

**Características del carro de carga de 20 tons. actualmente en uso en los F. C. del E.
comparadas con el equipo de 30 tons. de capacidad**

(Estudio hecho en el Departamento de Tracción y Maestranzas de los F. C. del E.—Marzo 1919)

Entre las necesidades más apremiantes de la Empresa figura la de dotarla de un número suficiente de carros de carga con el fin de atender en buenas condiciones este servicio.

Fundado en esta situación, el señor Director, ha presentado al Honorable Consejo un plan de construcción repartido en siete años en el cual debe aumentarse la dotación actual de equipo.

Dada la importancia del problema el Departamento de T. y M. ha estado estudiando el tipo de carro, que por sus características sea más conveniente proyectar, dentro del camino ya recorrido en este sentido y dentro de un futuro crecimiento de los transportes.

En realidad, es el Departamento de Transporte quien debe fijar en cada momento la cuota de carros por construir por tipo y capacidad, basado en la mayor o menor demanda que hace el público.

Corresponde a su vez al Departamento de Tracción y Maestranzas el proyectar cada clase de equipo de manera de obtener una mejor utilización y seguridad en el tráfico.

Ha sido, en efecto, esta última consideración la que ha movido al Dto. de T. y M. a exponer, una situación no considerada hasta este momento y referente al concepto de tonelaje anteriormente mencionado, y que se relaciona directamente con el tipo de carro que debe proyectar este Departamento.

Con el fin de aclarar este concepto, se pasa a exponer algunas ideas generales respecto a los equipos de 20 y 30 toneladas (bodegas y rejás) adoptados por la Empresa.

Ha sido una creencia frecuente que el peso muerto de nuestro equipo de carga con relación al peso útil que puede cargar es muy elevado, o en otros términos que nuestro equipo, por construcción, tiene una mala utilización. En realidad la mala utilización existe, pero es posible comprobar que ella no nace del equipo mismo, sino del uso que de él ha debido hacer la Empresa.

En efecto, si se compara la capacidad volumétrica y el peso muerto de

nuestro equipo con el de la mayoría de otros países, puede decirse que corresponden aproximadamente, lo cual agregado a los resultados de cálculos efectuados, permite establecer que la tara de un carro depende, más de su capacidad volumétrica que de las aproximaciones que se hagan sobre las resistencias de sus distintos órganos.

Expuesto lo anterior se deduce por comparación que los equipos de 20 y 30 toneladas que son de un volumen aproximado, tiene también un peso muy aproximada, o en otros términos, que mientras el tonelaje de uno aumenta un 50 % respectivo del otro, los pesos, y por consiguiente sus costos, permanecen sensiblemente constantes.

De aquí que el Departamento de T. y M. para las futuras adquisiciones ha calculado un carro que resista treinta toneladas y de un volumen equivalente al actual carro de 20 toneladas, para lo cual ha bastado robustecer el eje, colocando al último tipo de carro de 20 toneladas, calculado en el Departamento de T. y M.; el eje normal para carros de 30 toneladas.

Como una objeción a este criterio podría presentarse la de calcular rigurosamente un carro para 20 toneladas.

Un carro de 20 toneladas debería rigurosamente calcularse, disminuyendo su longitud (a 7 mts.) y por consiguiente su volumen, lo cual sería por muchas razones inaceptable.

Por otra parte, si al carro actual de 20 toneladas se desea alivianarlo, será necesario conservar siempre el marco y el boggie adoptados para los últimos carros rejas, marco y boggie, que no es conveniente por ningún motivo modificar; habría que buscar, pues, un menor peso del carro en el piso, caja y piezas de fundición, lo cual es difícil.

El pasar de 20 toneladas a 30 toneladas con el marco y boggie mencionados, no implica ningún aumento en el peso de estas piezas, cuya resistencia está calculada para 30 toneladas,

De la misma manera se podría buscar el menor peso del nuevo equipo de 30 toneladas en los mismos capítulos citados para el carro de 20 toneladas. Como se expresó ya, sería únicamente el eje, que habría que reforzar en este último carro.

