

# DISPOSITIVOS DE ACOPLAMIENTO TG



			$p = 100 \cdot \left[ \frac{F_z}{9,81 \cdot G_z} - f_R \right]$ $F_z = \frac{2\pi \cdot M_{Mot} \cdot \eta \cdot l_g \cdot l_v}{U}$ $F_z = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1850 \cdot 0,85}{3,1}$ $F_z = 205526 \text{ N} \approx 205,5 \text{ kN}$ $c = \sqrt{l^2 + h^2} = l \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{p}{100}\right)^2}$

## **EDITOR**

**MAN Nutzfahrzeuge AG  
Departamento ESC  
Engineering Services  
Consultation (antes TDB)**

**Dachauer Str. 667  
D - 80995 München**

**E-Mail:  
esc@man.eu**

**Fax:  
+ 49 (0) 89 1580 4264**

Nos reservamos el derecho a introducir modificaciones técnicas debidas al progreso técnico.

© 2007 MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft

Queda totalmente prohibida su impresión, reproducción o traducción, ya sea total o parcial, sin la autorización por escrito de MAN Nutzfahrzeuge AG. MAN se reserva expresamente todos los derechos, en concreto, los derechos de autor.

Trucknology® y MANTED® son marcas registradas de MAN Nutzfahrzeuge AG.

Siempre que las denominaciones sean marcas registradas, éstas se considerarán como marcas protegidas por el propietario incluso sin los signos (® TM).

## Dispositivos de acoplamiento TG

1.	Generalidades	1
2.	Dispositivos de acoplamiento, valor D	3
3.	Remolque con lanza rígida, remolque con eje central, valor $D_c$ -, valor V	4
4.	Travesaño final y acoplamientos de remolque	6
5.	Acoplamiento con cabeza esférica	18
6.	Quinta rueda	18
7.	Conversión de un camión en un tractor semirremolque o de un tractor semirremolque en un camión	21

## 1. Generalidades

En caso de que se deban remolcar cargas con el camión, este último debe disponer de los equipamientos homologados necesarios. El cumplimiento de la potencia de motor mínima prescrita por ley y/o el montaje del acoplamiento de remolque correcto aún no constituyen garantía alguna sobre la idoneidad del camión para el arrastre de cargas.

Se requiere lo siguiente para el equipamiento posterior de un equipamiento de remolque:

- los travesaños finales necesarios (véanse cuadros 1/2) y acoplamiento de remolque
- una conexión de frenos de dos líneas
- el sistema electrónico para el funcionamiento del remolque, incluido la toma de corriente ABS
- el montaje del módulo de mando del remolque (ASM) y/o su activación mediante la reconfiguración de los parámetros.

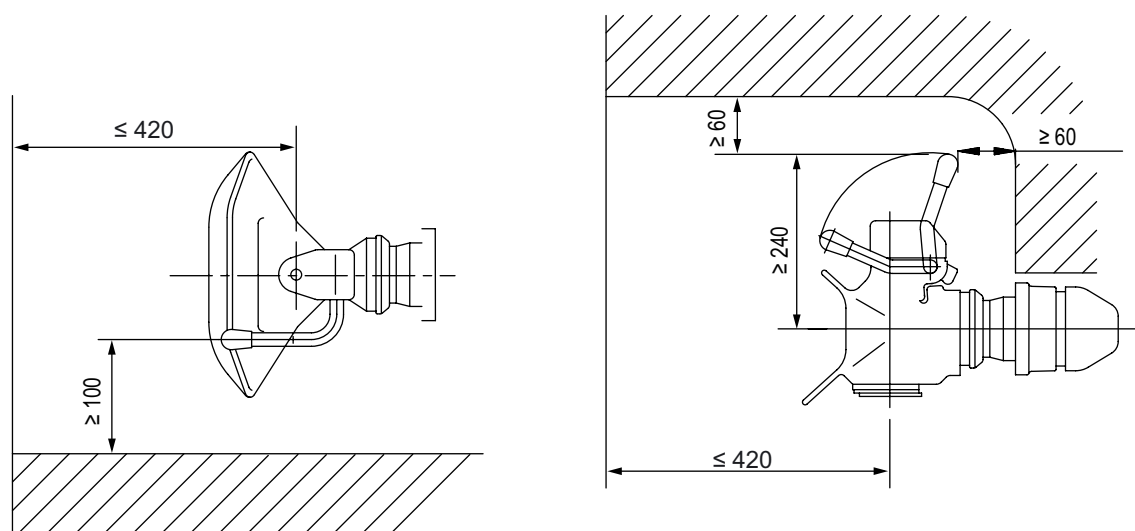
Únicamente deben emplearse acoplamientos de remolque según la norma CE 94/20/CE.

En las maniobras con el remolque, éste no debe experimentar ninguna colisión. Por ese motivo hay que elegir una lanza con suficiente longitud. También se deben tener en cuenta las dimensiones del espacio libre (en Alemania según DIN 74058 y la norma CE 94/20/CE).

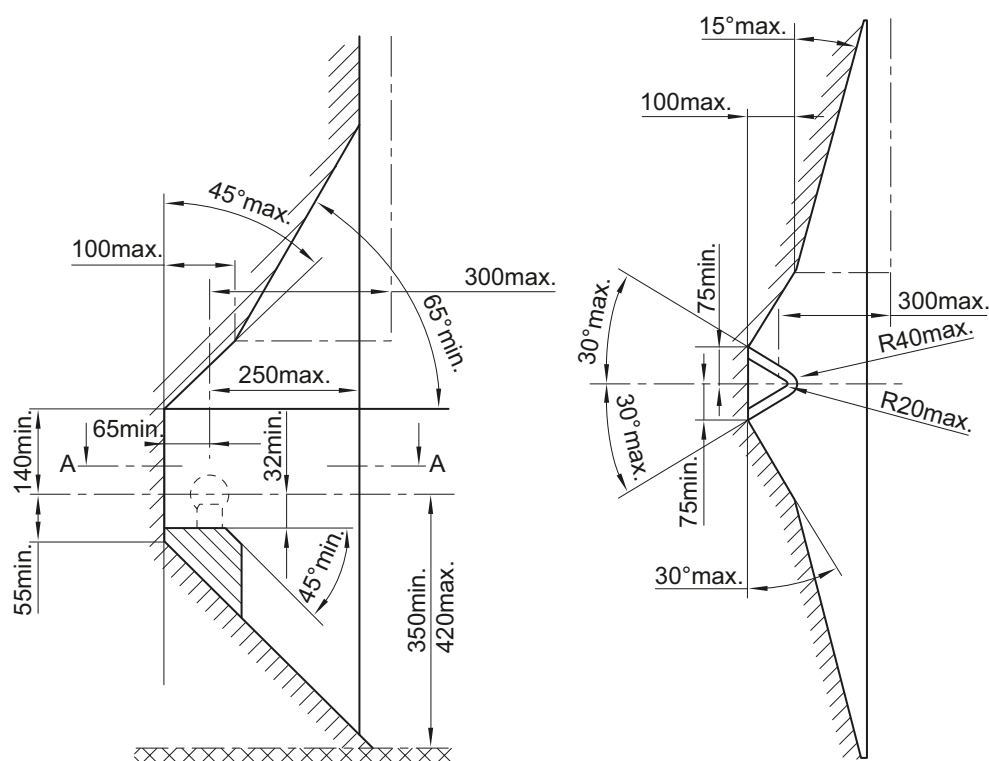
Básicamente, el fabricante de carrocerías está obligado a diseñar y estructurar la carrocería de tal modo que sea posible un manejo y una supervisión del acoplamiento sin obstáculos ni riesgos.

