

100 menor en las locomotoras eléctricas, por disminuir el número de órganos á engrasar y ser de más fácil y económico engrase. El consumo de agua cesa en las locomotoras eléctricas, aunque algunas llevan una pequeña caldera destinada á la calefacción del tren, y al cesar únicamente habrá que preocuparse en algún caso de abastecer de agua las Centrales de energía, abastecimiento siempre mucho más económico: aun en el caso más de favorable, la economía puede ser de un 70 por 100; y si la Central es hidroeléctrica, el consumo de agua se anula.

Ahora bien; la tracción eléctrica requiere instalaciones que llevan consigo un gasto anual de reparación, conservación y amortización, y esto puede representar una cantidad tal, que compense en gran parte las ventajas económicas que la tracción eléctrica supone. Los gastos anuales de conservación y reparación de las líneas de transportes asciende por término medio á un 2 por 100 del capital de establecimiento de las Centrales y Subestaciones, se estiman en 1 por 100 del capital de establecimiento que representan. Para la amortización de las instalaciones eléctricas se suele destinar un 2 á un 2,5 por 100.

Burch, teniendo en cuenta la proporción de los gastos de explotación de los ferrocarriles americanos, y asignando á cada concepto la probable economía por la electrificación, ha calculado el siguiente cuadro:

CONCEPTOS	Tracción de vapor.	Tracción eléctrica.	Economía.	Proporción de economía.
Conservación de vía.....	11,98	10,00	1,98	16,53 por 100
Reparación y renovación de tractores.....	7,66	4,00	3,66	47,78 por 100
Gastos de personal.....	9,37	6,00	3,37	35,97 por 100
Combustible y energía para los trenes.....	11,48	6,00	5,48	47,74 por 100
Otros gastos.....	59,51	56,00	3,51	5,90 por 100
Reparación y conservación de la línea de alimentación.....	0,00	1,00	1,00	0,0
TOTALRS.	100,00	83,00	17,00	17,00 por 100

Según este cuadro la economía producida por la electrificación en los gastos de explotación es de un 17 por 100, y con ella hay que pagar el interés y amortización del capital representado por las instalaciones eléctricas, reparación y conservación de Centrales, etc. En la práctica las cifras obtenidas varían entre límites bastante amplios.

(Continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Instalaciones sobre vagones para el transporte de granos.

El transporte neumático de los granos ha recibido durante los últimos años numerosas aplicaciones.

Es uno de los sistemas de transporte más cómodo, y sin duda el más flexible.

Para hacer estas instalaciones todavía más eficaces se les ha montado algunas veces sobre una chalana, lo que les permite servir un punto cualquiera del puerto y descargar un barco en lanchones aun lejos de los muelles. Más recientemente se ha tenido la idea de instalar estos aparatos de transporte sobre vagones de ferrocarril.

Dos de las primeras instalaciones de este género son las que nos proponemos describir resumiendo un artículo de M. P. C. publicado en *Le Genie Civil*. Pero antes recordaremos el principio general según el cual funciona esta clase de aparatos.

El principio general del transporte neumático es, como se sabe, realizar el arrastre de los granos por una corriente de aire en una tubería. Este principio puede aplicarse de dos maneras: por aspiración ó por impulsión.

Se emplea la aspiración en el caso más frecuente: en que se debe recibir el grano procedente de diferentes puntos en un depósito central desde donde se le aspira; se emplea, por el contrario, la impulsión cuando se quiere distribuir hacia diversos lugares el grano contenido en un almacén central.

En el primer caso, una bomba aspirante colocada en el extremo de una tubería produce una aspiración en ésta, mientras que el otro extremo flexible se introduce en el grano que se ha de transportar. El grano se entrega á un descargador inserto en la cañería y en el cual se separa de la corriente de aire. El aire, abandonando al descargador, arrastra el polvo y los residuos ligeros diversos, de que es necesario desembarazarle antes de que llegue á la bomba aspirante para evitar que se ensucie. Con

este objeto se dispone un separador filtrador en la tubería de aspiración para detener este polvo. Este filtro puede ser de dos tipos diferentes: cuando las materias separadas no tienen que conservarse, se puede emplear un filtro húmedo en el cual se aglomeran los polvos por el agua y se evacúan en estado de barro; cuando, por el contrario, se debe conservar el polvo, para verificar, por ejemplo, el peso total del cargamento, se emplean filtros secos, constituidos principalmente por unas especies de sacos de algodón especial.

