

tra la figura, basta perfectamente en la mayor parte de los casos. En los carretones más ligeros se emplea una varilla de hierro horizontal, terminada por dos ganchos que se encajan en fuertes anillos de hierro, ó les abandonan según el sentido en que gira la varilla.

Hay carretones, para diversos usos, dispuestos para trasportar los forrajes. Este género de carros es de una gran comodidad, y puede reemplazar, en una granja, cuasi todos los demás vehículos agrícolas. Su construcción no difiere de la precedente, sino en algunos detalles. Una pieza de hierro encorvada en arco de círculo, descrito desde el punto de rotación de las lanzas, va fija á la caja del carretón. Esta pieza de hierro está agujereada en diferentes puntos, de tal modo que puede entrar en estos agujeros el extremo de una palanca de hierro, que gira al rededor de un punto fijo. Para hacer bascular el carro, basta tirar hácia las ruedas el puño de la palanca. Para fijar la caja, basta llevarla á su posición habitual; tan pronto como el botón se halla frente á frente del agujero del arco, penetra en él, por la acción de un resorte que atrae constantemente á la palanca en el sentido conveniente. Este mecanismo, aplicado con frecuencia á los carros de este género en Inglaterra, es sencillo, pero exige atención, y un descuido puede traer mayores inconvenientes que las ventajas que proporciona: conviene, pues, solamente á carreteros hábiles, que tengan ya hábito del empleo de mecanismos algo delicados. El modo de fijar los arneses, difiere también del de la mayor parte de nuestros carros agrícolas. El espaldar, en vez de rodear las varas, se engancha á un gancho, que puede moverse resbalando para adelante ó detrás sobre una varilla de hierro colocada sobre la lanza. Esta disposición parece muy conveniente.

Las dimensiones de estos carretones para todo uso varían con la alzada y número de caballerías empleadas. La forma de los diferentes carros de dos ruedas varía mucho, según sus usos especiales en cada país. No podemos detenernos en la descripción detallada de estos vehículos, cuya construcción no presenta ninguna dificultad particular. Dirémos solamente, que después del carretón, el carro que debe ser más empleado en las granjas es la gran carreta plana, que sirve para transporte de piezas de madera y otros objetos voluminosos, y que por la adición de dos costeras de enrejado de madera y dos planos inclinados de igual materia, uno delante y otro detrás, hacen al carro á propósito para transporte de mieses, pajas y forrajes. Estos carros deben estar dotados de un molinete para apretar la cuerda con que se ata la carga.

El caballo de varas en carros de dos ruedas muy cargados, está necesariamente obligado á resistir esfuerzos bastante considerables y expuesto á graves accidentes si llega á caer. Se pueden prevenir éstos con ayuda de un aparato muy sencillo, indicado en la figura 21, que basta para hacer comprender su construcción y manejo. Si el caballo de varas cayera, el carro descansaría sobre este aparato y las varas sostendrían al animal por la cincha, haciendo imposible que llegara al suelo. La pieza de la derecha en el dibujo es una horquilla de madera que se une al eje por los dos extremos de éste, junto á los largueros del carro, bastante fuerte para no romperse con el choque en el suelo. Se desengancha la pieza de la izquierda; que es única, y se levanta con la cadena indicada en el dibujo y su polea, cuando los obstáculos del camino impiden la colocación del aparato y entonces va plegado bajo el carro.

Convendría la generalización de este aparato en nuestros carromatos y galeras, que exigen machos muy fuertes para las varas y aún así se estropean pronto.

CARRETAS. No damos detalles aquí de los carros de violin usados en España, porque

sólo se justifican por el mal estado de los caminos, y de todas suertes es preciso tender á las mejoras que quedan consignadas en los párrafos anteriores, para que las imiten nuestros labradores.

Respecto de las carretas tiradas por bueyes, su extrema sencillez las hace útiles para sendas de grandes pendientes y de difícil paso para otros vehículos. Los ejes de éstas, antes de madera, se sustituyen hoy por otros de hierro, con lo cual se disminuye mucho el frotamiento, no sólo por la naturaleza del cuerpo, sino también por su menor diámetro, que influye en el trabajo.

Las llantas de las ruedas deben ser estrechas, si los caminos son en roca y pendientes, como ocurre en las provincias del Norte ó en las sierras de la Península; en los países llanos ó en las carreteras, conviene la llanta más ancha. Cosa singular; la carreta de bueyes, que es el vehículo más antiguo y primitivo, ha sido copiado por los modernos ferro-carriles en sus ruedas, pues en uno y otro caso van unidas al eje, formando un aparato solidario.