El problema espuesto puede resumirse en la siguiente forma:

a) Siendo el volumen el que decide el peso muerto de un carro, habrá conveniencia en calcular un equipo de volumen análogo al actual de 20 toneladas (último carro calculado) pero reforzado (en el eje) para soportar 30 toneladas, pues ambos equipos resultarían de un costo y peso equivalentes.

b) Las nuevas adquisiciones representarían con un mismo capital de inversión un tonelaje superior en 50%. Así:

1 000	carros de 20 Tons.	son	20 000 Tons.	de carga
1 000	»	»	30	»
			30 000	»

Ambos tonelajes costarían aproximadamente el mismo dinero.

c) El actual equipo de 20 toneladas se reforzaría poco a poco hasta dejarlo en condiciones de cargar 30 toneladas para la mercadería que da fácilmente el peso (trigo harina, etc.)

Independiente de lo expuesto, hay conjuntamente con las ideas enunciadas, un problema de explotación, cual es el de fijar el tonelaje de equipo por adquirir de acuerdo con las mayores deficiencias de equipo registrada en el Departamento de Transporte.

Es este criterio el que ha guiado al Departamento de Transporte para fijar el tonelaje en 20 toneladas a las últimas partidas de carros adquiridos y sobre lo cual es necesario insistir, pues, si nuestra Empresa llegara a aprovechar la capacidad efectiva del equipo de 20 toneladas existente (reforzándolo) y las nuevas adquisiciones las utilizará en su verdadero tonelaje (30 tons.) aumentaría con poco costo enormemente su capacidad de arrastre. El público que hoy solicita equipo de 20 toneladas para transporte de mercaderías que da sobradamente su peso (cereales, harina, etc.), no tendría razón justificada para no pedir el de 30 toneladas, para esos mismos artículos, aún más, si se tiene en cuenta que el Departamento de Transporte podrá próximamente mejorar el control de pesos sobre el equipo con las ocho nuevas romanas adquiridas en Estados Unidos con dicho objeto.

Si se analiza en forma global el número de bodegas y rejas de 20 y 30 toneladas con que cuenta la Empresa, hoy día se tiene:

	20 T		30 T
Bodegas.....	424		10
Rejas	527		511

El equipo reja tiene su mayor utilización para el transporte de ganado y siendo por otra parte las rejas de 20 y 30 toneladas de un volumen muy aproximado, es lógico que no sea solicitada por el público con la misma insistencia que la reja de 20 toneladas, ya que esta última representa un menor flete de 50% para la mercadería que se transporta al peso.

Hay también en este problema otro punto interesante referente a la disminución de los gastos de tracción por una mejor utilización del equipo, lo cual hará disminuir naturalmente las cuotas de consumo de carbón, lo que es de gran valor a los precios actuales de este combustible.

Un menor número de unidades de transporte, hará descender también los gastos de conservación y reparación.

Este mismo problema ha debido presentarse en las distintas Compañías Ferroviarias en Estados Unidos, muchas de las cuales aisladamente son inferiores en importancia a la nuestra y todas ellas unánimemente han resuelto esta cuestión reduciendo al límite las construcciones de equipo de 20 toneladas. (Han llegado a equipo de 70 toneladas de capacidad).

Con el objeto de confirmar prácticamente las ideas anteriormente expuestas se han confeccionado los cuadros 1, 2 y 3 recopilando las características del equipo de carga chileno y el de una serie de tipos usados por las Empresas ferroviarias americanas. También un gráfico en que se demuestra el aprovechamiento del carro bodega y reja de 30 toneladas de capacidad o resistencia.

En los cuadros aparece para cada tipo de carro, una serie de datos que se han utilizado para establecer algunos coeficientes que caracterizan en general al equipo de carga; éstos son:

Tara por unidad de volumen o superficie según se trate de carros cubiertos o planos; T/V o T/S

Resistencia por unidad de volumen, o sea, densidad de la mercadería para la cual es calculado el carro, y resistencia por unidad de superficie (1) R/V o R/S

Tara por metro corrido T/L

Resistencia por metro corrido R/L

Cuadros números 1 y 2

De la observación de los coeficientes que aparecen en estos cuadros se desprende:

a) Que el valor de T/V es prácticamente constante e independiente de la resistencia R, o, en otras palabras, que la tara de un carro depende de su volumen, siendo prácticamente proporcional a él.