Se debe garantizar la libertad de movimiento de la lanza de remolque. Respecto al montaje lateral de cabezas de acoplamiento y de cajas de enchufe (p.ej. portaluces final del lado del conductor), el fabricante de acoplamientos y el operario deberán tener en consideración las líneas de suficiente longitud para marchas en curvas.

**Figura 1:** Espacio libre para acoplamientos de remolque según 94/20/CE ESC-006



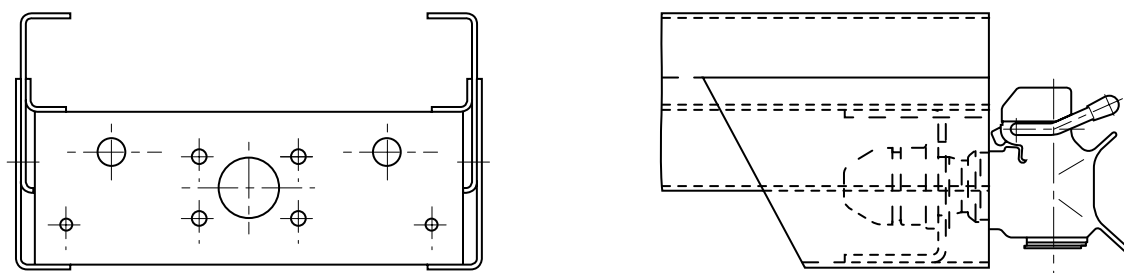
**Figura 2:** Espacio libre para acoplamientos de remolque según DIN 74058 ESC-152



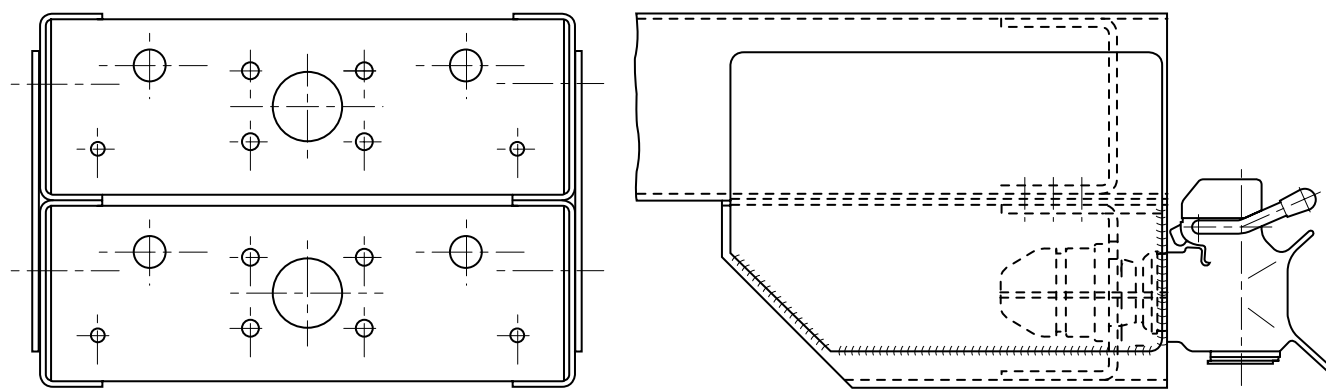
Para el montaje de acoplamientos de remolque deben utilizarse travesaños finales originales MAN así como las placas de refuerzo correspondientes. Los travesaños finales tienen un taladro adaptado al tipo de acoplamiento del remolque adecuado. Esta disposición de taladros no se debe modificar en ningún caso para el montaje de cualquier otro acoplamiento de remolque. Deberán observarse los datos de los fabricantes de acoplamientos indicados en sus normas de montaje (p.ej. pares de apriete y su comprobación).

No se admite instalar el acoplamiento de remolque en disposición más baja sin bajar a su vez la altura del travesaño final. En las figuras 3 y 4 se muestran algunas posibilidades de instalación más baja. Los ejemplos se representan de forma esquemática y no constituyen instrucciones de montaje. El fabricante o remodelador de carrocerías correspondiente asumirá la responsabilidad del diseño.

**Figura 3:** Acoplamiento de remolque en disposición más baja ESC-515



**Figura 4:** Acoplamiento de remolque instalado bajo el bastidor ESC-542



## 2. Dispositivos de acoplamiento, valor D

El tamaño necesitado del acoplamiento de remolque viene determinado por el valor D.

En el acoplamiento de remolque se encuentra una placa de tipo, colocada por el fabricante de acoplamientos, de la cual puede desprenderse el valor D máximamente admisible. El valor D se indica en Kilonewton [kN]. La fórmula del valor D es:

**Fórmula 1:** Valor D

$$D = \frac{9,81 \cdot T \cdot R}{T + R}$$

Si se conoce el valor D del acoplamiento de remolque y el peso total admisible del remolque, el peso total máximamente admisible del vehículo tractor es calculado tal y como se indica a continuación:

**Fórmula 2:** Fórmula de valor D para el peso total admisible

$$T = \frac{R \cdot D}{(9,81 \cdot R) - D}$$

Si se conocen el valor D y el peso total admisible del vehículo tractor, el peso total máximamente admisible del remolque es el siguiente:

**Fórmula 3:** Fórmula de valor D para el peso admisible del remolque

$$R = \frac{T \cdot D}{(9,81 \cdot T) - D}$$

Explicación:

D	=	valor D en [kN]
T	=	peso total admisible del vehículo tractor en [t]
R	=	peso total admisible del remolque en [t]

Los ejemplos de cálculo se encuentran en el manual "Manual de carrozadoTGL-TGM", Capítulo "Cálculos".

