

De esta tabla hemos obtenido, por interpolaciones, la que sigue:

Tempe- raturas.	Escala.	Tempe- raturas.	Escala.	Tempe- raturas.	Escala.	Tempe- raturas.	Escala.	Tempe- raturas.	Escala.
-10°	13,209	4	13,268	18	13,327	32	13,387	46	13,448
-9	13,213	5	13,272	19	13,332	33	13,391	47	13,453
-8	13,217	6	13,276	20	13,336	34	13,396	48	13,457
-7	13,221	7	13,280	21	13,340	35	13,400	49	13,462
-6	13,225	8	13,285	22	13,344	36	13,404	50	13,466
-5	13,230	9	13,289	23	13,349	37	13,409	51	13,470
-4	13,234	10	13,293	24	13,353	38	13,413	52	13,475
-3	13,238	11	13,297	25	13,357	39	13,418	53	13,479
-2	13,242	12	13,301	26	13,361	40	13,422	54	13,484
-1	13,246	13	13,305	27	13,365	41	13,426	55	13,488
0	13,250	14	13,310	28	13,370	42	13,431		
+1	13,255	15	13,314	29	13,374	43	13,435		
+2	13,259	16	13,318	30	13,378	44	13,440		
+3	13,263	17	13,323	31	13,382	45	13,444		

Usando la tabla precedentemente inserta, de manejo sencillísimo, se obtendrán los valores que corresponden á las alturas qD (fig. 1) de las columnas de agua, aplicando en Alicante y en los demás puntos de la mayor parte de la costa del Mediterráneo la corrección aditiva + 0^m,003, por la presión barométrica, de la cual claro es que puede y debe prescindirse para el simple cálculo de oscilaciones, en que había de figurar á la vez, y con el mismo signo, en ambos términos de las restas que las producen.

7.—Cálculo aproximado de las correcciones para los mareómetros y mareógrafos del Atlántico.

Claro es que cálculos análogos á los precedentemente establecidos para el mareógrafo de Alicante, pueden efectuarse para los de Cádiz y Santander, pero teniendo el piso del edificio de este último la cota de +2^m,684 y sólo la de +0^m,825 el suelo del de Cádiz, y correspondiendo en éste menores oscilaciones al nivel del mar que en aquél, como nuestro objeto principal es demostrar la posibilidad de emplear los mareómetros de sifón en todo el litoral español, elegiremos, para nuestro estudio, el mareógrafo de Santander, que resulta en condiciones mucho peores. La menor cota observada en las aguas del mareógrafo de Santander durante diez y seis años es de -5^m,472; pero nosotros supondremos que puede llegar á bajar hasta -5^m,70, y en vez de la cota máxima observada +0^m,0812, admitiremos la de +0^m,30, con los cuales números, siendo como hemos dicho +2^m,684 la cota del piso del mareógrafo, resultará que, cuando más bajas estén las aguas, distarán verticalmente de él 8^m,384, y cuando menos, 2^m,384.

Á la oscilación total admitida de 6 m, corresponde próximamente otra en las superficies de mercurio de $\frac{6}{13,3} = 0,451$, de modo que sobrará con que tengan 60 centímetros de largo las ramas del tubo del mareómetro; pudiendo deducirse de este dato de cálculo que no hay medio alguno de que aquél deje de funcionar aun en las más bajas mareas, puesto que estableciéndole de modo que su parte inferior esté á unos 75 cm. del suelo, la superior no llegará á quedar más que unos 8,384 + 0,75 + 0,60 = 9^m,734 sobre las más bajas aguas.

Además, se infiere de los números precedentemente calculados que, en bajamar viva, la diferencia de nivel entre la superficie libre del mercurio y la de las aguas del mar, no llegará ni á 9^m,20, pudiendo adoptarse este número, como un límite máximo de los valores de D, en la expresión de las correcciones por presión barométrica.

Calculando ésta, tomando valores medios entre los extremos que para t, B' y D resultan realmente en Santander, cual antes lo efectuamos para Alicante, obtendremos:

D = 6 m
B' = 750
t = 16°

$$P = \frac{2DB'}{16000 + 64t - D} = \frac{9000}{16954} = 0,53 \text{ mm};$$

y como para esa temperatura de 16° corresponde, en las tablas que hemos calculado, la escala 13,318, resultará una corrección media por presión barométrica de unos:
+ 7mm.
(Se continuará.)

POSTES DE CEMENTO ARMADO DE IGUAL RESISTENCIA

La Sociedad «Bresciana Cementi é Costruzione» construye un tipo especial de postes de cemento armado para líneas de transmisión eléctrica, que describe *El Cemento* de Septiembre, con el cual se ha procurado constituir, en todo lo posible, un sólido de suma ligereza y de igual resistencia en todas direcciones.