Además se observa, que para el equipo chileno, este coeficiente ($T/V=0,23$) tiene un valor perfectamente de acuerdo con el equipo moderno norte americano y que, por lo tanto, no puede tacharse de defectuoso.

b) Que el valor de R/V, que caracteriza nuestro equipo cubierto de 20 toneladas ($R/V=0,35$ para las bodegas y $R/V=0,31$ para las rejás) es excesivamente bajo en comparación con el adoptado por otras administraciones y, como se verá más adelante, no se armoniza con la calidad de las mercaderías que transporta la Empresa. Resulta de esta falta de resistencia un mal aprovechamiento de nuestro equipo, puesto que un gran porcentaje de los materiales que son transportados tienen una densidad aparente superior a la que proporciona nuestro carro de 20 toneladas (ver gráfico).

c) Que las condiciones del equipo actual de 20 toneladas pueden mejorarse notablemente aumentando la razón R/V, sin que esto signifique, como se decía en el párrafo a, un aumento apreciable del peso muerto y por lo tanto de su precio de costo.

(1) Designase por «resistencia» la carga máxima que puede soportar el carro.

Si para la construcción de nuevo equipo se adoptaran, por ejemplo, las características del carro standard adoptado en 1918 por el Gobierno norte americano, que son:

Tara por unidad de volúmen útil $T/V=0,23 \text{ t/m}^3$
 Resistencia, unidad de volúmen útil $R/V=0,32 \text{ »}$

y para el volúmen, el de la nueva reja de 20 toneladas que es: $10 \times 2,60 \times 2,30 = 60 \text{ m}^3$: se tendría:

Tara $T=0,23 \times 60 = 13,8 \text{ toneladas}$
 Resistencia $R=0,52 \times 60 = 31$

La resistencia por metro corrido sería entonces: $R/L=31,10=3,1$; algo inferior al standard norte americano ($R/L=3,6$) pues el galibo chileno no permite llegar a la altura que se le da a aquél.

En resumen, se deduce que para la adquisición de nuevo equipo convendría conservar el volúmen de las nuevas rejas de 20 toneladas, adecuado a nuestro tráfico, y darle una resistencia de 30 toneladas, con lo cual se obtendría un aumento de 50% en la capacidad de transporte con el mismo número de unidades y prácticamente con el mismo desembolso.

Cuadro número 3

Esto se refiere principalmente a carros planos y, en general, las deducciones que de él puedan desprenderse son en todo semejantes a las del equipo bodega y reja.

En efecto, resulta de su observación:

a) Que para tonELAJES comprendidos entre 20 y 45 toneladas, el promedio de los coeficientes «tara por metro cuadrado de superficie» (T/S) es prácticamente constante e igual a 0,43; este valor es, en consecuencia, independiente de la resistencia y tiene para nuestro equipo una magnitud que queda entre límites perfectamente admisibles.

b) Que para nuestro carro de 20 toneladas el valor de la resistencia específica ($R/S=0,68$) es relativamente bajo en comparación con el aceptado por otras administraciones.

Si se aceptara uno cualquiera de los dispositivos que se usan en otras partes para amarrar convenientemente la carga en el equipo plano, la mayor parte de las mercaderías que trasportan nuestros ferrocarriles permitirían una carga de más de 1 tonelada por metro cuadrado.

c) Convendría, en consecuencia, tener presente este factor en las nuevas ad-

quisiciones de esta clase de equipo, mejorando el coeficiente R/S, ya que ello no representaría para la Empresa un mayor gasto.

Si se acepta por ejemplo el mismo marco de las bodegas y rejas anteriormente citado, en lo cual habría manifiesta ventaja bajo el punto de vista de la unificación de este elemento, se tendría una superficie de: $10 \times 2,60 = 26 \text{ m}^2$. Aceptando entonces para R/S y T/S los valores que caracterizan al equipo norte americano de 36 toneladas, esto es:

R/S = 1,16 y T/S = 0,43 se tendría:

R = $26 \times 1,16 = 30$ toneladas; y para la tara,

T = $26 \times 0,43 = 11,2$ »

Puede observarse que si se carga el carro plano hasta 2 metros de altura como su cede entre nosotros, la resistencia específica de 1,16 toneladas por medio cuadrado corresponde a un material cuya densidad aparente es $1,16/2 = 0,58$. Como lo demuestra el gráfico un fuerte porcentaje de las mercaderías que transporta la empresa, sobrepasa esa densidad.

Con el fin de analizar si las ideas anteriormente expuestas eran prácticamente realizables en virtud de la cantidad y calidad de nuestro tráfico, ha procedido el Departamento de T. y M. a realizar una serie de medidas tendientes a fijar la densidad de los transportes de mayor importancia.