En las instalaciones que funcionan por impulsión se puede suprimir el filtro separador. Si se quiere, sin embargo; desembarazar al grano del polvo que lo ensucia, se puede emplear un aparato separador del tipo ciclón. En este aparato la corriente de aire y de grano llega lateralmente de manera que se produce un movimiento de torbellino en la masa gaseosa. En estas condiciones el grano cae al fondo del aparato y el aire cargado de polvo le abandona por la parte superior.

Instalación de descarga montada sobre vagones, sistema Robert Boby.—Se acaba de poner en servicio recientemente, en Ipswich (Inglaterra), esta instalación notable principalmente por su movilidad.

Se ha establecido para la Administración de Obras públicas británica por M. M. Robert Boby Limited. La ventaja de esta instalación es que puede servir á un puerto cualquiera al que es fácil enviarla de antemano por vía férrea para que espere á los barcos cargados de granos que deben venir á arribar á aquél. Esta instalación está montada sobre dos vagones: el vagón-bomba y vagón-filtro. El primero lleva la bomba aspirante, que produce la aspiración en la cañería y el motor que la mueve; el segundo lleva al separador de granos y á los filtros á través de los cuales pasa el aire antes de llegar á la bomba.

La figura 1.^a muestra la disposición general de la instalación. La maquinaria montada sobre el vagón *W*, se une por la cañería *E* al tubo de aspiración flexible *B* terminado por el chupa-

dor *A*. El tubo vertical está unido á la cañería horizontal por una junta de bolas *C* que permite la rotación de la parte vertical; otra junta de bolas *D* permite la inclinación de la parte extrema de la cañería, de manera de seguir los desniveles del barco. La cañería misma está constituida por trozos de 3,65 metros de longitud cada uno, unidos por un acoplamiento fácil de des-

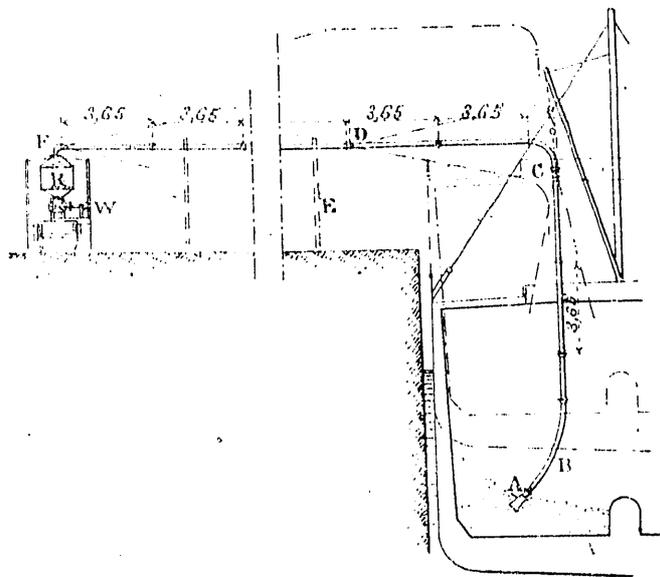


Fig. 1.ª

montar. Está sostenida por soportes que distan 4,50 metros próximamente; en fin, una última junta flexible *F* permite dar al conjunto una inclinación general.

El grano, arrastrado por la aspiración, llega sobre el primer vagón ó vagón-filtro (figuras 2.ª á 4.ª) á un depósito *R*. La reducción de velocidad que se produce en este depósito es tal que

sobre unos vagones que se pueden llevar á la proximidad. La rueda de arcaduces colocada en la base del depósito de descarga *R* se mueve por el intermedio de un embrague de fricción que evita la rotura del aparato en el caso en que un objeto duro, tal como un perno ó un pedazo de madera, hubiera penetrado en uno de los arcaduces.

