, la posibilidad de obtener una idea exacta, según los datos del contador, de la influencia personal del conductor sobre el consumo de corriente.

Las que entre ellas hacen algunas restricciones sobre este punto, las motivan por la presencia de factores extraños que pueden influir en los conductores y que éstos no pueden evitar. Sea lo que quiera, salvo raras excepciones, dichas explotaciones están unánimes en reconocer que la presencia de los contadores en los carruajes obra favorablemente sobre los conductores. Esta circunstancia, por sí sola, es digna de atención, porque, aparte del mayor cuidado con el material móvil y de la mayor seguridad del servicio, resultará seguramente un consumo menor de corriente. Las diversas explotaciones calculan que esta economía de corriente varía entre 0 y un 15 por 100.

Sólo algunas niegan la ventaja del contador y desisten de continuar empleándolo.

Según el autor, la falta de economía de corriente no es siempre una prueba de la defectuosidad del sistema. En muchos casos, en efecto, el número de contadores instalados es demasiado pequeño con relación al número total de coches para que se pueda negar de un modo perentorio la utilidad de los contadores. Por otra parte, y lo que generalmente ocurre en explotaciones de poca importancia, el personal, gracias á una vigilancia activa y continua, presta su servicio de un modo tan perfecto, que es casi imposible una mejora sensible desde ese punto de vista. Es de notar, sin embargo, que en este caso el servicio de los conductores se mantendrá mejor á este grado de perfección, gracias á la presencia constante de los contadores en los coches. El autor participa, además, por completo de la opinión de Waltmann, cuando dice en su Memoria que los ensayos en pequeña escala no conducen nunca á resultados serios.

Para las explotaciones de gran importancia, por lo menos todos los coches de un mismo depósito debían proveerse

de contadores; para las explotaciones de menor importancia, por lo menos los coches que sirven una ó varias líneas.

Es un hecho cierto y reconocido, por otra parte muy comprensible, que los conductores buscan siempre el medio de hacer retirar del servicio los coches provistos de contadores; alegan que no funcionan bien los frenos ó que éstos tienen cualquiera avería, simplemente con el objeto de servir coches sin contador. Así es que conviene, desde el principio de las pruebas, quitar al personal toda posibilidad de cambiar de coche y hacerle comprender que no puede sustraerse á este medio de inspección.

No es posible pretender que un conductor que sirve bien su coche cuando está influido por la presencia de un contador, quedará siempre tan perfecto sin la acción de esta inspección. La experiencia personal adquirida por el autor de muestra lo contrario. Conductores que habían llegado á conducir económicamente, servían á menudo los coches desprovistos de contador de un modo deplorable y tenían en su activo un respetable número de choques. Estos hechos han sido comprobados por empleados que ejercían una discreta vigilancia, sin llevar insignia que permitiera reconocerlos.

Cuando, por el contrario, se procede á ensayos en mayor escala, es decir, á ensayos sobre un número suficiente de coches, el autor estima que no tardará en reconocerse la posibilidad de una importante economía, aun para las Compañías que, explotando por administración, obtienen la corriente á bajo precio.

La economía propiamente dicha se realizará, no solamente en la manera de conectar y desconectar el motor, sino, sobre todo, por un prudente empleo de la fuerza viva adquirida por el coche y por el empleo restringido del freno.

Esta última consideración, especialmente, reduce, no tan sólo el desgaste de las llantas y de los carriles, sino que aumenta de un modo sensible la seguridad del servicio. El conductor se acostumbra, en efecto, á desconectar á su debido tiempo su regulador de marcha y á dejar rodar el coche por sí mismo; resulta de esto que no solamente la velocidad será mucho más reducida á la llegada de los puntos peligrosos, entre los cuales deben figurar los puntos de parada, sino que también el conductor conseguirá parar su coche en el mínimo de tiempo.

Dos tipos de contadores se emplean hoy exclusivamente: 1.º, los contadores amperios-horas; 2.º, los contadores horarios.

En el Congreso de Milán, M. Waltmann llamó ya la atención acerca de las diferencias que existen entre estos dos medios de inspección y el objeto de su empleo; así es que el autor no se detiene sobre este punto. Se propone más bien buscar el medio de dilucidar á cuál de los dos sistemas conviene dar la preferencia, basándose para ello, tanto en su experiencia personal como en los datos recibidos este año como contestación al cuestionario propuesto.

