

Sistemas de suspensión neumática para conjuntos de rodaje BPW

Series O / SL / AL

O

SL

Instrucciones de montaje

AL



Resumen de modificaciones importantes en las piezas fabricadas a partir de septiembre de 2007.

- Los apoyos de suspensión neumática de acero de la serie Airlight II están ahora disponibles también en la variante atornillable directamente al bastidor. BPW ofrece para ello una solución completa con todos los elementos de unión fundamentales.
- Especialmente para apoyos de suspensión neumática atornillables, BPW oferta un nuevo elevador bilateral.
- Todas las suspensiones neumáticas de la serie Airlight II (apoyos soldables de acero, apoyos atornillables de acero, apoyos de aluminio, travesaños C, apoyos de acero fino y elevadores de ejes) disponen de un alojamiento modificado de bulón de ballesta con el diámetro del bulón reducido (M 24 en lugar de M 30). De este modo, se mantiene el eficaz principio de funcionamiento del alojamiento con desalineación integrada. Se han modificado las siguientes piezas:
 - Bulón de ballesta y tuerca de seguridad (M 24)
 - Casquillos para soldar del apoyo (para bulón de ballesta M 24)
 - Arandelas de desgaste (para bulón de ballesta M 24)
 - Chapas de alineación (para bulón de ballesta M 24)
 - Arandela (para bulón de ballesta M 24)
- Las suspensiones neumáticas de la serie SL (ballesta-guía de 100 mm de ancho) siguen equipándose con el bulón de ballesta M 30.

Indicaciones sobre el contenido:

Con estas instrucciones de montaje de las suspensiones neumáticas BPW deseamos presentar las directrices técnicas de las construcciones.

Advertimos que los dibujos de las directrices han de entenderse como ejemplos y que las dimensiones dependen exclusivamente del tipo de vehículo y de sus condiciones de utilización. Estos datos solo son conocidos por el fabricante del vehículo, quien ha de tenerlos en cuenta para la construcción.

Las páginas 10-13 contienen fórmulas y ejemplos de cálculo de BPW para determinar las distintas fuerzas.

Los factores de seguridad para el diseño constructivo del bastidor o la carcasa del vehículo deben ser establecidos por el fabricante del vehículo.

Puede consultar los datos detallados de la construcción de la suspensión neumática BPW, como las dimensiones, las alturas permitidas de los centros de gravedad, etcétera, en la documentación técnica (series estándar o dibujos de ofertas).

Precaución en todos los trabajos de soldadura:

En todos los trabajos de soldadura deben protegerse las ballestas-guía, los diapreses y las tuberías de plástico contra las chispas y salpicaduras de soldadura. En ningún caso se deberá colocar el polo de masa en la ballesta-guía ni en el buje. No debe realizarse ninguna soldadura en las ballestas-guía.

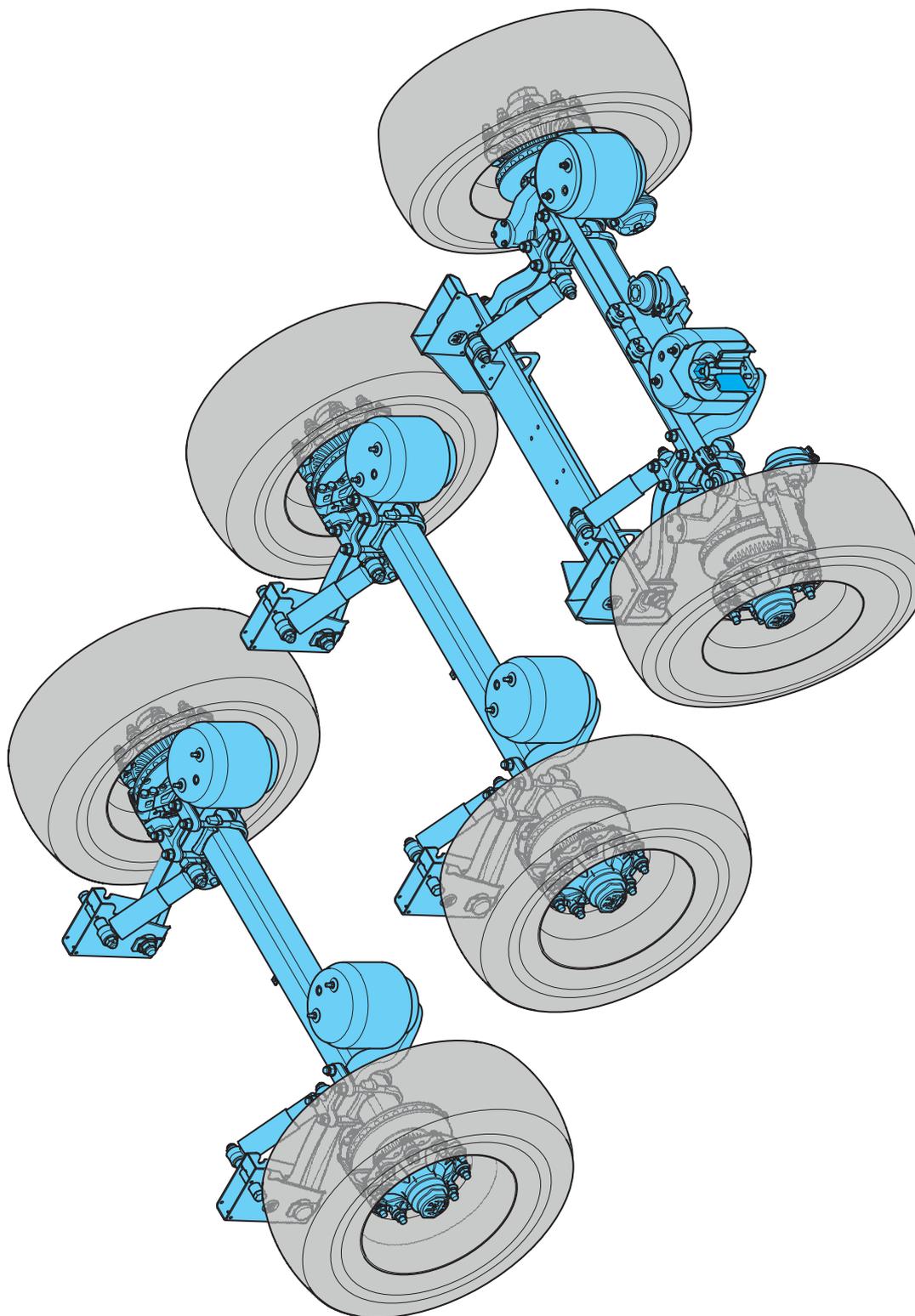
Estado: 01.08.2007

Sujeto a modificaciones.

2	Índice	Página
1.	Introducción / Indicaciones	3
2.	Índice	4 - 5
3.	Descripción de la construcción	
	3.1 Conjunto trédem con eje autodireccional	6 - 7
	3.2 Características de equipamiento para conjuntos de rodaje BPW con suspensión neumática	8 - 9
	3.3 Marcha en línea recta	10
	3.4 Fuerzas al frenar	11
	3.5 Marcha en curvas	12
	3.6 Conjunto trédem: girar parado	13
4.	Apoyos de suspensión neumática	
	4.1 Apoyos de suspensión neumática con suspensión Airlight II	14 - 15
	4.2 Apoyos de suspensión neumática con suspensión SL	16
	4.3 Travesaños C en la suspensión neumática Airlight II / SL	17
	4.4 Fijaciones / Especificaciones de soldadura	18
	4.5 Ejemplos de apoyos de suspensión neumática / travesaños C / arriostramientos	
	4.5.1 Bastidor con capacidad de torsión con apoyos de suspensión neumática AL II	19
	4.5.2 Bastidor con capacidad de torsión con apoyos de suspensión neumática SL	20
	4.5.2 Bastidor a prueba de torsión con apoyos de suspensión neumática SL	21
	4.5.4 Bastidor con capacidad de torsión con travesaños C	22
	4.5.2 Bastidor a prueba de torsión con apoyos de suspensión neumática de aluminio soldados	23
	4.5.6 Apoyos de suspensión neumática atornillados con cartabón de refuerzo atornillado	24 - 25
5.	Alojamientos de bulón de ballesta	26 - 27
6.	Diapreses	
	6.1 Modelos	28
	6.2 Diapreses con desplazamiento	29
	6.3 Diapreses en el centro del bastidor	30
	6.4 Diapreses con campana partida (diaprés combi)	31
	6.5 Indicaciones para el montaje de diapreses	32
	6.6 Airlight ^{Direct}	33 - 34
7.	Directrices para el montaje de ejes con suspensión neumática	
	7.1 Soldadura de ejes de suspensión neumática montados / apoyos de suspensión neumática sueltos	35
	7.2 Directrices de soldadura para cañas de eje	36
	7.3 Amarre al eje	37
	7.3.1 Modelo con las ballestas-guía situadas arriba	38 - 39
	7.3.2 Modelo con las ballestas-guía situadas abajo	40 - 41
8	Amortiguadores estándar / PDC	42 - 45

	Página
9. Control y corrección de la alineación	
9.1 Control convencional de la alineación	46
9.2 Control de la alineación con sistema de medición por láser	47
9.3 Corrección de la alineación con apoyos de suspensión neumática regulables	48
9.4 Corrección de la alineación con apoyos de suspensión neumática rígidos	49
10. Instalación de la suspensión neumática	
10.1 Generalidades	50
10.2 Instalación de la suspensión neumática de uno y dos circuitos	51
11. Válvula de suspensión neumática	
11.1 Generalidades	52
11.2 Válvula de suspensión neumática con cierre integrado	53
12. Subir y bajar	54 - 55
13. Dispositivos elevadores de ejes	
13.1 Generalidades	56
13.2 Elevador bilateral para apoyos de suspensión neumática soldados	57
13.3 Elevador bilateral para apoyos de suspensión neumática atornillados	58
13.4 Elevador de eje lateral	59
13.5 Elevador de eje central	60
13.6 Elevador central	61
13.7 Carrera de elevación	62
14. Pares de apriete importantes	64 - 65

3.1 Descripción de la construcción: conjunto tridem



Descripción de la construcción: conjunto trídem 3.1

Generalidades

Los ejes con suspensión neumática BPW pueden utilizarse como ejes únicos o como conjuntos de varios ejes. Los ejes están unidos al bastidor mediante articulaciones de guía, apoyos y diapreses.

Articulaciones de guía

Las articulaciones de guía laminadas parabólicas recogen las fuerzas de alineación, así como las fuerzas de reacción al frenado. El conjunto en forma de U de la caña del eje y la articulación de guía actúa en caso de aceleración transversal como estabilizador de la inclinación lateral de la superestructura.

Fuerzas verticales

Las fuerzas verticales se dirigen al bastidor del vehículo a través de los apoyos y los fuelles arrollables.

Fuerzas transversales

Las fuerzas transversales se dirigen al bastidor exclusivamente a través de los apoyos. Por eso deben arriostrarse convenientemente para no sobrepasar las cargas por torsión permitidas del travesaño longitudinal del bastidor. Para minimizar la carga por torsión, los apoyos de las suspensiones neumáticas BPW de uso corriente son cortos, por lo que ofrecen un brazo de palanca pequeño a las fuerzas transversales.

Estabilidad lateral

Unos amortiguadores de vibraciones y articulaciones de guía bien ajustados influyen positivamente sobre la estabilidad lateral y el confort de marcha. La suspensión neumática mantiene las vibraciones fuertes alejadas del bastidor y de la vía. Las ruedas mantienen siempre una presión sobre el suelo uniforme.

Compensación de carga del eje y de frenado

Los diapreses están unidos entre sí a través de la instalación de tuberías de aire. Con ello se consigue la compensación de carga del eje y de frenado en los conjuntos de ejes:

- Cargas de eje constantes en caso de irregularidades en la vía y mayor inclinación de la superestructura, por ejemplo por alturas diferentes de la pinza de los vehículos tractores
- Igual eficacia de frenado en todos los ejes
- Buena suavidad de marcha, incluso al frenar
- Adherencia al suelo uniforme y tendencia al bloqueo reducida, menor desgaste de los neumáticos
- Mismos tamaños de los cilindros de freno y longitudes de palanca en todos los ejes

Nota:

Para garantizar una buena compensación de carga del eje, la tubería de unión de los diapreses debe presentar un diámetro interior no menor de $\varnothing 8$ (por ejemplo, $\varnothing 12 \times 1,5$, o $\varnothing 10 \times 1$).

Subir y bajar: más flexibilidad

Para colocar y retirar rápidamente superestructuras intercambiables o adaptarse a diferentes alturas de rampa, el vehículo se puede subir y bajar por medio de una válvula de conexión / de 5 vías.

Equipamientos adicionales

En la documentación técnica de BPW puede consultar otros equipamientos adicionales y soluciones de sistemas.

Dimensiones

En estas instrucciones de montaje se incluyen únicamente dimensiones y dibujos de construcción generales. Si tiene alguna duda, su distribuidor de BPW le atenderá gustosamente.

3.2 Características de equipamiento para conjuntos de rodaje BPW con suspensión neumática

BPW ofrece sistemas de suspensión neumática adaptados a un uso específico. La tabla de la página 9 muestra, en relación con los distintos ámbitos de aplicación, las características del equipamiento recomendadas por BPW.

Indicaciones sobre la tabla:

1. Definición de *On-Road* / *Off-Road*

Se considera *On-Road* aquella vía que cuenta con una superficie sellada y afirmada, es decir, una superficie asfaltada u hormigonada. Las vías de grava afirmadas se consideran *Off-Road*. Asimismo se considera una aplicación *Off-Road* cuando se debe salir de las superficies selladas a causa del trabajo, aunque sea brevemente.

Se presuponen aplicaciones *Off-Road* principalmente en el tráfico nacional de Albania, Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Bosnia Herzegovina, Bulgaria, Eslovaquia, Estonia, Finlandia, Georgia, Islandia, Kazajstán, Letonia, Lituania, Macedonia, Moldavia, Montenegro, Noruega, Rumania, Rusia, Serbia, Suecia, Ucrania, Uzbekistán, así como en los camiones volquetes y vehículos de usos semejantes.

2. Características de las series de suspensiones neumáticas BPW:

2.1 Suspensiones neumáticas AL II (Airlight II):

- Ballestas-guía de 70 mm de ancho
- Carga de eje de hasta 10 t con ruedas sencillas
- De serie con desalineación (apoyos de suspensión neumática regulables)
- Bulón de ballesta M 24 (M 30 hasta agosto de 2007)

2.2 Suspensiones neumáticas SL:

- Ballestas-guía de 100 mm de ancho
- Carga de eje de hasta 14 t el en modelo HD
- Con / Sin desalineación (apoyos de suspensión neumática regulables o placas de alineación)
- Bulón de ballesta M 30

Nota:

La garantía de BPW solo es válida para sistemas de conjunto de rodaje completos ECO Plus con suspensión neumática que hayan sido seleccionados apropiadamente para su utilización específica (tabla de la página 9). Para más información, consulte las normas vigentes de servicio y mantenimiento.

Características de equipamiento para conjuntos de rodaje BPW con suspensión neumática

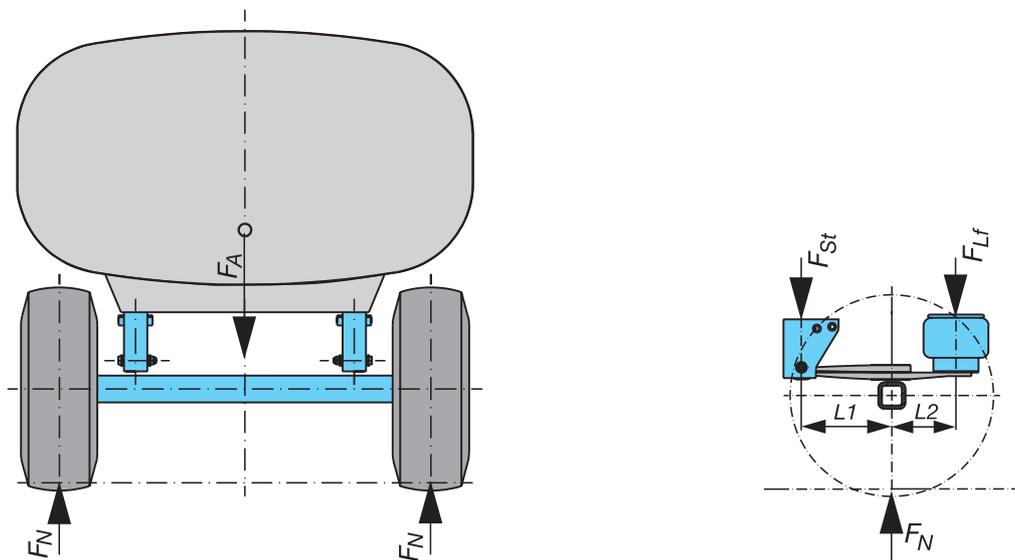
3.2

Aplicación	Carga de eje	Serie de suspensión neumática	Neumáticos	Distancia entre ballestas	Ballesta-guía 70 mm 100 mm	Apoyo	Amortiguador	Diaprés	Caña del eje	Amarre	Observación
Europa Occidental estándar o aplicación On-Road	9 t	AL II	S	≥ 1200	1 x 56	Estándar	Estándar	Ø 300 / Ø 360	120 x 10	Encajado	En vehículos portacontenedores y portabobinas, sigras de seguridad o evacuación rápida del aire
			Z	< 1200	1 x 62				120 x 15		
	10 t	S	≥ 1100		Standard / HD	120 x 15	Encajado				
	12 t	Z	< 1100	1 x 57 / 2 x 43		150 x 10					
Tráileres de gran tonelaje ⁽¹⁾	9 t / 10 t	SL	S / Z		1 x 58 / 1 x 60	Estándar	Estándar	Ø 360*	120 x 10	Encajado	* = Diaprés de gran carrera 36-1
Europa del Este o condiciones de trabajo equivalentes	9 t	AL II	S	≥ 1200	1 x 62	Standard	HD	Ø 360 con arandela reforzada	120 x 15	Encajado	
		SL	Z	< 1200	1 x 57 / 2 x 43	HD			150 x 16		
	10 t	S / Z									
Camiones volquetes Europa Occidental Aplicación ligera	9 t	AL II	S	≥ 1200	1 x 62	Estándar	Estándar	Ø 300 / Ø 360 con arandela reforzada	120 x 15	Encajado	Sirgas de seguridad o evacuación rápida del aire
		SL	S	≥ 1200		Estándar / HD	Estándar	Ø 360 con arandela reforzada	120 x 15	Encajado	Sirgas de seguridad o evacuación rápida del aire
Camiones volquetes Aplicación pesada P. ej., detrás de un tractor de tracción total	9 t	SL	Z	< 1200	1 x 57 / 2 x 43	HD	Estándar	Ø 360 con arandela reforzada	120 x 15	Encajado	Sirgas de seguridad o evacuación rápida del aire
	10 t		Z						150 x 16		
Madera	9 t	SL	S	≥ 1200	1 x 57 / 2 x 43	HD	Estándar / HD	Ø 360 con arandela reforzada	120 x 15	Encajado	
			Z	< 1200		150 x 16			Soldado		
	10 t		Z								

Las combinaciones de ejes y conjuntos de ejes para uso fuera de Europa requieren la autorización del departamento de pedidos de BPW.

S = Ruedas sencillas
 Z = Ruedas gemelas
 HD = Modelo Heavy Duty
 (1) = On-Road
 (2) = Off-Road

3.3 Descripción de la construcción: marcha en línea recta



- G_A = Carga del eje (kg)
- g_n = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- F_A = Fuerza del eje (N)
- F_N = Fuerza de contacto del neumático (N)
- $L1$ = Longitud de la ballesta-guía delantera (mm)
- $L2$ = Longitud de la ballesta-guía trasera (mm)
- F_{St} = Fuerza del apoyo (N)
- F_{Lf} = Fuerza sobre el diaprés (N)

Funcionamiento del vehículo en línea recta:
(sin tener en cuenta las masas sin suspensión).

$$F_A = G_A \times g_n$$

$$F_N = \frac{F_A}{2}$$

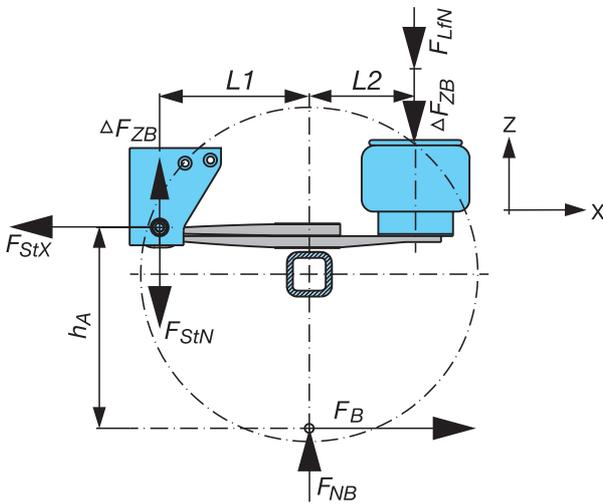
$$F_{St} = F_N \times \frac{L2}{L1 + L2}$$

$$F_{Lf} = F_N \times \frac{L1}{L1 + L2}$$

Ejemplo HSFALM 9010 30 K:

- $L1$ = 500 mm
- $L2$ = 380 mm
- F_A = 9000 x 9,81 = 88290 N
- F_N = $\frac{88290}{2}$ = 44145 N
- F_{St} = 44145 x $\frac{380}{500 + 380}$ = 19063 N
- F_{Lf} = 44145 x $\frac{500}{500 + 380}$ = 25082 N

Descripción de la construcción: fuerzas al frenar 3.4



Fuerzas normales a partir de la carga del eje:

$$F_{NB} = \frac{F_A \pm D F_A}{2}$$

$$F_{StN} = F_{NB} \times \frac{L2}{L1 + L2}$$

$$F_{LfN} = F_{NB} \times \frac{L1}{L1 + L2}$$

Fuerza de frenada:

$$F_B = \frac{z}{100} \times F_{NB}$$

Fuerzas a partir del apoyo del momento de frenada:

$$\Delta F_{ZB} = \frac{F_B \times h_A}{L1 + L2}$$

Fuerza total sobre el apoyo en dirección X:

$$F_{StX} = F_B$$

Fuerza total sobre el apoyo en dirección Z:

$$F_{StZ} = F_{StN} - \Delta F_{ZB}$$

Fuerza total sobre el diaprés en dirección Z:

$$F_{LfZ} = F_{LfN} + \Delta F_{ZB}$$

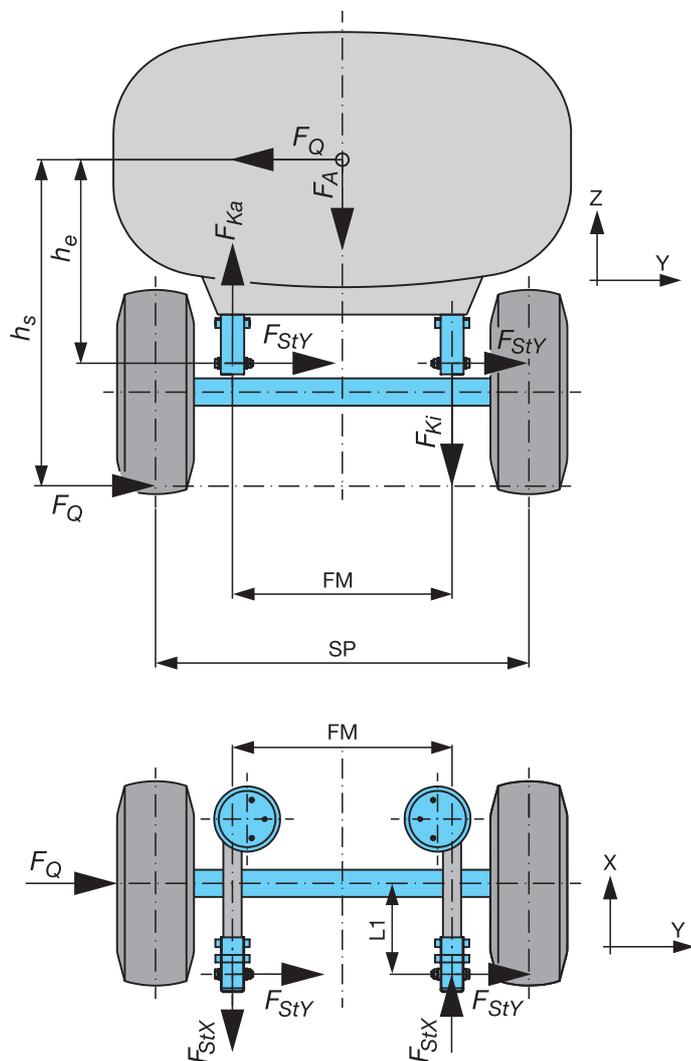
- F_{NB} = Fuerza de contacto de la rueda durante la frenada (N)
- ΔF_A = Desplazamiento de la carga del eje al frenar (N)
(en función del diseño del vehículo, en especial en los ejes delanteros de remolques)
- F_{StN} = Fuerza del apoyo a partir de la fuerza de contacto de la rueda (N)
- F_{LfN} = Fuerza del diaprés a partir de la fuerza de contacto de la rueda (N)
- F_B = Fuerza de frenada (N)
- z = Reducida de velocidad (%)
- ΔF_{ZB} = Fuerza de reacción a partir del momento de frenada (N)
- h_A = Altura de la articulación sobre la vía
- F_{StX} = Fuerza total sobre el apoyo en dirección X
- F_{StZ} = Fuerza total sobre el apoyo en dirección Z
- F_{LfZ} = Fuerza total sobre el diaprés en dirección Z

Ejemplo HSFALM 9010 30 K:

- $F_A = 88290 \text{ N}$
- $\Delta F_A = \text{en el ejemplo se asume } 0$
- $F_{NB} = \frac{88290}{2} = 44145 \text{ N}$
- $F_{StN} = 44145 \times \frac{380}{500 + 380} = 19063 \text{ N}$
- $F_{LfN} = 44145 \times \frac{500}{500 + 380} = 25082 \text{ N}$
- $z = 80 \%$
- $F_B = 0,8 \times 44145 = 35316 \text{ N}$

- $h_A = 600 \text{ mm}$
- $\Delta F_{ZB} = \frac{35316 \times 600}{880} = 24079 \text{ N}$
- $F_{StX} = 35316 \text{ N}$
- $F_{StZ} = 19063 - 24079 = -5016 \text{ N}$
- $F_{LfZ} = 25082 + 24079 = 49161 \text{ N}$

3.5 Descripción de la construcción: marcha en curvas



Límite de vuelco:

(sin tener en cuenta la suspensión ni el peso de las masas sin suspensión, cálculo aproximativo).

$$F_Q = \frac{F_A \times SP}{h_s \times 2}$$

Fuerzas del apoyo:

$$F_{Ka} = \frac{F_A}{2} + \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{Ki} = \frac{F_A}{2} - \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{StY} = \frac{F_Q}{2}$$

$$F_{StX} = \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

F_Q = Fuerza centrífuga en el límite de vuelco (N)

F_{Ka} = Fuerza del apoyo, lado exterior de la curva (N)

F_{Ki} = Fuerza del apoyo, lado interior de la curva (N)

h_s = Altura del centro de gravedad sobre la vía

h_e = Altura del centro de gravedad sobre el ojo de ballesta

F_{StY} = Fuerza transversal en el apoyo

F_{StX} = Fuerza longitudinal en el apoyo

FM = Distancia entre ballestas

SP = Ancho de vía

Ejemplo HSFALM 9010 30 K:

$SP = 2040 \text{ mm}$

$FM = 1300 \text{ mm}$

$h_s = 2000 \text{ mm}$

$h_e = 1400 \text{ mm}$

$$F_Q = \frac{88290 \times 2040}{2000 \times 2} = 45028 \text{ N}$$

$$F_{Ka} = \frac{88290}{2} + \frac{45028 \times 1400}{1300} = 92637 \text{ N}$$

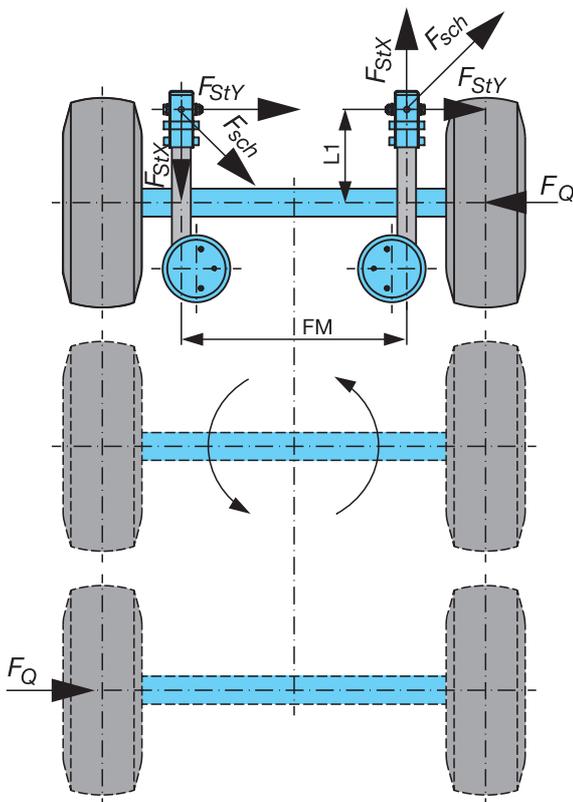
$$F_{Ki} = \frac{88290}{2} - \frac{45028 \times 1400}{1300} = -4347 \text{ N}$$

$$F_{StY} = \frac{45028}{2} = 22514 \text{ N}$$

$$F_{StX} = \frac{45028 \times 500}{1300} = 17318 \text{ N}$$

Las fuerzas laterales son transmitidas por los dos ejes exteriores. El eje central gira sobre sí mismo y no genera ninguna fuerza lateral.