Para esto se procedió a pesar carros cargados cubicando al mismo tiempo la carga tomando naturalmente en consideración los espacios que forzosamente deben quedar libres para efectuar cómodamente el carguío.

Se ha obtenido así para cada mercadería una serie de densidades cuyas divergencias, aunque de poca importancia, son explicables, pues ellas dependen directamente del mayor o menor cuidado que se haya tenido en arreglar la carga; se ha tomado en seguida el promedio de los resultados, obteniendo para cada material una densidad aparente que puede considerarse muy aproximada.

En el gráfico que se adjunta están marcadas con un asterisco las mercaderías con las cuales se ha experimentado.

Como era difícil, en el tiempo reducido que era disponible para efectuar estos ensayos, pesar todos los materiales que transporta la Empresa, se ha completado el gráfico con datos de experiencias efectuadas en otras partes, pero que concuerdan perfectamente con los resultados aquí obtenidos.

El gráfico se ha confeccionado para el marco de las nuevas rejas de 20 toneladas cuyas dimensiones son: $10 \text{ m.} \times 2,60 \text{ m.}$ En ordenadas, pero adoptando una resistencia de 30 toneladas, se han llevado las alturas de la carga y en absisas el

peso de la misma resultando, en consecuencia, una serie de rectas para las diferentes mercaderías.

A pesar de que la altura del carro es de 2,50 metros desde el piso hasta el techo, se ha limitado el gráfico en 2,30 que es la altura que prácticamente puede utilizarse en los carros cubiertos y el tonelaje en 30 toneladas, de acuerdo con lo expuesto más arriba.

Se observa inmediatamente que la mayor parte de los transportes da las 30 toneladas antes de alcanzar la altura límite de 2,30.

Algunas de las mercaderías se han marcado con línea de segmentos, por tratarse de valores sólo aproximados, pero que para nuestro caso no tiene importancia ya que sólo nos interesa la zona del gráfico en la cual quedan comprendidas.

Se ha dividido el gráfico en tres zonas:

De 0 a 15 toneladas.

De 15 a 25 toneladas.

De 25 toneladas hacia arriba.

Las mercaderías que aparecen en la primera zona sólo representan un 15,6% del total de toneladas-kilómetros y han sido deducidos del cuadro «Cálculo de las entradas probables para 1919» confeccionado por el Departamento de Transportes.

En la zona central aparecen mercaderías que representan sólo el 5,5% de los transportes; y por último, la tercera zona, en la que aparecen las mercaderías que por su densidad permiten cargar el carro con 30 toneladas, representa el 78,9% de los transportes.

Cabe además observar para esta zona que entre 25 y 30 toneladas sólo aparecen las maderas pesadas que dan una carga de 28 toneladas con la altura de 2.30 m.

La observación de este cuadro nos manifiesta pues, en forma precisa, *que el carro de 30 toneladas con las características fijadas anteriormente, puede ser aprovechado con mucho mayor eficiencia que el actual equipo de 20 toneladas.*

Aún más, podría obtenerse una solución más completa sobrepasando todavía esta resistencia, pero las condiciones actuales de la vía por una parte, y la posibilidad de normalizar la situación de la Empresa para todo el equipo actual de 20 toneladas por otra, nos inclinan más bien a aceptar la resistencia de 30 toneladas.

Como puede observarse, han quedado plenamente comprobadas las ideas del mejor aprovechamiento de nuestro equipo de carga con los datos tomados prácticamente.

Es por esta razón que el Dto. de Tracción y Maestranzas ha insistido en esta cuestión y felizmente con todo éxito, pues el Dpto. de Transporte ha aceptado las ideas expuestas, lo cual traerá para la Empresa de los F. C. una gran economía en

sus adquisiciones de equipo y en mejorar el actual para el mejor aprovechamiento de esos elementos significando un mayor gasto muy pequeño.

Por lo demás, así lo han comprendido las diferentes administraciones ferroviarias de los Estados Unidos, ajustándose para la construcción de su material rodante a las ideas que se ha permitido exponer.