La aspiración se produce, en el depósito de descarga, por las canalizaciones *C* y *C'*, entre las cuales están insertos los tres filtros *F*.

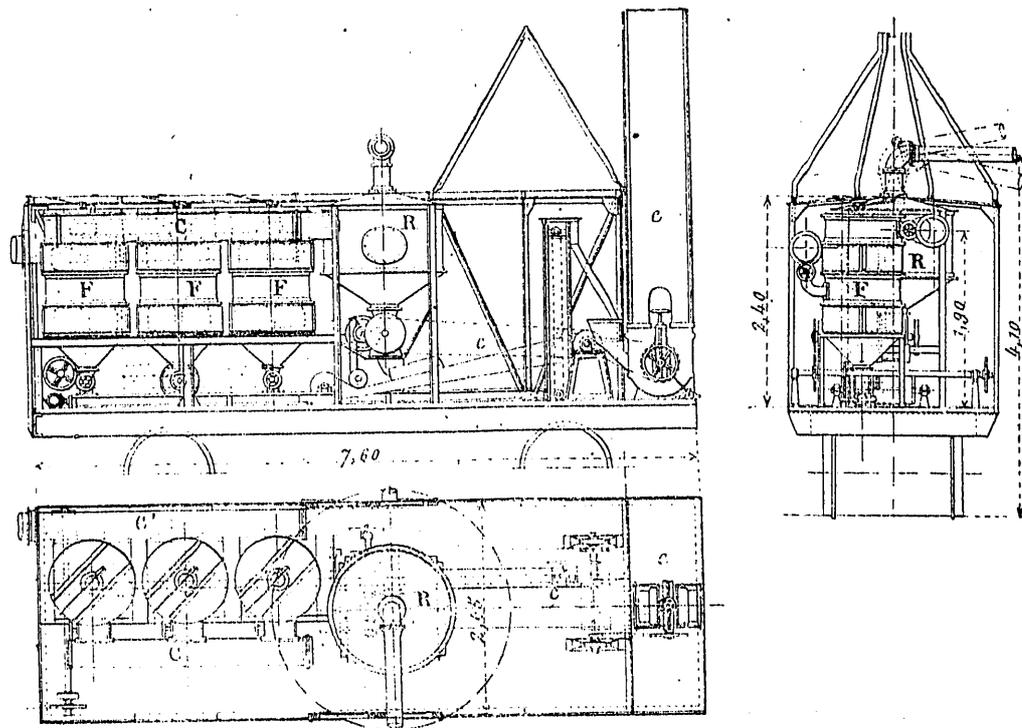
Estos filtros están constituidos por unos cilindros que contienen unos tubos de tela que el aire debe atravesar, y en los cuales abandona el polvo. Estos tubos están sacudidos periódicamente por un mecanismo especial a fin de producir el depósito del polvo.

Cada uno de los filtros está provisto de llaves que permiten ponerles fuera de servicio en caso de necesidad, principalmente para asegurar la operación de quitar el polvo. El empleo de los tres filtros permite así tener la instalación en funcionamiento continuo, pudiendo ponerse fuera del circuito para la limpieza uno de los filtros sin interrumpir la marcha de la instalación. El polvo se recoge en un recipiente dispuesto debajo de los filtros, de donde se evacua por medio de redecillas de arcaduces, lo que permite ensacarlo aparte si así se desea.

Desembarazado el aire de su polvo es entonces aspirado por la instalación que lleva el segundo vagón ó vagón-bomba (figuras 5.ª á 8.ª).

Con este objeto los dos vagones están unidos por un tubo flexible cuya longitud puede aumentarse ó disminuirse por medio de suplementos.

Sobre este vagón se encuentra un motor de esencia, sistema Aster, de seis cilindros, que tiene una potencia de 85 caballos. Los cilindros tienen 140 milímetros de diámetro interior y 156 milímetros de recorrido, la velocidad del motor es de 1.150 vuel-



Figs. 2.ª á 4.ª.

el grano se deposita en su parte inferior. El grano se extrae del generalmente por medio de un descargador apropiado.