Será preciso, no obstante, volver sobre algunas particularidades propias de los dos sistemas de contadores.

I.—Contador de energía.

El contador vatímetro, llamado á menudo en el lenguaje ordinario contador de corriente, aunque esta denominación no sea exacta, indica en vatio-horas la cantidad de energía realmente utilizada por el carruaje durante un cierto período de marcha, es decir, para un cierto recorrido; estos aparatos de medida proporcionan, por tanto, datos absolutos. Se pue-

den considerar estos «datos absolutos» como una ventaja particular del sistema y adelantar, sin temor á equivocarse, que el conductor que sirve mejor su coche será siempre el que para un mismo recorrido el consumo absoluto de energía sea el menor.

Á esta ventaja oponen casi todas las Compañías explotadoras la complicación de los aparatos registradores de energía, y, por consiguiente, la falta de precisión de sus indicaciones. Muchas de ellas se quejan también de las frecuentes reparaciones que exigen estos contadores. Á esto sigue pronto la falta de confianza en el personal con respecto á estos aparatos, así como las críticas continuas. Á las que no tarda en seguir la indiferencia.

La característica del contador de corrientes de registrar en vatio-horas toda diferencia de peso, de velocidad y de facilidad de rodadura del coche, á más de los errores á que dan lugar estos aparatos por consecuencia de su misma complicación, cuyos factores demuestran que no es posible comparar entre sí más que conductores que sirvan un mismo coche, con un recorrido igual para todos.

Al contrario de lo que ocurre con los contadores horarios, las indicaciones de los contadores de energía deben ser registradas, bien por el conductor ó por otro empleado, en un cuaderno especial después de cada viaje; además, las indicaciones anotadas en dicho cuaderno deben también dar idea de la línea, tipo del coche-motor y número y clase de los coches remolcados. Resulta, pues, que para cada condición especial de marcha las indicaciones de los contadores deben agruparse de diferente manera; la media de estas condiciones dará el consumo normal de corriente, que permitirá entonces juzgar sobre el valor individual de cada conductor. Para tener en cuenta, en lo posible, los factores accidentales, como los agentes atmosféricos, estado de los carriles, cargas diferentes de los coches, etc., las observaciones deben hacerse durante un número suficiente de días, en la mayor parte de los casos durante todo un mes. En otros términos, el consumo normal para una línea determinada y un cierto tipo de carruaje no podrá establecerse sino después de un período, á veces bastante largo, de observaciones. No es, pues, posible dar de golpe al conductor el consumo normal á que debe aproximarse en un viaje determinado.

Según el autor, este es un grave inconveniente del sistema; el conductor, no conociendo el consumo normal á que debe aproximarse, buscará, naturalmente, el reducir todo lo posible su consumo; con este fin, todos los medios le parecerán buenos; descuidará el horario impuesto y llevará una marcha demasiado lenta.

Si, por el contrario, el conductor recibe la indicación de un consumo normal que puede alcanzar fácilmente en condiciones determinadas, no tendrá ningún interés en llegar á un valor menor, puesto que no obtendrá con esto ninguna ventaja.

Se debe también criticar el sistema de inspección por contadores de energía desde el punto de vista de la utilización de las indicaciones de los contadores, estas indicaciones, aun dando resultados muy exactos, necesitan cálculos tan numerosos y complicados, y, por tanto, gastos de administración tan crecidos que, en explotaciones de gran importancia, este sistema viene á ser prácticamente imposible.

La mayoría de las explotaciones se contenta con reducir á un coche normal los consumos de energía de los diferentes tipos de carruaje ó de tren, teniendo en cuenta el peso del coche, bien sea por una simple operación de cálculo ó bien

por un coeficiente de reducción determinado experimentalmente. Este método de cálculo permite fijar, para cada tipo de coche motor y para los diversos tipos de trenes remolcados, el consumo normal.

En este método de utilización de las indicaciones de los contadores, y más aún en un método que se indica más adelante, no se tiene en cuenta la «individualidad» del coche y del contador. Resulta que la ventaja de los datos «absolutos» queda muy disminuída á causa de la poca precisión que se consigue en la utilización práctica de estos datos; es decir, que los resultados obtenidos no permiten comparar los conductores más que de un modo aproximado, como ocurre con el empleo de los contadores horarios.

