

Es decir, que la explotación por los trazados por Soria (ó próximos á esta ciudad) y Pamplona resultará de un 17 á un 26 por 100 más económica que con los trazados por Burgos é Irún. No hemos tenido en cuenta la influencia de las curvas por las razones expuestas anteriormente.

c) ¿Cuál es la línea de más económica construcción?

Indudablemente las soluciones más económicas de construcción son aquellas que utilizan en su totalidad ó en parte líneas ya construídas, y á las que únicamente habría que dotar (salvo excepciones) de doble vía, de instalaciones más completas de vía y material y proceder á su electrificación.

El trazado del anteproyecto tiene un coste de construcción, según los cálculos del Sr. Echarte, de unos 340 millones de pesetas, comprendido el coste de la electrificación, pero excluido el importe de los saltos.

De construirse con simple vía su importe, ascendería solamente á unos 250 millones. Estos cálculos se basan en los precios anteriores á la guerra, dada la inestabilidad y gran tendencia á la baja de los precios actuales.

El trazado Madrid-Torralba-Soria-Castejón-Pamplona-Urriaga necesita, en los 337 kilómetros ya en explotación de su recorrido, la construcción de doble vía, electrificación y ampliación de sus instalaciones, cuyo coste podemos calcularlo en 300.000 pesetas por kilómetro, ó sea un total de 100 millones de pesetas. Además hay 137 kilómetros de nueva construcción, cuyo coste, fundándonos en las cifras del Sr. Echarte, podrá ser de unos 110 millones, con lo cual el total de las obras á efectuar ascendería á unos 210 millones.

Con simple vía se reduciría este presupuesto á unos 140 ó 150 millones.

(Continuará.)

## REVISTA EXTRANJERA

### Empleo del carbón pulverizado en una locomotora del Great Central Railway (Inglaterra) (Conclusión).

En los edificios que contienen carbón pulverizado, debe prohibirse fumar y emplear luces descubiertas, y deben vigilarse los recipientes que contienen el combustible para reparar cualquier fuga que se produjera, con el mismo cuidado que si se tratase de una fuga de gas ó de esencia.

Todos los depósitos, transportadores, pulverizadores de carbón, etc., deben ser absolutamente impermeables, y no se debe emplear en su construcción madera ni ninguna otra materia inflamable.

Se debe evitar toda acumulación de carbón pulverizado al aire libre y, si se produjera, se la debe barrer después de haberla mojado, y no expulsarla por una corriente de aire.

El alumbrado de los locales ó aparatos debe realizarse con lámparas eléctricas incandescentes, cuidadosamente protegidas contra los choques.

En las instalaciones de desecación, la temperatura de los gases no debe exceder de 200°.

Para transportar el combustible de un depósito á otro, se debe evitar el empleo del aire comprimido.

Al suspender el funcionamiento de una instalación de pulverización, por ejemplo, al fin de la jornada, se debe evacuar de los aparatos de pulverización ó desecación todo el carbón pulverizado que en ellos se encuentre.

Si el carbón contenido en un depósito que alimenta un hogar viniera á ponerse en combustión, sería necesario enviarle al hogar por medio de los aparatos de distribución, lo más pronto posible.

El carbón pulverizado debe secarse hasta contener menos de un 1 por 100 de humedad.

En marcha normal, las superficies de calefacción de las calderas deben airearse casi cada seis horas, á fin de mantener elevado el rendimiento de evaporación.

Para detener el funcionamiento de una caldera, es necesario suspender la llegada de combustible, cerrar por completo las entradas de aire y el registro de la chimenea.

Gracias á estas precauciones, el empleo del carbón pulverizado no presenta riesgos de tal naturaleza que hagan imposible su empleo.

### Las instalaciones mecánicas de la fábrica eléctrica de Coventry (Inglaterra).

Recientemente se ha terminado la instalación de aparatos mecánicos de transporte del carbón, de carga de las calderas y de evacuación de las cenizas en la importante fábrica eléctrica de Coventry, cerca de Londres, que se ha desarrollado últimamente de un modo considerable y que suministra la energía á numerosos talleres industriales de las cercanías.

La fábrica se compone de dos edificios principales: uno antiguo que encerraba en un principio la estación entera, y uno reciente que contiene una nueva sala de calderas.