CARROS DE CUATRO RUEDAS. Pueden convenir en ciertas circunstancias particulares, y describirémos aquí los carros usados en el Norte de Francia. El eje de este carro es una pieza de madera, llamado alargadera, que reúne el eje de atrás con el tren de delante. Los lados inferiores del carro están formados por piezas encorvadas; sobre cada una de estas piezas están las de encima, que presentan una doble curvatura, y sostienen á su vez, en su parte posterior, los guarda-ruedas. El eje y demás piezas de abajo están reunidos por traviesas, que soportan los montantes, sobre que se apoyan las piezas de encima. El carro así dispuesto sirve para transporte de forrajes; para el de abonos, tierras, heces de la fabricación de cerveza, ú otras sustancias análogas si se le agregan tablas. En fin, una tela extendida sobre aros trasforma este carro en una verdadera galera española, que sirve de transporte, los días de fiesta, á la familia entera del cultivador. Tirada por dos caballos, puede arrastrar sobre un buen camino 1.500 kilogramos de forrajes, ó 3.000 de tierras ú otras materias pesadas. Las galeras empleadas por los cultivadores ingleses presentan una construcción algo diferente de la que se acaba de indicar.

FRENOS. Los carruajes agrícolas, en todos los países en que los caminos presenten pendientes sensibles, deben estar dotados de frenos para sujetar las ruedas. Estos frenos están formados de dos zuecos de madera ó de hierro, fijos á las extremidades de una traviesa móvil colocada por debajo y detrás del cuerpo del carruaje, y móvil en un doble bastidor, de manera que se pueda aproximar, cuando haya necesidad, al eje y apoyar los zuecos sobre las llantas de las ruedas, cuasi al nivel de su diámetro horizontal. Se ejerce sobre esta traviesa, y por consiguiente sobre los zuecos, una presión conveniente, sea con ayuda de una doble palanca de madera, mantenida por una cuerda que le oprime más ó ménos, y cuya disposición conoce todo el mundo, ó bien por medio de una rosca colocada, sea por detrás y en medio de la parte inferior del carruaje, sea sobre el costado, y que obra sobre el freno por una varilla de retorno. Hay casas especiales que se ocupan de la fabricación de estas piezas sueltas, y las proporcionan al comercio, de buena calidad y á muy bajo precio, así como las piezas de chapa que cubren los extremos de las varas, los pernos especiales de carretería, tuercas, rodelas, chavetas de ejes, etc. Estos diferentes objetos, fabricados en grande y siempre con los mismos calibres, hacen sean fáciles de reemplazar en las reparaciones. Los carreteros y los forjadores ganan mucho tiempo con procurarse estos herrajes construidos, y dirigiéndose á casas respetables, pueden obtenerlos de cali-

dad tan buena como los que forjan ellos mismos. En España suelen usar los carreteros un freno que consiste en una vara fija por un extremo, que se ata por el otro, ambos al carro, despues de comprimir con su centro el buje ó el cerco de la rueda: es un sistema primitivo que conviene abandonar en carros regularmente contruidos.

PESOS DE LOS VEHICULOS Y DE SUS CARGAS. Despues de estas indicaciones generales sobre la construccion y formas de los carruajes de agricultura, debemos hacer conocer el peso de estos aparatos, sea vacíos, sea cargados, elemento que interviene por una parte considerable en el precio de los trasportes y en la eleccion que hay que hacer entre los diferentes sistemas de vehículos. Darémos primero aquí, pero solamente á título de noticia y de término de comparacion útil para consultar, el peso de las antiguas carretas francesas y el de su carga.

ANCHO DE LAS LLANTAS

	0m.,08	0m.,11	0m.,14	0m.,17	0m.,25
Peso de las ruedas de hierro (véase el cuadro anterior)	Kil. 240	Kil. 510	Kil. 680	Kil. 850	Kil. 1.210
Peso del eje	60	90	120	150	190
Peso del cuerpo del carruaje	200	300	400	500	800
Peso total del vehículo vacío	500	900	1.200	1.500	2.200
Peso de la carga útil autorizada por la antigua legislación francesa	800	1.500	2.400	3.500	4.800
Relacion del peso útil al total	0,61	0,63	0,67	0,70	0,69

Las cargas de los carruajes agrícolas, obligados á recorrer malos caminos, son cuasi siempre inferiores para el mismo tiro á los de transporte que, por otra parte, no llegan nunca á los valores que se acaban de citar.