Este está constituido por una rueda de arcaduces que gira en el interior de una envolvente que forma un cierre impermeable. El grano así extraído cae por un canalón á un transbordador de correa de pequeña longitud *c*, que lo vierte en la base de un elevador vertical *e* situado en el extremo del vagón. Este elevador entrega el grano á un sistema de pesar y ensacar dispuesto

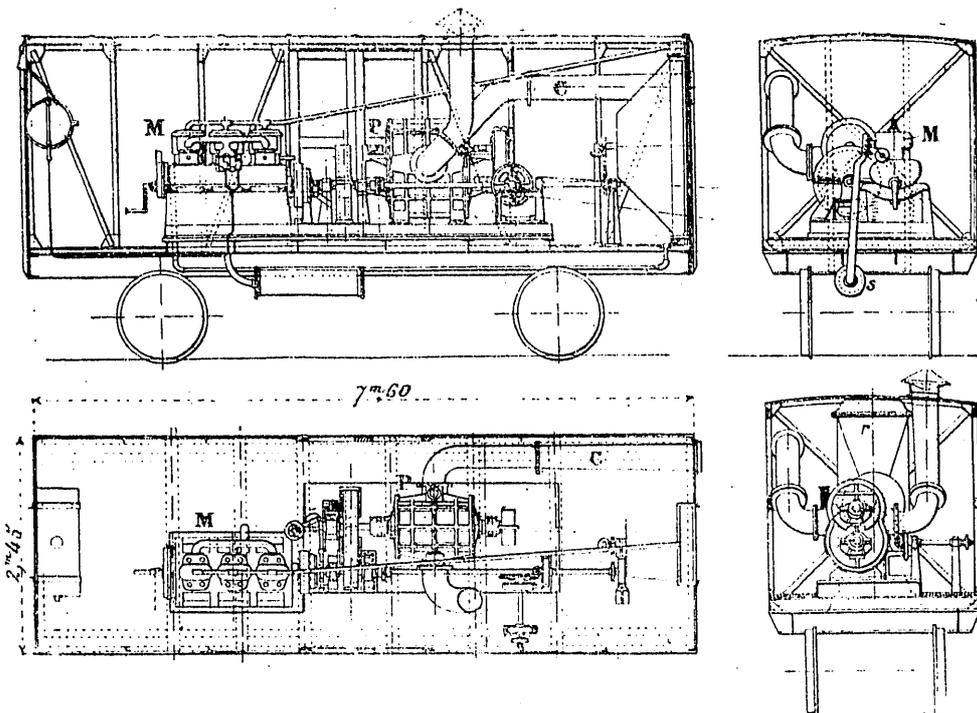
tas por minuto. Este motor *M* arrastra al ventilador ó bomba *P*, del tipo Sturtevant, que produce la aspiración necesaria en la cañería *C*. Una transmisión por árbol y cadena une también el motor á los aparatos mecánicos dispuestos sobre el vagón-filtro, tales como el transportador de correa y la rueda de arcaduces. En la parte anterior del vagón se encuentra el radiador *r* y en la posterior el depósito de petróleo que contiene 200 litros, próximamente.

Esta instalación ha sido sometida á ensayos oficiales en Ipswich: una chalana de 80 toneladas se ha descargado á una marcha que variaba de 23 á 33 toneladas por hora, la distancia horizontal del transporte era de 30 metros próximamente. El consumo de petróleo durante el ensayo fué de 32 litros, próximamente, por hora.

Instalación de descarga sistema Henry Simón.—Una instala-

El aire que ha llevado el grano al separador es aspirado á través de un filtro antes de llegar á la bomba; el grano se extrae del separador por un distribuidor rotativo, que lo vierte en los arcaduces de un elevador; este último puede alimentar una disposición de peso, colocada en un tercer vagón.