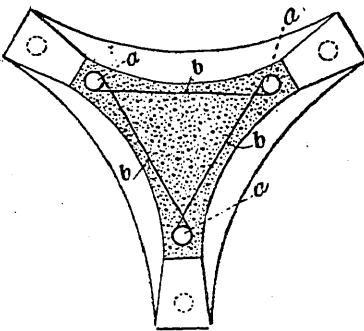
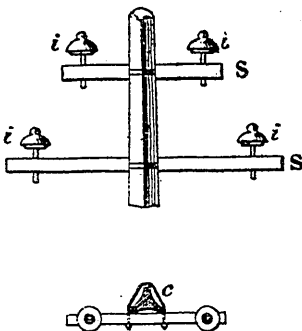


Fig. 1.ª



Figs. 2.ª y 3.ª

La trabazón metálica está formada por tres tubos de hierro a (figura 1.ª) enlazados entre sí por un pequeño hierro cuadrado b. Los soportes S de los aisladores se fijan por medio de collares de estribo c que dan una gran sujeción sobre las aristas vivas del poste. Este tipo está muy repartido en la región industrial de Brescia.—O.

TREN AUTOMOVIL FREIBAHN
PARA TRANSPORTES MILITARES

(Conclusión.)

TREN FREIBAHN

La locomotora del tren Freibahn no se basa en ningún tipo de los existentes, y desde luego es una construcción nueva. Su caldera de vapor no es con tubo de ebullición, sino una caldera con tubos de agua, que tiene las mismas condiciones de vaporización y pesa la mitad que la caldera de la locomotora Fowler. Como motor de vapor utiliza una pequeña máquina de gran velocidad, cuyo peso es mucho más reducido que el de la máquina Fowler. El peso de la locomotora es relativamente pequeño y rinde, con igual peso en servicio, 40 caballos de fuerza. Esta locomotora arrastra de 18 á 20 toneladas de carga útil. Las ruedas impulsoras son á la vez ruedas-guías. No existen ruedas-guías anteriores especiales, y, por tanto, patinan con menos facilidad en caminos resbaladizos. Trabaja con caldeo por aceite, teniendo sobre su ténder una provisión para un servicio continuo de quince horas. Su depó-

sito de agua alcanza para 50 kilómetros de marcha con plena carga.

Su sistema de caldeo por aceite no produce humo ni chispas, no ofreciendo tampoco peligros en bosques, etc.

Este tren no tiene más que ruedas grandes. La resistencia de marcha es relativamente pequeña, venciendo con facilidad los obstáculos como piedras, etc.; sin embargo, transita este tren por las mismas curvas que el tren Fowler con vagones enganchados.

El tren Freibahn no necesita dar la vuelta. La locomotora marcha del mismo modo hacia adelante como hacia atrás. Para el regreso no necesita más que desengancharse y acoplarse a la cola del tren sin dar la vuelta.

El tren Freibahn puede disponer en tres minutos para la marcha hacia atrás, embragando el mecanismo de guía que se encuentra sobre cada vagón. Esta operación es posible, tanto en las rectas como en las curvas. La movilidad de maniobra del tren es, pues, extraordinaria, y para fines militares esta ventaja sola constituye el mayor adelanto sobre todos los demás sistemas.

Las ruedas motrices de la locomotora resultan adherentes por unas ranuras de dos milímetros de profundidad. Investigaciones oficiales han hecho notar que no atacan a la obra de la carretera, y que pueden emplearse en todas partes sin temor alguno.

Utilidad del sistema Freibahn.

Después de todo lo que antecede, se comprende que el empleo de los trenes Freibahn ofrece grandes ventajas en campaña, permitiendo seguir a las tropas con gran velocidad y en largos trayectos las raciones y municiones, pudiendo, no sólo sustituir a los trenes de etapas, sino también a una gran parte de las columnas de racionamiento y parque de los cuerpos de ejército, economizando miles de caballerías y carros enganchados; ensanchando así el espacio en que ha de aprovisionarse el ejército desde el punto extremo de las vías férreas y acortando considerablemente las columnas de marcha de los actuales trenes de transporte.

Suponiendo que las provisiones necesarias para un cuerpo de ejército durante un día exigieran, por ejemplo, 120 carruajes de dos caballos, teniendo en la marcha un fondo de 1.500 metros, sólo serían precisos seis trenes Freibahn para conducir esas mismas provisiones, y ocuparían en total una longitud de 150 metros. Además, el carro de arrastre no recorre por término medio más de 30 kilómetros al día, mientras que el tren Freibahn recorre más del doble y puede regresar en corto tiempo a los depósitos ó almacenes y volver a alcanzar prontamente a las tropas en marcha. También los trenes vacíos pueden aprovecharse para el transporte cómodo de 40 a 50 enfermos ó 100 soldados de infantería.