Algunas explotaciones llevan aún más lejos la simplificación de los cálculos, conservando, para largos periodos de tiempo, los valores normales una vez establecidos; otras, que aparentemente no poseen más que un solo tipo de motores y coches remolcados, aplican los valores normales, no tan sólo á cada viaje, sino al recorrido completo de la red.

Estos dos últimos métodos ofrecen cada uno, además de la ventaja de no exigir más que un trabajo de cálculo; la de poder indicar previamente al conductor el consumo normal á que debe aproximarse; pero, en cambio, tienen tan poco en cuenta las particularidades inherentes á los contadores de corriente, que todo hace suponer que los resultados obtenidos por los contadores horarios serán por lo menos tan precisos.

Los conductores pueden ser clasificados atribuyéndoles directamente como cotas las diferencias observadas entre los consumos normales y sus consumos reales, bien sea por coche-kilómetro ó por tonelada kilómetro, ó bien dándoles cotas de consumo que varían entre 1 y 5.

Debe hacerse notar aquí otro inconveniente de los contadores de energía: el concepto de un vatio hora; es decir, el concepto de consumo de energía excede generalmente del alcance de la inteligencia de los conductores; la idea del tiempo, en cambio, que es la que sirve de base de comparación en el sistema de inspección por contadores horarios; es cosa absolutamente clara.

La experiencia, por otra parte, ha demostrado que los errores de lectura son mucho más frecuentes con los contadores de corriente.

Es curioso hacer notar que los ensayos con contadores amperios-horas sólo se hayan intentado por tres explotaciones. Estos contadores ofrecen sobre los de energía las siguientes ventajas: pequeñas variaciones de potencial en las escobillas; falta de chispas en el colector; dimensiones reducidas de los aparatos; tensión poco elevada en el aparato, puesto que puede conectarse en el circuito de vuelta por tierra.

Á estas ventajas hay que oponer el siguiente inconveniente: el contador no tiene en cuenta las variaciones de tensión, á menudo importantes, que se producen en una red ó línea de tranvías; de ahí un nuevo factor de falta de precisión en la apreciación de los resultados obtenidos.

Las demás consideraciones emitidas sobre los contadores de energía se aplican igualmente á los contadores amperios-horas.

II.—Contadores horarios.

El contador horario no mide la cantidad de energía consumida durante un recorrido determinado, sino que tan sólo indica el tiempo que el coche ha estado bajo corriente.

Así como el contador de corriente da valores absolutos, el contador horario no da más que valores relativos, puesto que no tiene para nada en cuenta, ni la intensidad de la corriente, ni la importancia de la tensión.

La mayor parte de los adversarios de los contadores horarios pretenden que no existe entre los datos de dos contadores montados en un mismo coche, uno de corriente y otro horario, proporcionalidad suficiente para que se pueda, sin perjuicio alguno, dar la preferencia al contador horario. En otros términos, no es posible afirmar que de dos conductores que efectúan un mismo viaje en iguales condiciones aquel cuyo contador horario indique la menor duración sea necesariamente el que tenga mejor consumo de corriente.

Esto puede ser cierto, sobre todo si el conductor, con el fin de llegar antes al término del viaje, aumenta exageradamente la velocidad entre los puntos de parada, es decir, cuando utilice la marcha en paralelo de los motores, cuando hubiera podido alcanzar la velocidad reglamentaria, simplemente con la marcha en serie. El exceso de fuerza viva del coche deberá entonces ser destruído por los frenos al acercarse á los puntos de parada. El contador de corriente registra esta pérdida de energía; el contador horario no la tiene en cuenta.

Los partidarios de los contadores de corriente pueden, pues, pretender que el sistema de inspección por contadores horarios aumenta el riesgo de accidentes á consecuencia del empleo de una velocidad excesiva, especialmente en las arterias donde la circulación es intensa y los puntos de parada poco distantes.

Es evidente que un conductor que sirva un coche en esta forma llegará invariablemente demasiado pronto al punto de término; pero sus maniobras podrán descubrirse fácilmente, tanto más cuanto que estos conductores son generalmente conocidos por el personal encargado de la vigilancia.