Dos aparatos completos de aspiración semejante alimentan la instalación cuyos órganos son todos también dobles. Cada



Figs. 5.^a á 8.^a

ción muy completa, y que se ha construido también según los datos del Ministerio de Transportes, acaba de llevarse á cabo por MM. Henry Simón Ltd. La figura 9.^a, que toma del *Engineer* el autor, representa el corte del muelle sobre el cual está instalada.

Esta instalación comprende á la vez un aspirador neumático, montado sobre dos vagones, uno de ellos visible en *R*, unos transportadores de correa, móviles *T*, seguidos de elevadores *L*, para poner el grano en montones; unos aparatos elevadores, pesadores y ensacadores *P*, que depositan el grano en sacos sobre

una de las unidades puede así descargar 30 toneladas de granos por hora, próximamente. El camino seguido por el grano á través del cobertizo puede variar fácilmente, pudiendo los transportadores *T* moverse y disponerse oblicuamente los unos con relación á los otros, de manera de constituir un camino continuo que llegue á un punto cualquiera del cobertizo. Estos transportadores, de 9 metros de longitud, próximamente, cada uno, están movidos por unos motores eléctricos de 3 caballos.

El elevador *E* puede poner el grano en sacos hasta la altura de 3,65 metros por medio de un brazo giratorio, descargando á

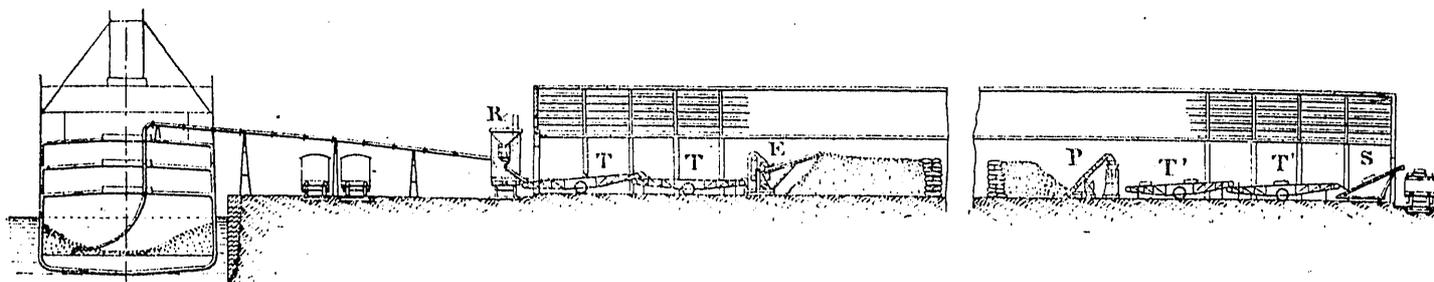


Fig. 9.^a

los transportadores *T'*; éstos, en fin, entregan los sacos á un elevador inclinado *S*, que sirve para cargar los vagones dispuestos sobre la vía de partida, al otro lado del edificio que sirve de depósito á los granos.

La instalación de transporte neumático propiamente dicha se lleva por dos vagones, uno de los cuales contiene al motor y á la bomba de aspiración con sus accesorios y el otro al separador y sus accesorios. Esta instalación se une al barco por la cañería de aspiración habitual en parte rígida y en parte flexible. El motor de petróleo que mueve la instalación produce una potencia de 65 caballos, girando á razón de 1.200 vueltas por minuto. El movimiento se comunica al aspirador por el intermedio de un engranaje que reduce la velocidad á 350 vueltas.

una altura variable. El elevador *S* puede llevar sacos de 100 kilogramos, próximamente, y elevarlos á casi 5 metros de altura, para ponerlos en montón si fuera necesario. Cada aparato de peso puede pesar automáticamente 20 toneladas de granos por hora.

En fin, la instalación se completa por dos aparatos para la descarga puramente mecánica de los granos, comprendiendo unas cubetas cogedoras Priestman y accesorios para transportar y ensacar análogos á los precedentes. Esta instalación constituye en su conjunto, según el autor del artículo, una capacidad muy grande, reuniendo los medios de descarga más potentes y proporcionando las mayores facilidades para la descarga de los granos.