CARROS BODEGAS

CUADRO N.º 1

PROCEDENCIA	MATERIAL		DIMENSIONES			Volumen V. m.²	Tara T. Ton.	Resistencia R. Ton.	T/V T./m³	R/V T. m.³	T/L T./m.	R/L T./m.	Trocha m.
	Chassi	Caja	Longitud L. m.	Ancho m.	Alto m.								
Chileno, L. M. A., pl. 4050	Acero	Acero	9.00	2.60	2.45	57.0	13.5	20	0.237	0.351	1.50	2.22	1.68
» B. y M. » 1503	»	»	9.00	2.60	2.45	57.0	13.6	20	0.239	0.351	1.51	2.22	1.68
Middl, 1910, p. 16	Madera	Madera	9.69	2.42	2.83	43.0		19.2		0.445		1.98	1.44
Am. Car y F., p. 97, 1913	»	»	10.19	2.52	2.09	54.5	13.6	27.3	0.249	0.500	1.33	2.68	1.44
» » » » 101, »	»	»	10.42	2.57	2.09	55.5	15.5	27	0.280	0.485	1.49	2.59	1.44
Middl., 1910 » 17	»	»	10.70	2.54	2.41	65.0	13.1	27	0.202	0.415	1.22	2.52	1.44
» » » » 18	»	»	10.97	2.60	2.44	69.5	14.5	27	0.209	0.388	1.32	2.46	1.44
Chileno, P. S. C., pl. 3419	Acero	Acero	11.10	2.60	2.44	70.5	15.6	30	0.221	0.425	1.41	2.70	1.44
Am. Car. y F., p. 98, 1913	»	Madera	10.16	2.40	2.00	48.5		30		0.620		2.96	1.44
Middl., 1910, p. 26	Madera	»	11.00	2.60	2.44	69.5		32		0.460		2.91	1.44
Master C. B., p. 201, fig. 2	Acero	Acero	10.97	2.60	2.54	73.5	16.7	36	0.227	0.490	1.52	3.28	1.44
» » » » 204, » 9	»	»	10.97	2.60	2.50	71.5	17.0	36	0.238	0.505	1.55	3.28	1.44
» » » » 204, » 10	»	Mad. y Ac.	12.80	2.60	2.43	77.0	18.3	36	0.238	0.470	1.50	2.95	1.44
» » » » 205, » 11	»	»	10.97	2.60	2.50	71.5	26.6	36	0.232	0.405	1.51	3.28	1.44
» » » » 205, » 12	»	»	12.20	2.60	2.43	77.0	18.4	36	0.239	0.470	1.51	2.95	1.44
» » » » 206, » 13	»	»	12.34	2.60	2.53	81.0	18.3	36	0.226	0.445	1.48	2.92	1.44
» » » » 206, » 14	»	»	12.20	2.60	2.43	77.0	18.4	36	0.239	0.470	1.51	2.95	1.44
» » » » 206, » 15	»	Madera	12.20	2.60	2.64	83.5	17.8	36	0.213	0.430	1.46	2.95	1.44
» » » » 207, » 16	»	»	10.97	2.60	2.53	72.5	18.6	36	0.258	0.500	1.69	3.28	1.44
» » » » 207, » 18	Madera	»	12.20	2.61	2.37	75.5	16.5	36	0.219	0.475	1.35	2.95	1.44
Middl., 1910, p. 27	Acero	Mad. y Ac.	10.97	2.63	2.43	70.0		36		0.515		3.28	1.44
Standard del gob. de E.E. U.U. (Railw. Mec. Eng. Abril 1918)	»	»	12.35	2.60	2.74	87.0	20.0	36	0.230	0.415	1.62	2.91	1.44
Chileno, B. y M.	»	Acero	12.20	2.60	2.50	79.0	18.5	40	0.235	0.505	1.52	3.27	1.68
» Raab, pl. 1436	»	»	13.20	2.60	2.50	79.0	19.0	40	0.241	0.505	1.56	3.27	1.68
Middl., 1910, p. 31	»	Madera	10.97	2.60	2.43	69.0	20.0	45	0.290	0.650	1.83	4.10	1.44
» » » » 32	»	»	10.97	2.60	2.43	69.0	20.7	45	0.300	0.650	1.90	4.10	1.44
Am. Car y F. » 96, 1913	»	Acero	10.57	2.61	2.25	62.0		45		0.725		4.25	1.60
Master C. B., p. 201, fig. 1	»	»	12.20	2.68	2.43	79.0	20.7	45	0.261	0.570	1.70	3.70	1.44
» » » » 202, » 4	»	»	12.35	2.60	2.74	87.0	20.7	45	0.237	0.520	1.69	3.65	1.44
» » » » 202, » 6	»	»	12.40	2.80	2.82	98.0	19.8	45	0.202	0.460	1.60	3.63	1.44
» » » » 203, » 7	»	»	12.32	2.68	2.77	92.0	22.0	45	0.240	0.490	1.78	3.65	1.44
» » » » 203, » 8	»	»	10.97	2.60	2.53	72.0	19.6	45	0.272	0.425	1.79	4.10	1.44
» » » » 207, » 17	»	Madera	3.37	2.80	2.86	99.0	19.6	45	0.198	0.455	1.59	3.65	1.44
Standard del gob. de E.E. U.U. (Railw. Mec. Eng. Abril 1918)	»	Mad. y Ac.	12.35	2.60	2.74	87.0	20.0	45	0.230	0.520	1.62	3.65	1.44
Middl., 1910, p. 28 (para trigo)	Acero	Madera	2.20	2.60	2.43	77.0	22.0	50	0.650	0.650	1.80	4.10	1.44