El primer edificio, de 75 metros de longitud y 40 de anchura, próximamente, contiene una parte de las calderas y cuatro grupos turboalternadores de 3.000 kilovatios, uno de 600 y dos instalados hace poco, de 6.000 kilovatios.

El segundo edificio, que constituye una moderna sala de calderas, tiene 33 metros de longitud y 22 de anchura, próximamente, y contiene ocho calderas y sus aparatos accesorios correspondientes.

Está situada la fábrica á la orilla del canal de Coventry, por donde recibe los carbones procedentes del Warwickshire. La descarga de este carbón venía á ser difícil por la naturaleza de las chalanas que los llevaban y cuya capacidad no era más que de 30 toneladas. Esta pequeña capacidad se opone, en efecto, al empleo de aparatos de descarga mecánica de gran consumo; con el uso de cubetas prensoras se correría el riesgo de averiar las paredes de las embarcaciones, así es que la descarga de éstas se verifica á brazo, pero todos los demás transportes del carbón en la fábrica se hacen mecánicamente. Vamos á describir el conjunto de esta instalación, que constituye un ejemplo interesante de transporte en una estación eléctrica, para lo cual resumimos un artículo que M. P. C. publica en *Le Génie Civil*, conforme á la descripción detallada hecha por M. Frederick George Zimmer en la *Engineering*.

*Desembarco del carbón.*—El frente de la fábrica sobre el canal permite la descarga simultánea de cuatro chalanas, descargándose el carbón del interior de estas embarcaciones sobre unos transportadores de correa establecidos á lo largo de la orilla. La descarga puede hacerse á razón de 120 toneladas por hora. Los transportadores están bordeados por dos palastros dispuestos de manera de formar una sección en V, que permite cargar con facilidad el carbón; unos cancelones están, por otra parte, dis-

puestos entre el transportador y la chalana que se trata de descargar.

Los transportadores de correa terminan en tres pilares, á partir de los cuales se hace el abastecimiento de las tolvas que sirven á las calderas.

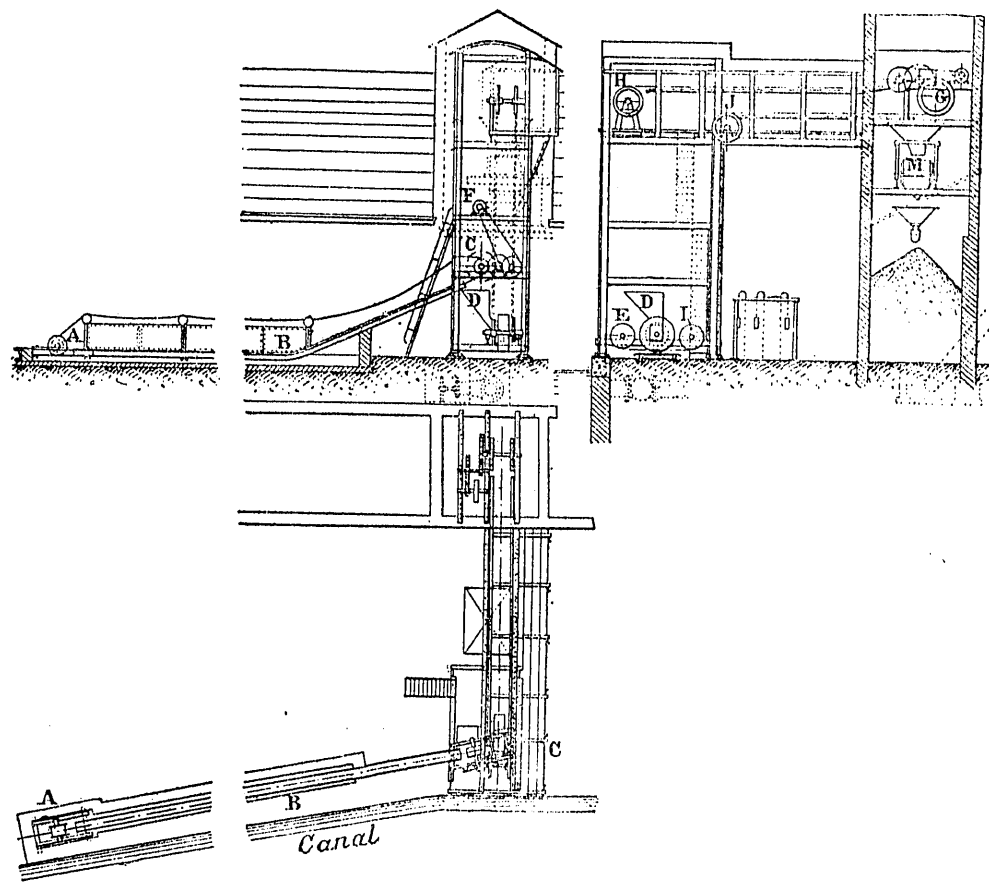
Las figuras 1.<sup>a</sup>, corte longitudinal; 2.<sup>a</sup>, corte transversal, y 3.<sup>a</sup>, plano, muestran la disposición de un transportador y de un elevador. La correa *B* está dispuesta de tal modo que la rama portadora es la que está en la parte inferior y la rama de vuelta la que está en la parte superior, y elevada, próximamente, 1,20 metros, con relación á la otra, para no perjudicar el manejo del carbón con la pala. La polea tensora del sistema se halla en *A*, en el origen del transportador, y el motor que la mueve está en *C* en el pilar, siendo su potencia de cinco caballos.