Por el extenso empleo de este medio mecánico de transporte se desembaraça a la tropa de las molestas y extensas colas en que va la impedimenta y columnas de transporte; se aumenta por tanto su movilidad y resultan más eficaces las decisiones del cuartel general.

Los informes adquiridos del teatro de la guerra de la Mandchuria afirman más la persuasión de que es indispensable una reforma radical del servicio de transporte en los aprovisionamientos. A los japoneses les fué imposible efectuar movimientos decisivos extensos contra la ruta de retirada de los rusos, porque no pudieron seguir con la rapidez necesaria las provisiones a sus tropas, impidiendo este retraso aprovechar las victorias alcanzadas y obligándoles la falta de aprovisionamientos a suspender sus movimientos cuando más útiles hubieran sido para el éxito deseado.

Los trenes Freibahn tienen hoy mucha importancia, toda vez que con el material de tiro rápido se necesita cantidades enormes para la utilización completa de su fuerza, así como para hacer

avanzar rápidamente las piezas de grueso calibre y sus municiones, ya sea para emplear contra las posiciones en campo abierto como contra obras permanentes.

Para obtener resultado satisfactorio contra las plazas fuertes son precisas piezas de grandes calibres, que apenas puedan ser movidas por fuerza animal, y en cambio, con el auxilio de esta fuerza de tracción mecánica se puede prescindir de aquélla y de los ferrocarriles, en muchos casos, para ser transportadas rápidamente donde sean necesarias, y á veces puede también hacerse posible, por este medio, el ataque á un frente que no se hubiera tenido presente y cuyas obras de defensa se hubieran construido más débiles.

Debe también tenerse en cuenta que el tren Freibahn está menos expuesto á los ataques de la caballería ó patrullas enemigas que una columna de aprovisionamiento, pudiendo también en las retiradas retroceder con más rapidez que ellas.

Podrá también en muchos casos sustituir el tren Freibahn al ferrocarril de campaña, cuya construcción exige grandes preparativos y tanto tiempo, que sólo presenta utilidad cuando pueda preverse con anticipación el desarrollo del plan de campaña ó cuando se interrumpan por largo tiempo las operaciones de la guerra. Si el desarrollo de la misma es adverso, se pierde casi siempre el material de estos ferrocarriles, según hemos visto recientemente en la Mandchuria. En cambio, el empleo del tren Freibahn no exige preparativos y se amolda perfectamente á las necesidades del momento.

Tres trenes de este sistema (18 ejes) hacen mejor servicio que un tren completo de campaña (de 28 ejes), que sólo vence pendientes de 1 : 18, debiendo cortarse cuando la pendiente sea mayor de 1 : 40.

El menor radio de curva que admiten los ferrocarriles de campaña es de 18 metros, lo que dificulta mucho la construcción, mientras que el tren Freibahn vence casi cualquier ángulo. Además, tendiendo la vía de los ferrocarriles de campaña sobre las carreteras, se limita la utilización de ellas para las tropas y bagajes.

Una vez tendido el material de los ferrocarriles de campaña no puede volverse á emplear en otro punto, sino al cabo de bastante tiempo y con muchos esfuerzos de trabajo, mientras que el tren Freibahn puede ser enviado inmediatamente á los puntos donde sea necesario.

En tiempo de paz, el material de los ferrocarriles de campaña queda almacenado en los parques sin prestar servicio, ocasionando gastos de conservación, mientras que los trenes Freibahn pueden prestar útiles y continuos servicios en las guarniciones, plazas fuertes, campos de instrucción y de maniobras y también en las construcciones militares.

Las locomotoras del tren Freibahn retenidas pueden utilizarse en todas partes para el movimiento y elevación de grandes cargas, mover piezas de gran calibre, en la construcción de puentes y ferrocarriles y para la producción de electricidad y luz, etc., etc.

Con respecto al orden civil, con un servicio racional y utilizando completamente el rendimiento, produciría grandes economías el tren Freibahn en comparación con la fuerza de tracción animal, estando tal vez llamado á sustituir á los ferrocarriles secundarios de vía estrecha allí donde éstos produzcan poco beneficio. Desaparece, pues, el riesgo de los grandes gastos de instalación de una vía férrea, puesto que para la adquisición de un tren Freibahn basta un capital pequeño, pudiendo además trasladarse en cualquier momento á otro punto cuando su servicio no reporte utilidad en un trayecto determinado. Puede además trabajar en distinto sitio en cada una de las estaciones del año, según las necesidades agrícolas é industriales. La fuerza del vapor de su locomotora puede ser utilizada también para otros múltiples servicios, como producción de luz eléctrica, impulso de bombas, elevación de grandes pesos, trillar y tal vez arar.

En la República Argentina es representante del sistema de trenes Freibahn la casa Arthur Koppel de esta plaza.