### 3. Remolque con lanza rígida, remolque con eje central, valor $D_c$ -, valor V

Se aplican las siguientes definiciones:

- **Remolque con lanza rígida (SDAH):** Vehículo de remolque con un eje o grupo de eje:
  - cuyo acoplamiento de ángulo móvil con el vehículo tractor se realiza a través de un dispositivo de tracción (lanza)
  - cuya lanza no está acoplada de forma móvil con el chasis, pudiendo transmitir por ello momentos verticales
  - cuyo peso es soportado en parte por el vehículo tractor conforme a su tipo de construcción.
- **Remolque con eje central:** Vehículo tirado con un dispositivo de tracción no móvil en sentido vertical al remolque y cuyo(s) eje(s) se encuentra(n) (en caso de carga uniforme) cerca del punto de gravedad de masa del vehículo, de modo que sólo se transmite al vehículo tractor una carga estática vertical pequeña de como máximo un 10% de la masa de remolque o 1.000kg (vale el que tenga el valor inferior). Es decir, los remolques con eje central son un subgrupo de los remolques con lanza rígida
- **Carga de apoyo:** Carga vertical de la lanza de tracción en el punto de acoplamiento. Se añade al vehículo tractor cuando los remolques están acoplados y se deben de tener en cuenta al concebir el vehículo (cálculo de las cargas sobre los ejes).

Además de la fórmula del valor D para remolques con lanza rígida / eje central rigen otras condiciones: los acoplamientos de remolque y los travesaños finales presentan cargas de remolque menores ya que en este caso ha de tenerse en cuenta, además, la carga de apoyo que actúa sobre el acoplamiento de remolque y el travesaño final.

Con el fin de adaptar las disposiciones de la ley dentro de la Unión Europea, se introdujeron los valores  $D_c$  y V con la norma 94/20/CE:

Rigen las siguientes fórmulas:

**Fórmula 4:** Fórmula de valor  $D_c$  para remolques con lanza rígida y con eje central

$$D_c = \frac{9,81 \cdot T \cdot C}{T + C}$$

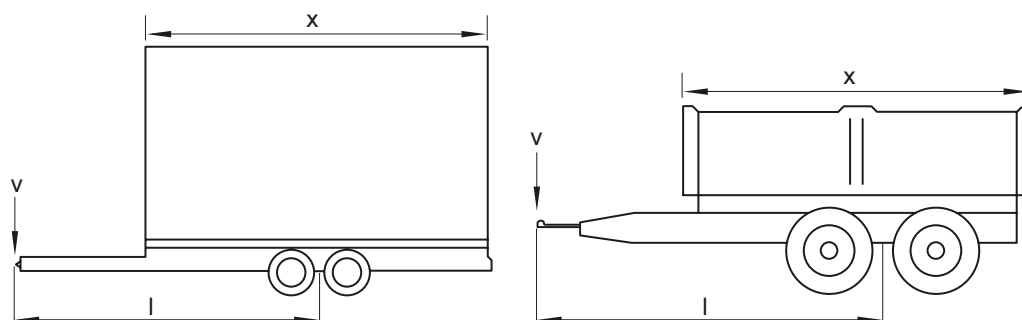
**Fórmula 5:** Fórmula de valor V para remolques con eje central y con lanza rígida con una carga de apoyo admisible  $\leq 10\%$  de la masa de remolque y no más de 1.000kg

$$V = a \cdot \frac{x^2}{l^2} \cdot c ; \quad \frac{x^2}{l^2} \geq 1 \text{ si los valores para } \frac{x^2}{l^2} \text{ se han calculado como } < 1 \text{ se ha de utilizar un valor de } 1,0$$

Explicación:

$D_c$	=	valor D reducido para el servicio con remolque con eje central en [kN]
V	=	valor V en [kN]
T	=	peso total admisible del vehículo tractor en [t]
C	=	suma de las cargas sobre los ejes del remolque con eje central cargado con la masa admisible en [t] sin carga de apoyo
a	=	aceleración de comparación en el punto de acoplamiento en [m/s <sup>2</sup> ]. Se deberán aplicar 1,8 m/s <sup>2</sup> para suspensión neumática o suspensión comparable en el vehículo tractor ó 2,4 m/s <sup>2</sup> para todos los demás vehículos
S	=	carga de apoyo admisible en el punto de acoplamiento en [kg]
x	=	longitud de carrozado del remolque en [m], véase la figura 5
l	=	longitud teórica de la lanza de tracción en [m], véase la figura 5

**Figura 5:** Longitud de carrozado del remolque y longitud teórica de la lanza de tracción ESC-510



Para el servicio de remolques con eje central / lanza rígida MAN presupone:

Para el equipamiento suministrado franco fábrica, no se permite una carga de apoyo superior a un 10% de la masa de remolque admisible y por encima de 1.000kg (excepto el sistema de acoplamiento bajo de MAN). Otras cargas serán responsabilidad del fabricante del dispositivo de remolque correspondiente. MAN no puede facilitar información sobre cargas admisibles y consideraciones de cálculo (p.ej. según 94/20/CE) para estos dispositivos de remolque.

Las cargas de apoyo influyen, igual que todas las cargas posteriores, en la distribución de las cargas sobre los ejes. Por ello, especialmente en combinación con otras cargas posteriores (p.ej. trampilla de carga, grúa posterior) deberá comprobarse mediante cálculo de las cargas sobre los ejes, si existe la posibilidad de cargas de apoyo.

Los vehículos con tercer eje elevable no deben levantar el tercer eje, si está acoplado un remolque con eje central / lanza rígida. Un servicio de remolques con eje central / lanza rígida no es admisible estando el vehículo tractor vacío. Para poder garantizar una maniobrabilidad suficiente del vehículo (véase manuales TGA o TGL/TGM) se deben cumplir las cargas mínimas de eje frontal.