OBSERVACIONES AL CUADRO:—a) Las toneladas son métricas.

b) Todo este tipo tiene freno de aire y enganche automático con excepción del chileno.

CARROS REJAS

CUADRO N.º 2

PROCEDENCIA	MATERIAL		DIMENSIONES			Volumen V. m.³	Tara T. Ton.	Resistencia R. Ton.	T/V T./m.³	R/V T./m.³	T/L T./m.	R/L T./m.	Trocha m.
	Chassis	Caja	Longitud L. m.	Ancho m.	Alto m.								
Chileno, B. y M., pl. 1355...	Acero	Acero	10.20	2.60	2.40	64	13.35	20	0.216	0.312	1.31	1.96	1.68
" L. A. M., " 4051...	"	"	10.20	2.60	2.40	64	13.60	20	0.212	0.312	1.33	1.96	1.68
" A. B., " 2614...	"	"	10.20	2.60	2.475	65	14.95	20	0.230	0.308	1.47	1.96	1.68
" Nacional, 3598..	"	Madera	10.00	2.60	2.45	63.5	15.50	20	0.244	0.315	1.55	2.00	1.68
Middl., 1910, p. 139.....	Madera	"	10.91	2.49	2.19	59		18		0.305		1.65	1.44
Am. Car y F., p. 118, 1913..	"	"	9.71	2.51	1.88	46		15		0.326		1.53	1.60
Middl., 1910, p. 141.....	Acero	"	10.91	2.54	2.51	70		27		0.386		2.48	1.44
Am. Car y F., p. 103, 1913..	Madera	"	12.53	2.00	2.06	67		27		0.403		2.16	1.44
Master C. B., p. 230, fig. 89	Acero	"	10.97	2.58	2.45	69	15.40	27	0.223	0.391	1.40	2.46	1.44
" " p. 231, " 93	"	"	10.97	2.58	2.45	69	18.00	27	0.261	0.391	1.64	2.46	1.44
Am. Car y F., p. 112, 1913..	Acero	"	9.00	2.53	2.16	49		30		0.612		3.33	1.44
Chileno, B. y M., pl. 1461....	"	Mad.yAc.	10.33	2.60	2.36	69	14.60	30	0.212	0.435	1.40	2.88	1.68
Master C. B., p. 230, fig. 90	Acero	"	12.35	2.68	2.43	80	17.60	36	0.220	0.450	1.43	2.91	1.44
" " p. 231, " 91	"	Madera	11.60	2.60	2.47	74	19.20	36	0.259	0.487	1.65	3.11	1.44
" " p. 231, " 92	"	Mad.yAc.	11.13	2.68	2.43	72	16.10	36	0.224	0.500	1.45	3.24	1.44
" " p. 232, " 94	"	"	10.91	2.57	2.38	67	16.50	36	0.246	0.538	1.51	3.30	1.44
" " p. 232, " 97	"	"	12.19	2.43	2.43	72	18.40	36	0.256	0.500	1.51	2.95	1.44
" " p. 233, " 98	"	Madera	12.31	2.62	2.37	73	17.80	36	0.228	0.462	1.14	2.92	1.44

OBSERVACIONES AL CUADRO:—a) Las toneladas son métricas.

b) Todo este equipo tiene freno de aire y enganche automático con excepción del chileno.