Desde un cierto punto de vista el autor considera como una ventaja del contador horario el hecho de dar valores relativos, en lugar de los valores absolutos del contador de corriente. Como el conductor, por un empleo juicioso de la marcha en paralelo ó de la marcha en serie de los motores, y sin separarse demasiado de la duración de consumo que le ha sido impuesta, podrá siempre compensar las pequeñas irregularidades que se harán sentir en el curso de un viaje, irregularidades que provienen de las variaciones del peso y la carga del coche, de algún remolque accidental, de la rodadura más ó menos fácil de los coches, en fin, de los agentes atmosféricos y del estado de los carriles, llegará pronto á utilizar las muescas de su regulador que se adapten mejor á las condiciones momentáneas del tráfico de la línea ó de la composición del tren.

Lo que acabamos de decir demuestra también que sería erróneo creer que el conductor tratará de obtener una economía de corriente reduciendo su velocidad de marcha, es decir, ocasionando retrasos en el horario de la línea.

La presencia de los contadores horarios acostumbra, por el contrario, al conductor á servir un coche con habilidad, y las indicaciones de los contadores permiten apreciar de un modo perentorio el valor individual de los conductores. Es seguro que el que sirva su coche del modo más racional, es decir, que sepa aprovechar las particularidades del coche ó de la línea, será también el que tenga un consumo más reducido. En efecto, los numerosos ensayos á que el autor ha tenido ocasión de proceder sobre un gran número de contadores horarios y de contadores de energía han demostrado

que hombres reconocidos como buenos ó malos, después de ensayos practicados con conductores de energía, merecían la misma calificación cuando se reemplazaban en los coches dichos contadores por contadores horarios. Si bien la concordancia entre los datos de los contadores no era absoluta, era, sin embargo, más de lo suficiente para las necesidades de la práctica.

Sea como quiera, la falta de proporcionalidad absoluta entre el consumo de corriente y la duración del tiempo de absorción de la misma no trae consigo en el método de cálculo por contadores horarios errores mayores que en el método de cálculos aproximados empleado en el caso del empleo de los contadores de energía.

Al fin de un servicio, después del trabajo del día, las diferencias entre los datos del contador de corriente y los del contador horario se acusarán de un modo sensible. Los datos del contador horario estarán más á menudo en adelanto sobre los del contador de corriente, lo que se explica fácilmente y constituye una ventaja.

Las arrancadas rápidas serán, en efecto, reconocidas mucho más fácilmente con el empleo del contador horario que con el del contador de corriente. Dada la inercia de sus masas, el contador de corriente no podrá registrar bien la cantidad de energía gastada durante el tiempo, muy corto, que emplea el conductor en hacer parar su regulador sobre las muescas de marcha. En cambio el contador horario, cuyas masas insignificantes están siempre sometidas á la acción de un resorte, registrará estas diferencias de tiempo muy exactamente. El avance de los datos del contador horario será tanto mayor cuanto que las arrancadas hayan sido más rápidas; disminuirá proporcionalmente y hasta desaparecerá cuando las arrancadas vayan siendo más lentas.

Se hace al contador horario el cargo de incitar al conductor á arrancar demasiado rápidamente, lo que naturalmente perjudica mucho la buena conservación de los motores; en cambio no se dirige nunca este cargo al contador de corriente, que sin embargo lo merece lo mismo.

Por lo demás, según el autor, los temores formulados acerca de las arrancadas demasiado rápidas se han exagerado mucho. Un buen motor de tranvía soporta una desconexión bastante rápida de las resistencias sin sufrir perjuicio alguno. En la explotación de la *Grosse Berliner Strassenbahn*, el autor había ya, aun antes de la introducción de los contadores horarios, reducido considerablemente la duración de las arrancadas, sin que por esto se haya observado ningún aumento de reparaciones en los motores.

La experiencia adquirida desde 1905 por los tranvías de Francfort, que emplean exclusivamente los contadores horarios, confirma plenamente los resultados obtenidos en Berlín, á saber: que en los depósitos cuyos coches se ha equipado con contadores horarios, el número de reparaciones en los inducidos fué disminuído considerablemente. Este estado de cosas debe atribuirse á las fatigas muy grandes que antes tenían que soportar los inducidos durante la marcha normal del coche, y más aún al funcionar el freno eléctrico. Además, los conductores no tardarán en notar que pueden mucho mejor reducir su duración de tiempo de consumo utilizando la velocidad adquirida por el coche que procediendo á arrancadas bruscas. En vista de las muchas molestias ocasionadas por una interrupción de servicio á consecuencia de averías en los motores, ellos por sí mismos no exagerarán la velocidad de arranque.