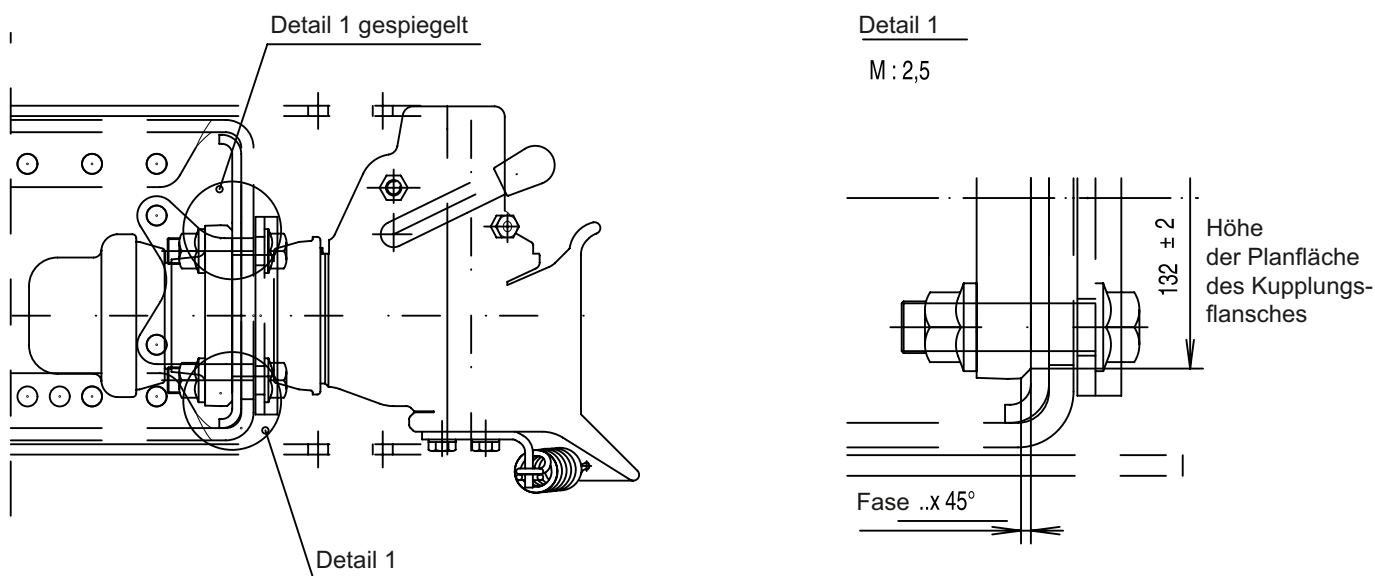
El cuadro 2 muestra las combinaciones posibles de cargas de remolque y de apoyo así como los valores  $D$ ,  $D_c$  y  $V$ . El cuadro 1 informa sobre la coordinación del vehículo (según número de tipo y tipo de vehículo). Es posible una modificación de las cargas anotadas, el departamento ESC facilitará la información (dirección, véase el manual en "Editor").

#### 4. Travesaño final y acoplamiento de remolque

Instrucciones:

Si se monta el travesaño final con la referencia MAN 81.41250.0133 (las últimas 4 cifras están marcadas en la parte trasera a la derecha del travesaño final), la placa de la brida del correspondiente acoplamiento del remolque se debe biselar arriba y abajo según la figura 6.

**Figura 6:** Bisel de 45° en la placa de la brida del AHK en el travesaño final 81.41250.0133



**Cuadro 1:** Clasificación del vehículo según serie, número de tipo y travesaño final

**TGL**

No. de tipo	Referencia MAN	Taladro [mm]	Observación
N01, N02	81.41250.0131	Sin	No para acoplamiento de remolque
N11, N12	81.41250.5179	140x80	Para acoplamiento de remolque tipo G 145
	81.41660.5189	(3x)83x56	Protección antiempotramiento trasera y caballete de remolque para KKK
N03, N04	81.41250.0131	Sin	No para acoplamiento de remolque
N05, N13 N14, N15	81.41250.5179	140x80	Para acoplamiento de remolque tipo G 145
	81.41250.5188	120x55	100mm más bajo, para bomberos, para acoplamiento de remolque tipo G 135, disposición de taladro adicional 83x56
	81.41660.5189	(3x)83x56	Protección antiempotramiento trasera y caballete de remolque para KKK

**TGM**

No. de tipo	Referencia MAN	Taladro [mm]	Observación
N08	81.41250.0131	Sin	No para acoplamiento de remolque
	81.41250.5180	160x100	Para acoplamiento de remolque tipo G150
	81.41250.5188	120x55	100mm más bajo, para bomberos, para acoplamiento de remolque tipo G 135, disposición de taladro adicional 83x56
N16	81.41250.0131	Sin	No para acoplamiento de remolque
	81.41250.5180	160x100	Para acoplamiento de remolque tipo G150
	81.41250.5188	120x55	100mm más bajo, para bomberos, para acoplamiento de remolque tipo G 135, disposición de taladro adicional 83x56
N18	81.41250.0131	Sin	No para acoplamiento de remolque
	81.41250.5180	160x100	Para acoplamiento de remolque tipo G150
	81.41250.5188	120x55	100mm más bajo, para bomberos, para acoplamiento de remolque tipo G 135, disposición de taladro adicional 83x56
N26	81.41250.0131	Sin	No para acoplamiento de remolque
	81.41250.5180	160x100	Para acoplamiento de remolque tipo G150
N28	81.41250.0131	Sin	No para acoplamiento de remolque
	81.41250.5180	160x100	Para acoplamiento de remolque tipo G150
N34	81.41250.5179	140x80	Para acoplamiento de remolque tipo G 145
	81.41250.5188	120x55	100mm más bajo, para bomberos, para acoplamiento de remolque tipo G 135, disposición de taladro adicional 83x56
N36	81.41250.5179	140x80	Para acoplamiento de remolque tipo G 145
	81.41250.5188	120x55	100mm más bajo, para bomberos, para acoplamiento de remolque tipo G 135, disposición de taladro adicional 83x56
N38	81.41250.5180	160x100	Para acoplamiento de remolque tipo G150
	81.41250.5188	120x55	100mm más bajo, para bomberos, para acoplamiento de remolque tipo G 135, disposición de taladro adicional 83x56
N48	81.41250.0139	160x100	No para carga de remolque, solo para acoplamiento de remolque

**TGA**

No. de tipo	Referencia MAN	Taladro [mm]	Observación
H01	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, funcionamiento con remolque no permitido
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido para .0129
H02	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145 y .0130
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H03	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H04	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda
	81.41250.5145	160x100	
H05	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido para .0129
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H06	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido para .0129
H07	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido para .0129
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H08	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, funcionamiento con remolque no permitido
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido para .0129
H09	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido para .0129
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133