Los carros de transporte, examinados bajo el mismo punto de vista, dan las cifras siguientes:

ANCHO DE LAS LLANTAS

	0,11	0,14	0,17	0,22
Peso total de los carros vacíos	Kil. 1.500	Kil. 2.000	Kil. 2.500	Kil. 3.400
Peso de la carga útil autorizada por la antigua legislación	2.100	4.000	4.500	5.600
Relacion del peso útil al peso total	0,58	0,60	0,64	0,62

M. Schwilgué ha deducido de sus numerosas observaciones sobre el servicio de transportes en la carretera del Havre á Ruan, las cifras siguientes para el peso efectivamente arrastrado en un carro por cada caballo, segun el número de caballos aparejados:

	Carga media llevada durante el año.	PESO del carruaje.	TOTAL	Carga por caballo.
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Carro de un caballo	941	500	1.441	1.441
Idem de dos caballos	1.977	900	2.877	1.438
Idem de tres caballos	2.733	1.200	3.933	1.311
Idem de cuatro caballos	3.700	1.350	5.100	1.275
Idem de cinco caballos	3.925	1.500	5.425	1.083

Estas cifras establecen este hecho sumamente importante para la práctica: que la carga arrastrada por un caballo disminuye progresivamente á medida que aumenta el número de caballos.

La carga media arrastrada por un caballo varía mucho con las estaciones, por motivo de las variaciones del estado de los caminos; así, en 1825, sobre el camino del Havre á Ruan, los peses medios útiles arrastrados por cada caballo, deducidos de la observacion de más de 5.000 tiros, han sido los siguientes:

	Kil.	Kil.
Enero	725	Julio 836
Febrero	689	Agosto 877
Marzo	657	Setiembre 917
Abril	835	Octubre 848
Mayo	803	Noviembre 713
Junio	847	Diciembre 704

La carga útil puede variar, segun esto, del mes más favorable al más desfavorable, en la relacion de 917 á 657, ó sea como 100 á 71 sobre un camino bien conservado. La variacion sería mucho mayor sobre los caminos deteriorados de muchas provincias.

Los carretones análogos al que hemos indicado pesan próximamente 750 á 800 kilogramos, vacíos; cuando circulan sobre muy buenos caminos á toda carga, la relacion del peso útil al peso total puede llegar á 0,75; pero en la práctica corriente, esta relacion rara vez llega á 0,7. Los carros de dos ruedas dan, en general, cuasi el mismo resultado.

Las pesadas y medidas efectuadas sobre un cierto número de carruajes agrícolas contruidos con cuidado para figurar en el último concurso abierto por la Sociedad real de Agricultura de Inglaterra, han dado los resultados siguientes, útiles para ser consultados como términos de comparacion, y para completar los datos anteriores:

DESIGNACION DE LOS CARRUAJES Y NOMBRES DE LOS CONSTRUCTORES.

	CARROS PARA LA MIES						
	CARRETONES DE UN CABALLO PARA TODO USO						
	W. Ball é hijos	F. P. Milford	F. Milford é hijos	G. Ball	Hayes é hijos	Hayes é hijos	Milford
Capacidad de la caja.....	0 m. 82	0 m. 76	0 m. 82	0 m. 79	0 m. 79	"	"
Superficie libre por la carga de forrajes.....	5 m. 2,20	7 m. 80	5 m. 60	5 m. 85	6 m. 13	"	"
Diámetro de las ruedas.....	1 m. 45	1 m. 57	1 m. 40	1 m. 45	1 m. 47	"	"
Inclinación de las ruedas....	2° 1/4	2° 1/2	1° 3/4	2° 1/4	3° 1/2	3°	2° 3/4
Ancho de las llantas.....	0 m. 102	0 m. 102	0 m. 077	0 m. 102	0 m. 102	0 m. 102	0 m. 102
Peso del carruaje vacío.....	593k. 04	517k. 47	462k. 00	548k. 60	631k. 12	611k. 17	631k. 57
Peso de la carga útil.....	1015k. 6	1015k. 6	1015k. 6	1015k. 6	1015k. 6	1447k. 2	1447k. 2
Peso total.....	1608k. 6	1613k. 1	1477k. 6	1564k. 2	1646k. 7	2059k. 4	2078k. 8
Relacion de la carga útil al peso total.....	0.631	0.629	0.687	0.649	0.616	0.703	0.696
Relacion de la traccion sobre un camino á carga total...	0.137	0.0159	0.0134	0.0160	0.0151	0.0232	0.0182
Relacion de la traccion sobre un camino á la carga útil..	0.217	0.0230	0.0194	0.0247	0.0244	0.0331	0.0350
Relacion de la traccion sobre el campo á la carga total..	0.571	0.0297	0.0627	0.0361	0.0543	0.0699	0.0817
Relacion de la traccion sobre el campo á la carga útil....	0.906	0.0472	0.0909	0.1018	0.0879	0.1000	0.1174

