

## CAMINO DE HIERRO FUNICULAR

DE LA PUERTA DE SEGOVIA Á LAS VISTILLAS (1)

*Energía que se empleará.*—Determinada en caballos la potencia del motor, hay que ver qué clase de energía es más conveniente. Los planos inclinados se han explotado mucho por medio de contrapesos de agua unidos invariablemente á las juntas del cable. Este medio muy práctico y económico cuando se puede disponer de un abundante caudal de agua, tiene un inconveniente para las explotaciones activas, y es el tiempo que se tarda en llenar y vaciar el contrapeso; así que algunos de ellos después de establecidos por este sistema han tenido que renunciar y emplear motores fijos.

Para nuestro caso creemos que la solución está en estos últimos, bien estableciendo una estación generadora eléctrica en las Vistillas, que alimente todos los servicios, ya empleando los motores eléctricos de la fábrica *La Madrileña* lindante con la estación de partida del plano.

En la imposibilidad de decidirnos por uno ú otro sistema y siendo corriente su uso, creemos no es necesario presentar modelo de motor eléctrico y sí decir únicamente que nos atendremos en un todo á los adelantos modernos.

*Potencia del transporte.*—Veamos ahora la potencia de transporte del funicular.

Suponiendo que lleven los trenes una velocidad de dos metros por segundo necesitará cada tren dos minutos y medio para subir la rampa, y poniendo dos minutos y medio para la maniobra de carga y descarga de carretones y subida y bajada de los pasajeros, resulta se puede hacer una explotación regular de cinco en cinco minutos, ó sean 12 viajes por hora ó 144 en doce horas de trabajo, y suponiendo que en cada viaje se transporta una carga efectiva de seis toneladas y 20 pasajeros, resulta que se pueden subir en doce horas 840 toneladas y 2.880 viajeros y bajar otro tanto.

Los dos minutos y medio asignados á la duración de carga y descarga, podrían, si fuese necesario, reducirse, y entonces aumentaría el número de trenes y con él el de transportes, que puede fijarse sin exageración en 1.000 toneladas de mercancías y 4.000 viajeros en doce horas de trabajo.

## III

*Consideraciones sobre el tráfico probable.*—El tráfico probable, conjunto de que depende la utilidad pública que ha de reportar el proyecto, es con frecuencia una incógnita que burla con facilidad los cálculos más racionales. Entrando en su fórmula factores hipotéticos difíciles de determinar por depender casi siempre de la voluntad del público, éstos hacen que se vea con frecuencia resultar medianamente financiero lo que parecía excelente y viceversa.

Claro que esta manera de presentar la cuestión resultaría sumamente cómoda para el Ingeniero, pues no tendría responsabilidad al presuponer los rendimientos industriales del proyecto, y, por consiguiente, no hay más remedio que, como hasta aquí, seguir haciendo hipótesis

más ó menos racionales, y dentro de ellas seguir acertando ó equivocándose, según el éxito corone ó no los cálculos hechos.

Se suele tropezar, además, frecuentemente con la carencia casi absoluta de datos estadísticos, y entonces el asunto se complica, máxime si se hace difícil, por no decir imposible, subsanar la falta.

Algo de esto ocurre en nuestro proyecto.

¿Qué tráfico medio entra por las puertas y estaciones de Madrid? Podrá saberse una parte de él como, por ejemplo, las mercancías de todas clases que llegan por las estaciones del Norte y Mediodía; se averiguará también, aunque con bastante dificultad, los artículos sujetos al impuesto municipal de consumos; podremos calcular, con más ó menos aproximación, las frutas y hortalizas que se venden diariamente en el mercado de la plaza de la Cebada, sumandos que nos darían una cifra muy errónea de las toneladas que entran por las vías sabidas y, por lo tanto, no puede hacerse cálculo serio con ellas. Por otra parte, viniendo las mercancías consignadas á domicilios completamente variables, ¿qué fracción de aquel número encontrará utilidad aprovechando los servicios que el plano inclinado le proporciona? Estas preguntas, indudablemente, son difíciles de contestar sin peligro de equivocarse, y lo único que vamos á tratar de probar es que habrá tráfico suficiente para explotar en buenas condiciones industriales el plano inclinado en proyecto.