Como ventaja principal del contador horario se citará su

marcha perfecta, que por un lado no permitirá las críticas del personal, y por otro hará fácil y sencilla la utilización de las lecturas del contador horario.

Como el conductor puede siempre compensar las pequeñas variaciones de tráfico que á menudo se presentan, no será ya necesario establecer valores normales para cada línea ó para cada tipo de coche, etc.; bastará establecer los resultados obtenidos en cada servicio ó serie periódica de servicios, puesto que influyen siempre los mismos factores en la duración del consumo. Como las pequeñas irregularidades eventuales pueden ser compensadas por la habilidad del conductor, no es preciso tenerlas en cuenta, visto que no influyen para nada en el resultado final.

La mayor parte de las explotaciones que utilizan los contadores horarios basan sus cálculos en la duración normal de consumo establecido para cada número de servicio, según los resultados obtenidos por los conductores jefes.

La hoja de inscripción que el conductor debe conservar en cada servicio y devolver después del mismo indica inmediatamente la duración total que el coche ha estado bajo corriente; duración que puede ser comparada, sin necesidad de cálculo previo, con la duración normal determinada para cada servicio en particular.

Una ventaja del contador horario, de la que ya hemos hablado y sobre la que conviene llamar la atención, es que esta idea de «tiempo» no tarda en hacerse talmente familiar á todos los conductores, que, sin darse cuenta, conceden mucha más atención á los datos del contador horario que á las cifras, para ellos incomprensibles, del contador de energía.

Todo conductor, por poco inteligente que sea, calculará él mismo su duración de consumo y la comparará con el valor normal. Así es que en la Gran Compañía de los tranvías de Berlín, el autor ha podido ver á los conductores llevar mucho más cuidado en la conducción de los coches provistos de contadores horarios que en la de los coches con contadores de corriente.

Por último, el precio de adquisición de los contadores horarios, próximamente 40 marcos (50 pesetas oro), y su coste de entretenimiento, evaluado de 0 á 4 marcos (0 á 5 pesetas oro), deben ser mirados como otra ventaja del contador horario sobre el contador de corriente, que es mucho menos económico.

Todas estas consideraciones ha decidido á la Gran Compañía de los tranvías de Berlín á abandonar los contadores de corriente y á generalizar el uso de los contadores horarios en todos los coches.

He aquí las conclusiones del autor: la Memoria publicada cuando el Congreso de 1906 y la experiencia adquirida después, demuestran que la inspección de los conductores por medio de un contador, ya sea horario de corriente, es un medio seguro de llegar á aumentar la habilidad de los conductores y realizar una economía de corriente. Una condición esencial es, sin embargo, la de disponer primero del mayor número posible de coches provistos de contadores y estudiar en seguida constante y racionalmente los valores obtenidos para cada uno de los hombres.

Por otra parte, como los datos del contador horario tienen el mismo valor práctico desde el punto de vista de la inspección que los del contador de corriente, y que también el precio de adquisición, los gastos de entretenimiento y de administración necesarios para la utilización de los datos del contador horario son mucho menos elevados, y que, por úl-

timo, la seguridad en marcha de este último no será, probablemente, excedida nunca por el contador de corriente, debe darse la preferencia á los contadores horarios.

Primas de economía.

La mayoría de las explotaciones no son partidarias del sistema de primas de economía; creen llegar á un resultado suficiente por recomendaciones ó bien por castigos, y finalmente, despidiendo los conductores torpes.

Resulta de la experiencia adquirida por el autor que el conocimiento de la duración normal de consumo traerá ya por sí misma una disminución en el consumo de corriente en los conductores sujetos á mejora.

Cualquiera que sea el modo de repartir las primas de economía entre los mejores conductores, este reparto será siempre una medida incompleta que ocasionará descontento en el personal. Una de las explotaciones que ha contestado al cuestionario hace notar que su personal reclamó él mismo la abolición de este sistema por las razones expuestas. Es de temer que el personal reclame en provecho suyo parte de las economías realizadas en el consumo de corriente y pida

que se haga un reparto por igual entre todos. Tal medida equivaldría á un aumento de salarios; en otros términos, la supresión de las recompensas prometidas traería el descontento, porque los agentes llegan muy fácilmente á descontar estas recompensas, considerándolas como un simple aumento de salario.

