

Revista para el Progreso de los Ferrocarriles

Organo de la Unión Alemana de Administraciones

QUE TREN TIPO DEBE TOMARSE EN EL FUTURO COMO BASE PARA LA CONSTRUCCION DE PUENTES NUEVOS Y PARA EL REFUERZO DE PUENTES VIEJOS?

por el Dr. Ing. KOMMERELL

(Consejero de la Administración Superior de los FF. CC. de Berlín)

(Traducción y arreglo por el Ing. señor Jorge Ewerbeck).

La explotación de una vía férrea, resulta tanto más económica cuanto mayor sea la carga que puede movilizarse con una locomotora.

Parece que la longitud de los trenes ha alcanzado ya su máximo, pero no cabe duda que la carga máxima trasportable por carro sufrirá un aumento dentro de poco.

Tenemos la intención de adquirir para nuestro servicio carros de descarga automática que puedan transportar 50 toneladas de carga.

El empleo de carros de esta clase es de suma importancia económica y administrativa y está considerado por los entendidos como un remedio universal para eliminar la constante escasez de equipo.

Como la solución de este problema depende en primer lugar de la suficiente resistencia de las obras de arte, vamos a tratar la cuestión de los carros junto con esta.

Los carros de descarga automática a que nos referimos servirían para el transporte de carga tal como carbón de piedra, coque, mineral chancado, lastre, arena,

papas, trigo, etc., y además formando trenes directos especiales que correrían entre el punto de producción y el de consumo.

Estos carros también tendrán importancia para el servicio mismo de la Empresa, como acarreo de lastre y carbón.

La descarga de un tren completo formado con estos carros se hace en pocos minutos, porque el contenido se descarga por simple gravedad.

Para tener una idea de la magnitud del ahorro en los gastos de descarga, citaremos un ejemplo: una empresa particular en 1913 tenía en servicio continuo 35 carros de descarga automática de 20 toneladas útiles, obtuvo una economía anual de 24.000 M. en los gastos de descarga, cantidad que en las circunstancias actuales corresponde a 300.000 M.

La ventaja que presentan los nuevos carros de descarga automática de 50 t. útiles, derivada de su relativa pequeña longitud, es tan evidente que, sin duda alguna, los fletadores procederán a modificar completamente las instalaciones de carga y descarga y a concentrarlas.

La Empresa también obtendrá ventajas con el acortamiento de los trenes. Pero estas ventajas se conseguirán a costa de grandes desembolsos originados por la adquisición del nuevo equipo y el refuerzo de las obras de arte y la vía.

En cambio, se tendrán economías por el menor número de estaciones que harán los trenes.

Si tomamos en cuenta la gravedad de la crisis financiera llegaremos a la conclusión que la Empresa de los Ferrocarriles no podrá introducir en gran escala los carros de gran capacidad si los fletadores que son favorecidos no ayudan a la Empresa por medio de un alza de las tarifas con parte de las economías que les reporta el nuevo sistema. No cabe, pues, la menor duda, que para obtener éxito es de vital importancia la cooperación armónica de los fletadores y de la Empresa.

No sería racional adquirir el equipo y esperar que los nuevos problemas se arreglen solos; por el contrario será necesario estudiar a fondo y de antemano las nuevas condiciones que produce la modificación introducida y especialmente la regularización del tráfico mismo.

Como los carros de gran capacidad y descarga automática (50 ton.) serán tan altos como lo permita el galibo de carga, tendrán menor longitud que los carros corrientes y los trenes resultarán también más cortos. Así, para el mismo peso de carga útil, un tren formado con carros de gran capacidad resultará con una longitud igual a la mitad de un tren que arrastra carros de 20 t.

El Ministerio del Tráfico del Imperio ha previsto que los carros de gran ca-

pacidad tendrán una longitud de 12 m. Partiendo de esta base podemos decir que para movilizar 1.000 toneladas de carga se necesitan 20 carros que den un total de 240 m. de largo.