1er o 3er eje en el conjunto trídem rígido



$$F_Q = F_A \times \mu_Q$$

$$F_{StX} = \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

$$F_{StY} = \frac{F_Q}{2}$$

F_{sch} = Fuerza de empuje resultante (N)

F_Q = Fuerza lateral sobre el eje (N)

μ_Q = Coeficiente de arrastre de fuerza al girar (de ensayos: $\mu_Q = 1,6$)

Ejemplo HSFALM 9010 30 K:

$$FM = 1300 \text{ mm}$$

$$L1 = 500 \text{ m}$$

$$F_A = 9000 \times 9,81 = 88290 \text{ N}$$

$$\mu_Q = 1,6$$

$$F_Q = 88290 \times 1,6 = 141260 \text{ N}$$

$$F_{StX} = \frac{141260 \times 500}{1300} = 54331 \text{ N}$$

$$F_{StY} = \frac{141260}{2} = 70630 \text{ N}$$

4.1 Apoyos de suspensión neumática BPW: suspensión neumática Airlight II (ejemplos)

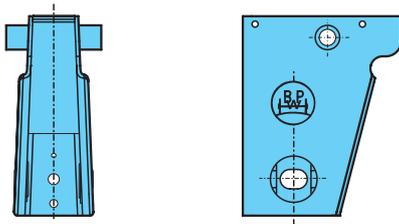
Características de las suspensiones neumáticas Airlight II:

- Ballestas-guía de 70 mm de ancho
- Carga de eje de hasta 10 t con ruedas sencillas
- Desalineación integrada de serie (apoyos de suspensión neumática regulables, página 48)
- Arandelas de desgaste sueltas de serie (página 27)

Alojamiento del bulón de ballesta modificado en todas las suspensiones neumáticas Airlight II fabricadas a partir de 09-07

Todas las suspensiones neumáticas Airlight II fabricadas a partir de **septiembre de 2007** disponen de un alojamiento del bulón de ballesta modificado. De este modo se mantiene el principio de funcionamiento del alojamiento con desalineación integrada vigente hasta ahora. Se modifican las siguientes piezas:

- Bulón de ballesta y tuerca (M 30 en M 24)
- Casquillos para soldar del apoyo (para Ø 24)
- Arandelas de desgaste (para Ø 24)
- Chapas de alineación (para Ø 24)
- Arandela (para Ø 24)

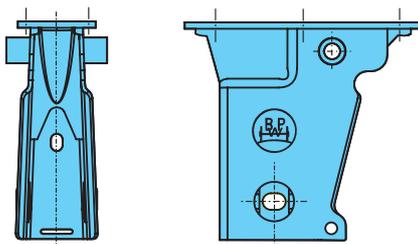


Apoyo de suspensión neumática Airlight II

- Fijación a la correa inferior mediante soldadura
- Ballestas-guía de 70 mm de ancho
- Fijación superior de los amortiguadores con tornillo y tuerca de seguridad
- Con desalineación integrada, diámetro del bulón de ballesta M 24 (desde 09-07)

Apoyos de suspensión neumática de acero, ballestas-guía de 70 mm de ancho (suspensión neumática Airlight II)

Las medidas deben tomarse de la documentación técnica, según el modelo y la altura de trabajo.



Apoyo de suspensión neumática Airlight II

- Fijación a la correa inferior mediante atornillado a partir de 120 mm de ancho de la correa inferior
- Ballestas-guía de 70 mm de ancho
- Fijación superior de los amortiguadores con tornillo y tuerca de seguridad
- Con desalineación integrada, diámetro del bulón de ballesta M 24 (desde 09-07)

Apoyos de suspensión neumática atornillables de acero, ballestas-guía de 70 mm de ancho (suspensión neumática Airlight II)

Los apoyos de suspensión neumática atornillados forman parte de la serie Airlight II. Encontrará más información sobre el uso de los apoyos de suspensión neumática atornillados en la página 24.

Las medidas deben tomarse de la documentación técnica, según el modelo y la altura de trabajo.

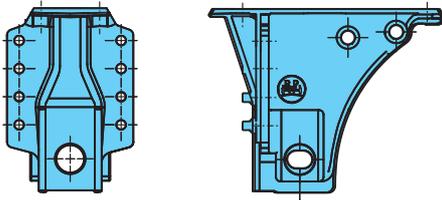
Nota:

No está permitido calentar los apoyos para los trabajos de ajuste.

Al sustituir los apoyos, utilice bulones de ballesta y tuercas de seguridad nuevos.

Tenga en cuenta las directrices de soldadura (véase la página 18).

Apoyos de suspensión neumática BPW: suspensión neumática Airlight II (ejemplos) 4.1



Apoyo de suspensión neumática Airlight II

- Fijación a la correa inferior mediante soldadura / atornillado
- Ballestas-guía de 70 mm de ancho
- Fijación superior de los amortiguadores con tornillo y tuerca de seguridad y con desalineación integrada
- Diámetro del bulón de ballesta M 24 (desde 09-07)

Apoyos de suspensión neumática de aluminio, ballestas-guía de 70 mm de ancho (suspensión neumática Airlight II), para cargas de eje de hasta 9 t

El apoyo de suspensión neumática de aluminio (modelo A) está concebido para ser aplicado en - vehículos con bastidor de aluminio.

El modelo de fundición está diseñado de modo que sea posible una fijación fácil al bastidor de aluminio mediante soldadura o atornillado. La preparación existente del cordón de soldadura, así como la disposición de los taladros, garantizan un montaje óptimo.

Además, el apoyo de suspensión neumática de aluminio cuenta con una brida integrada con taladros. La brida es una posibilidad de sujeción para atornillar un arriostramiento transversal (véase la página 23).

Las medidas deben tomarse de la documentación técnica, según el modelo y la altura de trabajo.

Nota:

No está permitido calentar los apoyos para los trabajos de ajuste.

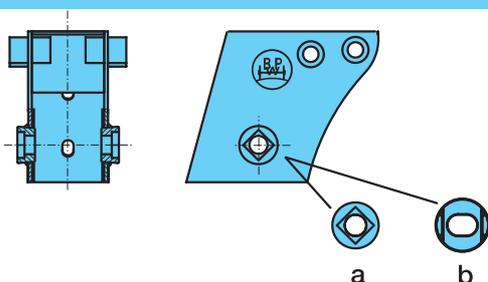
Al sustituir los apoyos, utilice bulones de ballesta y tuercas de seguridad nuevos.

Tenga en cuenta las directrices de soldadura (véase la página 18).

4.2 Apoyos de suspensión neumática BPW: suspensión neumática SL (ejemplos)

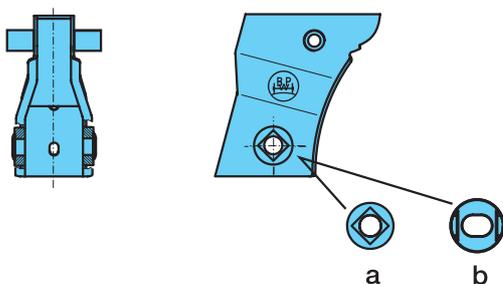
Características de las suspensiones neumáticas SL:

- Ballestas-guía de 100 mm de ancho
- Carga de eje de hasta 14 t en el modelo HD
- Con / Sin desalineación (apoyos de suspensión neumática regulables / placas de alineación, páginas 48 / 49)
- Con / Sin arandelas de desgaste sueltas (página 27)



Apoyos de suspensión neumática de acero rectos

- Fijación a la correa inferior mediante soldadura
- Ballestas-guía de 100 mm de ancho
- Fijación superior de los amortiguadores con tornillo y tuerca de seguridad
- Con / Sin desalineación (a, b)
- Diámetro del bulón de ballesta M 30
- Aptos para soldar amarres para horquillas de tiro



Apoyos de suspensión neumática de acero adaptados

- Fijación a la correa inferior mediante soldadura
- Ballestas-guía de 100 mm de ancho
- Fijación superior de los amortiguadores con tornillo y tuerca de seguridad
- Con / Sin desalineación (a, b)
- Diámetro del bulón de ballesta M 30

Apoyos de suspensión neumática de acero rectos, ballestas-guía de 100 mm de ancho (suspensión neumática SL)

Los apoyos de suspensión neumática BPW son rectangulares de forma soldada o arqueada, sin placa cabecera de serie (modelo E). Previa petición, puede suministrarse también el modelo cerrado con placa de cabecera (modelo D).

Las superficies rectangulares lisas son fáciles de unir con el bastidor, y los arriostramientos transversales pueden soldarse sin problemas.

La construcción en forma de caja, combinada con la reducida altura de apoyo, ofrece una resistencia a la torsión extremadamente alta. Los apoyos de suspensión neumática BPW son cortos. Eso hace posibles los arriostramientos transversales ligeros.

Las medidas deben tomarse de la documentación técnica, según el modelo y la altura de trabajo.

Los modelos HD se han concebido para condiciones o cargas de eje extremas por encima de 12 t.

Apoyos de suspensión neumática de acero adaptados, ballestas-guía de 100 mm de ancho (suspensión neumática SL)

BPW suministra previa petición apoyos de suspensión neumática adaptados (modelo S) con desalineación integrada (modelo V).

Las medidas deben tomarse de la documentación técnica, según el modelo y la altura de trabajo.

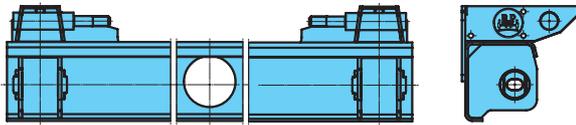
Nota:

No está permitido calentar los apoyos para los trabajos de ajuste.

Al sustituir los apoyos, utilice bulones de ballesta y tuercas de seguridad nuevos.

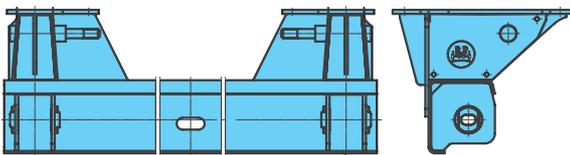
Tenga en cuenta las directrices de soldadura (véase la página 18).

Travesaños C BPW: suspensión neumática AI II y SL 4.3



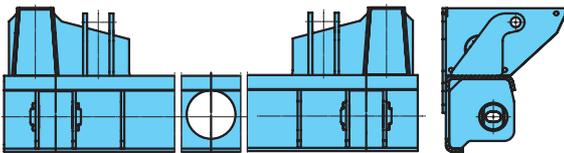
Travesaños C para ballestas-guía de 70 mm de ancho (suspensión neumática Airlight II)

- Fijación de los amortiguadores en el perno roscado

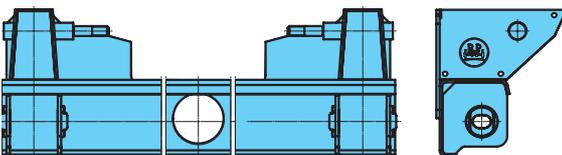


Travesaños C (atornillables) para ballestas-guía de 70 mm de ancho (suspensión neumática Airlight II)

- Fijación de los amortiguadores en el perno roscado



Travesaños C para ejes autodireccionales con ballestas-guía con quiebro lateral (70 mm de ancho) incl. fijación de los amortiguadores (suspensión neumática Airlight II)



Travesaños C para ballestas-guía de 100 mm de ancho (suspensión neumática SL)

- Fijación de los amortiguadores en el perno roscado

Travesaños C, campo de aplicación de hasta 10 t

Los apoyos abiertos y estrechos del travesaño C tienen 90 mm (80 mm en casos concretos) de ancho y también pueden soldarse a correas inferiores del bastidor muy estrechas. Las fuerzas dirigidas al travesaño C por las ruedas a través de los ejes son recibidas por el suministro de BPW y transmitidas hacia arriba, al bastidor.

No se generan fuerzas de flexión que deban transmitirse al bastidor a través de cartabones de refuerzo. Dependiendo del modelo de bastidor, se puede renunciar a los arriostramientos transversales adicionales en el ámbito del conjunto de ejes (véase la página 22).

El travesaño C no puede asumir la función del refuerzo superior del bastidor.

Al montar en la parte trasera del vehículo, los cordones de soldadura superiores no son necesarios.

Todos los travesaños C son regulables y permiten la corrección de la alineación.

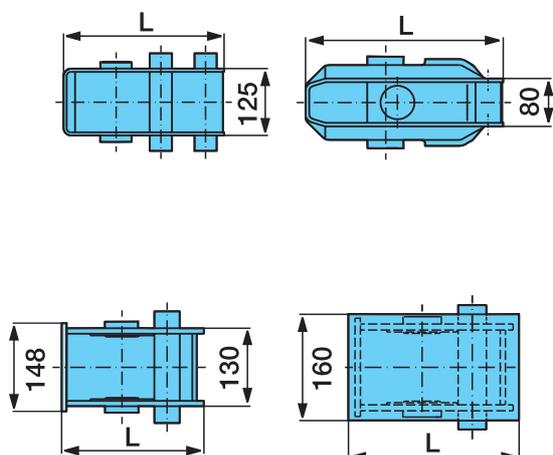
Si se utilizan ejes autodireccionales con ballestas-guía con quiebro lateral, los amortiguadores pueden fijarse al travesaño C.

Las medidas deben tomarse de la documentación técnica, según el modelo y la altura de trabajo.

Ventajas para el fabricante del vehículo:

Aprovechamiento óptimo y rentable de la introducción de fuerza en el bastidor.

4.4 Apoyos de suspensión neumática BPW: fijaciones



Apoyos de suspensión neumática de acero / Travesaños C

Procedimiento de soldadura:

- Soldadura con gas inerte
Calidad del alambre de soldadura G 4 Si 1 (DIN EN 440)
- Soldadura manual por arco
Electrodos E 46 2 (DIN EN 499)

Los valores de calidad mecánicos deben ser conformes al material base S 420 o S 355 J 2.

Grosor del cordón 5 ∇ (DIN EN ISO 5817)

Evitar cráteres en los extremos y ranuras de penetración.

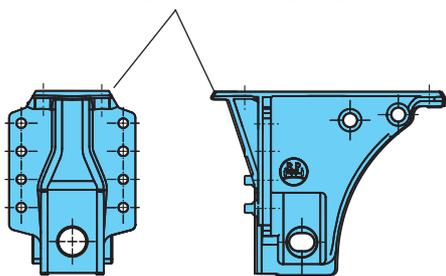
Apoyos de suspensión neumática de aluminio

Procedimiento de soldadura:

- Soldadura MIG o TIG,
aditivo del mismo tipo Al Si 5,
antes de soldar limpiar a fondo,
por ejemplo, P 3 - T 768, n.º de material 25-109,
temperatura aprox. 50-60 °C.

Recomendación: precalentar a aprox. 100-150 °C,
grosor del cordón 8 ∇ (DIN EN ISO 10042).

Preparación giratoria
del cordón de soldadura



Alternativamente, los apoyos de suspensión neumática también se pueden atornillar.

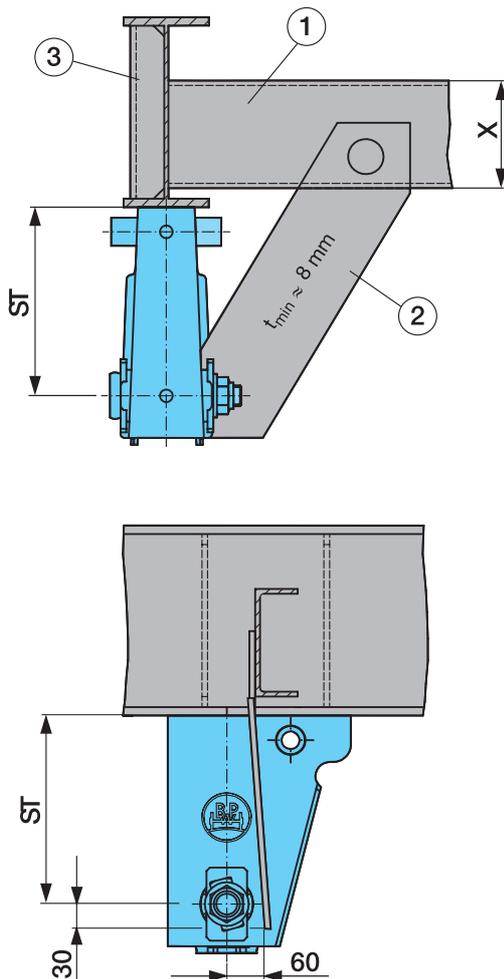
Para reducir la carga por torsión del bastidor del vehículo, los apoyos de suspensión neumática deben arriostrarse en correspondencia con las fuerzas introducidas (véase el dibujo C-04.00.501516).

Nota:

En todos los trabajos de soldadura deben protegerse las ballestas-guía, diapreses y tuberías de plástico contra las chispas y salpicaduras de soldadura. En ningún caso se deberá colocar el polo de masa en la ballesta-guía ni en el buje. No debe realizarse ninguna soldadura en las ballestas-guía. No está permitido calentar los apoyos de suspensión neumática para los trabajos de ajuste.

Arriostramientos / Apoyos de suspensión neumática AL II 4.5.1

Ejemplo de arriostramientos con bastidor con capacidad de torsión en sentido longitudinal (vehículos de plataforma) con apoyos de suspensión neumática AL II.



1 Travesaños transversales

Las fuerzas transversales que aparecen en la marcha en curvas son transmitidas a través de los apoyos y cartabones de refuerzo a los travesaños transversales o travesaños C en forma de esfuerzo de flexión. En consecuencia, el travesaño transversal debe dimensionarse fuerte (W_x).

Deben utilizarse travesaños transversales con capacidad de torsión, pero a prueba de flexión (W_x). Deben evitarse los perfiles cerrados a prueba de torsión como travesaños transversales (peligro de fisuras en las uniones soldadas).

2 Cartabones de refuerzo

Las fuerzas transversales se transmiten a los travesaños transversales a través de los cartabones de refuerzo en forma de esfuerzo de presión / tracción. Dado que las fuerzas transversales son conducidas al bastidor (ST) saliendo desde el bulón de ballesta, el cartabón de refuerzo debe llevarse en dirección de marcha hacia atrás hasta 30 mm por debajo del centro del bulón de ballesta.

La colocación en el centro del bulón de ballesta debe arriostrarse. El entrecruzamiento del cartabón de refuerzo con el alma vertical interior evita un posible efecto demembrana.

La soldadura de tapón en el cartabón de refuerzo hacia el travesaño transversal representada en el dibujo es una recomendación, no es obligatoria.

3 Perfiles verticales

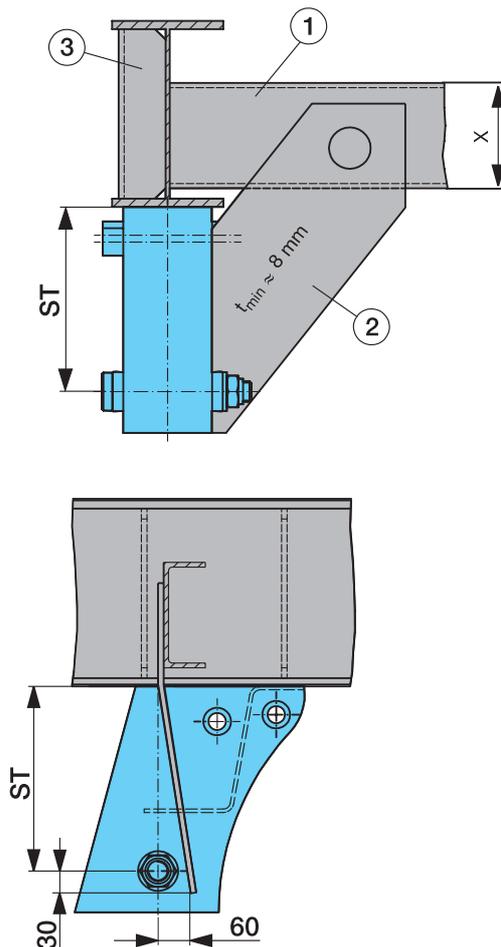
Cuando los perfiles de la correa inferior del travesaño longitudinal sean relativamente finos, se deberá colocar un perfil vertical para reforzar el bastidor en el área del apoyo.

Nota:

En los bastidores con capacidad de torsión deberá asegurarse el arriostramiento elástico correspondiente y que permita la torsión de los apoyos de suspensión neumática.

4.5.2 Arriostramientos / Apoyos de suspensión neumática SL

Ejemplo de arriostramientos con bastidor con capacidad de torsión en sentido longitudinal (vehículos de plataforma) con apoyos de suspensión neumática SL.



1 Travesaños transversales

Las fuerzas transversales que aparecen en la marcha en curvas son transmitidas a través de los apoyos y cartabones de refuerzo a los travesaños transversales o travesaños C en forma de esfuerzo de flexión. En consecuencia, el travesaño transversal debe dimensionarse fuerte (W_x).

Deben utilizarse travesaños transversales con capacidad de torsión, pero a prueba de flexión (W_x). Deben evitarse los perfiles cerrados a prueba de torsión como travesaños transversales (peligro de fisuras en las uniones soldadas).

2 Cartabones de refuerzo

Las fuerzas transversales se transmiten a los travesaños transversales a través de los cartabones de refuerzo en forma de esfuerzo de presión / tracción. Dado que las fuerzas transversales son conducidas al bastidor (ST) saliendo desde el bulón de ballesta, el cartabón de refuerzo debe llevarse en dirección de marcha hacia atrás hasta 30 mm por debajo del centro del bulón de ballesta.

La colocación en el centro del bulón de ballesta debe arriostrarse. El entrecruzamiento del cartabón de refuerzo con el alma vertical interior evita un posible efecto demembrana.

La soldadura de tapón en el cartabón de refuerzo hacia el travesaño transversal representada en el dibujo es una recomendación, no es obligatoria.

3 Perfiles verticales

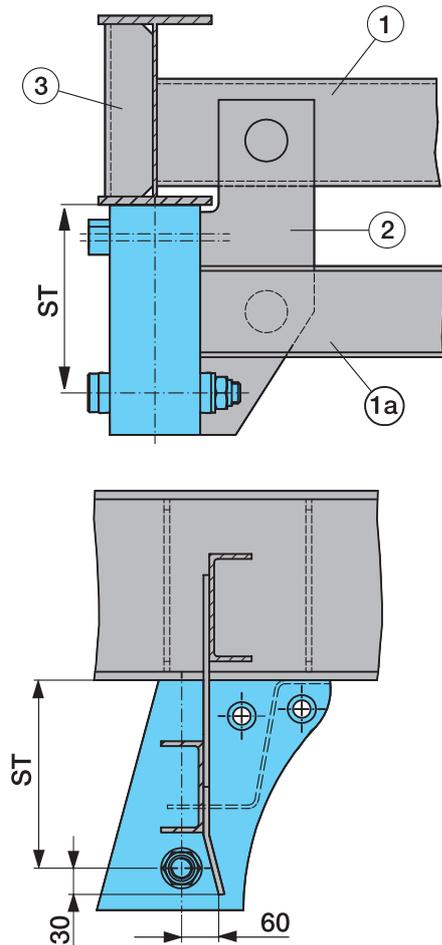
Cuando los perfiles de la correa inferior del travesaño longitudinal sean relativamente finos, se deberá colocar un perfil vertical para reforzar el bastidor en el área del apoyo.