*Tráfico procedente de los caminos de hierro.*—Dos clases de servicios hemos asignado á este nuevo medio de transporte:

1.º De mercancías.

2.º De pasajeros.

Damos la preferencia, desde luego, á las primeras por la fuerza del número, de la que puede formarse una idea analizando las partidas que forman su total, que son:

Mercancías procedentes de las estaciones.

Mercancías que llegan á Madrid por carretera.

Unas y otras las subdividimos, por razón de su destino, en mercancías consignadas á la plaza de la Cebada y á domicilio variable.

En cuanto á las primeras, no cabe dudar que la parte de ellas que llega en vagones por ferrocarril utilizará el nuevo transporte por la baratura y comodidad que le ha de proporcionar al abastecedor vender el género sobre vagón, pues le evitará las mermas de aquel factor que por sí sólo haría aceptable el sistema.

Fijemos una cifra que represente esta fracción del tráfico. Para ello, el único dato que hemos podido obtener es el producto obtenido por el impuesto municipal á las frutas y hortalizas despachadas en el mercado sabido durante el año 1895, que asciende á 222.361,78 pesetas; de modo que, suponiendo que esta cantidad sea producto bruto, y cobrando el Municipio á razón de 0,20 pesetas por bulto de 60 kilogramos de peso por término medio, resulta que se recibieron 1.111.809 bultos que pesaron 66.708.534 kilogramos, lo que representa un consumo medio de 184 toneladas diarias de frutas y hortalizas.

¿Qué proporción de ellas viene por ferrocarril?

De la consulta hecha á los abastecedores resulta que puede decirse que viene por ferrocarril 100 toneladas diarias.

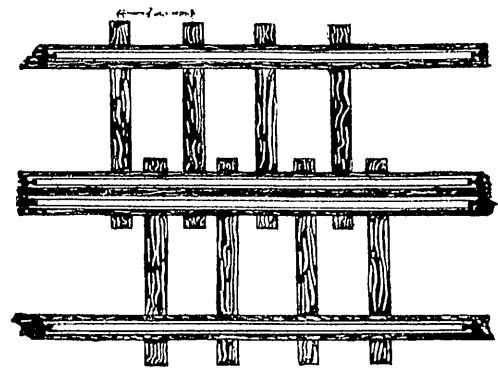
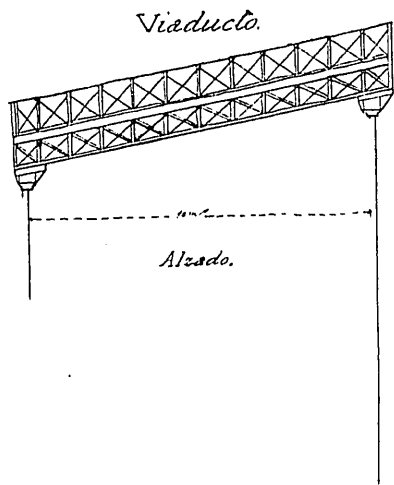
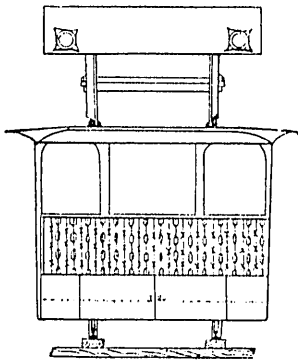
Las mercancías procedentes de la estación del Mediodía destinadas á domicilios variables, se saben con más

(1) Véase el número 1.197.

CAMINO DE HIERRO FUNICULAR DE LA PUERTA DE SEGOVIA A LAS VISTILLAS

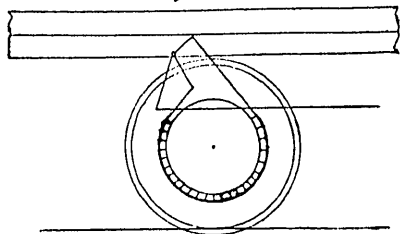
Carrilón transportador y coche para viajeros.