Enganchando estos carros a una locomotora pesada de 17 ton. por eje y furgón de equipaje resultará un tren de 270 m. de largo.

Si se quiere aprovechar en las estaciones toda la longitud de los desvíos, el tren mencionado se compondrá de 2 locomotoras 1 E, furgón de equipaje y 40 carros de gran capacidad. Trenes efectivos de esta clase habrá dentro de poco y estará provistos de enganches centrales especiales, porque los actuales quedarían muy débiles para 2 locomotoras 1E.

Respecto a las cargas por metro corrido, agregaremos que la carga de 3,6 t m. que produce un tren con carros de 20 tn. útiles, asciende a 6,67 t m. si se emplean carros de gran capacidad de 50 ton. útiles.

La tara de un carro de 50 ton. de carga será de 20 ton. y el peso total será igual á 70 t. Este peso se reparte en 4 ejes y la carga resultante por eje será de 17,5 t. que es precisamente el peso que dan las locomotoras pesadas actuales. De manera que estos carros podrían correr actualmente, en caso que fueran intercalados aisladamente. Pero el tráfico de trenes completos con estos carros está subordinado a la resistencia de las obras de arte y será necesario verificar en cada sector si los puentes admiten trenes de este tipo.

Hemos dicho ya que es muy probable que trafiquen dentro de poco trenes con dos locomotoras 1E, las cuales podrían remolcar $2 \times 1400 = 2800$ ton. en líneas de perfil accidentado. Ahora bien, no cabe duda que con el objeto de ahorrar personal y otros gastos, aquellos trenes serán arrastrados por una sola locomotora más pesada en lugar de dos.

Por este motivo las locomotoras nuevas de carga tendrán ejes de 25 ton. como lo ha demostrado el ejemplo de otras Administraciones.

Hasta ahora, el cálculo de puentes se ha hecho con un tren compuesto de dos locomotoras con ténder, o de 3 locomotoras-ténder con carros enganchados en un extremo o en ambos; pero luego será necesario calcular los puentes con un tren tipo formado por 3 locomotoras-ténder de 7 ejes y de 25 ton. por eje y una serie de carros de 6,67 ton. por metro corrido enganchados en ambos extremos.

La tendencia de aprovechar al máximo el galibo de carga ha tenido por resultado un continuo aumento en el peso de los carros y de las locomotoras, que se refleja en el peso de los trenes tipos sucesivos. Así, por ejemplo, el peso de los trenes tipos prusianos son:

1895 peso de los ejes de las locomotoras 14 t.

1903 peso de los ejes de las locomotoras 17 t.

1911 peso de los ejes de las locomotoras 20 t.

Podemos decir, pues, que cada 8 años se ha ido aumentando el peso del tren tipo y que apenas se termina de reforzar los puentes para un nuevo tren tipo cuando ya se tiene un tráfico más pesado.

Este aumento continuo no es conveniente, por el contrario, conviene a las Administraciones llegar a una solución definitiva, lo cual se cree conseguir adoptando el tren tipo N, compuesto por 3 locomotoras de 7 ejes con 25 ton. por eje y carros de 6,67 ton. por metro corrido.

En el cuadro adjunto se han trazado las líneas de los momentos producidos por los diversos trenes tipos en tramos de 0 a 60 m. de luz.

La línea E de momentos es producida en las grandes luces por un tren compuesto de 2 locomotoras 1E (que tiene cada una 5 ejes de 17 ton. y tender de 4 ejes de 16 ton.) y carros de carga de 6,67 t n. En las pequeñas luces la línea E es producida por dos locomotoras tender con 5 ejes de 20 toneladas.

Estos trenes de fuerzas que producen la línea E corresponden a las locomotoras actuales mas desfavorables y también toman en cuenta la introducción de los carros de 50 ton. de carga, los cuales dan precisamente una sollicitación de 6,67 t m.