Nota:

En los bastidores con capacidad de torsión deberá asegurarse el arriostramiento elástico correspondiente y que permita la torsión de los apoyos de suspensión neumática.

Arriostramientos / Apoyos de suspensión neumática SL 4.5.3

Ejemplo de arriostramientos con bastidor a prueba de torsión en sentido longitudinal (vehículos cisterna para líquidos o pulverulentos o de carga) con apoyos de suspensión neumática SL.



1/1a Travesaños transversales

Las fuerzas transversales que aparecen en la marcha en curvas son transmitidas a través de los apoyos y cartabones de refuerzo a los travesaños transversales o travesaños C en forma de esfuerzo de flexión. Parte de las fuerzas de flexión del apoyo son recogidas por el travesaño transversal 1a.

El cartabón de refuerzo evita los esfuerzos por torsión en el bastidor. Ambos travesaños transversales pueden diseñarse más débiles según corresponda (W_x).

2 Cartabones de refuerzo

Las fuerzas transversales se transmiten a los travesaños transversales a través de los cartabones de refuerzo en forma de esfuerzo de presión / tracción. Dado que las fuerzas transversales son conducidas al bastidor (ST) saliendo desde el bulón de ballesta, el cartabón de refuerzo debe llevarse en dirección de marcha hacia atrás hasta 30 mm por debajo del centro del bulón de ballesta.

La colocación en el centro del bulón de ballesta debe arriostarse. El entrecruzamiento del cartabón de refuerzo con el alma vertical interior evita un posible efecto de membrana.

3 Perfiles verticales

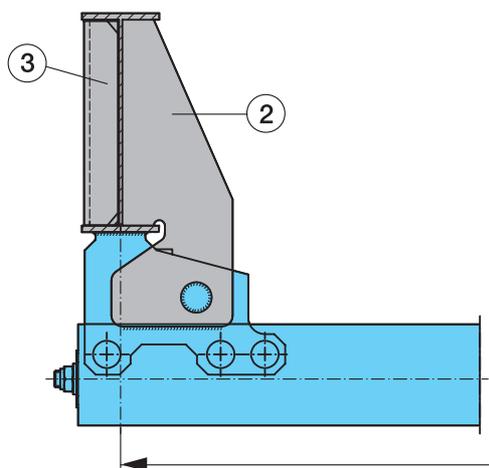
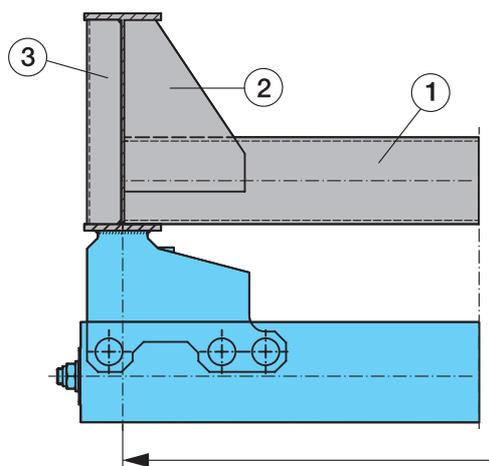
Cuando los perfiles de la correa inferior del travesaño longitudinal sea relativamente finos, se deberá colocar un perfil vertical para reforzar el bastidor en el área del apoyo.

Nota:

En los bastidores a prueba de torsión, el arriostramiento de los apoyos de suspensión neumática puede realizarse con la rigidez correspondiente.

4.5.4 Arriostramientos / Travesaños C

Ejemplo de arriostramientos con bastidor con capacidad de torsión en sentido longitudinal (vehículos de plataforma) con travesaños C.



1 Travesaños transversales

Las fuerzas transversales que aparecen en la marcha en curvas son recogidas dentro del conjunto de travesaños C. Las deformaciones del bastidor que aparecen en los bastidores con capacidad de torsión deben ser recogidas por los travesaños transversales del bastidor. En consecuencia, el travesaño transversal debe dimensionarse fuerte (W_x).

Deben utilizarse travesaños transversales con capacidad de torsión, pero a prueba de flexión (W_x). Deben evitarse los perfiles cerrados a prueba de torsión como travesaños transversales (peligro de fisuras en las uniones soldadas).

2 Cartabones de refuerzo

Las fuerzas transversales y las deformaciones del bastidor que aparecen en la marcha en curvas son derivadas al conjunto de travesaños C a través de los cartabones de refuerzo. Para garantizar una buena unión al bastidor, el cartabón de refuerzo debe llevarse hasta la correa superior del bastidor y soldarse a las correas inferior y superior del bastidor.

La fijación al travesaño C se realiza preferentemente en el lado frontal por medio de un cordón de soldadura de tapón.

3 Perfiles verticales

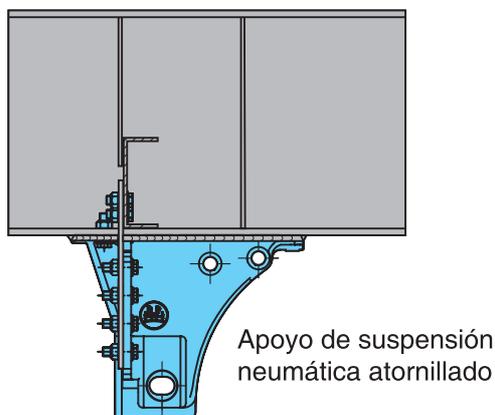
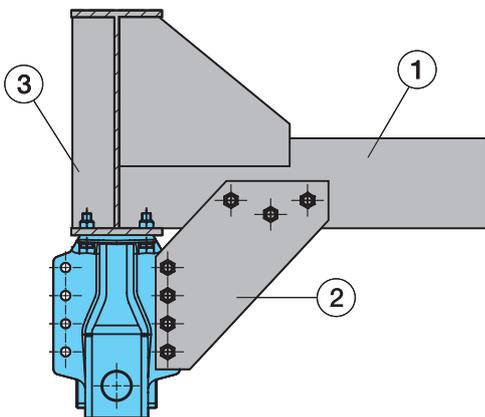
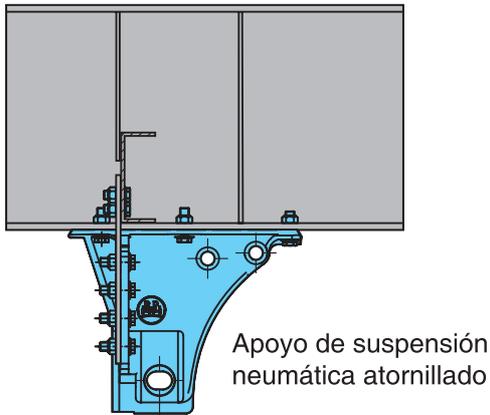
Cuando los perfiles de la correa inferior del travesaño longitudinal sean relativamente finos, se deberá colocar un perfil vertical para reforzar el bastidor en el área del apoyo.

Nota:

En los bastidores con capacidad de torsión deberá asegurarse el arriostramiento elástico correspondiente y que permita la torsión de los travesaños C.

Arriostramientos / apoyos de suspensión neumática de aluminio (AL II) 4.5.5

Ejemplo de arriostramientos con apoyos de suspensión neumática de aluminio (AL II) soldados / atornillados en bastidores a prueba de torsión en sentido longitudinal (bastidor de aluminio en vehículos autónomos).



1 Travesaños transversales

Las fuerzas transversales que aparecen en la marcha en curvas son transmitidas a través de los apoyos y cartabones de refuerzo a los travesaños transversales o travesaños C en forma de esfuerzo de flexión. En consecuencia, el travesaño transversal debe dimensionarse fuerte (Wx).

2 Cartabones de refuerzo

Debe atornillarse un cartabón de refuerzo fuerte, adecuado a la altura de apoyo, por ambos lados entre la brida de apoyo y el travesaño transversal. El cartabón de refuerzo abarca llegar desde la cabecera del apoyo hasta el casquillo del alojamiento del bulón de ballesta. Todas las uniones atornilladas del apoyo con el bastidor y con el cartabón de refuerzo deben realizarse con tornillos hexagonales M 16 8.8, abridados según la norma DIN EN 1665.

3 Perfiles verticales

Cuando los perfiles de la correa inferior del travesaño longitudinal sean relativamente finos, se deberá colocar un perfil vertical para reforzar el bastidor en el área del apoyo.

Nota:

En los bastidores a prueba de torsión, el arriostramiento de los apoyos de suspensión neumática puede realizarse con la rigidez correspondiente.

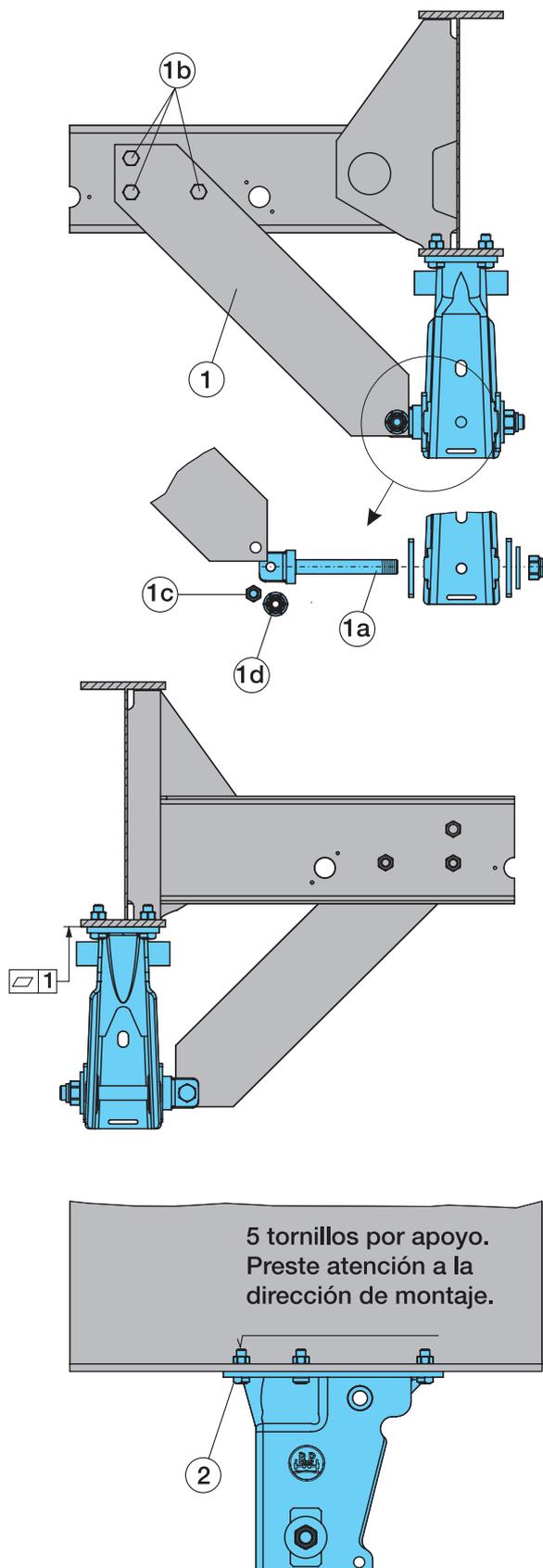
No está permitido soldar los apoyos de suspensión neumática de aluminio en las correas inferiores sometidas a esfuerzos de flexión.

Para consultar las instrucciones de soldadura, véase también la página 18.

Más detalles en el dibujo C-04.00.501516.

4.5.6 Arriostramientos / Apoyos de suspensión neumática de acero atornillados (AL II)

Ejemplo de arriostramientos con apoyos de suspensión neumática de acero atornillados.



Generalidades

Con el nuevo apoyo de suspensión neumática atornillable Airlight II, BPW ofrece la posibilidad de fabricar bastidores compactos sin apoyos de suspensión neumática, recubrirlos y luego, al final del proceso de montaje, unirlos al conjunto de ejes completo. La variante de ejecución definitiva no se determina hasta que se monta el conjunto. Así, el sistema atornillable ofrece al fabricante de vehículos ventajas logísticas y aumenta la flexibilidad en la producción.

1 Uniones atornilladas del cartabón de refuerzo

El extremo inferior del cartabón de refuerzo (1) se atornilla directamente al bulón de ballesta (1a) mediante un tornillo de unión M 18 con tuerca (1c, 1d), lo que permite una transmisión directa de la fuerza. El bulón de ballesta en sí es un tornillo especial con brida. La brida sirve al mismo tiempo como seguro antigiro. El extremo superior del cartabón de refuerzo se atornilla al travesaño transversal del bastidor con al menos tres tornillos M 16, 10,9 (1b). Los taladros de las piezas deben tener los siguientes diámetros:

Taladro en el travesaño transversal: \varnothing 16 mm

Taladro en el cartabón de refuerzo: \varnothing 18 mm

2 Uniones atornilladas del apoyo

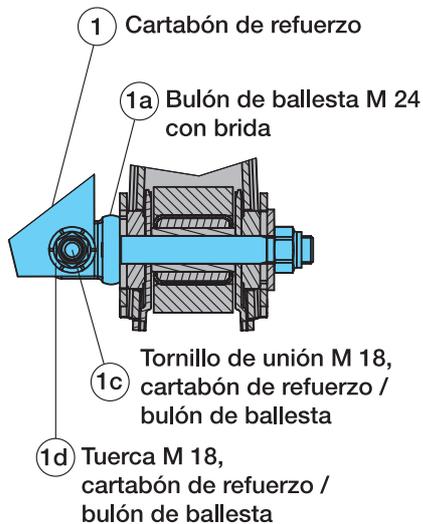
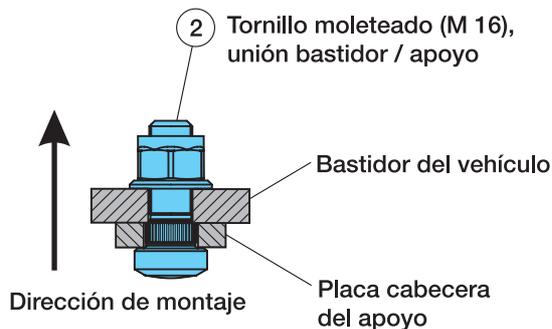
Cada apoyo se fija al bastidor del vehículo con 5 tornillos moleteados (obsérvese la dirección de montaje). El moleteado de los tornillos sirve como seguro antigiro. Además, los tornillos especiales presentan un aplanamiento en la cabeza para poder ser montados directamente junto al apoyo. La parte plana del travesaño longitudinal puede ser en el área de apoyo de 1 mm como máximo. Más detalles en el dibujo C-04.00.509610.

Nota:

Dado que el seguro antigiro del atornillado se consigue mediante la brida del bulón de ballesta, el bulón debe fijarse siempre al bastidor con un cartabón de refuerzo.

Arriostramientos / Apoyos de suspensión neumática de acero 4.5.6 atornillados (AL II)

Proceso de montaje con apoyos de suspensión neumática atornillados:



1. Atornillar los apoyos con tornillos moleteados M 16 al bastidor del vehículo. Par de apriete 260 Nm (240-285 Nm).
2. Premontar los bulones de ballesta sueltos.
3. Premontar el cartabón de refuerzo con al menos tres tornillos M 16, 10,9 (arriba) y un tornillo M 18 (abajo). Premontar las tuercas correspondientes.
4. Apretar el tornillo de unión M 18 (bulón de ballesta del cartabón de refuerzo) con aprox. 50 Nm.
5. Apretar un poco el bulón de ballesta M 24, hasta que estén todos los componentes en la instalación.
6. Ajustar el ancho de vía.
7. Apretar del todo el bulón de ballesta M 24. Par de apriete 650 Nm (605-715 Nm). **No utilizar pistola neumática.**
8. Apretar el tornillo de unión M 18 (bulón de ballesta del cartabón de refuerzo). Par de apriete 420 Nm (390-460 Nm).
9. Apretar los tornillos de unión superiores M 16, 10,9 (travesaño transversal del cartabón de refuerzo) con el par de apriete máximo permitido (no incluidos en el suministro de BPW).

Nota:

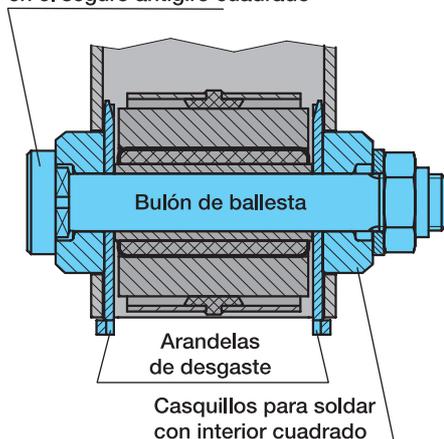
La alineación se realiza del modo conocido y no requiere medios auxiliares adicionales.

Superficies de contacto para las piezas de atornillado:

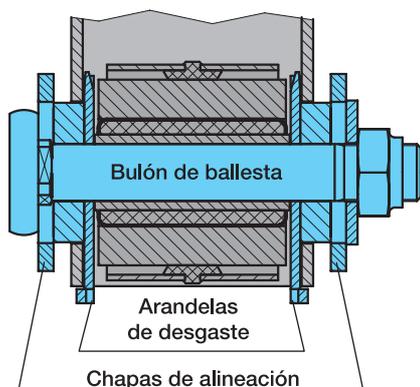
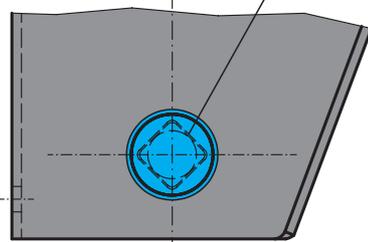
- Grosor máximo de las capas de pintura: 30 µm
- Grosor máximo de las capas de galvanizado: 100 µm

5 Alojamiento del bulón de ballesta

Cabeza del bulón de ballesta en el seguro antigiro cuadrado



Seguro antigiro cuadrado



Alojamientos del bulón de ballesta: apoyos rígidos M 30

En los ejes con suspensión neumática BPW con apoyos rígidos, la cabeza del bulón de ballesta se asegura contra giro en una concavidad cuadrada. El bulón de ballesta debería montarse desde fuera (lado de la rueda) hacia dentro. En el montaje deben utilizarse las arandelas mostradas en los dibujos.

Para consultar los pares de apriete, véase la última página.

Alojamiento del bulón de ballesta modificado en todas las suspensiones neumáticas Airlight II fabricadas a partir de 09-07

Todas las suspensiones neumáticas Airlight II fabricadas a partir de septiembre de 2007 disponen de un alojamiento del bulón de ballesta modificado. De este modo se mantiene el principio de funcionamiento del alojamiento con desalineación integrada vigente hasta ahora. Se modifican las siguientes piezas:

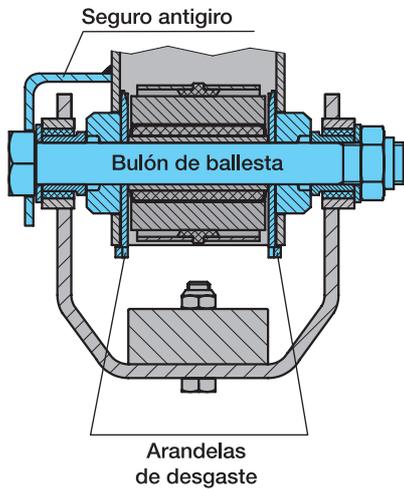
- Bulón de ballesta y tuerca (M 30 en M 24)
- Casquillos para soldar del apoyo (para \varnothing 24)
- Arandelas de desgaste (para \varnothing 24)
- Chapas de alineación (para \varnothing 24)
- Arandela (para \varnothing 24)

Alojamientos del bulón de ballesta: apoyos regulables M 24 / M 30

En los ejes de suspensión neumática BPW con apoyo regulable, la cabeza del bulón de ballesta se asegura contra giro con la chapa de alineación con un cuadrado. El bulón de ballesta debería montarse desde fuera hacia dentro. En el montaje deben utilizarse las arandelas y chapas de alineación mostradas en los dibujos. Hay que asegurarse también de utilizar las arandelas de desgaste correctas (véase la página 27).

Para consultar los pares de apriete, véase la última página.

Alojamiento del bulón de ballesta: dispositivos elevadores de ejes laterales



En los ejes de suspensión neumática BPW con dispositivo elevador de eje lateral, la cabeza del bulón de ballesta se asegura contra giro mediante una chapa perfilada soldada al apoyo. El bulón de ballesta debería montarse desde fuera (lado de la rueda) hacia dentro. En el montaje deben utilizarse las arandelas mostradas en los dibujos.

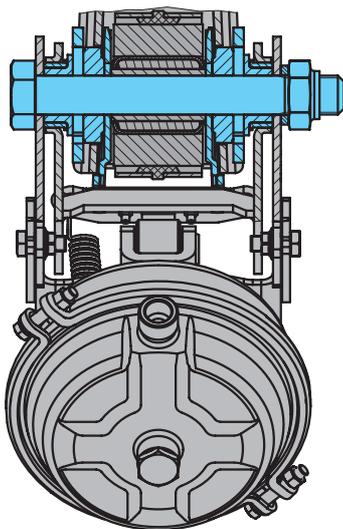
Para consultar los pares de apriete, véase la última página.

Asegurarse de que hay suficiente espacio libre entre el elevador de eje y los neumáticos.

Alojamiento del bulón de ballesta: elevador bilateral para apoyos soldados

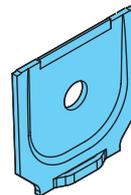
En el montaje deben utilizarse las arandelas mostradas en los dibujos.

Para consultar los pares de apriete, véase la última página.

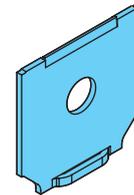


Nota:

De las diferentes formas constructivas (y distintos diámetros del bulón de ballesta) resultan modelos diferentes de chapas de desgaste para los apoyos de acero Airlight II y para los travesaños C Airlight II. Los apoyos con paredes laterales inclinadas requieren chapas de desgaste con entalladura. En cambio, los apoyos y travesaños C con paredes laterales rectas requieren chapas de desgaste sin entalladura.



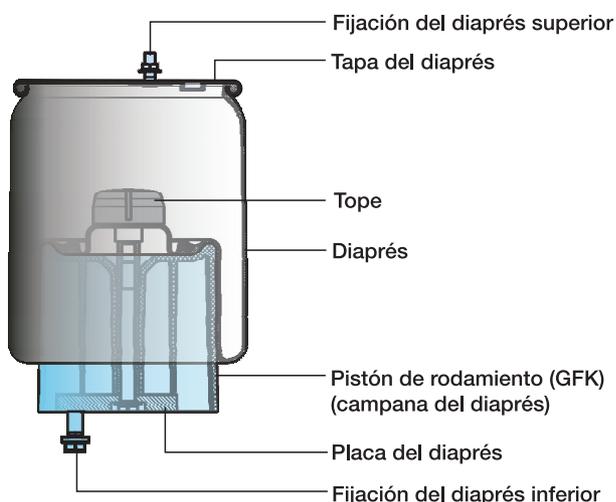
Con entalladura



Sin entalladura

La capa de pintura no debe tener un grosor mayor que 30 µm en las superficies de contacto de las uniones atornilladas.

6.1 Diapreses



Los diapreses BPW están enrollados fijos en su tapa superior y vulcanizados con el plato de sujeción inferior.

Para sujetar la tapa superior del diaprés, se suelda una placa o consola al bastidor del vehículo, según el modelo. Para ello se atornilla el diaprés con dos tuercas de seguridad M 12. La campana inferior del diaprés se atornilla a la ballesta-guía con dos tornillos de seguridad M 16.

Para consultar los pares de apriete, véase la última página.

El desplazamiento lateral máximo entre la fijación superior y la inferior no debe superar los 10 mm. Las fijaciones del diaprés superior e inferior no deben montarse desalineadas entre sí.

El espacio libre entre el diaprés y los neumáticos o los cilindros de frenos con el diámetro máximo del diaprés debería ser al menos de 30 mm.

Modelos:

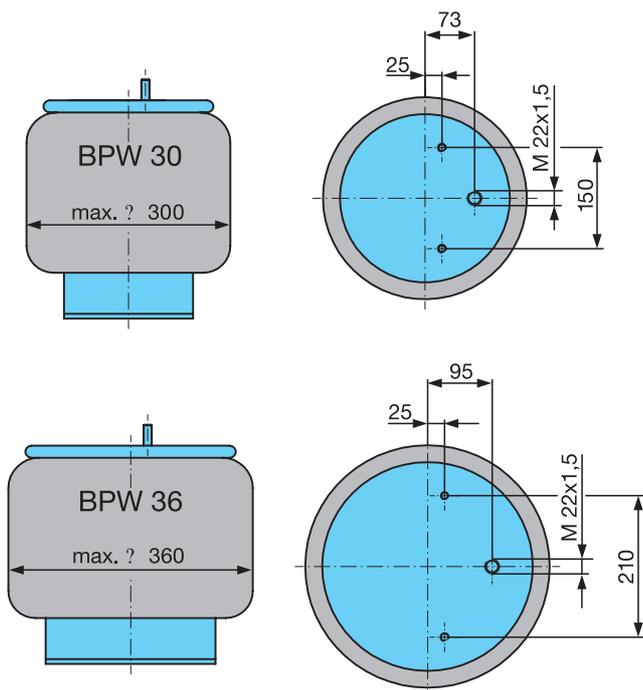
- a: BPW 30 para 220 mm de carrera de suspensión en el centro del eje
BPW 30 K para 190 mm de carrera de suspensión en el centro del eje

Diámetro máx. de 300 mm a aprox. 5 bar de presión específica del diaprés
0,00023 bar/N (a la altura de trabajo)
Desplazamiento del diaprés V = 0, 20, 60 mm (serie)

- b: BPW 36 para 220 mm de carrera de suspensión en el centro del eje
BPW 36-1 para 340 mm de carrera de suspensión en el centro del eje
BPW 36-5 para 380 mm de carrera de suspensión en el centro del eje
BPW 36-2 para 450 mm de carrera de suspensión en el centro del eje
BPW 36 K para 190 mm de carrera de suspensión en el centro del eje

Diámetro máx. de 360 mm a aprox. 5 bar de presión específica del diaprés
0,000156 bar/N (a la altura de trabajo)
Desplazamiento del diaprés V = 80 mm (serie)
V = 45, 80 mm

En los vehículos volquetes deben utilizarse diapreses con placa inferior reforzada.