Figura 1ª

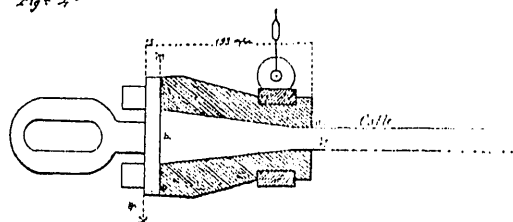
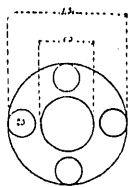


Distribución de las longueras y traviesas.

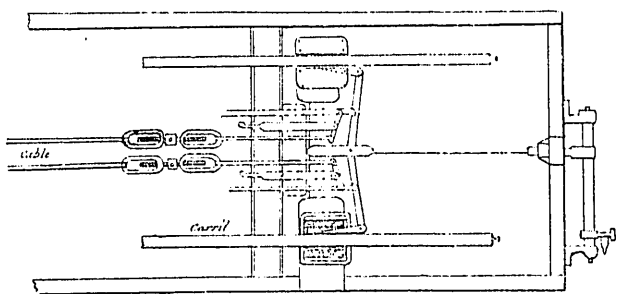
Freno.  
Fig. 2ª



Cable.  
Fig. 4ª

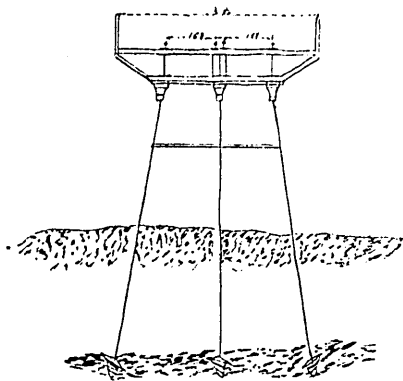
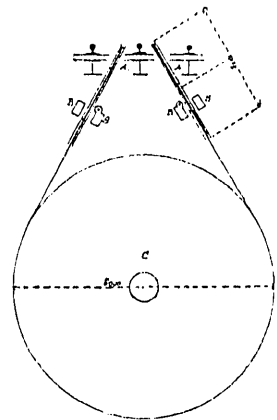
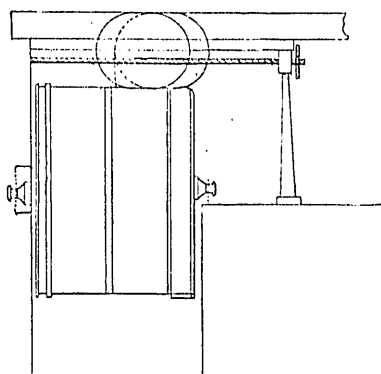


Freno automático  
Fig. 3ª

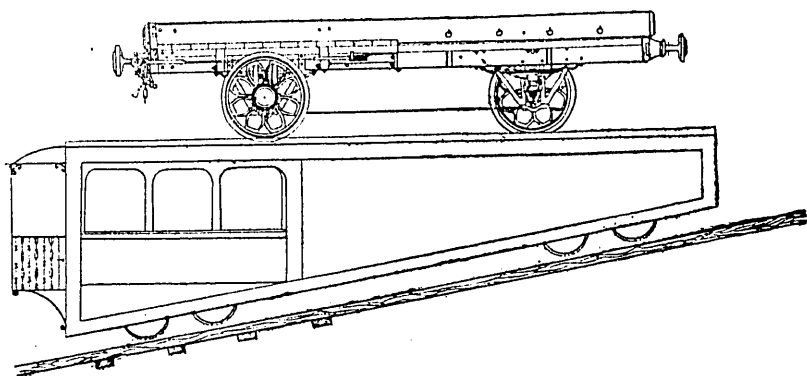


Planta.

Tambor  
Fig. 6ª



Sección transversal.



precisión; los datos que nos han proporcionado se refieren á los años 1893, 94 y 95, y dan, respectivamente, 316.289, 378.148 y 360.951 toneladas, lo que representa en números redondos 1.000 toneladas diarias.

(Se continuará.)

ENRIQUE SANCHIS TARAZONA.

NUEVAS INVESTIGACIONES SOBRE LOS MORTEROS HIDRÁULICOS (1)

A continuación insertamos el extracto del trabajo de Mr. Feret, tantas veces mencionado.