Si eliminamos la locomotora 1 E con ejes de 17 ton. y trazamos la línea de momentos que producen las demás locomotoras; pero tomando siempre una locomotora pesada o 2 livianas y carros de carga de 4 t m., se obtiene la línea G. Esta línea de momento corresponde a las cargas efectivas del tráfico actual.

Queda, entonces, demostrado que las líneas de momentos de las clases A, I, II, III y IV quedan por debajo de los momentos que producen las cargas efectivas y que los puentes dejan mucho que desear en cuanto a seguridad y por lo tanto es menester reforzar los puentes para resistir las cargas efectivas.

La línea M corresponde a un tren formado por locomotoras futuras con 7 ejes de 25 ton. y carros de 6,67 t m.

En el futuro se hará la siguiente clasificación de los puentes:

1.^a Clase o Clase N.—Puentes nuevos que resisten el peso de locomotoras con 23 ton. de carga axial máxima y carros de 6,67 t m. Estas cargas corresponden al tráfico pesado del futuro.

2.^a Clase o Clase E.—Puentes que resisten el peso de locomotoras con 20 ton. de carga axial máxima y carros de 6,67 t m. Estas cargas corresponden a los trenes más desfavorables en servicio.

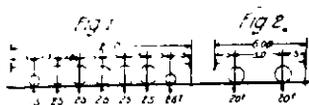


Fig 2.

Tren tipo M.
 3 Locomotoras tender agrupadas con 9 ejes de 25 toneladas a 1m de distancia (Fig 1) y 2 en un lado en ambas alas a un paso de 6.71 m por metro lateral (Fig 2)
Tren tipo E
 2 Locomotoras con 3 ejes de 20 toneladas cada una a 1m de distancia (Fig 3) y 2 Locomotoras de carga 16 (Fig 4) en un lado en ambas alas a un paso de 6.71 m (Fig 4)

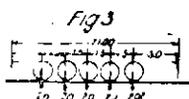


Fig 4

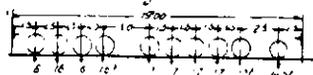
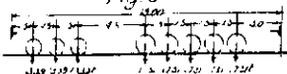


Fig 5



Tren tipo D
 Semisimilares al frente tipo A-1907 con 34% de aumento (Fig 2)

Resumen

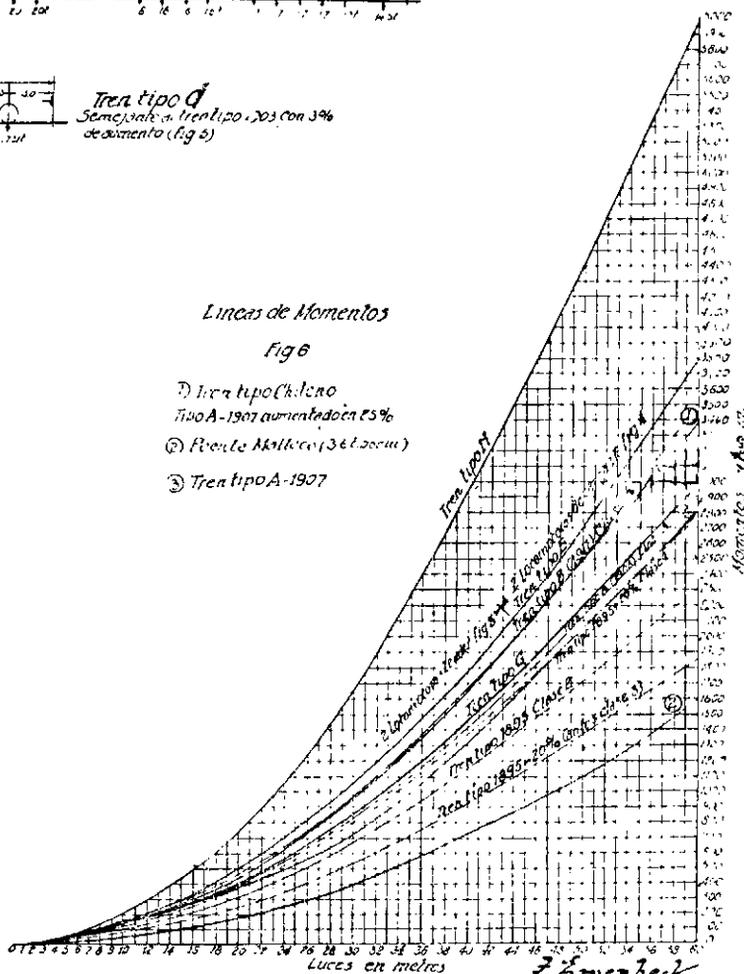
Resumen de los momentos máximos para cada eje en los 20 metros que cubren