Diaprés con desplazamiento 6.2

Con consola

En el diaprés con desplazamiento, la consola soldada en la placa cabecera se suelda a la correa inferior del bastidor y se atornilla a la tapa del diaprés.

Para consultar las dimensiones de las consolas, véase la documentación técnica. El desplazamiento lateral máximo entre la sujeción superior y la inferior no debe ser de más de 10 mm.

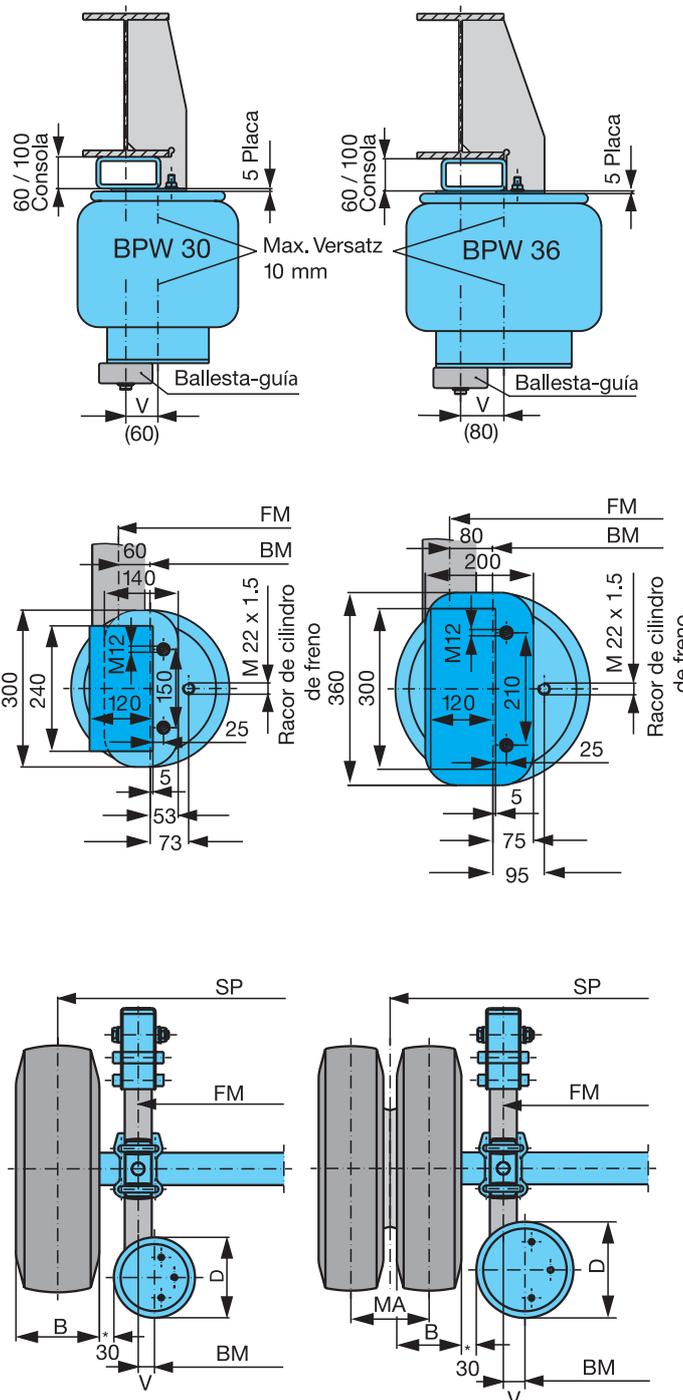
Generalidades

Sobre los diapreses con desplazamiento actúan fuerzas de flexión que deben ser recogidas por los cartabones de refuerzo soldados a la correa inferior del bastidor. Al determinar la construcción y el desplazamiento del diaprés, debe comprobarse el deslizamiento libre necesario del diaprés.

- SP = Ancho de vía
- FM = Distancia entre ballestas
- BM = Centro del diaprés
- D = Diámetro del diaprés
(Ø 300 con BPW 30, 30 K)
(Ø 360 con BPW 36, 36-1, 36 K)
- V = Desplazamiento del diaprés
(por ejemplo, 60, 80 mm, según el modelo)
- B = Ancho del neumático
(obsérvese el ancho de la llanta)
- MA = Distancia al centro de la llanta

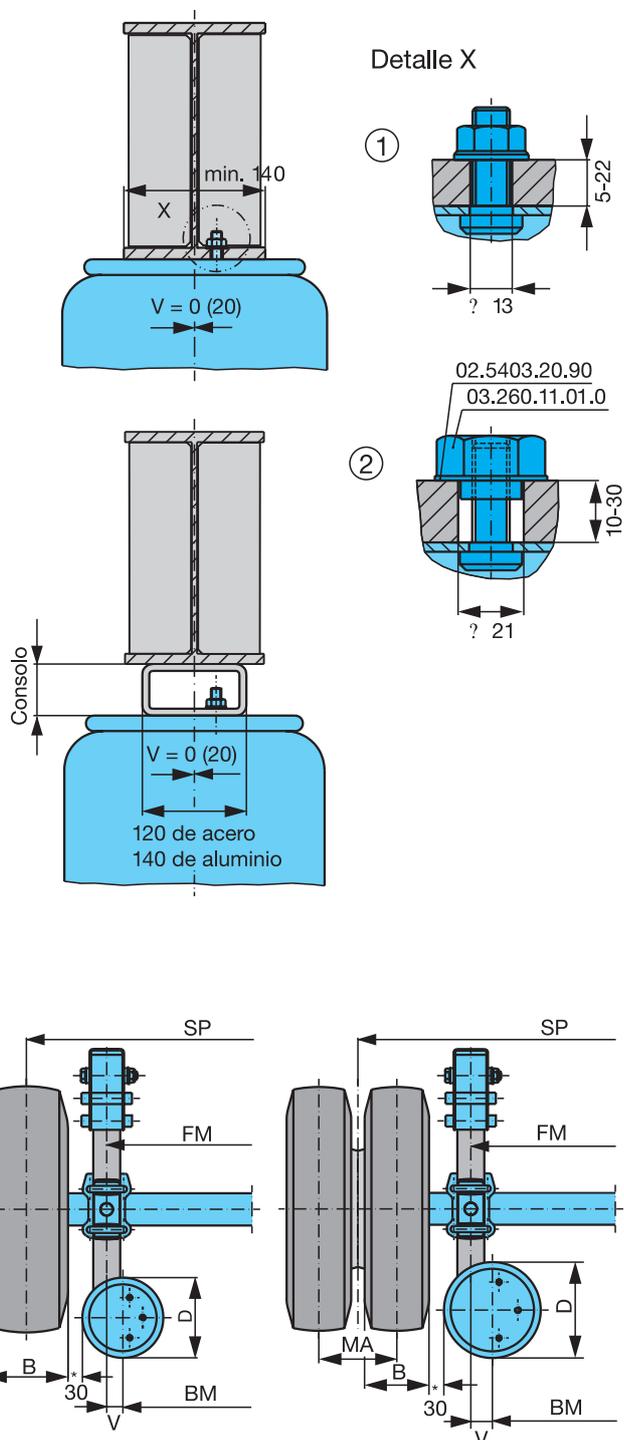
Nota:

El espacio libre entre el diaprés y los neumáticos o los cilindros de frenos con el diámetro máximo del diaprés debería ser al menos de 30 mm.



* 30 mm es la medida mínima.

6.3 Diaprés en el centro del bastidor



* 30 mm es una medida mínima.

Sin consola

Al montar el diaprés sin consola en el centro del bastidor ($V=0$ o $V=20$), la correa inferior del bastidor del vehículo debe taladrarse para alojar el espárrago M 12 (fig. 1).

El alojamiento del diaprés debería medir al menos 140×200 mm (BPW 30). Con anchos de bastidor por debajo de 140 mm se puede montar una placa entre el bastidor y la tapa del diaprés. Con grosores de la correa inferior por encima de 22 mm deben utilizarse tuercas con vástago con arandelas elásticas, taladros de $\varnothing 21$ mm (fig. 2).

Con consola

La consola se suelda a la correa inferior del bastidor y se atornilla a la tapa del diaprés. Para consultar las dimensiones de las consolas, véase la documentación técnica.

Generalidades

Sobre los diaprés en el centro del bastidor, con desplazamiento del diaprés $V=0$, no actúa ninguna fuerza de flexión, con desplazamiento del diaprés $V=20$, dichas fuerzas son solo reducidas.

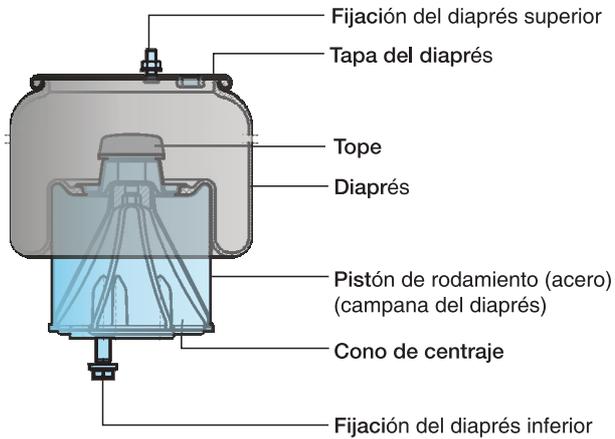
Al determinar la construcción y el desplazamiento del diaprés, debe comprobarse el deslizamiento libre necesario del diaprés.

- SP = Ancho de vía
- FM = Distancia entre ballestas
- BM = Centro del diaprés
- D = Diámetro del diaprés
($\varnothing 300$ con BPW 30, 30 K)
- V = Desplazamiento del diaprés
(0; 20 mm, según el modelo)
- B = Ancho del neumático
(obsérvese el ancho de la llanta)
- MA = Distancia al centro de la llanta

Nota:

El espacio libre entre el diaprés y los neumáticos o los cilindros de frenos con el diámetro máximo del diaprés debería ser al menos de 30 mm.

Diaprés con campana partida (diaprés combi) 6.4



Campana partida

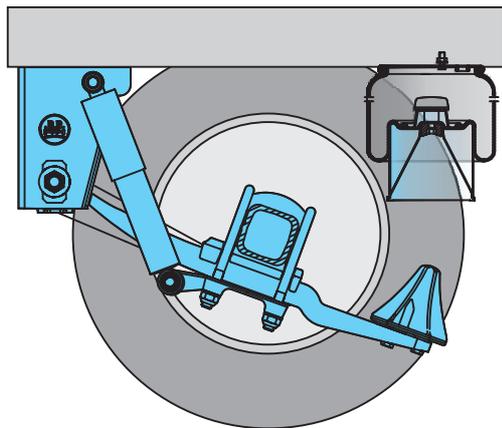
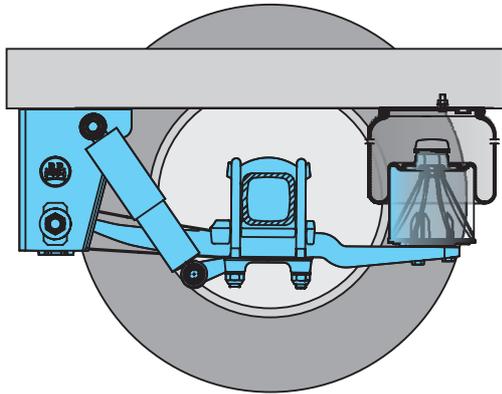
Esta innovación de BPW hace que los vehículos con suspensión neumática puedan utilizarse sin limitaciones para el tráfico combinado.

El principio de funcionamiento es sencillo. La ballesta-guía y el diaprés están separados en dos partes: en la ballesta-guía por el adaptador cónico y en el diaprés por la campana.

Si, después de evacuar el aire, el vehículo se levanta, los ejes se mueven hacia abajo. Los diapreses permanecen en reposo, la ballesta-guía con el adaptador baja.

Si vuelve a bajarse el vehículo, la unidad neumática vuelve a unirse con total seguridad. Los diapreses no pueden doblarse ni chafarse. Con ello se garantiza una larga vida útil.

En marcha normal por carretera no hay diferencia entre el diaprés combi y la suspensión neumática habitual BPW.

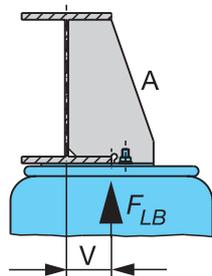
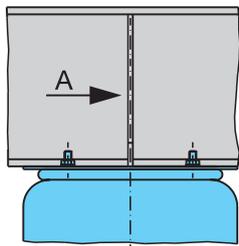


Nota:

Dado que el amortiguador actúa en este modelo como tope final, hay que asegurarse de que se monten amortiguadores con la longitud correspondiente.

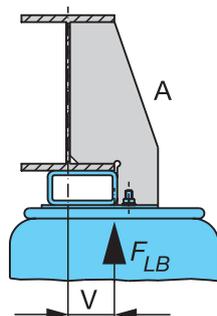
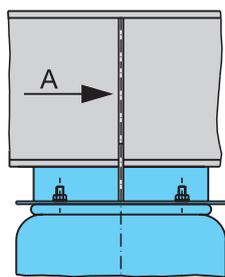
Los diapreses partidos están disponibles en los modelos BPW 30 K o BPW 30.

6.5 Montaje



Debe tenerse en cuenta el desplazamiento del centro del diaprés. Las fuerzas de flexión (M_b) provocadas por el desplazamiento (V) deben ser recogidas por los correspondientes cartabones de refuerzo o travesaños transversales.

Momento de flexión del diaprés $M_{bLB} = F_{LB} \times V$



BPW 30	BPW 36
BPW 30:	BPW 36:
Presión específica del diaprés	Presión específica del diaprés
0,00023 bar/N	0,000156 bar/N
(a la altura de trabajo)	(a la altura de trabajo)
$F_{LB} = \frac{p}{0,0003} \text{ (N)}$	$F_{LB} = \frac{p}{0,00056} \text{ (N)}$
$V = 60 \text{ mm}$	$V = 80 \text{ mm}$

F_{LB} = Fuerza del diaprés (N)

p = Presión del diaprés (bar)

V = Desplazamiento del diaprés

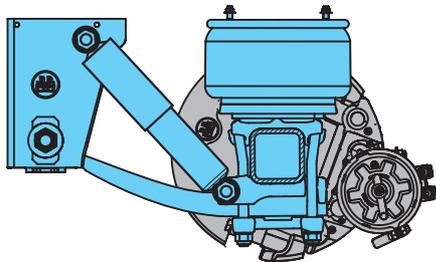
Generalidades

El conjunto Airlight^{Direct} es ideal para el tráfico combinado gracias al diaprés partido integrado de serie, y destaca además por su gran confort y su reducido peso.

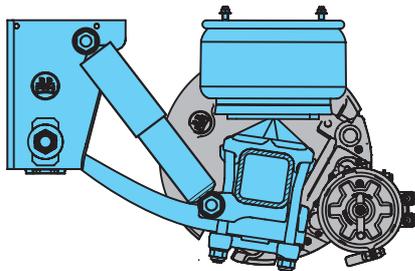
En la **suspensión neumática habitual**, la carga del eje es amortiguada, en función de las longitudes del brazo de palanca, en parte por el diaprés y en parte por el apoyo en el bastidor.

En **Airlight^{Direct}**, el diaprés descansa directamente sobre el eje, de modo que toda la carga de eje puede ser amortiguada por el diaprés. Con ello se obtiene una suspensión confortable y menos aceleración del suelo del vehículo.

Airlight^{Direct} incluye de serie diapreses con campana partida. Gracias a la separación o adición automáticas de eje y diaprés no existe ningún peligro, en caso de transbordo de tren y barco, de que los diapreses se chafen y se deterioren.

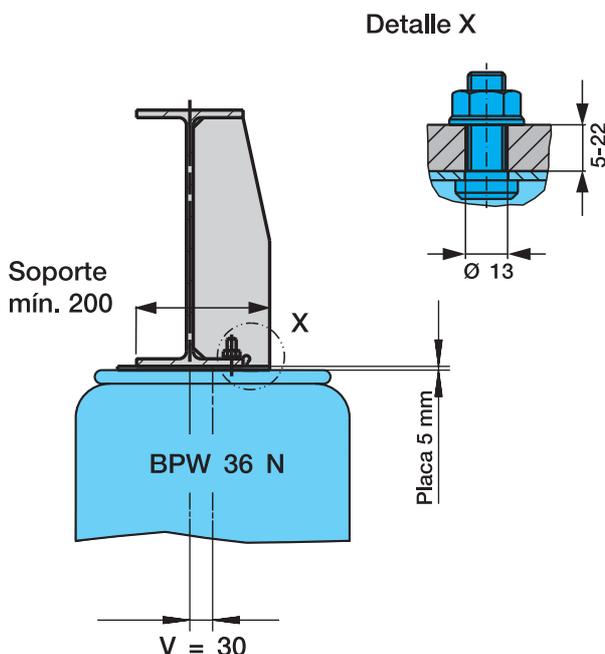


Diaprés combi ensamblado



Diaprés combi separado

Diaprés con desplazamiento

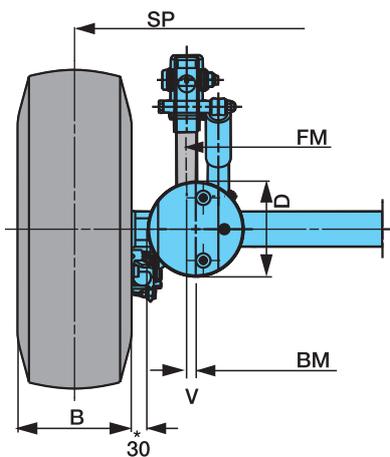
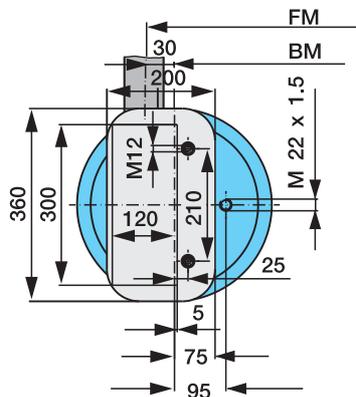


Sin consola

Al montar el diaprés (V=30), la correa inferior del bastidor del vehículo debe taladrarse para alojar el espárrago M 12 (detalle X).

El alojamiento del diaprés debe medir al menos 200 mm. Con anchos de bastidor menores se debe montar una placa entre el bastidor y la tapa del diaprés.

6.6 Airlight^{Direct}



* 30 mm es la medida mínima.

Generalidades

Sobre los diapreses con desplazamiento actúan fuerzas de flexión que deben ser recogidas por los cartabones de refuerzo soldados a la correa inferior del bastidor.

Al determinar la construcción y el desplazamiento del diaprés, debe comprobarse el deslizamiento libre necesario del diaprés.

- SP = Ancho de vía
- FM = Distancia entre ballestas
- BM = Centro del diaprés
- D = Diámetro del diaprés
(\varnothing 360 con BPW 36 N)
- V = Desplazamiento del diaprés = 30 mm
- B = Ancho del neumático
(obsérvese el ancho de la llanta)

Nota

El espacio libre entre el diaprés y los neumáticos o los cilindros de frenos con el diámetro máximo del diaprés debería ser al menos de 30 mm.

Directrices para el montaje 7.1

Generalidades

El montaje de ejes con suspensión neumática se realiza normalmente en la parte trasera del bastidor.

Soldadura de ejes con suspensión neumática montados

Los ejes de suspensión neumática con ballestas-guía y apoyos montados se alojan en general en la brida del buje, dispuestos de acuerdo con la construcción del vehículo y alineados exactamente en el centro de la longitud del vehículo por medio del pivote central o la corona de dirección. La ayuda de centraje junto a la brida del buje es diferente en los bujes de construcción ligera y en los convencionales. Los apoyos se sueldan a la correa inferior del bastidor.

Soldadura de apoyos de suspensión neumática sueltos

También se pueden colocar apoyos sueltos sin montar. Para ello se alinean los alojamientos de los bulones de ballesta de los apoyos en la mitad de la longitud del vehículo mediante el pivote central o la corona de dirección.

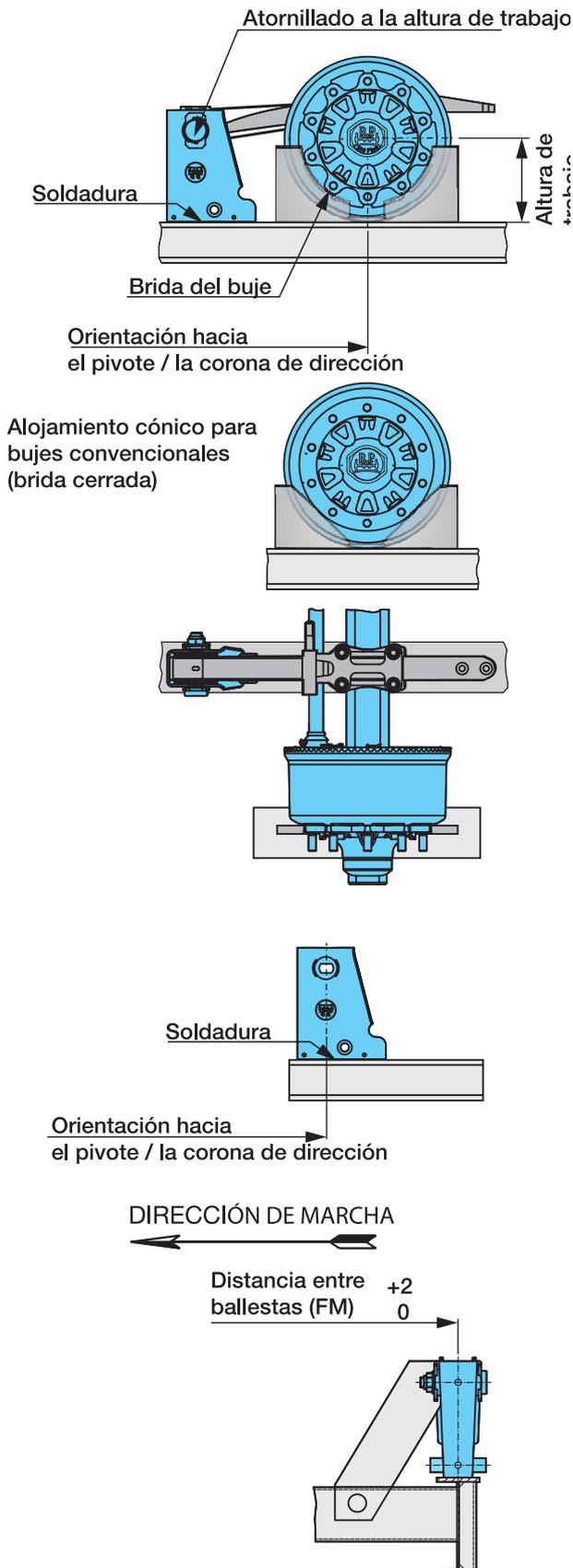
En este orden de montaje deben tenerse en cuenta las tolerancias de las distancias entre ballestas y de las longitudes de las ballestas-guía. La distancia entre apoyos en sentido transversal debe respetar el margen de tolerancia FM (0, +2) para evitar deformaciones en el conjunto de ejes. Después de soldar los apoyos o montar los ejes debe realizarse un control de la alineación, o en su caso su corrección (véanse las páginas 44 y 45).

Nota:

No está permitido calentar los apoyos de suspensión neumática para los trabajos de ajuste.

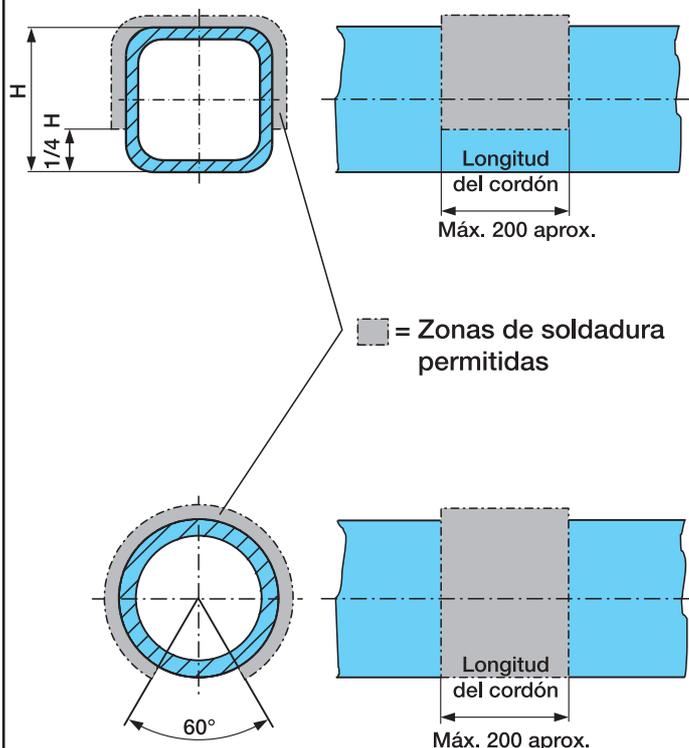
Precaución en todos los trabajos de soldadura

En todos los trabajos de soldadura deben protegerse las ballestas-guía, los diapreses y las tuberías contra las chispas y salpicaduras de soldadura. En ningún caso se deberá colocar el polo de masa en la ballesta-guía ni en el buje. No debe realizarse ninguna soldadura en las ballestas-guía.



7.2 Directrices de soldadura para cañas de eje

Material: S 355



■ = Zonas de soldadura permitidas

Generalidades

Al montar ejes de remolques puede ser necesario soldar a posteriori componentes a las cañas de los ejes. Por eso, los ejes BPW están hechos de un material soldable. Las cañas de eje no deben ser precalentadas antes de soldar.

La capacidad de carga y el perfecto funcionamiento de los ejes BPW no se ven afectados por los trabajos de soldadura siempre que se observen los siguientes puntos.

Procedimiento de soldadura

- Soldadura con gas inerte
Calidad del alambre de soldadura G4 Si 1 (DIN EN 440)
- Soldadura manual por arco
Electrodos E 46 2 (DIN EN 499)

Los valores de calidad mecánicos deben ser conformes al material base S 460.

Grosor del cordón máximo 5 ∇ (DIN EN ISO 5817)

Evitar cráteres en los extremos y ranuras de penetración.