Los resultados obtenidos con el sistema de inspección por contadores no tardarían en disminuir, puesto que los mejores conductores no llevarían su solidaridad hasta el punto de luchar para conseguir economías, de las que disfrutarían sus colegas menos hábiles ó peor intencionados.

Todo lo más se puede, como recompensa, hacer á los buenos conductores la promesa de que el personal de vigilancia, ó bien los conductores-jefes encargados de la educación del personal nuevo, se reclutarían entre ellos.

El autor cree, pues, deber concluir diciendo que no es necesario, ni siquiera deseable, distribuir recompensas á los mejores conductores; que, al contrario, el volver al período de instrucción á los agentes torpes y el establecimiento de multas, en caso necesario, bastarán para llegar á obtener una mejora en el personal. Como medio extremo queda el recurso de despedir los conductores medianos, para los que se ha perdido toda esperanza de mejora.—H.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Cimientos sobre macizos de hormigón sumergido en cajones sin fondo, descansando sobre un lecho de escollera en una corriente rápida.— (Nota de M. Armand, Ingeniero Jefe de Puentes y Calzadas.)

El sistema ordinario de cimentación de un macizo continuo de cualquier longitud, pero de débil espesor, por cajones sin fondo, descansando sobre un lecho de escollera, ha sido objeto, en su aplicación al seno de una corriente rápida en las obras de cimentación de un muro de muelle en Pont-Saint-Esprit sobre el Ródano, de diversas modificaciones de algún interés, por razón de la economía y de la sencillez de ejecución que han permitido realizar.

La plataforma, que es de bloques de un peso mínimo de 400 kilogramos, fué enrasada á 2 metros bajo el estiaje, nivel, á partir del cual las socavaciones no eran de temer para los bloques de este peso, no presentando este trabajo ninguna particularidad. Pero no fué lo mismo cuando se trató de colocar los cajones, pues debiendo ser sumergidos con aguas no pasando de 0,50 sobre el estiaje, ya, á este nivel, la velocidad de las corrientes pasaba de 2 metros, y esto hacía difícil y aun peligroso la colocación en obra de los cajones por flotación. En vista de esto se recurrió al procedimiento siguiente:

Las maderas necesarias para la armazón del cajón, cuyos ensamblajes habían sido previamente preparados en un taller en tierra, se montaron sobre un pontón amarrado un poco agua arriba del punto de colocación y apoyado sobre los cajones ya colocados. Un sondeo previo había determinado, tan exactamente como es posible dada la forma del lecho de escollera, la longitud de cada montante vertical.

Los recuadros longitudinales, formados cada uno de dos montantes y de dos filas de cepos, fueron colocados verticalmente cabeza abajo, y enlazados en sus extremidades por dos traveseros y una cruz de San Andrés; una vez el montaje terminado,

el cajón descansaba sobre el pontón por su cara superior, y fué suficiente para colocarlo en su sitio darle la vuelta (fig. 1.^a).

A este efecto, se hizo descender el pontón al lugar del emplazamiento definitivo del cajón; cinco ó seis obreros cogieron el ca-

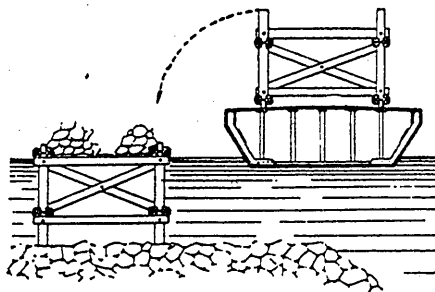


Fig. 1.^a

jón por el lado de su ancho, y haciéndole girar sobre las cabezas de los postes próximos á la orilla, lo arrojaron al agua, en la superficie de la cual flotó después de haber dado el giro de 180° necesario para llevarlo á su posición normal.

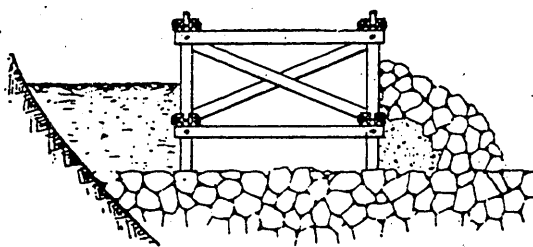


Fig. 2.^a

Esta maniobra á brazo, por razón de las dimensiones restringidas del cajón, no presentó por otra parte ninguna dificultad; cada cajón estaba, en efecto, compuesto de (fig. 3.^a):