Luz	M ₁	M ₂	M ₃
1	6.59	5.00	4.18
2	12.90	10.00	8.76
3	21.1	16.08	14.0
4	31.5	24.0	20.5
5	45.0	34.0	28.9
6	61.0	46.9	39.2
7	80.0	62.9	51.4
8	101.0	82.0	66.5
9	124.0	104.0	84.0
10	149.0	129.0	104.0
12	200.0	170.0	139.0
14	268.0	228.0	188.0
16	355.0	305.0	251.0
18	470.0	402.0	330.0
20	610.0	520.0	435.0
22	780.0	660.0	565.0
24	980.0	820.0	720.0
27	1320.0	1080.0	950.0
30	1650.0	1350.0	1180.0
33	2080.0	1720.0	1510.0
36	2600.0	2180.0	1950.0
40	3300.0	2800.0	2550.0
45	4200.0	3600.0	3300.0
50	5300.0	4500.0	4200.0
60	7500.0	6300.0	5800.0
70	9800.0	8200.0	7600.0
80	12200.0	10200.0	9600.0
90	14700.0	12300.0	11800.0
100	17300.0	14500.0	14200.0
110	20000.0	16800.0	16800.0
120	22800.0	19200.0	19500.0
130	25700.0	21700.0	22300.0
140	28700.0	24300.0	25200.0
150	31800.0	27000.0	28200.0

Lineas de Momentos

Fig 6

- 1) Tren tipo Chileño
- 2) Tren A-1907 aumentado en 25%
- 3) Frente Mathies (3 ejes)
- 4) Tren tipo A-1907



F. Everbeck

3.ª Clase o Clase G.—Puentes que resisten el peso de locomotoras con 17,5 t. de carga axial máxima y carros de 4,0 t m. Estas cargas corresponden a los trenes livianos actuales, como son los formados con una locomotora de 17 t. por eje y carros que transporten al máximo 20 t. de carga útil.

4.ª Clase o Clase U.—Puentes débiles. Esta clase comprende a todos los puentes de menor resistencia que los de la clase G.

De acuerdo con esta clasificación, los diversos sectores de la línea deben también denominarse Sector N—Sector E—Sector G—y Sector U.

Los sectores que se electrifiquen se colocarán en la Clase N.

Todos los puentes que no resisten los trenes tipos E o G deberán reconstruirse o reforzarse para el tren tipo N. En el Sector E el refuerzo se hará con el tren tipo N y en el Sector G para el tren tipo E.

Los puentes nuevos que deben construirse en los Sectores E G y deben calcularse con el tren tipo N. Los puentes débiles que no pueden reforzarse se reemplazarán por puentes nuevos de la Clase N.

La realización del plan de construcciones que hemos señalado va a significar crecidos gastos; pero no tan elevados como parece. Si comparamos el costo del nuevo material rodante con el costo del refuerzo de puentes deduciremos que este último es relativamente pequeño. Por lo demás, la economía que producirá en la explotación el uso del nuevo equipo, cubre sobradamente los intereses y la amortización del capital invertido en el refuerzo de los puentes y de la vía.

Antes se cometió, muchas veces, el error de amoldar la construcción del equipo a las obras de arte existentes y aún a las tornamesas.

El autor sostiene que, por el contrario, las obras de arte deben amoldarse a las necesidades del tráfico.