Nota

Los soldaduras no deben provocar ninguna alteración no permitida de la dirección de caída y lateral del eje. Por ello, es imprescindible tener en cuenta las zonas de soldadura y la longitud del cordón (véase el dibujo).

En la zona de tracción inferior de la caña del eje no se debe soldar por principio.

Precaución en todos los trabajos de soldadura

En todos los trabajos de soldadura deben protegerse las ballestas-guía, los diapreses y las tuberías contra las chispas y salpicaduras de soldadura. En ningún caso se deberá colocar el polo de masa en la ballesta-guía ni en el buje. No debe realizarse ninguna soldadura en las ballestas-guía.

Atención con las suspensiones neumáticas sin mantenimiento Airlight II

No se debe desmontar el amarre de ballesta para no poner en peligro el derecho a garantía.

Generalidades

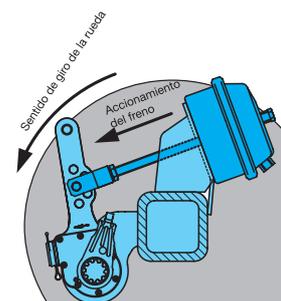
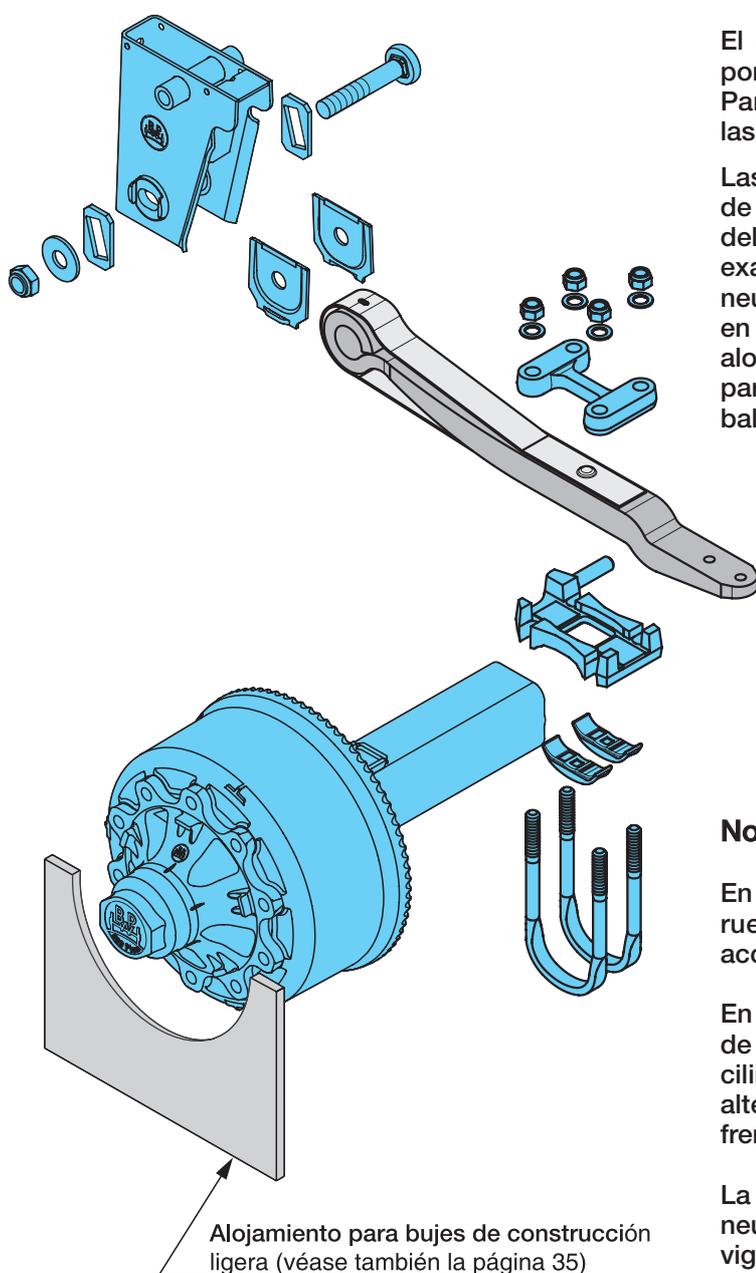
BPW suministra desde finales de 1992 suspensiones neumáticas con amarre de eje con engarce por forma. Las silletas de ballesta se centran mediante un bastidor cuadrado soldado sobre la caña del eje.

Este amarre de eje permite distintas sujeciones de la ballesta y de los amortiguadores.

Montaje en serie

El montaje en serie del amarre de eje con engarce por forma se realiza en un dispositivo de montaje. Para ello, el eje se aloja en el diámetro exterior de las bridas del buje.

Las dos ballestas-guía se introducen en el ojo de ballesta en la longitud exacta respecto al centro del eje, a igual altura y a la distancia entre ballestas exacta con un bulón $\varnothing 30$ ($\varnothing 24$ para suspensiones neumáticas Airlight II fabricadas a partir de 09-07) en el dispositivo de montaje. Los puntos de alojamiento del dispositivo deberían ser regulables para diferentes anchos de vía, distancias entre ballestas y longitudes de ballesta.



Sentido de giro de la rueda
= Accionamiento del freno

Nota:

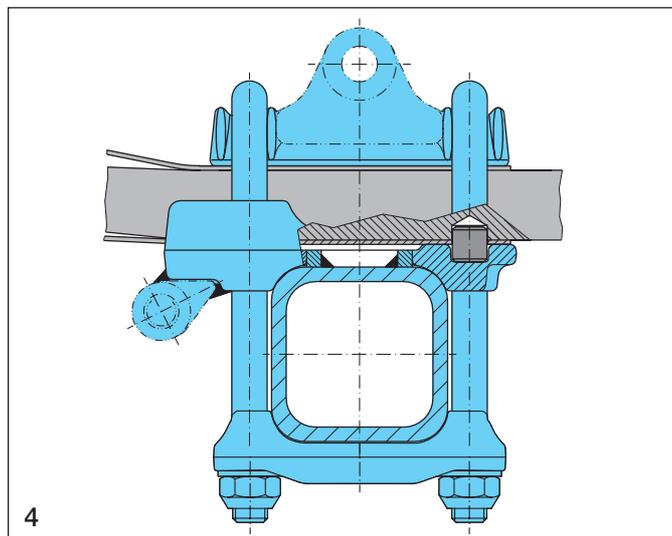
En los frenos de tambor, el sentido de giro de la rueda debe coincidir con la dirección de accionamiento de la palanca de freno.

En los ejes con frenos de disco hay que asegurarse de que existe suficiente espacio libre para los cilindros y las pinzas de freno (obsérvese la alteración por el desgaste de los forros de los frenos).

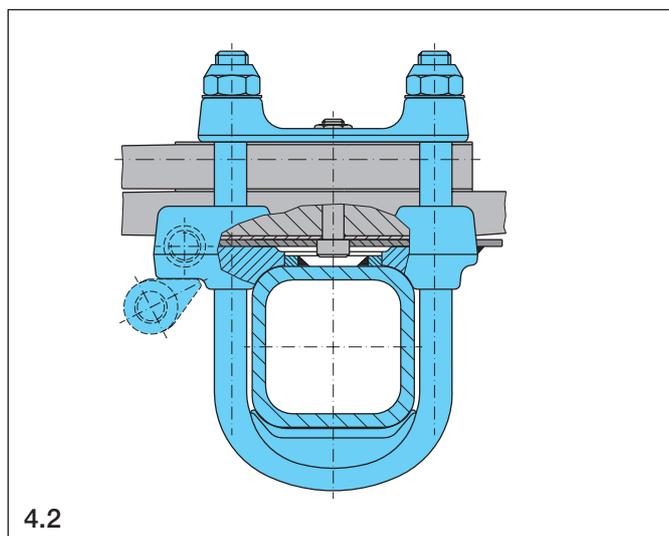
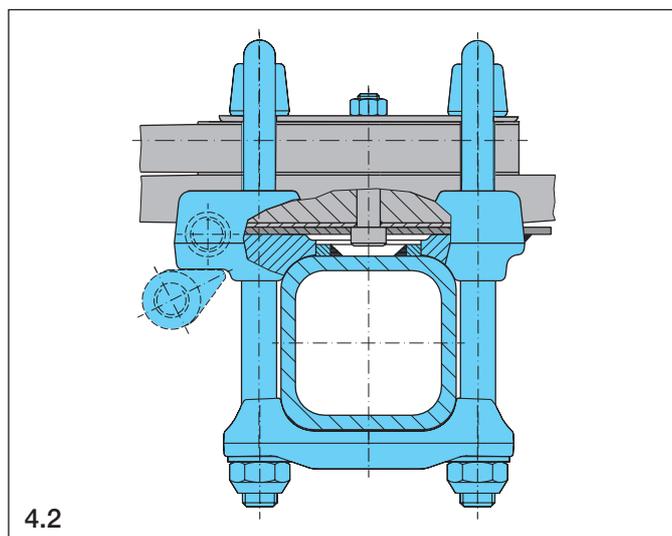
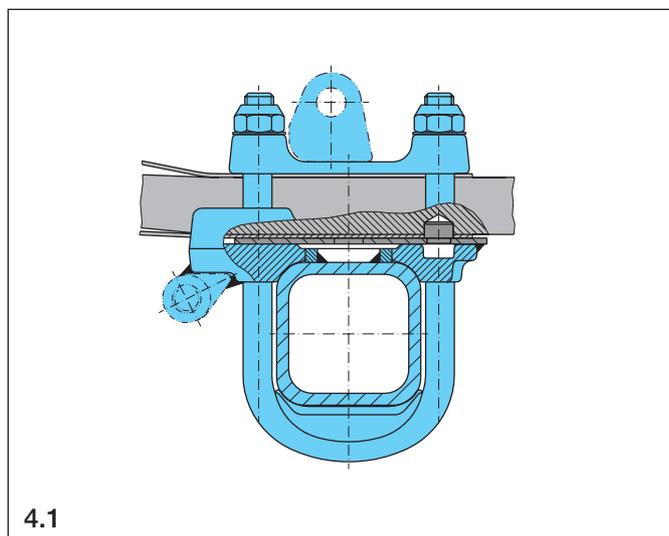
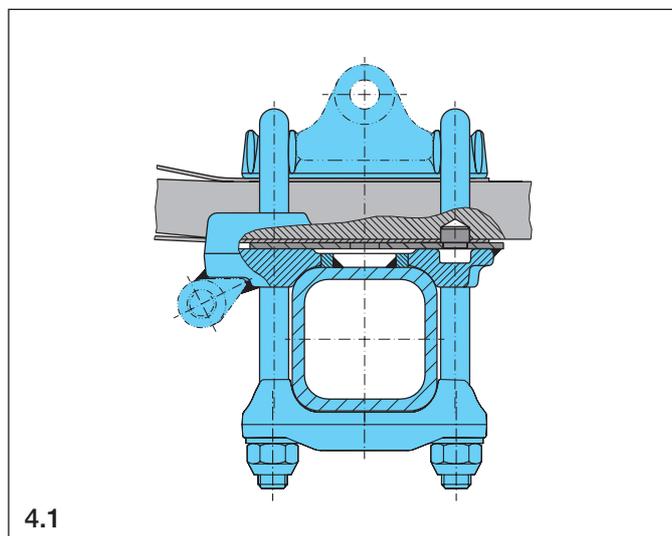
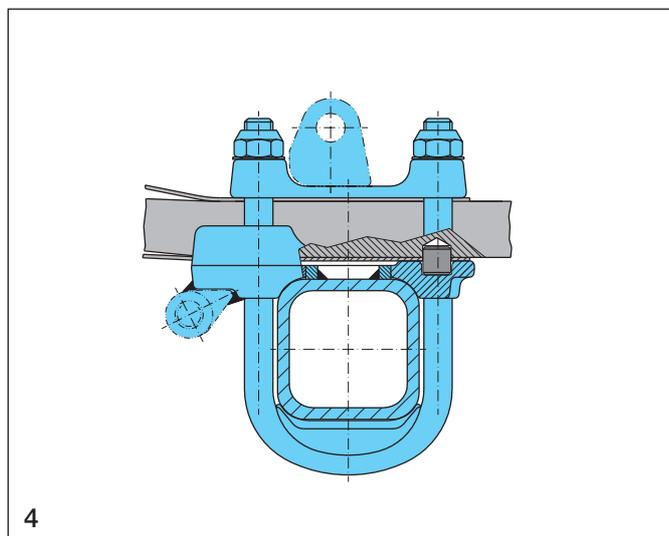
La garantía BPW para sistemas de suspensión neumática SL montados exteriormente solo tiene vigencia si se observan las instrucciones de montaje e instalación de BPW.

7.3.1 Versión con las ballestas-guía situadas arriba

Abarcón montado por arriba



Abarcón montado por abajo



Figuras 4.1 / 4.2: soldar la placa de alineación después de la alineación (véase la página 39).

Versión con las ballestas-guía situadas arriba 7.3.1

Versión con las ballestas-guía situadas arriba

1. Insertar el eje en el dispositivo por las bridas del buje. Todas las superficies de contacto de la caña y el amarre del eje deben estar limpias y libres de salpicaduras de soldadura.
2. Colocar las silletas de ballesta correctamente sobre el bastidor cuadrado de centraje de la caña del eje.
3. Montar las ballestas-guía (si la ballesta es de una hoja también la chapa protectora) en el ojo de ballesta con bulón Ø 30 (Ø 24 para suspensiones neumáticas Airlight II fabricadas a partir de 09-07) en el dispositivo.
4. En caso de montaje sin placa de alineación (solo con ballestas de una hoja para bulón de centraje):
 1. Introducir el bulón de centraje en el taladro de la ballesta-guía / chapa protectora.
- 4.1 En caso de montaje con placa de alineación (con ballestas-guía de una hoja para bulón de centraje):

Insertar la placa de tope 05,281.... con bulón de centraje montado en el taladro de la ballesta-guía / chapa protectora.
- 4.2 En caso de ballestas-guía de una y dos hojas con tornillo de ballesta: Insertar la placa de tope 03,281.... en la silleta de ballesta.
5. Insertar las ballestas-guía (con el bulón de centraje o la placa de alineación) en las silletas de ballesta.
6. Montar abarcones y segmentos.
7. Colocar placas de ballesta.
8. Engrasar la rosca del abarcón, colocar arandelas y enroscar a mano las tuercas de seguridad en los abarcones.
9. Apretar ligeramente las tuercas de seguridad (siempre por cada abarcón) con el destornillador hasta que todos los componentes estén en contacto uniformemente. (Las silletas de ballesta solo están en contacto con la caña del eje en los radios). No debe haber una torsión desigual por apretar las tuercas de seguridad solo por un lado.
10. Apretar las tuercas de seguridad con llave dinamométrica en varias etapas cambiando de una a otra, siempre por cada abarcón, hasta alcanzar el par de apriete prescrito. Asegurarse de que los ojos de la ballesta quedan a la misma altura. Los bulones en los ojos de ballesta deben salirse ligeramente del dispositivo. En caso contrario, será necesario corregir el amarre aflojando y volviendo a apretar los abarcones.

Ahora ya se pueden montar los apoyos y amortiguadores.

Para consultar los pares de apriete, véase la última página.

Al montar la ballesta sin dispositivo deben medirse las tolerancias permitidas de los centros y altura de los ojos de ballesta, la longitud de la ballesta y el ángulo recto.

11. En caso de montaje con placa de alineación, figuras 4.1 / 4.2:

Soldar las placas de tope tras el montaje y alineación de los ejes de suspensión neumática al vehículo en el lado frontal trasero de las silletas de ballesta. Cordón de soldadura a 4 x 80.

Nota:

Con la introducción de la suspensión neumática Airlight II se lanzó al mercado, además del conocido abarcón M 24 (SW 36), un segundo abarcón con M 22 (SW 32).

Este amarre de eje Airlight II con diámetro de abarcón M 22 (SW 32) se aprieta con un procedimiento controlado por par de apriete / ángulo de giro con control del límite elástico. Esto presenta la ventaja de que la suspensión neumática Airlight II está libre de mantenimiento en aplicación On-Road.

En todos los demás tipos de suspensión neumática, así como en las suspensiones neumáticas Airlight II para aplicaciones Off-Road, es necesario controlar y, dado el caso, reapretar las uniones atornilladas regularmente a causa del gran nivel de esfuerzo.

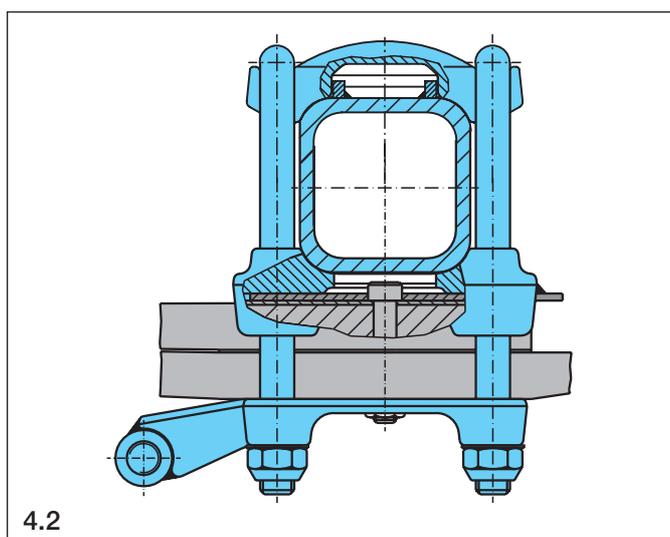
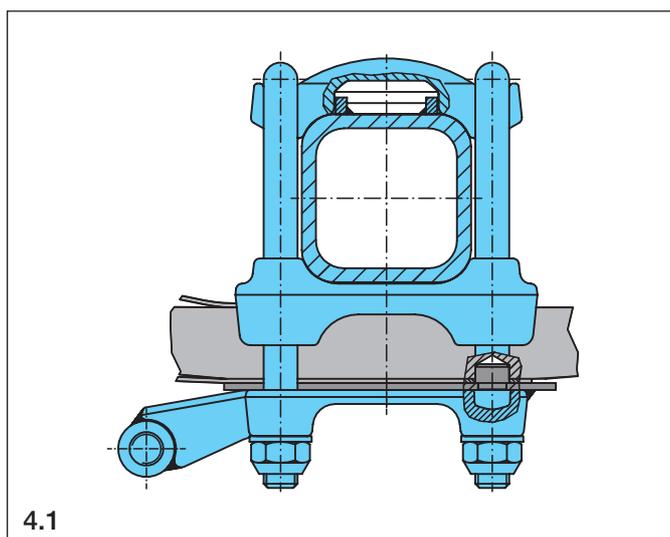
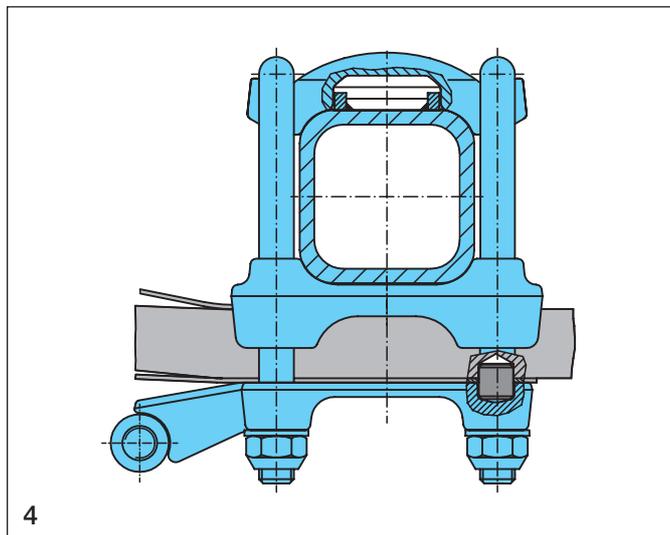
Así, se debe comprobar que las uniones atornilladas están bien fijadas en los intervalos previstos para ello. Encontrará información más detallada sobre los intervalos de mantenimiento en las directrices vigentes de mantenimiento o en los manuales de taller.

Es imprescindible observar los pares de apriete indicados para evitar daños en los componentes.

Precaución en todos los trabajos de soldadura

En todos los trabajos de soldadura deben protegerse las ballestas-guía, los diapreses y las tuberías contra las chispas y salpicaduras de soldadura. En ningún caso se deberá colocar el polo de masa en la ballesta-guía ni en el buje. No debe realizarse ninguna soldadura en las ballestas-guía.

7.3.2 Versión con las ballestas-guía situadas abajo



Figuras 4.1 / 4.2: soldar la placa de alineación después de la alineación (véase la página 41).

Versión con las ballestas-guía situadas abajo 7.3.2

Versión con las ballestas-guía situadas abajo

1. Insertar el eje en el dispositivo en la parte trasera por las bridas del buje. Todas las superficies de contacto de la caña y el amarre del eje deben estar limpias y libres de salpicaduras de soldadura.
2. Colocar las silletas de ballesta correctamente sobre la caña del eje.
3. Montar las ballestas-guía (si la ballesta es de una hoja también la chapa protectora) en el ojo de ballesta con bulón Ø 30 (Ø 24 para suspensiones neumáticas Airlight II fabricadas a partir de 09-07) en el dispositivo.
4. En caso de montaje sin placa de alineación (solo con ballestas de una hoja para bulón de centraje): insertar las ballestas-guía en las silletas de ballesta. Introducir el bulón de centraje en el taladro de la ballesta-guía / chapa protectora.
- 4.1 En caso de montaje con placa de alineación (con ballestas-guía de una hoja para bulón de centraje): insertar las ballestas-guía en las silletas de ballesta. Insertar placas de tope 05,281.... con bulón de centraje montado en los taladros de la ballesta-guía / chapa protectora.
- 4.2 En caso de ballestas-guía de una y dos hojas con tornillo de ballesta: insertar las placas de tope 03,281.... en las silletas de ballesta. Insertar las ballestas-guía en las silletas de ballesta.
5. Colocar las placas de segmentos (placas de ballesta) sobre el marco de centraje cuadrado de la caña del eje y montar los abarcones.
6. Colocar placas de ballesta.
7. Engrasar la rosca del abarcón, colocar las arandelas y enroscar a mano las tuercas de seguridad.
8. Apretar ligeramente las tuercas de seguridad (siempre por cada abarcón) con el destornillador hasta que todos los componentes estén en contacto uniformemente. (Las silletas de ballesta solo están en contacto con la caña del eje en los radios). No debe haber una torsión desigual por apretarlas tuercas de seguridad solo por un lado.
9. Apretar las tuercas de seguridad con llave dinamométrica en varias etapas cambiando de una a otra, siempre por cada abarcón, hasta alcanzar el par de apriete prescrito. Asegurarse de que los ojos de la ballesta quedan a la misma altura. Los bulones en los ojos de ballesta deben salirse ligeramente del dispositivo. En caso contrario, será necesario corregir el amarre aflojando y volviendo a apretar los abarcones.

Ahora ya se pueden montar los apoyos y amortiguadores.

Para consultar los pares de apriete, véase la última página.

Al montar la ballesta sin dispositivo deben medirse las tolerancias permitidas de los centros y altura de los ojos de ballesta, la longitud de la ballesta y el ángulo recto.

10. En caso de montaje con placa de alineación, figuras 4.1 / 4.2:
Soldar las placas de tope tras el montaje y alineación de los ejes de suspensión neumática al vehículo en el lado frontal trasero de las placas de ballesta o de las silletas de ballesta.
Cordón de soldadura a 4 ∇ x 80.

Nota:

Con la introducción de la suspensión neumática Airlight II se lanzó al mercado, además del conocido abarcón M 24 (SW 36), un segundo abarcón con M 22 (SW 32).

Este amarre de eje Airlight II con diámetro de abarcón M 22 (SW 32) se aprieta con un procedimiento controlado por par de apriete / ángulo de giro con control del límite elástico. Esto presenta la ventaja de que la suspensión neumática Airlight II está libre de mantenimiento en aplicación On-Road.

En todos los demás tipos de suspensión neumática, así como en las suspensiones neumáticas Airlight II para aplicaciones Off-Road, es necesario controlar y, dado el caso, reapretar las uniones atornilladas regularmente a causa del gran nivel de esfuerzo.

Así, se debe comprobar que las uniones atornilladas están bien fijadas en los intervalos previstos para ello. Encontrará información más detallada sobre los intervalos de mantenimiento en las directrices vigentes de mantenimiento o en los manuales de taller.

Es imprescindible observar los pares de apriete indicados para evitar daños en los componentes.

Precaución en todos los trabajos de soldadura

En todos los trabajos de soldadura deben protegerse las ballestas-guía, los diapreses y las tuberías contra las chispas y salpicaduras de soldadura. En ningún caso se deberá colocar el polo de masa en la ballesta-guía ni en el buje. No debe realizarse ninguna soldadura en las ballestas-guía.

8 Amortiguadores



Generalidades

Los amortiguadores tienen la función de reducir drásticamente las vibraciones generadas en funcionamiento de marcha entre el eje y la estructura. De este modo se evita que crezca la resonancia de los componentes de la carrocería y el conjunto de rodaje, garantizándose una óptima adherencia al suelo de los neumáticos. Esta adherencia al suelo es a su vez responsable de la fiabilidad de la dirección y del comportamiento en frenada del vehículo.

Amortiguadores estándar BPW

Los amortiguadores BPW funcionan según el principio de dos tubos. Así, en la etapa de presión (corresponde a la inflexión), el aceite es impulsado a la cámara de trabajo superior, y en la etapa de tracción (corresponde a la deflexión), el aceite regresa a la cámara de trabajo inferior. Las válvulas incorporadas generan la capacidad de amortiguación deseada.

Los amortiguadores BPW están adaptados al vehículo, la altura de construcción, la posición de montaje y el ámbito de aplicación. Para suspensiones neumáticas con diapreses partidos (diaprés combi y Airlight^{Direct}), los amortiguadores están equipados con un tope final que evita que los ejes sigan bajando.