La correa tiene 30 centímetros, próximamente, de anchura, se mueve con una velocidad de 27 metros por minuto y puede transportar de 30 á 35 toneladas de carbón por hora. La correa

de carga automática, sistema Bennis; cada rejilla tiene 2,10 metros de anchura, con una longitud útil de 3,80 metros, o sea una superficie útil de rejilla de 16,25 metros cuadrados por caldera.

A cada caldera corresponde un grupo de economizadores Green de 267 metros cuadrados de superficie de calefacción y un juego de recalentadores de 80 metros cuadrados, próximamente. El tiro se obtiene mecánicamente, por medio de ventiladores, según el sistema Venturó. La presión del vapor es de 14 kilogramos por centímetro cuadrado. El consumo de carbón, en los ensayos, ha sido de 160 kilogramos, aproximadamente, por metro cuadrado de rejilla y por hora; se trataba de un carbón del Midland, de mediana calidad, que contenía un 16,5 por 100 de cenizas. La tenencia de anhídrido carbónico de los gases quemados variaba, en los ensayos, de 14,6 por 100 inmediatamente después de la caldera, á 11 por 100 después de los economizadores.

Las tolvas que se hallan encima de la sala de calderas pueden contener, en total, 1.300 toneladas de carbón y 100 de cenizas.



Figs. 1.<sup>a</sup> á 3.<sup>a</sup>

portadora se ha colocado un poco debajo del nivel del suelo y es horizontal en una longitud correspondiente á casi la de una chalana; se eleva en seguida, según un ángulo de 35°, próximamente, para alcanzar en el pilar una altura suficiente para llenar por gravedad un distribuidor *D*. Éste abastece á un transportador de arcaduces del sistema Bennis. Este transportador está constituido por arcaduces montados sobre dos cadenas que se arrojan sobre unos sistemas de poleas *E*, *H*, *G*, *J* é *I*, y que se descargan sobre la tolva del carbón *M*, que bordea una parte del edificio de la antigua sala de calderas de la fábrica.

*Nueva sala de calderas.*—Esta nueva sala (fig. 4.<sup>a</sup>, corte longitudinal; 5.<sup>a</sup>, transversal, y 6.<sup>a</sup>, plano) está instalada en un edificio construido con armadura de acero y ladrillos blancos. Encima de las calderas que ocupan el piso bajo, se encuentran las tolvas de carbón en el eje del edificio, y, á una y otra parte, los economizadores y los diversos aparatos mecánicos.

Las calderas, en número de ocho, son del tipo Babcock y Wilcox, de tubos de agua, dispuestas en dos filas de á cuatro, estando las delanteras de las mismas unas enfrente de otras. Cada caldera está provista de dos hogares mecánicos de cadena,

zas. De estas tolvas parten unos canelones, provistos de puertas apropiadas, que alimentan los hogares mecánicos. Se mueven las rejillas por medio de correas á partir de una transmisión colocada en la parte superior de la sala de calderas. Un embrague especial de fricción permite evitar los esfuerzos excesivos, en el caso en que un obstáculo cualquiera detuviese el funcionamiento normal de la rejilla.

Las cenizas y escorias son arrastradas por la rejilla y caen en unas tolvas cuya abertura está detrás del hogar. De estas tolvas se cargan las cenizas a brazo en los arcaduces del transportador principal, cuyo funcionamiento describiremos luego.