Las observaciones hechas en el mismo concurso sobre los mejores carros de dos caballos, expuestos, han dado las cifras siguientes:

NOMBRES DE LOS CONSTRUCTORES

	Milford é hijos	Ball é hijos	W. Glober é hijos	Milford
Diámetro de las ruedas de delante, metros.....	1,00	0,99	0,99	0,99
Idem id. de atrás, metros.....	1,42	1,45	1,45	1,45
Llantas de las ruedas de delante, metros.....	0,063	0,070	0,101	0,063
Idem id. de atrás, metros.....	0,063	0,070	0,101	0,063
Inclinación de las ruedas de delante, grados.....	1 1/4	4 1/4	4	2 3/4
Idem id. de atrás, grados.....	2	3 3/4	4	3
Parte del peso del carro vacío soportado por las ruedas de delante, kilogramos.....	442,5	518,2	503,2	544,5
Parte del peso del carro vacío, soportado por las ruedas de atrás, kilogramos...	412,1	533,6	481,0	465,2
Peso total del carro vacío, kilogramos.....	854,6	1056,8	984,2	1009,7
Peso de la carga útil, kilogramos.....	2281,0	2272,4	2280,6	2278,7
Relacion de la carga útil al peso total...	0,727	0,692	0,729	0,693

NOMBRES DE LOS CONSTRUCTORES

	Milford é hijos	Ball é hijos	W. Glober é hijos	Milford
Parte del peso del carro lleno soportado por las ruedas de delante, kilogramos.....	1229,1	1253,4	1474,4	1082,2
Parte del peso del carro lleno soportado por las ruedas de atrás, kilogramos...	1906,5	2075,8	1970,4	2203,2
Relacion de la traccion sobre un camino á la carga total.....	0,0195	0,0221	0,0225	0,0652
Relacion de la traccion sobre un camino á la carga útil.....	0,0268	0,0322	0,0321	0,0937
Relacion de la traccion en el campo á la carga total.....	0,0915	0,1025	0,0844	0,1000
Relacion de la traccion en el campo á la carga útil.....	0,1254	0,1494	0,1205	0,1440

Las relaciones del peso útil al peso total del vehículo cargado no son muy considerables. Los carros agrícolas ingleses son, en efecto, bastante pesados en general.

Los coeficientes de rozamiento se aproximan, por otra parte, mucho á los que han sido obtenidos en Francia; pero esta tabla pone en evidencia, por cifras precisas, la importancia de la buena construccion de los carruajes agrícolas, y el sumo cuidado que conviene tener en proporcionar bien todas sus partes para hacerlos tan ligeros como sea posible, conservando siempre una solidez suficiente. Se ve, por ejemplo, en la primera de las tablas precedentes, que un caballo aparejado al mejor de los carros mencionados puede tirar un peso útil de 1.000 kilogramos ejerciendo un esfuerzo de 19,4, mientras que con el carro ménos satisfactorio puesto en la tabla deberia ejercer un esfuerzo de 25: es decir, gastar un trabajo más considerable en 1/4 lo ménos; con otro carro presentado al concurso, pero no premiado, es verdad, la traccion por tonelada útil era de 28 kilogramos, es decir, más de 1/3 superior al primero.

Todo agricultor celoso de sus intereses debe, por consiguiente, hacer construir sus carruajes con materiales de primera calidad, á fin de aligerarlos cuanto sea posible, conservándoles la solidez suficiente. Cuando se calcula que la carga útil puede aumentarse en un tercio ó más por la buena construccion, y sobre todo por la ligereza del carruaje, se comprende la ventaja de dirigirse á los mejores fabricantes, cualesquiera que sean sus precios, y aún resignarse á disminuir un poco la solidez, es decir, la duracion del material, para disminuir su peso de una manera notable.

ELECCION DE LOS VEHÍCULOS Y TIRO: PRECIO DE COSTE DE LOS TRASPORTES. Los que se dedican á la carretería admiten generalmente que sobre buenos caminos, para trayectos largos, y cuando la abundancia del tráfico permite hacer cargamentos completos, el empleo de carruajes de dos ruedas tirados por cinco caballos, da los resultados más económicos. Es útil seguramente consultar la experiencia de la carretería en cuestiones de transportes por tierra, pero no se podrian aplicar sus datos en condiciones diferentes de las en que se ha operado. El carretero en grande no frecuenta sino buenos caminos, y recorre grandes distancias sin modificar su carga. Los transportes agrícolas, al contrario, deben en general efectuarse por malos caminos y á través de los campos; las distancias que tiene que recorrer son poco