Fijaciones de los amortiguadores

Según el modelo, los amortiguadores pueden estar dispuestos de diferente forma:

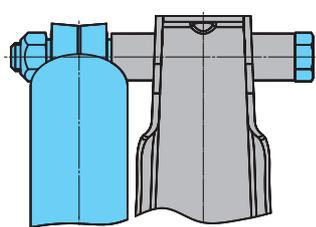
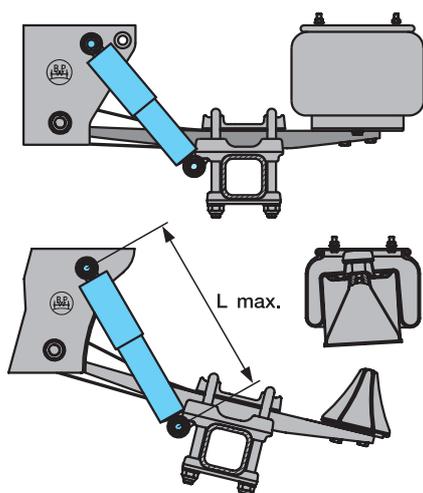
- Lateralmente junto a los apoyos de suspensión neumática (en el centro del eje junto a las ballestas-guía)
- En posición central respecto a los apoyos de suspensión neumática sobre las ballestas-guía

Los amortiguadores se fijan mediante tornillos hexagonales o mediante pernos roscados soldados con tuercas de seguridad.

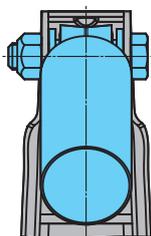
Según el modelo, el montaje requerirá el uso de anillos, arandelas y casquillos adicionales.

Las siguientes figuras proporcionan una visión general de los modelos actuales.

Para consultar los pares de apriete, véase la última página.



Disposición lateral



Disposición central

Amortiguadores

8

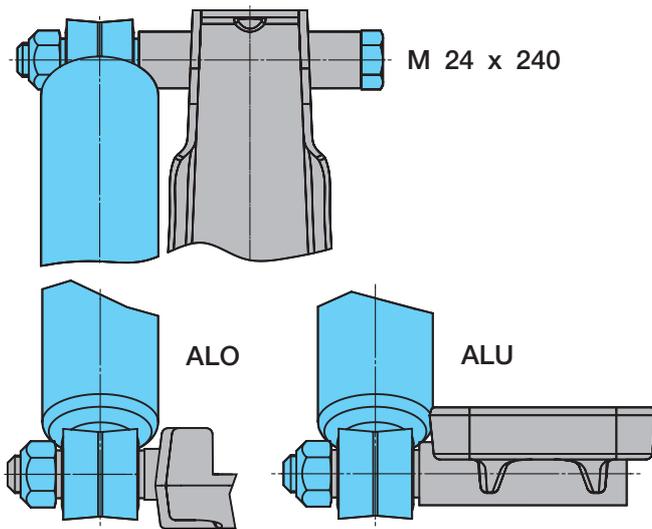
Fijación lateral de los amortiguadores a los apoyos de suspensión neumática (serie AL II, ballestas-guía de 70 mm de ancho)

Fijación superior:

Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)

Fijación inferior:

Perno roscado y tuerca de seguridad (M 24)



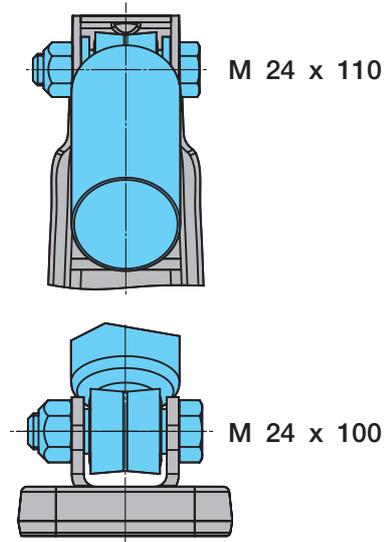
Fijación central de los amortiguadores a los apoyos de suspensión neumática (serie AL II, ballestas-guía de 70 mm de ancho)

Fijación superior:

Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)

Fijación inferior:

Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)



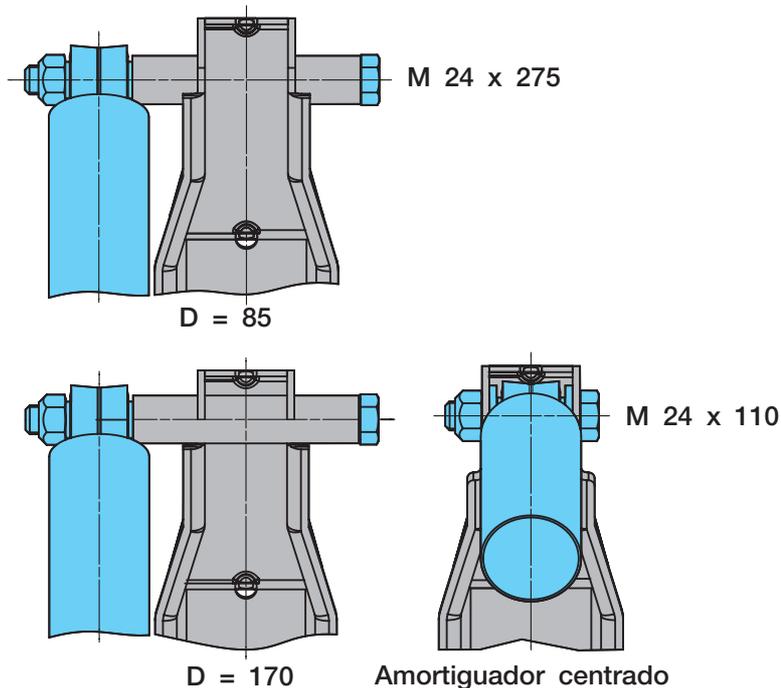
Fijación lateral / central de los amortiguadores a los apoyos de suspensión neumática (serie SL, ballestas-guía de 100 mm de ancho)

Fijación superior (lateral):

Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)

Fijación inferior (lateral):

Perno roscado y tuerca de seguridad (M 24)

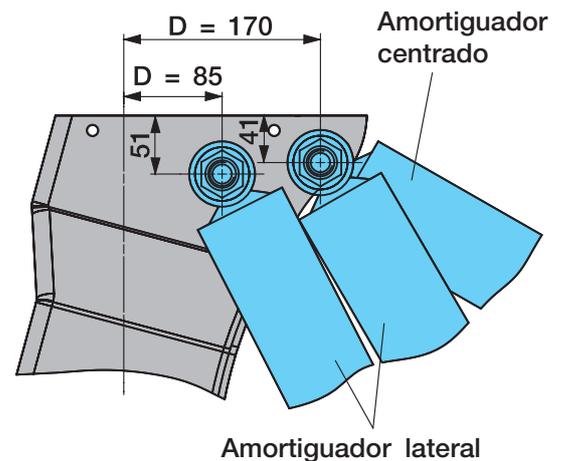


Fijación superior (central):

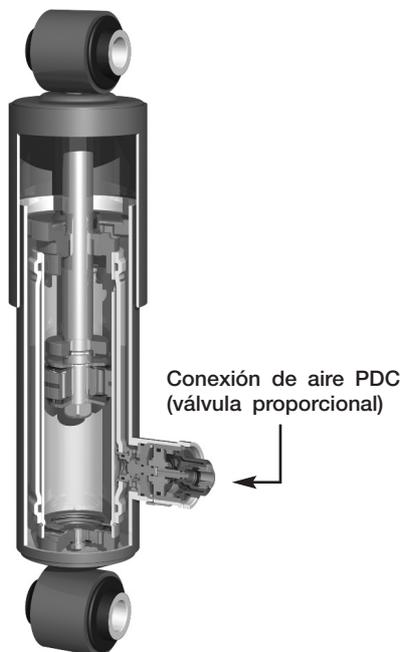
Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)

Fijación inferior (central):

Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)



8 Amortiguadores

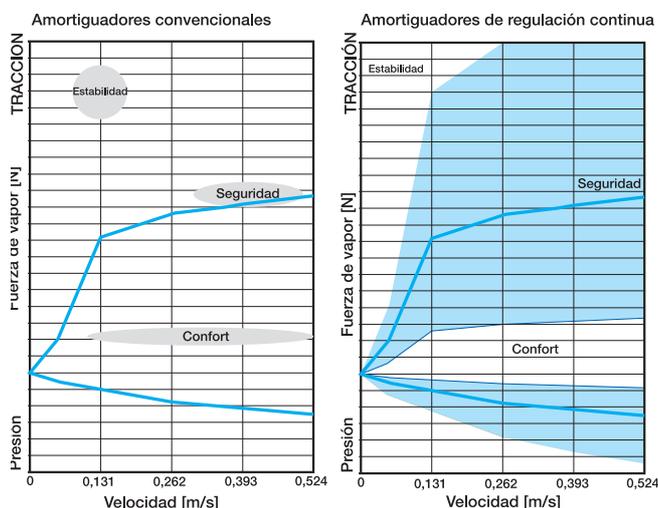


Amortiguadores PDC BPW

Los amortiguadores PDC BPW posibilitan una amortiguación dependiente de la carga y garantizan una seguridad alta y constante independiente del estado de carga y un alto confort de marcha. La adaptación sin escalonamiento de la amortiguación al estado específico de carga se produce por medio de una válvula proporcional controlada neumáticamente en el amortiguador. Puesto que el sistema PDC se basa en la suspensión neumática estándar y no requiere regulación electrónica adicional, los amortiguadores PDC se pueden integrar y reequipar sin problemas en las suspensiones neumáticas BPW.

El amortiguador PDC está disponible en dos modelos, adaptados a la presión de los diapreses BPW 30 y BPW 36. El montaje debe adaptarse según las longitudes de los amortiguadores.

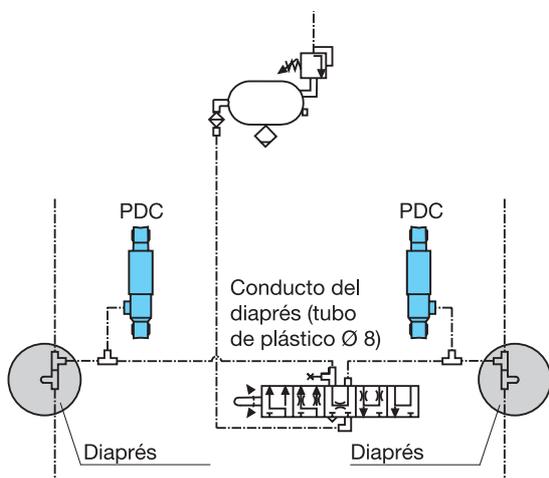
Al montar hay que asegurarse de que exista suficiente espacio libre para el apoyo de suspensión neumática.



Fijaciones de los amortiguadores

Las figuras de la página 45 proporcionan una visión general de los modelos actuales.

Para consultar los pares de apriete, véase la última página.

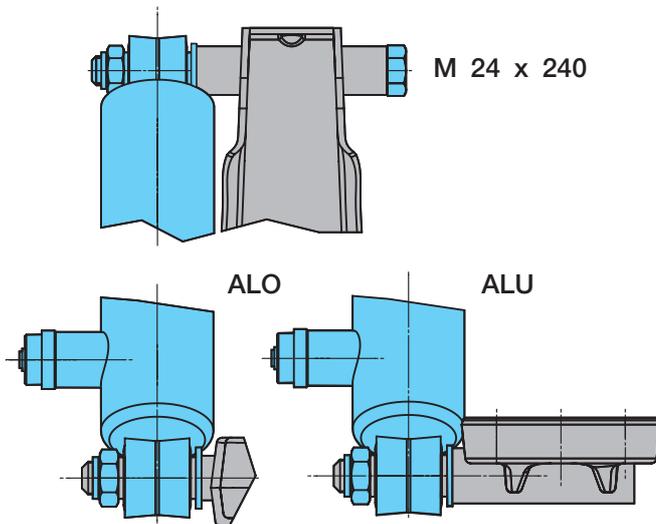


Nota:

Los amortiguadores deberían montarse y cambiarse únicamente por ejes. Dentro de un vehículo de varios ejes está permitido equipar de forma diferente cada uno de los ejes.

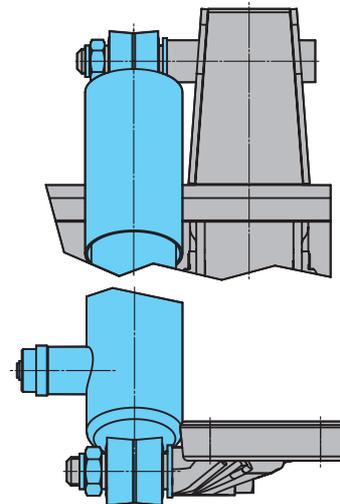
Fijación lateral de los amortiguadores (PDC) a los apoyos de suspensión neumática (serie AL II, ballestas-guía de 70 mm de ancho)

Fijación superior:
Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)
Fijación inferior:
Perno roscado y tuerca de seguridad (M 24)



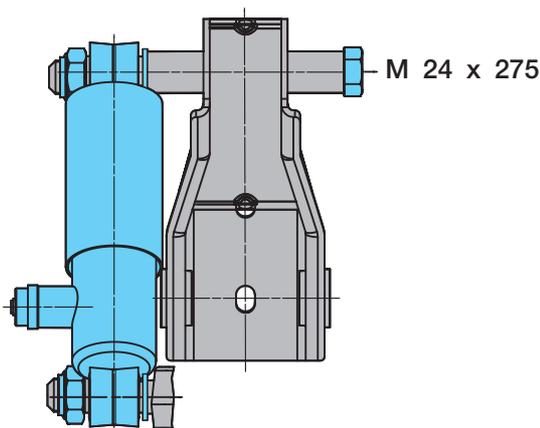
Fijación lateral de los amortiguadores (PDC) a los travesaños C (serie AL II, ballestas-guía de 70 mm de ancho)

Fijación superior:
Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)
Fijación inferior:
Perno roscado y tuerca de seguridad (M 24)



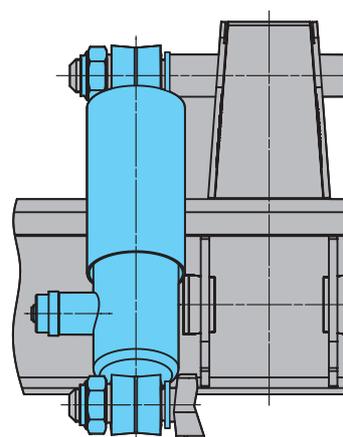
Fijación lateral de los amortiguadores (PDC) a los apoyos de suspensión neumática (serie SL, ballestas-guía de 100 mm de ancho)

Fijación superior:
Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)
Fijación inferior:
Perno roscado y tuerca de seguridad (M 24)



Fijación lateral de los amortiguadores (PDC) a los travesaños C (serie SL, ballestas-guía de 100 mm de ancho)

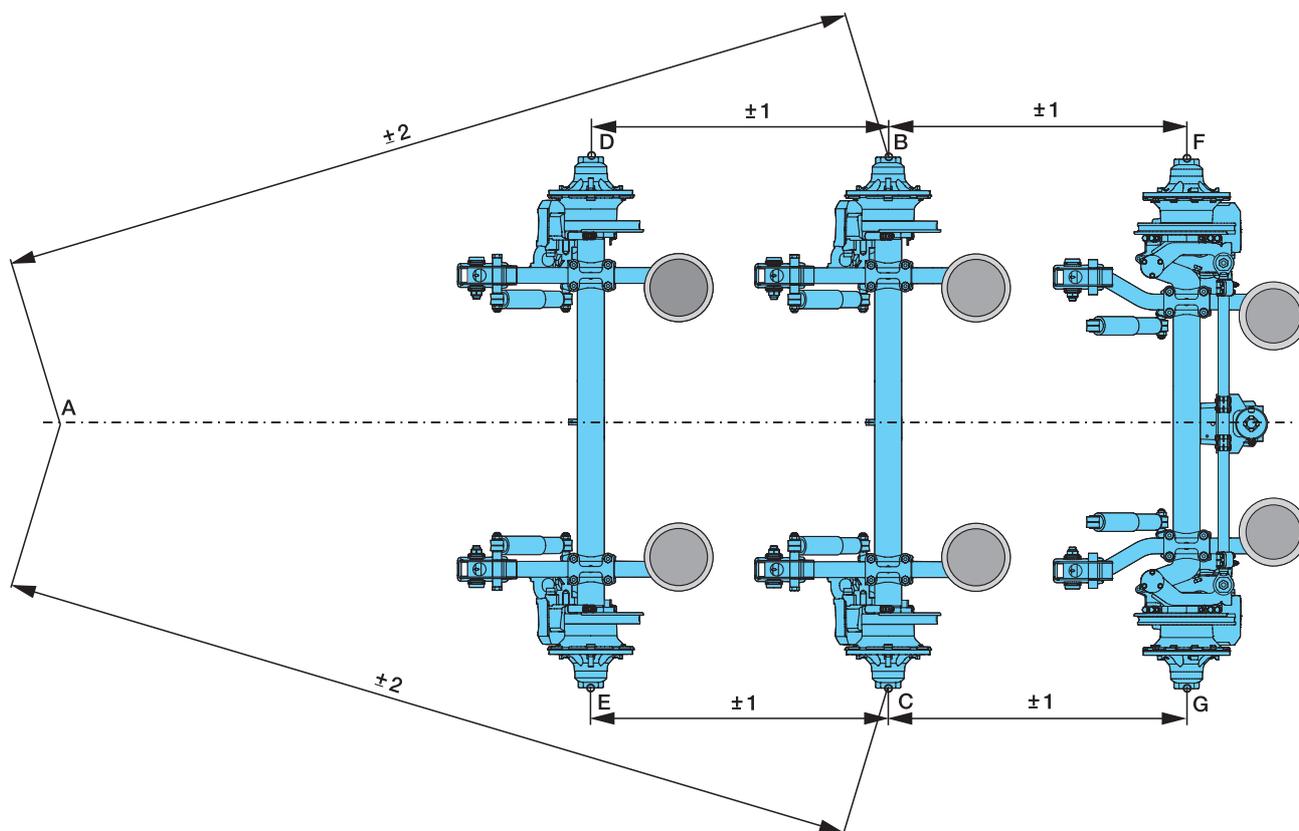
Fijación superior:
Tornillo y tuerca de seguridad (M 24)
Fijación inferior:
Perno roscado y tuerca de seguridad (M 24)



Nota:

Al utilizar amortiguadores PDC se deben montar entre cada apoyo (travesaño C) o silleta de ballesta y el PDC una arandela distanciadora y tuercas de seguridad más cortas.

9.1 Control de la alineación convencional



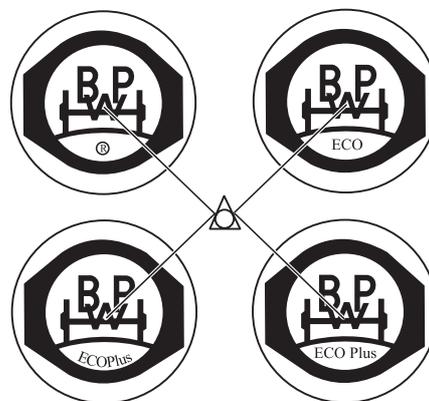
Para compensar las tolerancias de fabricación debe realizarse un control y, en su caso, la corrección de la alineación.

Determinar las medidas diagonales **A - B** y **A - C** para el eje central (eje de referencia) mediante mediciones comparativas (tolerancia ± 2 mm).

Comprobar las medidas de distancia entre ejes **B - D** y **C - E** para el eje delantero y **B - F** y **C - G** para el eje trasero y corregirlas en caso necesario (tolerancia máx. ± 1 mm). La medición se realiza en general partiendo del punto central del tapacubos (fig.). También se pueden utilizar tubos de medición atornillados.

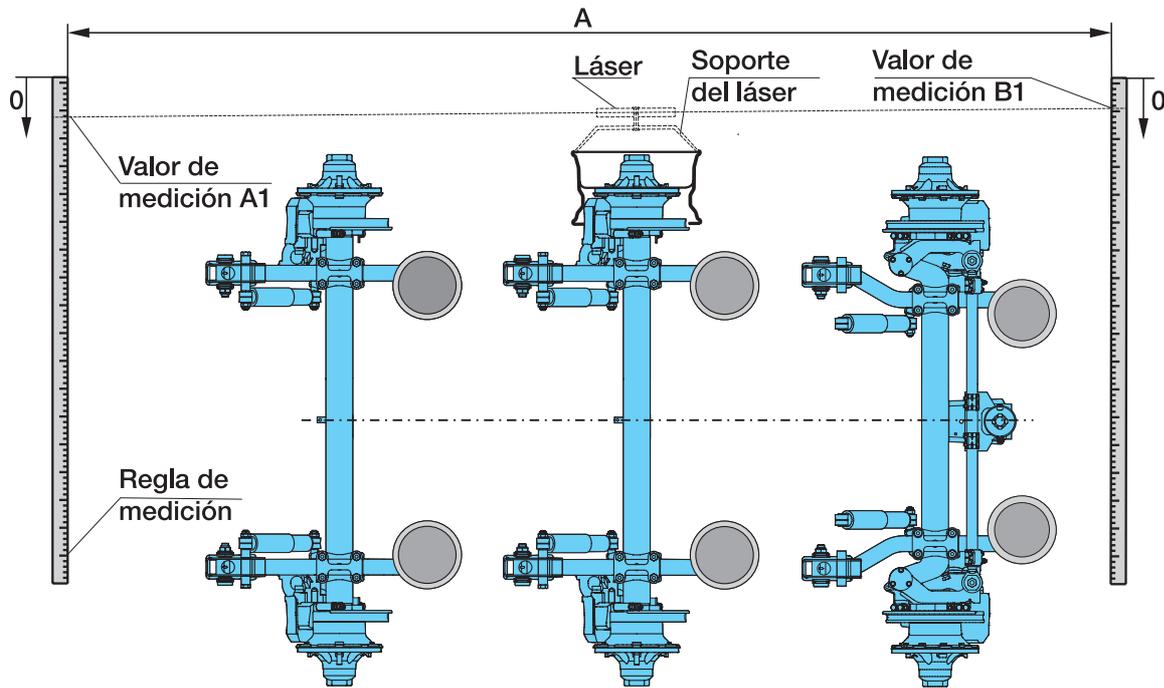
La corrección máxima posible de la distancia entre ejes es con placas de tope de ± 10 mm por eje, con apoyos regulables de ± 5 mm.

El triángulo del logotipo de BPW está en situación centrada cuando debajo del logotipo de BPW hay acuñado **® (1989)**, **ECO (1994)**, **ECOPlus (2000)**, o **ECO Plus (2007)**.



Control de la alineación con sistema de medición por láser 9.2

Monte las reglas de medición y el láser de acuerdo con las instrucciones de montaje del fabricante.



Al utilizar sistemas de medición por láser hay que asegurarse de que el eje está alineado paralelo a la superficie inferior para obtener un resultado de medición correcto, pues de lo contrario los valores de caída influyen en el resultado.

Deben observarse las instrucciones de manejo y ajuste del fabricante del sistema.

La corrección máxima posible de la distancia entre ejes es con placas de tope de ± 10 mm por eje, con apoyos regulables de ± 5 mm.

Cálculo de los valores de convergencia y divergencia:

$$\frac{A1 - B1 \text{ (mm)}}{A \text{ (m)}} = \text{ancho de vía}$$

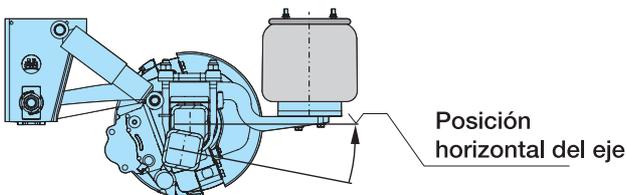
Valor positivo = convergencia

Valor negativo = divergencia

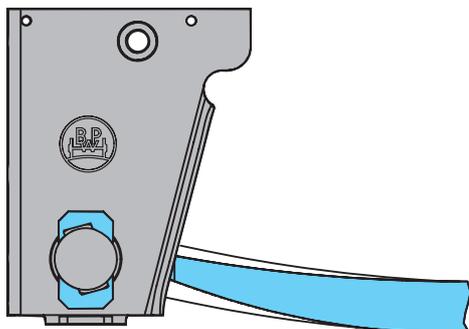
La medición debe realizarse en ambos lados. Los valores de medición obtenidos se suman. La suma de los valores arroja el valor de convergencia o divergencia de los ejes y debe estar dentro del margen de tolerancia permitido.

Nota:

Deben observarse las tolerancias para ancho de vía establecidos por BPW. Solo la observancia de estas tolerancias garantiza un uso del vehículo con un desgaste reducido. En los ejes direccionales, los valores del ancho de vía están ajustados de fábrica, la barra de dirección no se puede regular. Consulte los datos sobre tolerancias para ejes rígidos y direccionales en la web de BPW (www.bpw.de/download/News) o en la hoja TE-4120.0.



9.3 Corrección de la alineación con apoyo regulable



Alojamiento del bulón de ballesta modificado en todas las suspensiones neumáticas Airlight II fabricadas a partir de 09-07

Todas las suspensiones neumáticas Airlight II fabricadas a partir de **septiembre de 2007** disponen de un alojamiento del bulón de ballesta modificado. De este modo se mantiene el principio de funcionamiento del alojamiento con desalineación integrada vigente hasta ahora. Se modifican las siguientes piezas:

- Bulón de ballesta y tuerca (M 30 en M 24)
- Casquillos para soldar del apoyo (para Ø 24)
- Arandelas de desgaste (para Ø 24)
- Chapas de alineación (para Ø 24)
- Arandela (para Ø 24)

Generalidades

Al montar o reparar ejes, apoyos o ballestas-guía es necesario realizar un control de la alineación.

En caso de ser necesaria una corrección, puede realizarse de la siguiente manera.

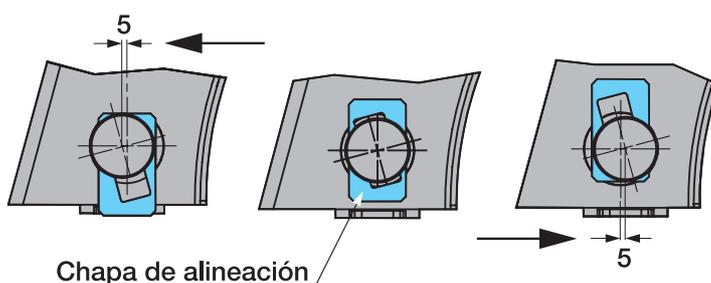
Las medidas diagonales y distancias entre ruedas se miden como se describe en la página 46.