**TGA**

No. de tipo	Referencia MAN	Taladro [mm]	Observación
H10	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituto para .0129
H12	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
H13	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
H14	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
H15	81.41250.0133	160x100	
H16	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H17	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H18	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H19	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H20	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H21	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H22	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituto para .0129
H23	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituto para .0129
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133

**TGA**

No. de tipo	Referencia MAN	Taladro [mm]	Observación
H24	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
H25	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H26	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda,
	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H27	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H28	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H29	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H30	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H31	81.41250.0133	160x100	
H32	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0129	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituido por .0135
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0135	Sin	Quinta rueda, no para acoplamiento de remolque, Sustituto para .0129
H33	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	Volquete
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H34	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	Volquete
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H35	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	

**TGA**

No. de tipo	Referencia MAN	Taladro [mm]	Observación
H36	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
H37	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
H38	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
H39	81.41250.0133	160x100	
H40	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
H41	81.41250.0133	160x100	
H42	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	
H43	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
H44	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
H45	81.41250.0133	160x100	
H46	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
H47	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H48	81.41250.0133	160x100	
H49	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5187	Sin	Volquete trasero
H51	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, chasis, 150mm más bajo
H52	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, chasis, 150mm más bajo
H54	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, chasis, 150mm más bajo
H55	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, chasis, 150mm más bajo

**TGA**

No. de tipo	Referencia MAN	Taladro [mm]	Observación
H56	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, chasis, 150mm más bajo
H57	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	Volquete
H58	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	Volquete
H70	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H71	81.41250.0133	160x100	
H72	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, chasis, 150mm más bajo
H73	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150 mm más bajo
H74	81.41250.0133	160x100	
H75	81.41250.0133	160x100	
H76	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H80	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	Volquete
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150mm más bajo
H81	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, chasis, 150mm más bajo
H82	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, chasis, 150mm más bajo
H84	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, chasis, 150mm más bajo

**TGA**

No. de tipo	Referencia MAN	Taladro [mm]	Observación
H85	81.41250.0133	160x100	
H86	81.41250.0128	160x100	Quinta rueda, sustituido por .0132
	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda, Sustituto para .0128
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .5145
	81.41250.5145	160x100	Sustituido por .0133
H87	81.41250.0133	160x100	
H88	81.41250.0130	160x100	Sustituido por .0133
	81.41250.0133	160x100	Sustituto para .0130
H89	81.41250.0132	160x100	Quinta rueda
	81.41250.0133	160x100	Chasis
H90	81.41250.0133	160x100	
H91	81.41250.0133	160x100	
H92	81.41250.0133	160x100	
H93	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150 mm más bajo
H94	81.41250.0133	160x100	
	82.41250.5092	330x110	Atornillamiento 10x para montaje de acoplamiento de 100t, normal y bajo, vuelo 725mm
	81.41250.5094	330x110	Atornillamiento 10x para montaje de acoplamiento de 100t, normal, vuelo 725mm
H95	81.41250.0133	160x100	
	82.41250.5092	330x110	Atornillamiento 10x para montaje de acoplamiento de 100t, normal y bajo, vuelo 725mm
	81.41250.5094	330x110	Atornillamiento 10x para montaje de acoplamiento de 100t, normal, vuelo 725mm
H96	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Volquete, 150 mm más bajo

**Cuadro 2:** Travesaños finales TG y datos técnicos

**Cuadro de travesaños finales TGL**

Referencia MAN, travesaño final	Taladro [mm]	D [kN]	S [kg]	C [kg]	Rc=C+S [kg]	D <sub>c</sub> [kN]	V [kN]	Carga remolcada máx. [kg]	t [mm]	Peso [kg]	Observación
81.41250.0131	Sin	0	0	0	0	0	0	0	4	8,2	No para acoplamiento de remolque; travesaño final mínimo, si no se monta el travesaño final para montaje con trampilla de carga o montaje caballete de remolque KKK y/o si se omite la protección antiempotramiento trasera
81.41250.2317	140x80	#	#	#	#	#	#	#	8	26,5	Parte básica para 81.41250.5179; # sólo con refuerzo interior 81.41250.2314.
81.41250.5179	140x80	69	1.000	13.000	14.000	64	35	16.000	8	29	Travesaño final para TGL 8t a 12t-, tipo N02/N12/N03/N13/N04/N14/N05/N15 para acoplamiento de remolque tipo G145
81.41250.5179	140x80	30	500	4.500	5.000	30	19	4.500	8	29	Travesaño final para TGL 7t, tipo N01/N11, para acoplamiento de remolque tipo G145
81.41250.5188	83x56	19	80	2.000	2.080	18	10	2.080	8	31	100mm más bajo, para bomberos, disposición de taladro adicional 120x55
81.41250.5188	120x55	60	700	6.500	7.200	40	18	12.000	8	31	100mm más bajo, para bomberos, disposición de taladro adicional 83x56
81.41660.5189	(3x)83x56	26,8	200	3.500	3.700	0	0	3.500	-	30	Protección antiempotramiento trasera y caballete de remolque para KKK, sólo en conexión con travesaño final 81.41250.0131 o .5179

**Cuadro de travesaños finales TGM**

Referencia MAN, travesaño final	Taladro [mm]	D [kN]	S [kg]	C [kg]	Rc=C+S [kg]	D <sub>c</sub> [kN]	V [kN]	Carga remolcada máx. [kg]	t [mm]	Peso [kg]	Observación
81.41250.0131	Sin	0	0	0	0	0	0	0	4	8,2	No para acoplamiento de remolque; travesaño final mínimo, si no se monta el travesaño final para montaje con trampilla de carga y/o si se omite la protección antiempotramiento trasera
81.41250.0139	160x100	0	0	0	0	0	0	0	8,5	23,7	No autorizado para carga de remolque, solo para acoplamiento de remolque
81.41250.2313	160x100	#	#	#	#	#	#	#	9,3	31	Parte básica para 81.41250.5180; # sólo con refuerzo interior 81.41250.2315.
81.41250.2317	140x80	#	#	#	#	#	#	#	8	26,5	Parte básica para 81.41250.5179; # sólo con refuerzo interior 81.41250.2314.
81.41250.5179	140x80	69	1.000	13.000	14.000	64	35	16.000	8	29	Travesaño final para TGL 8t a 12t, tipo N02/N12/N03/N13/N04/N14/N05/N15 para acoplamiento de remolque tipo G145
81.41250.5180	160x100	104	1.000	16.000	17.000	90	50	24.000	9,3	38	Travesaño final para 15/18t para acoplamiento de remolque tipo, G150, sólo en conexión con piezas 81.41290.0164 <sup>(1)</sup>
81.41250.5188	83x56	19	80	2.000	2.080	18	10	2.080	8	31	Bomberos, disposición de taladro adicional 120x55
81.41250.5188	120x55	60	700	6.500	7.200	40	18	12.000	8	31	Disposición de taladro adicional 83x56

<sup>(1)</sup> En equipamiento posterior de travesaños finales: atornillamiento del travesaño final (SQT) al bastidor auxiliar con 2 piezas 81.41290.0164 en el interior del travesaño final.