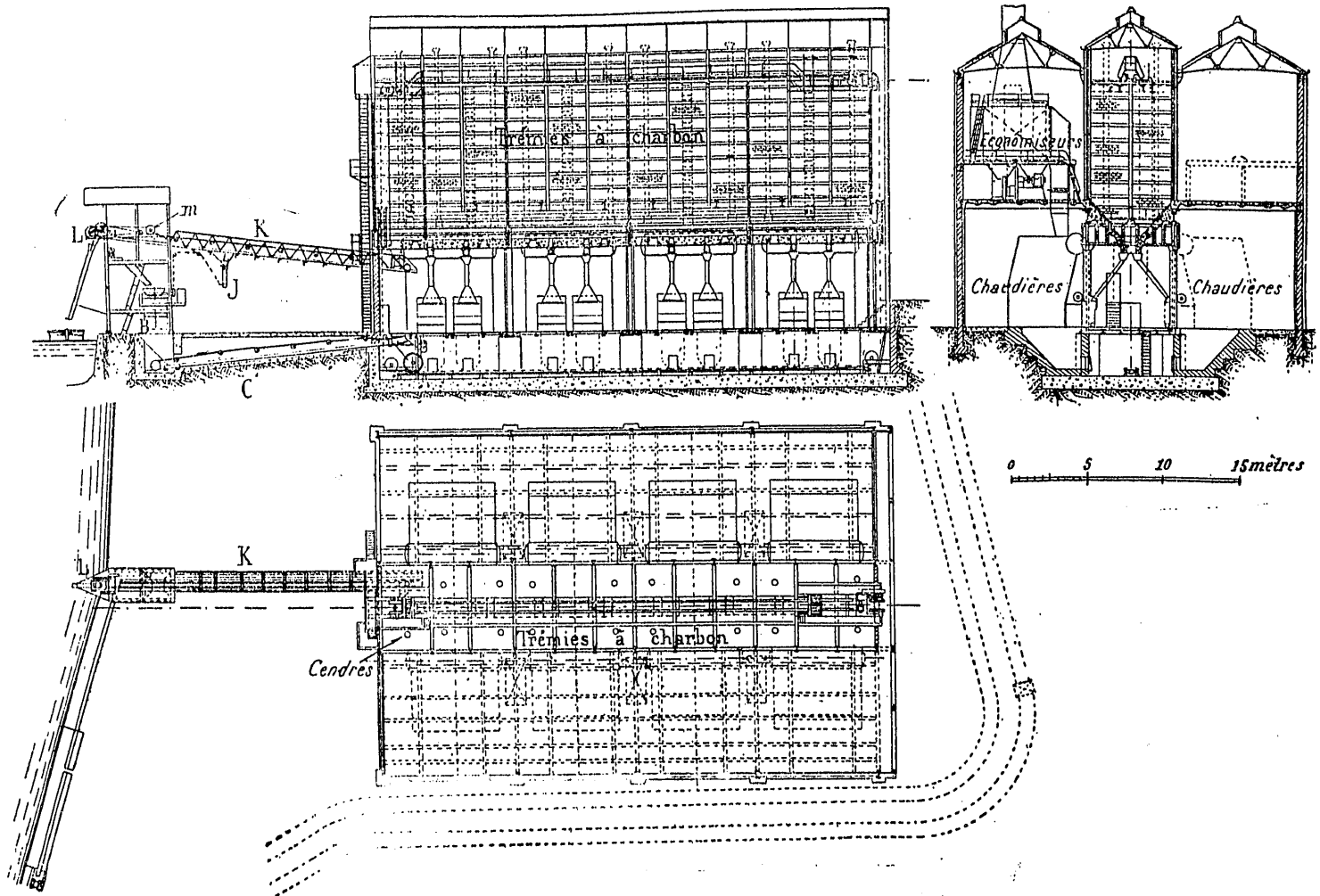
*Manejo del carbón y de las cenizas en la nueva sala de calderas.*—Las figuras 4.<sup>a</sup> á 9.<sup>a</sup> muestran la disposición de la instalación para el transporte mecánico del carbón y de las cenizas. El transportador longitudinal de correa que bordea el canal termina en una tolva que abastece á un aparato *B* de peso automático. El carbón descargado por este aparato de dosificación cae sobre un transportador de correa transversal *C*, dispuesto á este nivel, y que lo lleva al subsuelo de la sala de calderas.