Nota:

Los abarcones no deben soltarse cuando se trate de ejes de suspensión neumática con apoyo regu-

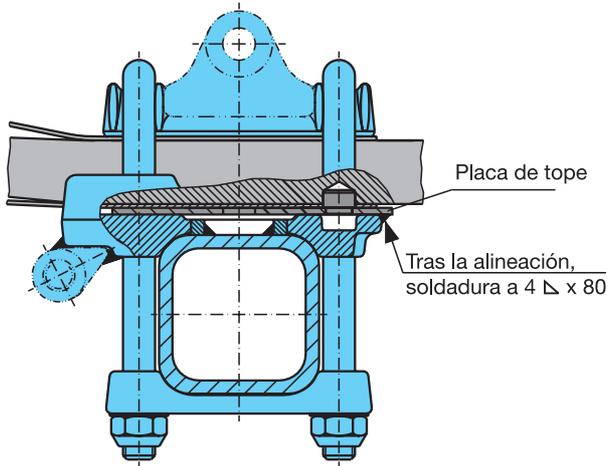
Corrección de la alineación

1. Levantar el bastidor del vehículo hasta su altura normal y apoyarlo.
2. Evacuar el aire de los diapreses.
3. Soltar la tuerca de seguridad del bulón de ballesta.
4. Alinear el eje central (eje de referencia).
5. Empujar las chapas de alineación hacia arriba o hacia abajo con suaves golpes de martillo (véase fig.).
6. Asegurarse de que las chapas de alineación interior y exterior de un apoyo están simétricamente ajustadas.
7. Apretar la tuerca de seguridad del bulón de ballesta con el par de apriete descrito.
8. Comprobar y, si es necesario, regular la alineación de los ejes delantero y trasero.
9. Retirar los apuntalamientos de debajo del bastidor del vehículo y ventilar los diapreses.

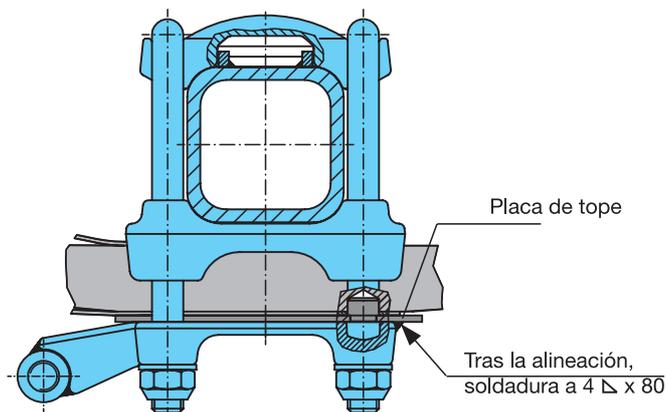


Corrección de la alineación con apoyos de suspensión neumática rígidos 9.4

Serie SLO / SLM / ALO / ALM



Serie SLU / ALU



Generalidades

Al montar o reparar ejes, apoyos o ballestas-guía es necesario realizar un control de la alineación.

En caso de ser necesaria una corrección, puede realizarse de la siguiente manera.

Las medidas diagonales y distancias entre ruedas se miden como se describe en la página 46.

Corrección de la alineación

1. Levantar el bastidor del vehículo hasta su altura normal y apoyarlo.
2. Evacuar el aire de los diapreses.
3. Soltar los abarcones.
4. Si es necesario, rectificar el cordón de costura en la placa de tope y la silleta de ballesta.
5. Alinear el eje central (eje de referencia).
6. Apretar uniformemente los abarcones (para consultar los pares de apriete, véase la última página).
7. Comprobar y, si es necesario, regular la alineación de los ejes delantero y trasero.
8. Apretar uniformemente los abarcones y soldar las placas de tope a los lados frontales de las silletas de ballesta.
9. Retirar los apuntalamientos de debajo del bastidor del vehículo y ventilar los diapreses.

Atención con el amarre del eje.

Los ejes de suspensión neumática Airlight II poseen amarres de eje sin mantenimiento, no suelte los abarcones.

Precaución en todos los trabajos de soldadura

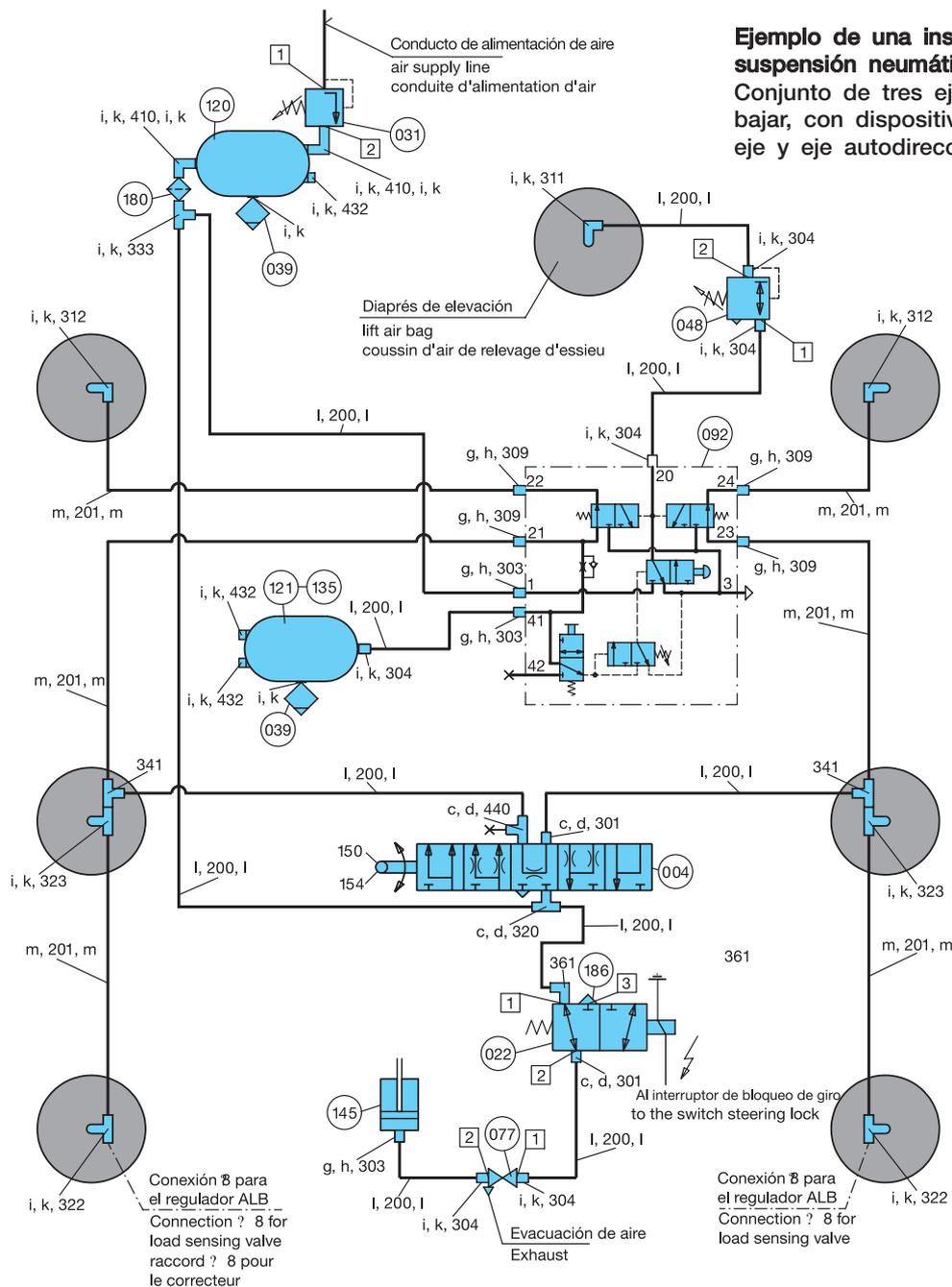
En todos los trabajos de soldadura deben protegerse las ballestas-guía, los diapreses y las tuberías contra las chispas y salpicaduras de soldadura. En ningún caso se deberá colocar el polo de masa en la ballesta-guía ni en el buje. **No debe realizarse ninguna soldadura en las ballestas-guía.**

10.1 Instalación de la suspensión neumática BPW

BPW suministra para cada aplicación específica el kit y plano de instalación adecuados. Los planos de instalación muestran las válvulas en la llamada representación ISO.

Las letras y cifras enmarcadas en las válvulas en los planos de instalación son idénticas a las marcadas en las propias válvulas, lo cual hace muy fácil el montaje. La suspensión neumática BPW solo funcionará si está bien instalada. En caso de instalación inadecuada (o a cargo de personas ajenas a BPW), queda anulada la garantía de BPW.

La suspensión neumática es alimentada con el aire comprimido de la instalación de frenos a través de una válvula de desbordamiento (6 bar). La presión de reserva de la caldera es de 7,5 a 8,5 bar. Cada eje requiere unas reservas de aire de 20 l, en caso de subida y bajada las necesidades aumentan correspondientemente. Sin las correspondientes reservas de aire existe riesgo para la seguridad, pues si el freno de la rueda consume mucho aire no queda sobrante para la suspensión neumática. Para garantizar una buena compensación de carga del eje, la tubería de unión entre los diapreses debe presentar un diámetro interior no menor de $\varnothing 8$ (por ejemplo, $\varnothing 12 \times 1,5$ o $\varnothing 10 \times 1$).



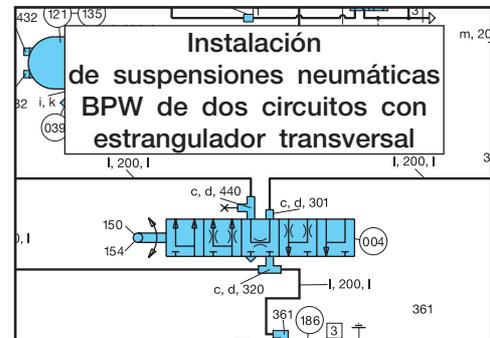
Instalación de suspensión neumática de uno y dos circuitos 10.2

Las suspensiones neumáticas BPW presentan, por su alta estabilidad al balanceo, una reducida inclinación lateral en marcha en curvas y con ello una alta seguridad de marcha. Esta alta estabilidad al balanceo se consigue al ser apoyada la carrocería en las curvas tanto por los diapreses como también por el conjunto ballesta-guía / caña del eje / ballesta-guía.

La realización de la instalación de la suspensión neumática ejerce una influencia fundamental sobre la estabilidad al balanceo.

Versión de dos circuitos con estrangulador transversal:

Los diapreses de los lados derecho e izquierdo del vehículo están separados neumáticamente y unidos solo por un estrangulador transversal en la válvula de suspensión neumática. En la marcha en curvas, el aire solo puede compensarse lentamente entre los lados del vehículo. Como consecuencia, los diapreses apoyan adicionalmente el movimiento de balanceo de la superestructura del vehículo.



Versión de un circuito sin estrangulador transversal:

Los diapreses de los lados derecho e izquierdo del vehículo están unidos neumáticamente. No hay estrangulador transversal. En la marcha en curvas, el aire puede compensarse más rápidamente entre los lados del vehículo. Con ello, los diapreses no apoyan el movimiento de balanceo.

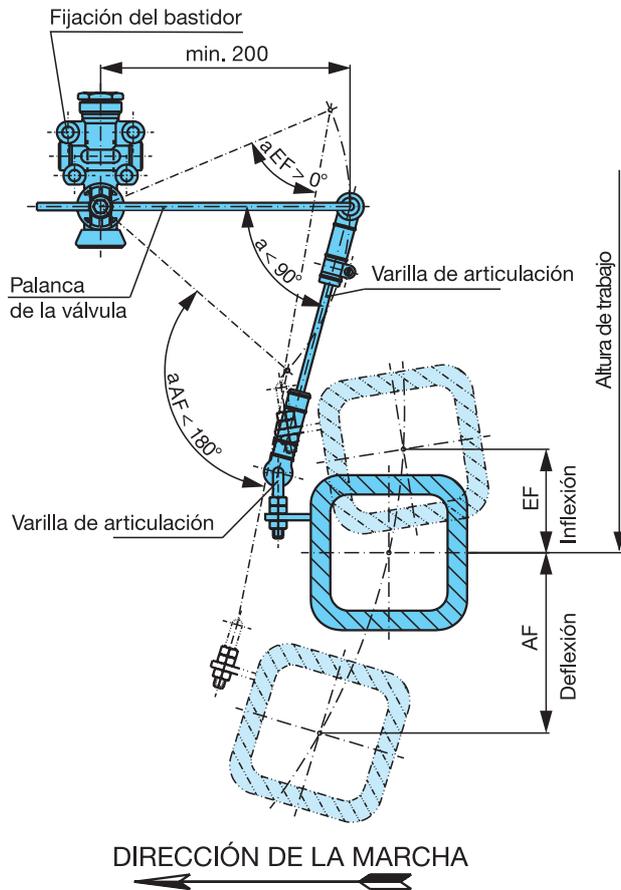
Así, la estabilidad al balanceo y con ello la seguridad de marcha son menores en comparación con una instalación de suspensión neumática de dos circuitos. Junto a la reducción de la seguridad de marcha, los esfuerzos mecánicos en el conjunto de suspensión neumática también se distribuyen de modo diferente. Como los diapreses no contribuyen a la estabilidad al balanceo, el conjunto eje / ballesta-guía debe asumir adicionalmente esta parte de la estabilización.

La utilización de instalaciones de suspensión neumática de un circuito puede provocar daños en el conjunto de rodaje a causa de los mayores esfuerzos. Por esta razón, BPW no puede **conceder ninguna garantía** por daños en el conjunto **de rodaje** así producidos.

Para mantener una funcionalidad óptima y la mayor seguridad de marcha posible, especialmente en situaciones de marcha críticas, recomendamos expresamente la utilización de instalaciones de suspensión neumática de dos circuitos con estrangulador transversal.

La única **excepción** a esta recomendación son los ejes de elevación. En este caso es admisible instalar como máximo un eje de elevación dentro de un conjunto de tres o cuatro ejes con un solo circuito.

11.1 Válvulas de suspensión neumática



Los ejes y conjuntos de suspensión neumática BPW están equipados de serie con una válvula de suspensión neumática. La válvula regula la presión del diaprés dependiendo de la carga del vehículo y mantiene la altura de trabajo con cualquier estado de carga en el mismo nivel.

La válvula de suspensión neumática se fija al bastidor del vehículo con tornillos y al eje por medio de la articulación. La articulación se produce en el centro del eje, en los conjuntos de tres ejes en el eje central, en los conjuntos de dos ejes en el eje trasero.

En casos determinados (por ejemplo, dispositivo elevador de ejes, gran inclinación del vehículo), la válvula de suspensión neumática puede conectarse también al eje delantero o trasero.

La palanca de la válvula, de al menos 200 mm de largo, está horizontal en posición de marcha. Para comprobar el funcionamiento se mueve la palanca un poco hacia abajo. Para ello, debe salir aire al exterior a través de la compuerta de purgado. Si no obstante entrara aire en los diapreses, habría que girar 180° el husillo de la válvula. Para ello se deberá volver a montar la palanca de la válvula. La altura de trabajo se ajusta regulando la varilla de articulación en las articulaciones de goma y ajustando las contratuercas.

El ajuste debe realizarse sobre suelo liso. Puede realizarse con el vehículo vacío o cargado.

Nota:

Por motivos de control se debe comprimir la suspensión neumática hasta el tope del diaprés y también descomprimir hasta el límite (amortiguadores, sirgas de seguridad, longitud del diaprés).

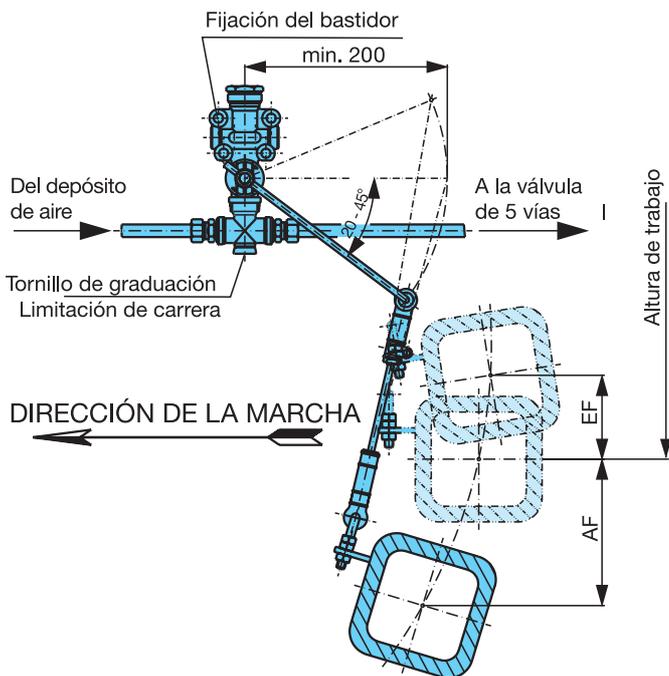
Los ángulos indicados no deben superarse por exceso ni por defecto para que el varillaje de la válvula no se dé la vuelta.

Válvula de suspensión neumática con cierre integrado 11.2

Válvula de suspensión neumática con cierre integrado

Nota:

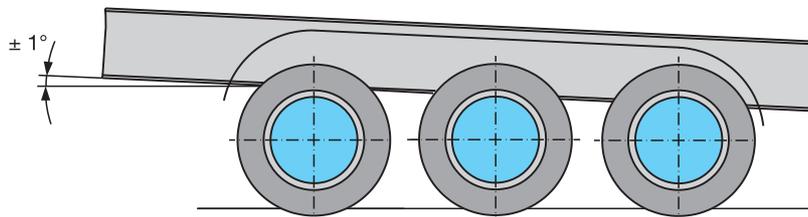
La carrera en los ejes de suspensión neumática con subida y bajada puede limitarse para ajustar la altura de rampa por medio de una válvula de suspensión neumática con cierre integrado.



Alturas de trabajo

La altura de marcha de los ejes de suspensión neumática debe ajustarse dentro del margen admisible indicado en la documentación correspondiente de BPW.

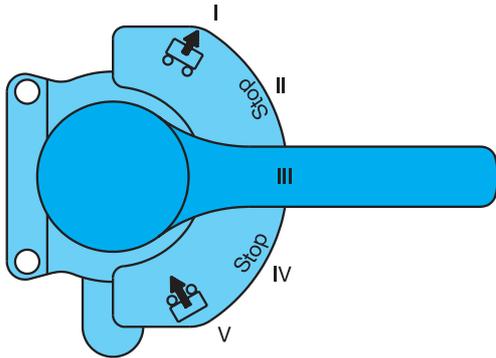
En caso de eje único debe observarse una inflexión mínima de 60 mm. En caso de conjunto de varios ejes debe observarse una inflexión mínima de 70 mm.



La máxima inclinación de estructura del semirremolque no puede superar $\pm 1^\circ$.

12.1 Subir y bajar

Los ejes de suspensión neumática BPW para vehículos contenedores y plataformas intercambiables o para ajustar la altura de rampa están equipados con válvulas para subida y bajada.



Válvula de 5 vías / de conexión

Las válvulas para subir y bajar el bastidor del vehículo tienen en general 5 posiciones:

- I Subir
- II Parada
- III Marcha
- IV Parada
- V Bajar

Antes de la salida

Después de accionar el dispositivo de subida y bajada, antes de la salida se debe colocar sin falta la válvula de 5 vías / de conexión de nuevo en la posición «Marcha» (en caso contrario existe riesgo de dañar los diapreses).

Nota:

Subir el vehículo:

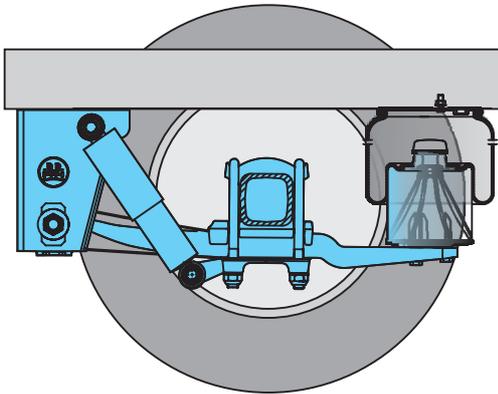
Al subir el vehículo hay que asegurarse de volver a colocar la válvula de 5 vías en la posición «Parada» después de alcanzar la altura deseada. Enclavar la válvula en la posición «Eleva» puede provocar daños en los diapreses. Para prevenir tales daños se puede limitar la deflexión del vehículo por medio de una limitación de carrera (véase la página 55).

Condiciones especiales de utilización:

En determinadas condiciones de utilización es necesario limitar en general la deflexión por medio de una limitación de carrera (véase la página 55).

Limitación de carrera

La inflexión se limita dentro del diaprés por medio de un tope de goma. En determinadas condiciones de utilización se debe limitar la deflexión.

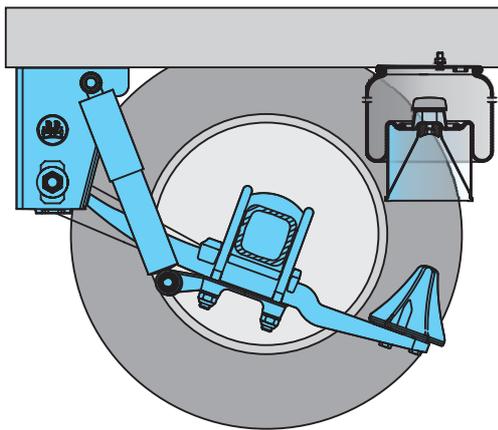


Diaprés modelo 36-1, 36-5 o 36-2

En los vehículos con dispositivo de subida y bajada y diapreses de los modelos 36-1, 36-5 o 36-2, se debe realizar una limitación de la carrera.

Diaprés modelo 30 K, 30, 36 K o 36

Al utilizar diapreses de los modelos 30 K, 30, 36 K, o 36, generalmente no es necesario limitar la carrera.



Descarga rápida

En vehículos cuya carga útil se descargue con rapidez, por ejemplo camiones volquetes, vehículos contenedores, vehículos bobina, etcétera, se debe limitar la carrera mediante sirgas de seguridad o con una evacuación rápida del aire de los diapreses.

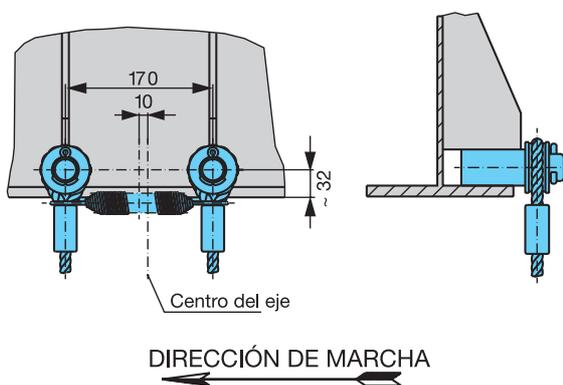
Transbordo de grúas, trenes o barcos

En vehículos para transbordo de grúas, trenes o barcos, BPW recomienda diapreses con campana partida y sistema de diaprés combi II. En caso de no pedirse expresamente en la documentación técnica, el uso de un diaprés combi hace innecesaria la limitación de la carrera.

Tipos de limitación de carrera

1. La carrera se limita mediante una válvula de suspensión neumática con cierre integrado (fig. S 53) o mediante otra válvula de cierre aparte. La válvula de cierre se atornilla al bastidor del vehículo y se une al eje por medio de un muelle de tracción colgado de la barra de tracción. Una vez alcanzada la altura de carrera máxima, se cierra la admisión de aire a los diapreses y con ello se limita la carrera.
2. La carrera también se puede limitar mediante sirgas de seguridad. Al montar las sirgas de seguridad hay que asegurarse de que no rocen en la caña del eje o en otros componentes.

Sirgas de seguridad

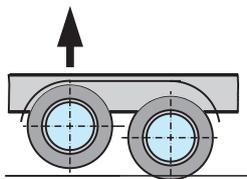


En los dispositivos de elevación y bajada sin limitación de la carrera mediante válvulas de cierre o sirgas de seguridad, la limitación depende del modelo de amortiguadores. Los amortiguadores están equipados con tope de tracción, pero no están concebidos para fuerzas de tope de hasta 8,5 bar de fuerza de diaprés.

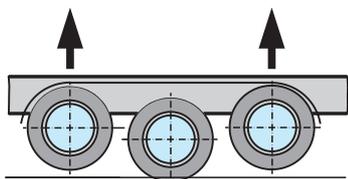
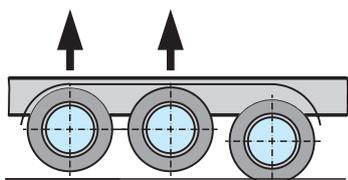
13.1 Dispositivos elevadores de ejes BPW

Generalidades

Los ejes con suspensión neumática BPW pueden equiparse con un dispositivo elevador de ejes. En conjuntos de doble eje se puede elevar un eje,

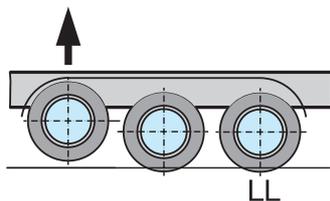


en conjuntos trídem, o incluso tándem.



Con eje direccional

En vehículos con ejes autodireccionales BPW, serie LL, se permite una «relación eje rígido-eje direccional» de 1:1. En conjuntos trídem también se puede elevar igualmente un eje rígido.



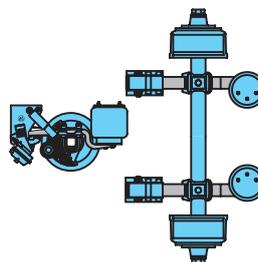
Resulta más ventajoso elevar el primer eje del conjunto para liberar más espacio del suelo (inclinación de la estructura) y conseguir una distancia mayor entre las ruedas, lo que hace posible un comportamiento de marcha más estable.

Deben observarse las especificaciones legales del círculo de giro.

Modelos

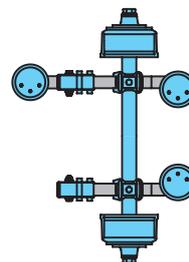
Elevador bilateral

Aplicable en todos los ejes, queda libre espacio de montaje delante de los apoyos y en el centro del vehículo.



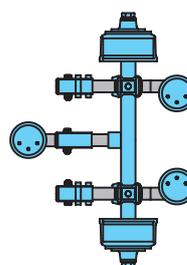
Elevador lateral de ejes

Para elevar el primer eje del conjunto.



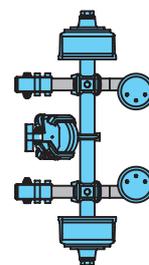
Elevación del eje central

Para elevar el primer eje, el central o el trasero de un conjunto.