**Cuadro de travesaños finales TGA**

Referencia MAN, travesaño final	Taladro [mm]	D [kN]	S [kg]	C [kg]	$R_c=C+S$ [kg]	$D_c$ [kN]	V [kN]	t [mm]	Peso [kg]	Observación
81.41250.0128	160x100	130	1.000	9.500	10.500	64	35	9,5	25,6	Solo quinta rueda con desnivel de bastidor, sin posibilidad de intercambio. Sustituido por 81.41250.0132
81.41250.0129	Sin	0	0	0	0	0	0	5	13,4	No para acoplamiento de remolque, solo quinta rueda con desnivel de bastidor, Sustituido por 81.41250.0135
81.41250.0130	160x100	190	1.000	18.000	19.000	125	65	9,5	31,9	Taladro AHK centrado a la altura de travesaño final. Sustituido por 81.41250.0133
81.41250.0132	160x100	130	1.000	9.500	10.500	64	35	9,5	25,6	Solo quinta rueda con desnivel de bastidor; Sustituido para y se deriva de 81.41250.0128, sin posibilidad de intercambio
81.41250.0133	160x100	200	1.000	18.000	19.000	130	70	9,5	31,5	Taladro AHK 27,5 mm más bajo que 81.41250.0130, Sustituido para 81.41250.0130 y .5145
81.41250.0135	Sin	0	0	0	0	0	0	5	12,9	No para acoplamiento de remolque, solo quinta rueda con desnivel de bastidor, Sustituido para 81.41250.0129
81.41250.5145	160x100	200	1.000	18.000	19.000	130	70	11	28,7	travesaño final reforzado, TGA y F2000, Sustituido por 81.41250.0133
81.41250.5184	160x100	190	1.000	18.000	19.000	130	70	9,5	50,1	150 mm más bajo que de serie
82.41250.5092	330x110	314	0	0	0	0	0	20	156,6	Atornillamiento 10x para montaje de acoplamiento de 100t normal y bajo, disposición de taladro adicional 160x100 normal y bajo, sólo en conexión con chapas de nudo MAN n°. 82.41250.5090 y 82.41250.5091, vuelo del bastidor 725mm
82.41250.5092	160x100	200	1.000	18.000	19.000	130	70	20	156,6	Normal y bajo, disposición de taladro adicional para atornillamiento 10x para montaje de acoplamiento de 100t normal y bajo, sólo en conexión con chapas de nudo MAN n°. 82.41250.5090 y 82.41250.5091, vuelo del bastidor 725mm
82.41250.5094	330x110	314	0	0	0	0	0	15	50,6	Atornillamiento 10x para montaje de acoplamiento de 100t normal, disposición de taladro adicional 160x100 normal, sólo en conexión con chapas de nudo MAN n°. 82.41250.5090 y 82.41250.5091, vuelo del bastidor 725mm
82.41250.5094	160x100	200	1.000	18.000	19.000	130	70	15	50,6	Disposición de taladro adicional para atornillamiento 10x para montaje de acoplamiento de 100t normal, sólo en conexión con chapas de nudo MAN n°. 82.41250.5090 y 82.41250.5091, vuelo del bastidor 725mm
81.42030.5116	160x100	190	1.000	18.000	19.000	150	50		44,5	Solo con sistema de acoplamiento bajo de MAN
81.42030.5116	160x100	190	1.000	18.000	19.000	130	75		44,5	Solo con sistema de acoplamiento bajo de MAN
81.42030.5116	160x100	190	2.000	18.000	20.000	130	63		44,5	Solo con sistema de acoplamiento bajo de MAN

**Cuadro 3:** Croquis de montaje para acoplamientos de remolque

**TGL: Clasificación de croquis de montaje del acoplamiento de remolque (AHK) para travesaños finales**

Referencia MAN, travesaño final	Taladro [mm]	Bulón AHK 40mm	Acoplamiento con cabeza esférica	Croquis de montaje AHK Referencia MAN	Observación
81.41250.5179	140x80	G 145	-	81.42000.8154	tener en cuenta valores máx. admisibles según el cuadro de travesaño final TGL
81.41250.5188	120x55	G 135	-	81.42000.8200	tener en cuenta valores máx. admisibles según el cuadro de travesaño final TGL
81.41250.5188	83x56	TK 226	-	81.42000.8186	tener en cuenta valores máx. admisibles según el cuadro de travesaño final TGL
81.41660.5189	(3x)83x56	-	X	81.42000.8166	véase también montaje protección antiempotramiento trasera-caballote de remolque 81.41660.8186

**TGM: Clasificación de croquis de montaje del acoplamiento de remolque (AHK) para travesaños finales**

Referencia MAN, travesaño final	Taladro [mm]	Bulón AHK 40mm	Acoplamiento con cabeza esférica	Croquis de montaje AHK Referencia MAN	Observación
81.41250.5179	140x80	G 145	-	81.42000.8154	tener en cuenta valores máx. admisibles según el cuadro de travesaño final TGM
81.41250.5180	160x100	G 150	-	81.42000.8164	tener en cuenta valores máx. admisibles según el cuadro de travesaño final TGM
81.41250.5188	120x55	G 135	-	81.42000.8200	tener en cuenta valores máx. admisibles según el cuadro de travesaño final TGL
81.41250.5188	83x56	TK 226	-	81.42000.8186	tener en cuenta valores máx. admisibles según el cuadro de travesaño final TGL