Este transportador vierte el carbón en el distribuidor de un

transportador de arcaduces del sistema Bennis, que alimenta á las tolvas que se hallan encima de las calderas. Este distribuidor es una rueda de canales de forma especial que llena los arcaduces del transportador Bennis. Este aparato está constituido por arcaduces suspendidos de dos cadenas sin fin que hacen un

éstas en unos canelones que alimentan los hogares mecánicos de las calderas.

Se evacuan las cenizas por un transportador *K* (figuras 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>) llevado por una pasadera y que termina en la parte superior de la armadura que contiene á los aparatos para pesar el carbón



Figs. 4.<sup>a</sup> á 6.<sup>a</sup>

trayecto continuo, encuadrando el conjunto de las tolvas de carbón pasando horizontalmente sobre ellas, descendiendo después al final del edificio para atravesarlo horizontalmente por el subsuelo y por su eje, y volviendo á subir por su fachada principal. Los arcaduces llenos á su paso por debajo del distribuidor suben primero hasta el techo del edificio, pasan luego sobre las cuatro tolvas, en una cualquiera de las cuales pueden verse á voluntad *y*, en fin, los arcaduces, vacíos, vuelven al distribuidor. El mismo transportador puede emplearse para evacuar las cenizas reunidas en el subsuelo de la sala de calderas.

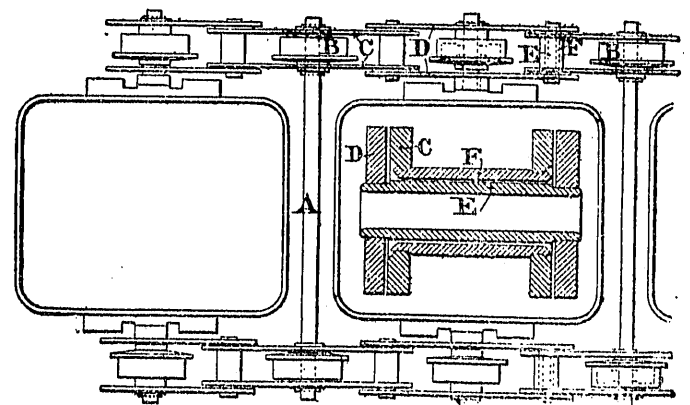
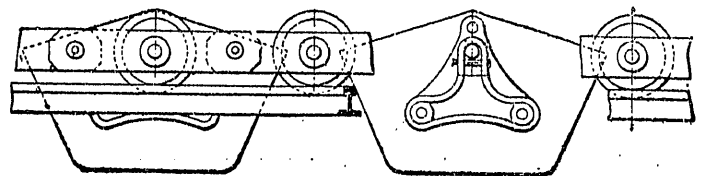
Los arcaduces, cuya disposición muestran las figuras 7.<sup>a</sup> á 9.<sup>a</sup>, tiene  $45 \times 50$  centímetros en plano y su profundidad es de 23 centímetros al borde; unos perfiles apropiados permiten la oscilación de los arcaduces en el sitio deseado. La capacidad total del transportador es de 40 toneladas por hora.

Las cadenas que constituyen el transportador continuo son idénticas y están compuestas de barras planas *C* y *D* unidas por unos pernos *E*. En medio de cada par de barras se encuentra el muñón de un disco *B*, y el eje de éstos discos es común alternativamente, con el de un arcaduz, y con el de una barra *A* que une las dos cadenas.

Los pernos (fig. 9.<sup>a</sup>) están constituidos por dos tubos concéntricos *E* y *F* mandrilados, según el sistema Dudgeon, con las barras interiores y exteriores de la cadena; esta disposición procura, para la articulación de la cadena, una superficie muy amplia de frotamiento, y, por consecuencia, reduce el deterioro.

El carbón almacenado en las tolvas se vierte por la base de

El motor que mueve á este transportador está colocado en *m*, y en *L* se encuentra la tolva que alimenta la canal por la cual las cenizas se descargan en las chalanas. Una tolva intermedia *J*



Figs. 7.<sup>a</sup> á 9.<sup>a</sup>

permite también descargar las cenizas en unos carros que circulan por el muelle, en el caso en que fuera imposible evacuarlas por las chalanas.

(Continuad.)