Elevador central

Para elevar el primer eje, el central o el trasero de un conjunto.



Mando

El mando de los ejes de elevación se realiza a elección por medios electroneumáticos (interruptor eléctrico), neumáticos manuales (válvula manual) o automáticos (válvula compacta).

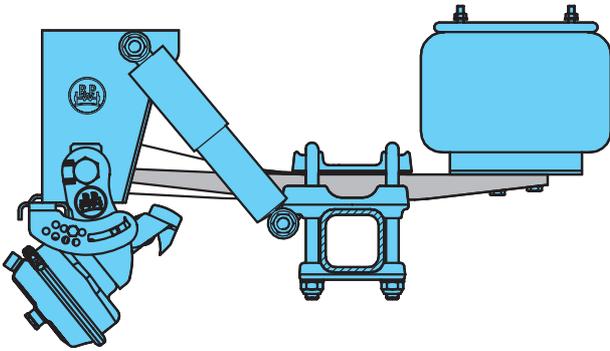
El kit de instalación BPW respeta la protección contra sobrecarga establecida por la legislación.

Nota:

Las suspensiones neumáticas y dispositivos elevadores de ejes BPW solo funcionan bien si se instalan bien: el funcionamiento seguro de la elevación de ejes y la correcta rodadura de los diápreses se garantizan con la instalación de aire y sus tiempos de conexión.

En caso de instalación inadecuada (o a cargo de personas ajenas a BPW), queda anulada la garantía de BPW.

Elevador bilateral para apoyos soldados 13.2



El elevador bilateral de ejes se monta por módulo debajo de los dos apoyos de suspensión neumática y se sitúa con ello dentro del espacio libre del conjunto, por lo que no choca con dispositivos del vehículo como, por ejemplo, cajas de palés.

Un modelo de elevador se suministra para 9-10 t de carga de eje y otro modelo para hasta 12 t de carga de eje.

Además del modelo para apoyos de suspensión neumática rígidos y regulables, hay disponibles también modelos para travesaños C y apoyos de aluminio BPW.

Funcionamiento:

En este elevador de eje, la fuerza de elevación se genera mediante un cilindro de membrana integrado en cada lado.

El punto de pivote de toda la construcción se sitúa en el bulón de ballesta que hay siempre en los conjuntos de suspensión neumática BPW, de modo que junto a la instalación de aire no hay que prever ningún preparativo de montaje por parte del fabricante del vehículo. Asimismo, pueden realizarse reequipamientos sin problemas.

Nota:

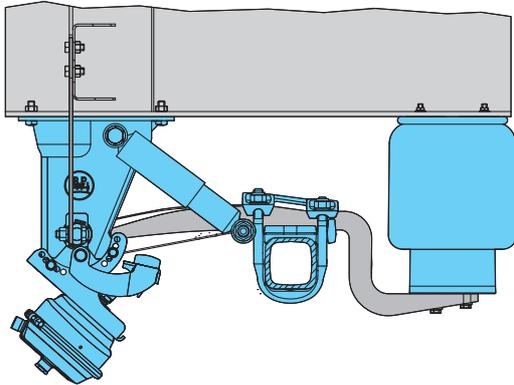
La posición de montaje y la instalación del dispositivo elevador de ejes deben realizarse de acuerdo con la documentación técnica de BPW y con el dibujo de montaje suministrado.

La posición de inserción del tope debe extraerse de la documentación técnica de BPW.

Las ventajas de un vistazo:

- Utilizable en ejes con frenos de disco y de tambor
- Queda libre espacio de montaje delante de los apoyos y en el centro del vehículo
- Se puede montar a posteriori sin problemas
- Modo de construcción compacto, abundante espacio en el suelo
- Peso reducido, aprox. 30 kg por eje
- Posición de montaje ajustable para diferentes versiones de conjuntos
- Modo de construcción robusto
- Técnica duradera gracias a la utilización de componentes de frenos de alta calidad

13.3 Elevador bilateral para apoyos atornillados



Las ventajas de un vistazo:

- Utilizable en ejes con frenos de disco y de tambor
- Queda libre espacio de montaje delante de los apoyos y en el centro del vehículo
- Fácil montaje en el apoyo (2 tornillos) sin desmontaje del bulón de ballesta
- Sin necesidad de añadir grupos de piezas de bulones de ballesta
- Modo de construcción compacto, abundante espacio en el suelo
- Peso reducido de aprox. 32 kg por eje (aprox. 16 kg por elevador)
- Posición de montaje ajustable para diferentes versiones de conjuntos
- Modo de construcción robusto
- Técnica duradera gracias a la utilización de componentes de frenos de alta calidad

El elevador bilateral para los apoyos atornillados es idóneo para ejes con frenos de disco y de tambor.

La construcción está concebida de forma que el bulón de ballesta no sea necesario para que el elevador de ejes funcione. Por eso al montar el elevador de ejes no se tiene que desmontar el bulón de ballesta, como sucede en los demás casos. De este modo se simplifica el montaje.

El elevador bilateral de ejes se monta por módulo debajo de los dos apoyos de suspensión neumática y se sitúa con ello dentro del espacio libre del conjunto, por lo que no choca con dispositivos del vehículo como, por ejemplo, cajas de palés.

Funcionamiento:

En este elevador de eje, la fuerza de elevación se genera mediante un cilindro de membrana integrado en cada lado.

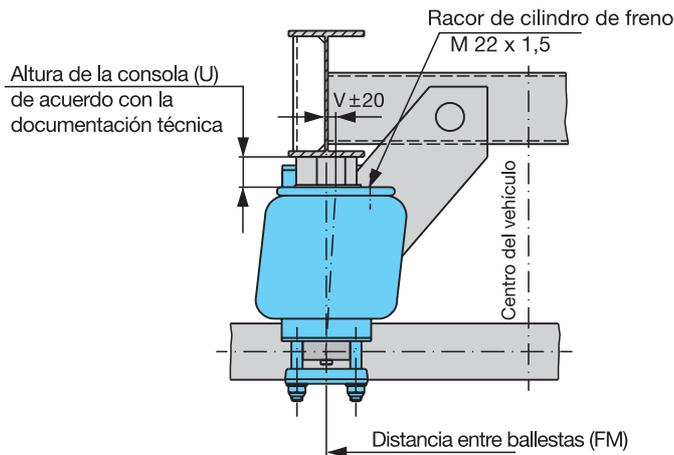
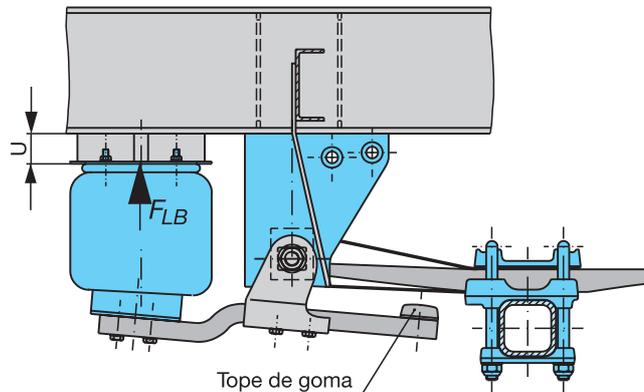
El soporte se cuelga del lado trasero del apoyo (alojamiento estampado) y se atornilla en el lado delantero con dos tornillos. La palanca para la carrera de elevación se aloja en el soporte.

Nota:

La posición de montaje y la instalación del dispositivo elevador de ejes deben realizarse de acuerdo con la documentación técnica de BPW y con el dibujo de montaje suministrado.

La posición de inserción del tope debe extraerse de la documentación técnica de BPW.

Elevador lateral de ejes 13.4



La disposición lateral es idónea para elevar el primer eje del conjunto. El brazo elevador se monta en el apoyo de suspensión neumática delantero, debajo de la ballesta-guía. El diaprés elevador se aloja centrado sobre el brazo elevador ($V = 0$ mm) y se fija debajo del travesaño longitudinal del vehículo. No son necesarios travesaños transversales adicionales. La tapa superior del diaprés elevador se puede también desplazar lateralmente ± 20 mm.

Hay que limitar con la válvula reductora la presión del aire para el diaprés elevador según el modelo.

Fuerza del diaprés elevador BPW 30 - $p = 5,0$ bar

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N}} = 21750 \text{ N}$$

(presión específica del diaprés)

Fuerza del diaprés elevador BPW 36 - $p = 3,5$ bar

$$F_{LB} = \frac{3,5 \text{ bar}}{0,000156 \text{ bar/N}} = 22450 \text{ N}$$

(presión específica del diaprés)

Los movimientos dinámicos del eje no se transmiten al dispositivo elevador, por eso no es necesaria una presión previa constante en el diaprés elevador, ni siquiera con el elevador de ejes desconectado.

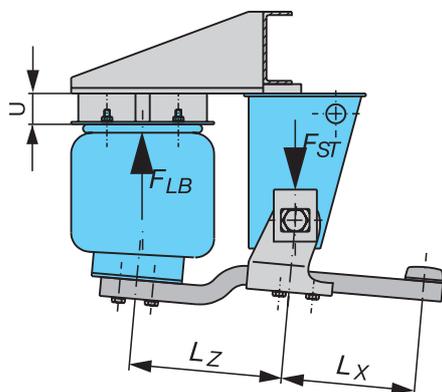
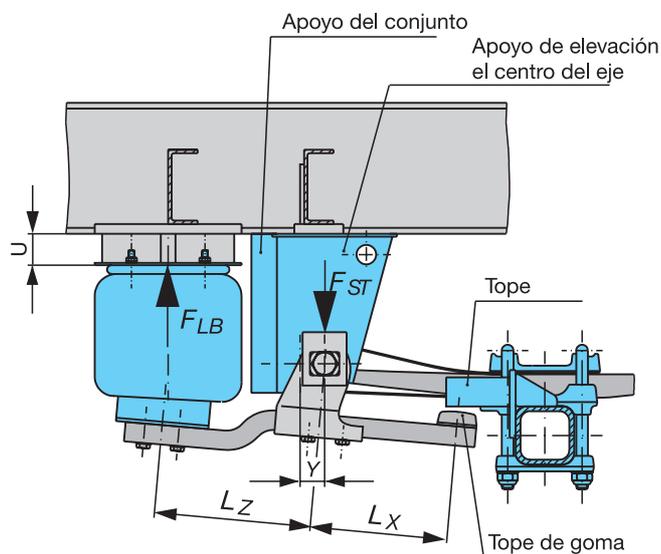
Nota:

En caso de reequipamiento, el bulón de ballesta se cambia en el ojo de ballesta por un tornillo más largo (M 24 / M 30). Cada kit de montaje posterior se acompaña de un plano de montaje.

La posición de montaje y la instalación del dispositivo elevador de ejes deben realizarse de acuerdo con la documentación técnica de BPW y con el dibujo de montaje suministrado.

La longitud y la dirección de quiebro del brazo elevador deben extraerse de la documentación técnica. Después del montaje se debe soldar el seguro antigiro del bulón de ballesta (M 24 / M 30) al costado de la cabeza.

13.5 Elevador de ejes central



Si encima del travesaño no se coloca un diáfragma elevador, el travesaño transversal del apoyo de elevación deberá recoger adicionalmente el par de torsión ($F_{LB} \times L_Z$).

Los travesaños transversales y el cartabón de refuerzo deben dimensionarse con las reservas de seguridad habituales en la construcción de vehículos.

Para elevar el eje central (trasero) del conjunto o en caso de falta de espacio, el dispositivo elevador se puede situar en el centro del eje.

Este dispositivo elevador de ejes se coloca mediante un apoyo adicional en el bastidor, en el centro del vehículo, mediante el travesaño transversal.

La posición de montaje del apoyo debe extraerse de la documentación técnica. Las fuerzas de los diapreses deben ser recogidas asimismo por un travesaño transversal.

Hay que limitar con la válvula reductora la presión del aire para el diáfragma elevador según el modelo.

Ejemplo:

Dispositivo elevador de ejes con diáfragma elevador BPW 30

Válvula reductora de presión ajustada en 5 bar.

Longitudes de palanca

$L_X = 280 \text{ mm}$ (de la documentación técnica BPW)
 $L_Z = 320 \text{ mm}$

Fuerza del diáfragma elevador BPW 30 ($p = 5,0 \text{ bar}$):

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N}} = 21750 \text{ N}$$

(presión específica del diáfragma)

Fuerza del apoyo BPW 30 ($p = 5,0 \text{ bar}$):

$$F_{ST} = \frac{21750 \text{ N} \times 600 \text{ mm}}{280 \text{ mm}} = 46600 \text{ N}$$

Nota:

La posición de montaje y la instalación del dispositivo elevador de ejes deben realizarse de acuerdo con la documentación técnica de BPW y con el dibujo de montaje suministrado.

El tope debe soldarse en el centro del eje teniendo en cuenta las directrices de soldadura. Después del montaje se debe soldar el seguro antigiro del bulón (M 24 / M 30) al costado de la cabeza.

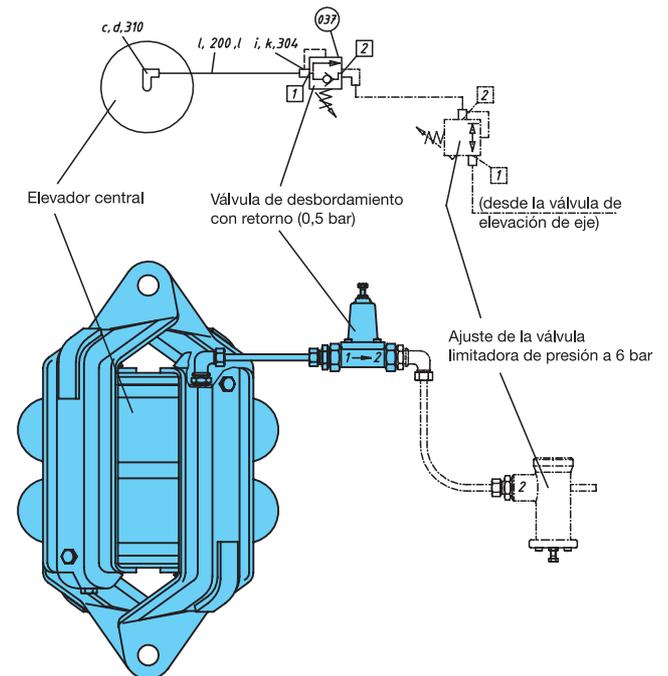
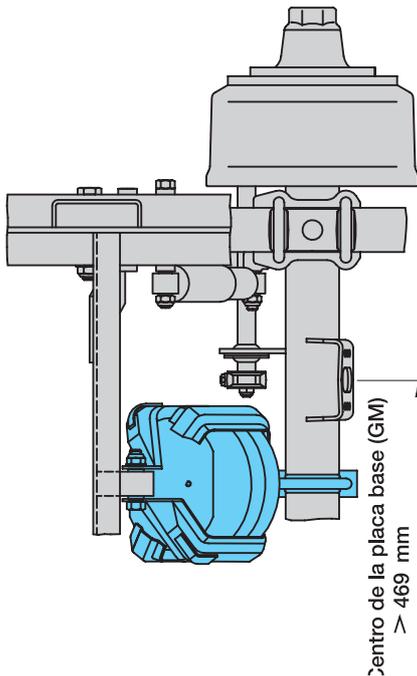
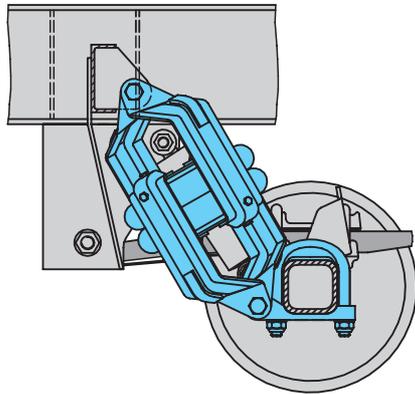
Elevador central 13.6

Para elevar el eje central (trasero) del conjunto o en caso de falta de espacio existe el elevador en el centro del eje. Este elevador central se coloca sobre el bastidor en el centro del vehículo mediante un travesaño transversal y se atornilla al eje.

Las fuerzas del diaprés deben ser recogidas por travesaños transversales de dimensiones suficientes.

Instalación de aire: instalación de la retención de presión para el elevador central

La presión del aire para el diaprés elevador debe ajustarse en la válvula reductora de presión en 6 bar.



Nota:

La posición de montaje y la instalación del dispositivo elevador de ejes deben realizarse de acuerdo con la documentación técnica de BPW y con el dibujo de montaje suministrado.

Los travesaños transversales deben dimensionarse con las reservas de seguridad habituales en la construcción de vehículos.

13.6 Carrera de elevación

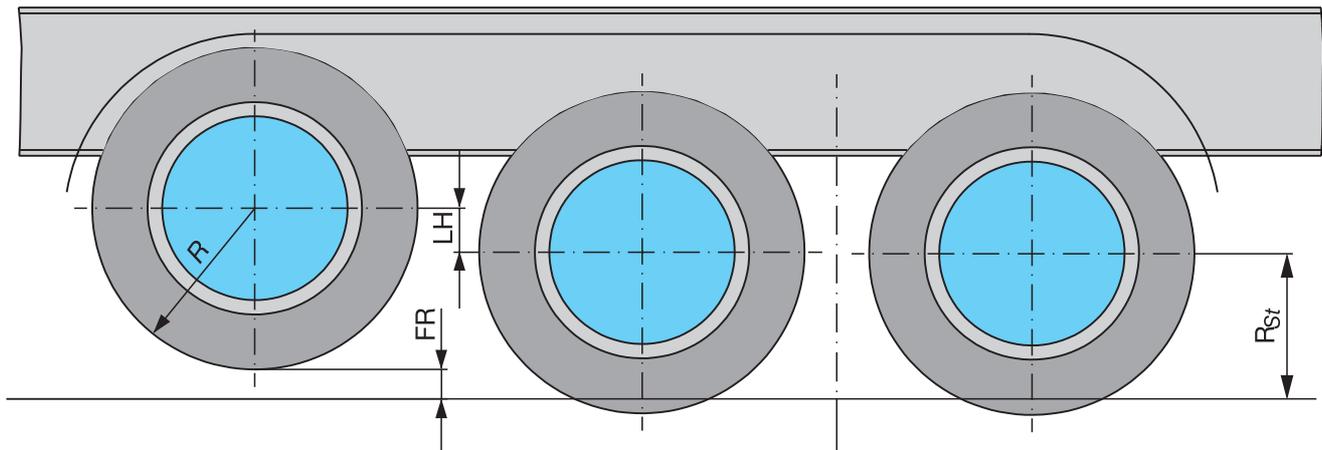
En los conjuntos de suspensión neumática con dispositivo elevador de ejes, la altura de trabajo debe ajustarse en una inflexión mínima de aprox. 100 mm.

Si no es posible ajustar la altura de trabajo en la inflexión mínima, se puede instalar un cilindro de trabajo en la válvula de suspensión neumática.

Al accionar el dispositivo elevador se ventila el cilindro de trabajo y la altura de trabajo se eleva automáticamente en aprox. 40 mm. Debe tenerse en cuenta la altura total del vehículo.

Carrera de elevación

La carrera en el eje de elevación equivale a la inflexión del eje. El espacio libre bajo los neumáticos se reduce mediante la inflexión de los neumáticos.



Espacio libre en el suelo bajo los neumáticos

$$FR = LH - (R - R_{St})$$

LH min. 100 mm

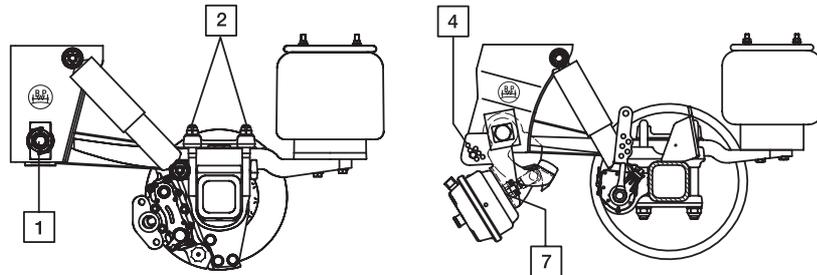
Distancia entre ejes respecto del pivote en ejes elevados

- FR = espacio libre
- LH = carrera de elevación
- R_{St} = radio del neumático cargado estát.
- R = radio del neumático descargado

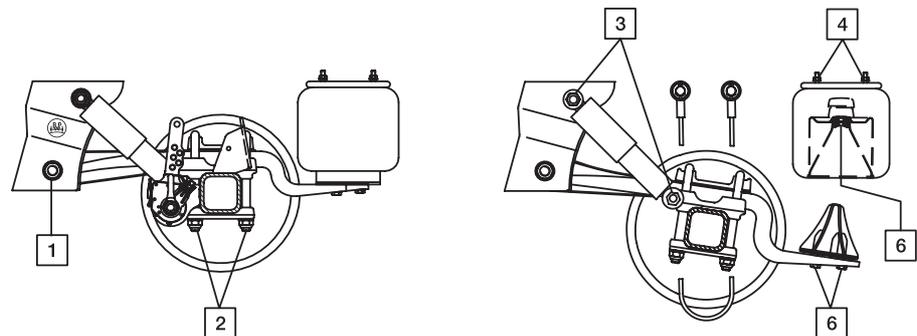
Anotaciones propias:

14 Pares de apriete importantes

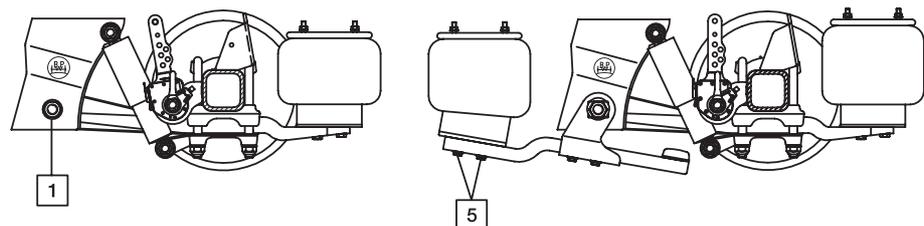
Serie
O / SLO / ALO



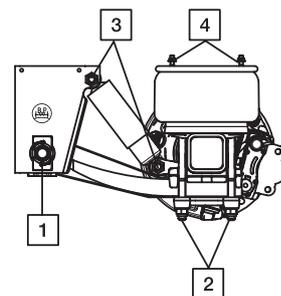
Serie
OM / SLM / ALM



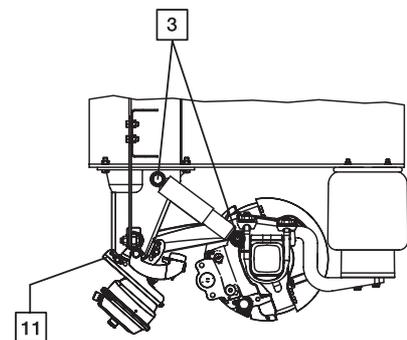
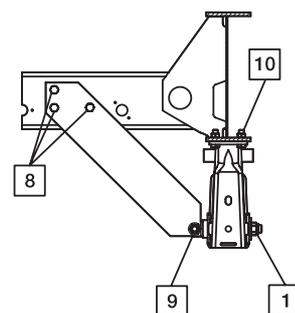
Serie
OT / SLU / ALU



Serie
DLU



Apoyos de
suspensión neumática
atornillados AL II /
Elevador bilateral
para apoyos de
suspensión neumática
atornillados AL II



Pos.	Fijación	Rosca	Par de apriete (engrasar ligeramente la rosca)
1	Bulón de ballesta		
	Bulón de ballesta del apoyo de suspensión neumática fabricado hasta 07-01	M 30	750 Nm (700 - 825 Nm)
	Bulón de ballesta del apoyo de suspensión neumática fabricado a partir de 08-01	M 30	900 Nm (840 - 990 Nm)
	Bulón de ballesta de travesaño C	M 30	900 Nm (840 - 990 Nm)
	Bulón de ballesta de travesaño C / Apoyo AL II fabricado a partir de 09-07 ¹⁾	M 24	650 Nm (605 - 715 Nm)
2	Abarcón		
	Abarcón (sustitución / primer montaje) ²⁾	M 20	340 Nm (315 - 375 Nm)
	Abarcón (sustitución / primer montaje) ²⁾	M 24 - 10,9	650 Nm (605 - 715 Nm)
	Comprobar que el amarre de eje está bien fijado (mantenimiento / comprobación)	M 24 - 10,9	650 Nm (605 - 715 Nm)
	Abarcón AL II (sustitución / primer montaje) ²⁾	M 22 - 10,9	550 Nm + 90° de ángulo de giro
	Comprobar que el amarre de eje AL II está bien fijado (mantenimiento / comprobación)	M 22 - 10,9	550 Nm (510 - 605 Nm)
	Amortiguador		
3	Amortiguador	M 20	320 Nm (300 - 350 Nm)
	Amortiguador	M 24	420 Nm (390 - 460 Nm)
3A	Amortiguador en el apoyo de aluminio	M 24	320 Nm (300 - 350 Nm)
	Diaprés		
4	Diaprés, tapa superior, tope del elevador bilateral	M 12	66 Nm
5	Diaprés, fijación inferior	M 16	230 Nm
6	Diaprés, tornillo central	M 16	230 Nm
	Cilindro de membrana		
7	Cilindro de membrana, elevador bilateral	M 16	180 - 210 Nm
	Apoyo atornillado / Elevador bilateral con apoyo atornillado		
8	Cartabón de refuerzo / Travesaño transversal (utilizar como mínimo 16) ³⁾	M 16, 10,9	Md. máximo permitido
9	Cartabón de refuerzo / Bulón de ballesta	M 18 x 1,5	420 Nm (390 - 460 Nm)
10	Correa inferior / Apoyo (tornillo moleteado)	M 16	260 Nm (240 - 285 Nm)
11	Elevador bilateral con apoyo atornillado		
	- Cilindro de membrana	M 16	180 - 210 Nm
	- Brazo de sujeción	M 16	230 Nm
	- Tornillo hexagonal SW 24	M 12	100 Nm

¹⁾ Los bulones de ballesta M 24 están recubiertos de Geomet, que se puede eliminar su engrase.

²⁾ Aplicar grasa sobre la rosca de los abarcones y sobre la superficie de contacto de las tuercas.

³⁾ La unión atornillada cartabón de refuerzo / travesaño transversal no está incluida en el material suministrado por BPW.



BPW-EA-Luft 1 022701sp