**TGA: Clasificación de croquis de montaje del acoplamiento de remolque (AHK) para travesaños finales**

Referencia MAN, travesaño final	Taladro [mm]	Bulón AHK 40mm	Bulón AHK 50mm	Bulón AHK 100t 50 mm	Croquis de montaje AHK Referencia MAN	Observación
81.41250.0128	160x100	X	X		81.42000.8152_3	Solo quinta rueda
81.41250.0130	160x100	X	X		81.42000.8129_3	
81.41250.0132	160x100	X	X		81.42000.8152_3	Solo quinta rueda
81.41250.0133	160x100	X	X		81.42000.8152_2	Fijar obligatoriamente en la parte superior e inferior de la placa de montaje del acoplamiento de remolque
81.41250.5145	160x100	X	X		81.42000.8129_1	
81.41250.5184	160x100	X	X		81.42000.8152_4	
81.42030.5116	160x100		X		81.42000.8152_1	Sistema de acoplamiento bajo de MAN
82.41250.5092	160x100	X	X			No disponible hasta cierre de la redacción
82.41250.5092	330x110			X	82.42000.8021_1	Normal o bajo
82.41250.5094	160x100	X	X			No disponible hasta cierre de la redacción
82.41250.5094	330x110			X	82.42000.8021_1	

## 5. Acoplamiento con cabeza esférica

Al igual que todas las cargas posteriores las cargas de apoyo menores también influyen en la distribución de las cargas sobre los ejes. Por ello, deberá efectuarse un cálculo de la carga sobre los ejes para verificar si las cargas de apoyo son posibles, especialmente en combinación con otras cargas posteriores (p.ej. trampilla de carga, grúa posterior).

Otras condiciones previas para el montaje de acoplamientos de cabeza esférica son:

- acoplamiento de cabeza esférica suficientemente dimensionada (carga de apoyo, carga de remolque)
- caballete de remolque de tipo de construcción autorizado
- el caballete de remolque deberá fijarse en los nervios verticales del bastidor principal (MAN no autoriza una fijación sólo en el ala inferior del bastidor principal)
- El dimensionamiento suficiente y la unión con el bastidor del vehículo deberá controlarse por parte de la organización de revisión (p.ej. DEKRA/TÜV) a la hora de registrar el acoplamiento de remolque
- Deberán tenerse en cuenta las indicaciones de las instrucciones de montaje / directivas de los fabricantes de caballete de remolque y acoplamiento con cabeza esférica
- Deberán tenerse en cuenta las dimensiones de espacio necesarias p. ej. según DIN 74058 (véase la figura 2)

## 6. Quinta rueda

En el caso de semirremolques y tractores semirremolque debe examinarse si sus dimensiones y pesos admiten que ambos formen un vehículo articulado.

Por ese motivo deben comprobarse:

- Radios de basculamiento
- Carga de quinta rueda
- Libertad de movimiento de todas las piezas
- Disposiciones legales

Antes de poner en servicio el vehículo hay tomar las siguientes medidas a fin de conseguir la carga máxima sobre la quinta rueda:

- Pesar el vehículo
- Hacer el cálculo de las cargas sobre los ejes
- Determinar el avance de quinta rueda óptimo
- Verificar el radio de basculamiento delantero
- Verificar el radio de basculamiento posterior
- Verificar el ángulo de inclinación delantero
- Verificar el ángulo de inclinación posterior
- Verificar la longitud total del vehículo articulado
- Montar la quinta rueda de acuerdo con estos resultados

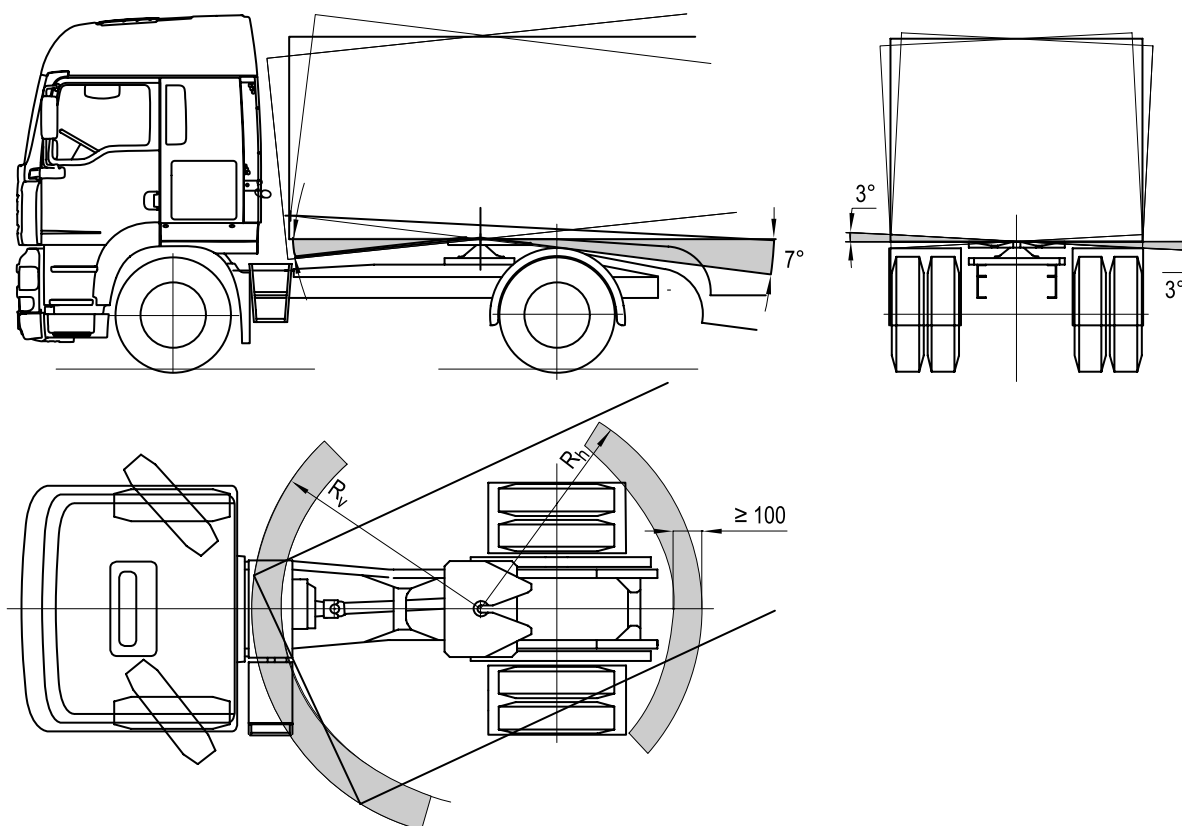
El ángulo de inclinación requerido es de 6° delante, 7° detrás y 3° lateral según DIN-ISO 1726.