«ESTUDIO SOBRE LA CONSTITUCIÓN ÍNTIMA DE LOS MORTEROS HIDRÁULICOS

I

EXPERIMENTOS

Antes de exponer, como nos proponemos hacerlo en este artículo, las principales conclusiones de nuestras investigaciones sobre los morteros hidráulicos, describiremos un experimento que nos dará á conocer no el punto

(1) Véase el número 1.198.

de partida de las conclusiones que formulemos á continuación, pues cada una se basa en un conjunto de observaciones más ó menos numerosas, sino ejemplos que apoyen la mayor parte de ellas.

Con proporciones variadas de un mismo cemento Portland y varias arenas naturales ó artificiales se han amasado y moldeado bajo diversas formas morteros, la mayor parte de consistencia plástica, de los que se ha determinado la composición volumétrica elemental, como se explicará más adelante. Se los ha sumergido en agua dulce después de exponerlos cuarenta y ocho horas al aire húmedo y se ensayó cada uno á la rotura, sometiéndolos á diversos géneros de esfuerzos, cinco meses después de la fecha de su fabricación.

Visto el gran número de pruebas hechas y, por consiguiente, la mucha duración de las manipulaciones (cerca de cinco semanas), se tuvo cuidado de conservar la provisión de cemento en un recipiente muy bien cerrado, á fin de que, durante este tiempo, se modificara el producto lo menos posible. Por otra parte, para repartir igualmente en todos los ensayos la influencia de la alteración que, sin embargo, hubiera podido sufrir, se hizo en varias veces cada una de las series de la misma forma y de la misma composición, escalonadas en toda la duración de los amasados, de modo que cada una de las resistencias medias obtenidas resultase de pruebas hechas con el cemento en sus diferentes épocas, siendo rigurosamente idénticas todas las demás condiciones.

Las arenas que se emplearon se definen en el siguiente cuadro A:

CUADRO A

PROCEDENCIA	NATURALEZA	FORMA DE LOS GRANOS	COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA			Peso supuesto al metro cúbico (4). — Kilogramos.	Precio supuesto al metro cúbico. — Francos
			5-2	2-0'5	Paso, 0'5		
Arena de Gattemarre, cerca de Cherbourg.....	Granítica.....	Gruesos y redondos.....	0'73	0'25	0'02	16'70	8
Arena de Saint-Malo.....	Con coqueas...	Diversa.....	0'17	0'70	0'13	15'05	4
Arena de duna.....	Muy silíceas....	Finos y redondos.	0'00	0'01	0'99	14'60	1
M'. { Cuarcita molida, tamizada y mezclada en partes iguales.....	Cuarzo.....	Angulosa.....	1/3	1/3	1/3	»	»

N'.—Cuarcita molida, que pase por el tamiz de 64 mallas, y no por el de 144 mallas por centímetro cuadrado.

(4) En realidad, estos pesos se obtuvieron vertiendo con un instrumento sin compresión especial arena seca en una caja cuadrada de 30 litros y de 0'20 metros de altura.

Las columnas 2 á 4 del cuadro B indican las composiciones adoptadas.

Con las cuatro primeras arenas las proporciones de agua se determinaron por tanteos primitivos, de manera que tuviesen los morteros una buena consistencia plástica que los permitiese introducir en los moldes sin compresión especial.

Por el contrario, el mortero núm. 34, de arena N', que no es otra cosa que el mortero normal del cuaderno de las cargas de Boulogne, ha sido amasado en seco y batido fuertemente en los moldes con espátula.

Por último, el núm. 35 es la pasta normal de cemento amasado sin adición de arena.

Los precios del metro cúbico de mortero, dados en la

columna 6, fueron deducidos de los pesos del metro cúbico de mortero reciente (columna 5), admitiendo para las arenas los precios y los pesos del metro cúbico dados por el cuadro A; para el cemento el precio de 50 francos por tonelada, y para la mano de obra el precio constante de 3 francos por metro cúbico de mortero, cualquiera que fuese la composición.

Con cada uno de los morteros, se hicieron:

5 cubos con caras de 50 centímetros cuadrados.

25 moldes en forma de 8 (tipo normal), de sección mínima de 5 centímetros cuadrados.

15 prismas cuadrados de 4 × 4 × 16 centímetros.

15 prismas cuadrados de 2 × 2 × 13 centímetros.

Los cubos de 50 centímetros cuadrados se rompieron