CARROS PLANOS

CUADRO N.º 3

PROCEDENCIA	MATERIAL		DIMENSIONES		Superficie S. m.²	Tara T. Ton.	Resistencia R. Ton.	T/S T./m.²	R/S T./m.²	Promedio S. m.²	Promedio T/S T./m.²	Promedio R/S T./m.²	Trocha m.
	Chassis	Piso	Longitud L m.	Ancho m.									
Chileno, M. de Y., pl. 1 086—A	Acero	Madera	11.25	2.60	29.3	11.20	20	0.38	0.681				1.68
» S. A. H. S. P. » 1377	»	»	11.86	2.60	30.9	11.35	20	0.37	0.650				1.68
» L. Croy.. » 1350	»	»	11.20	2.60	29.1	12.75	20	0.44	0.685				1.68
Middl., 1910 p. 47	»	»	9.90	2.60	25.7	10.00	20	0.39	0.780	28	0.42	0.72	1.44
» » » 46	»	»	9.75	2.44	23.8		18		0.755				1.44
» » » 77	Madera	»	9.90	2.60	25.7		18		0.700				1.44
Am. Car y F., p. 150, 1913	Acero	»	9.145	2.45	22.4	9.55	18	0.43	0.800				1.44
» » » » 139, »	Madera	»	7.315	2.59	19.0°		22.7		1.200°				1.44
» » » » 156, »	Acero	»	10.67	2.64	28.2	10.56	25	0.39	0.890				1.44
Middl, 1910 » 79	»	»	10.97	2.74	30.1		27		0.900				1.44
» » » » 80	»	»	10.97	2.74	30.1	10.8	27	0.36	0.900	28	0.38	0.77	1.44
Am. Car y F., » 155, 1913	»	»	10.36	2.69	27.8	10.2	27	0.37	0.970				1.44
Ch. de F. du P. Henry (Trasp. frro.)	»	»	15.80	2.50	39.5	17.9	30	0.45	0.760				1.44
Am. Car y F., p. 148, 1913	»	Acero	10.80	2.59	28.0		30		1.140	33	0.43	1.02	1.44
Societé F. B., » 82	»	»	11.20	2.72	30.5	12.5	35	0.41	1.150				1.44
Master C. B. » 225, fig. 70	»	Madera	12.65	2.74	34.6	14.9	36	0.43	1.040				1.44
Middl. 1910, » 85	Madera	Acero	12.20	2.78	34.0	14.0	36	0.41	1.060				1.44
» » » 86 (P. madera)	»	»	12.20	2.78	34.0	14.1	36	0.41	1.060				1.44
» » » 87 (» piedras)	»	Madera	9.14	2.65	24.3		36		1.480	33	0.43	1.16	1.44
Am. Car y F., » 146, 1913	Acero	»	10.56	2.80	29.5	13.8	36	0.47	1.220				1.44
» » » » 147, »	Madera	Acero	12.19	2.74	33.4		36		1.080				1.44
Master C. B., » 225, fig. 72	Acero	Madera	10.41	2.69	28.0°	17.1	45	0.61	1.600				1.44
» » » » 226, » 76	»	»	12.55	2.85	35.7	14.4	45	0.40	1.260				1.44
» » » » 226, » 77	»	»	12.35	2.74	33.8	15.6	45	0.46	1.330				1.44
Middl., 1910 » 89	Madera	»	15.24	2.65	40.5	14.9	45	0.445	1.110				1.44
» » » » 90	Acero	»	12.35	2.82	34.8		45		1.290				1.44
» » » » 91	»	»	12.20	3.15	38.5	17.1	45	0.480	1.170	34.5	0.43	1.36	1.44
» » » » 93	»	Acero	10.36	2.74	28.3	13.4	45	0.480	1.590				1.44
» » » » 94 (P. ling.)	»	»	10.36	2.74	28.3		45		1.590				1.44
» » » » 96	»	»	10.97	2.74	30.0	14.3	45	0.470	1.500				1.44
Master C. B., » 225, fig. 73	Acero	Madera	10.53	3.05	32.0	19.9	68	0.620	2.120				1.44

OBSERVACIONES AL CUADRO:—a) Las toneladas son métricas.

b) Todo este equipo tiene freno de aire y enganche automático con excepción del chileno.

c) (°) significa: excluido del promedio.