Estos ángulos se reducen si entre el vehículo tractor y el semirremolque existen diferencias en cuanto a tamaño de neumáticos, carreras de contracción de muelles o alturas de quinta rueda, por lo que ya no responden a la norma.

Aparte de la inclinación del semirremolque hacia atrás, también debe considerarse la inclinación lateral en curva, el ballestado (guiado de eje, cilindro de freno), las cadenas antideslizantes, el movimiento oscilante del grupo de eje en vehículos con eje doble y los radios de basculamiento.

El plano de la placa de la quinta rueda en el remolque de quinta rueda debería discurrir paralelamente a la calzada con una carga de quinta rueda admisible. La altura del acoplamiento de quinta rueda se deberá montar correspondientemente.

**Figura 7:** Medidas del tractor semirremolque ESC-002



La cota de avance de la quinta rueda indicada en la documentación de ventas y en los croquis del chasis únicamente es aplicable para el vehículo estándar. En ciertas circunstancias, los equipamientos que influyen sobre el peso vacío del vehículo o sobre las cotas del vehículo pueden requerir una modificación del avance de quinta rueda. A raíz de ello también puede modificarse la carga útil y la longitud del vehículo. Se deben utilizar únicamente acoplamientos de quinta rueda y placas de montaje de acuerdo con la directiva CE 94/20/CE. Bajo determinadas circunstancias existe la posibilidad de montar un acoplamiento de quinta rueda directamente. En este caso la quinta rueda se instala sobre el bastidor auxiliar junto con una placa de refuerzo (no sujeta a aprobación del modelo) y se omite la placa de montaje.

El tamaño y la calidad del material ( $\sigma_{0,2} > 350 \text{ N/mm}^2$ ) del bastidor auxiliar deben corresponder con los de un vehículo comparable de serie. La placa de quinta rueda no debe asentar en los largueros del bastidor, sino únicamente en el bastidor auxiliar de quinta rueda. Para la fijación de la placa de montaje, sólo utilizar tornillos autorizados por MAN o por el fabricante de placas de quinta rueda. Deberán observarse los manuales y/o las normas de los fabricantes de quintas ruedas.

Las tuberías y líneas de conexión para la alimentación de aire, los frenos y el sistema eléctrico y ABS no deben rozar con la carrocería o enredarse en marchas en curvas. Por ello, el carrocerero deberá comprobar el movimiento libre de todas las tuberías y líneas en curvas recorridas con semirremolque. En servicio de marcha sin semirremolque, todas las tuberías y líneas deberán fijarse de forma segura en acoplamientos de fijación y/o enchufes.

Hay los siguientes pivotes de enganche y tracción (llamados también pivotes centrales o kingpin):

- Pivote de enganche y tracción 50 de 2" de diámetro
- Pivote de enganche y tracción 90 de 3,5" de diámetro

La cuestión de cual de los dos deberá emplearse depende de diversos factores. Como en los acoplamientos de remolque, es determinante también aquí el valor D. Para el vehículo articulado completo se aplicará el valor D más pequeño del pivote de enganche, tracción y la placa de montaje. El valor D mismo se indica en las placas de tipo.

Para la comprobación del valor D sirven las siguientes fórmulas:

**Fórmula 6:** Valor D de la quinta rueda

$$D = \frac{0,6 \cdot 9,81 \cdot T \cdot R}{T + R - U}$$

Si se dispone del valor D y si busca el peso total admisible del semirremolque rige:

**Fórmula 7:** Peso total admisible del semirremolque

$$R = \frac{D \cdot (T - U)}{(0,6 \cdot 9,81 \cdot T) - D}$$

Si el peso total admisible del semirremolque y el valor D de la quinta rueda están fijados, el peso total admisible del tracto-camión puede calcularse con la siguiente fórmula:

**Fórmula 8:** Peso total admisible del tracto-camión

$$T = \frac{D \cdot (R - U)}{(0,6 \cdot 9,81 \cdot R) - D}$$

Si se exige la carga sobre la quinta rueda, conociéndose todas las demás cargas se puede utilizar la siguiente fórmula:

**Fórmula 9:** Carga sobre la quinta rueda

$$U = T + R - \frac{0,6 \cdot 9,81 \cdot T \cdot R}{D}$$

Explicación:

D	=	valor D en [kN]
R	=	peso total admisible del semirremolque en [t] incluida la carga sobre la quinta rueda
T	=	peso total admisible del tracto-camión en [t] incluida la carga sobre la quinta rueda
U	=	carga sobre la quinta rueda [t]

Ejemplos de cálculo se encuentran en el manual "Manual de carrozado\_TGL-TGM", Capítulo "Cálculos".

## **7. Conversión de un camión en un tractor semirremolque o de un tractor semirremolque en un camión**

La conversión de un chasis TGL o TGM en un tractor semirremolque no está permitida.

No se efectuará en ningún caso la conversión de un tractor semirremolque en un camión en vehículos con ESP (= Electronic Stability Program).

Para la conversión en un tractor semirremolque en un camión o viceversa se requiere modificar la configuración de los parámetros del sistema de frenos EBS. En función de la conversión que sufre el vehículo puede ser necesario también el montaje de otras ballestas traseras o en caso de suspensión neumática el montaje de otra regulación de nivel. Por lo tanto, se requiere siempre la autorización de MAN para la transformación de un camión en un tractor semirremolque o viceversa. El departamento ESC (dirección, véase el manual 'Direcciones') facilitará la información y las confirmaciones con respecto a la modificación del sistema de frenos. (Dirección, véase arriba en Editor).

La configuración de los parámetros se debe realizar utilizando el sistema de diagnóstico MAN-cats® de acuerdo con el servicio de asistencia MAN más próximo. Los acoplamientos de quinta rueda se fijarán con una placa de montaje o con el denominado "montaje directo" con placa de refuerzo en un bastidor. La sección transversal de bastidor y los valores de fijación deben corresponder al menos con un bastidor equivalente de un vehículo de serie.

Las conexiones neumáticas y eléctricas tienen que desplazarse de modo que sea posible enganchar y desenganchar con seguridad el remolque y también de forma que las tuberías y los cables no sean dañados por los movimientos del semirremolque.

Si tienen que modificarse las líneas eléctricas, se instalarán mazos de cables comparables a los de tracto-camiones MAN.

Estos pueden adquirirse a través del servicio de repuestos.

Si no es posible conectar las conexiones neumáticas y eléctricas desde la calzada, debe preverse una superficie de trabajo adecuada de, como mínimo, 400mm x 500mm así como una subida de acceso a esta superficie de trabajo.