



**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y  
AUTOMÁTICA

**ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL Y  
PLAN DE MANTENIMIENTO DE UN  
CAMIÓN DE LIMPIEZA PARA  
CARRIL FERROVIARIO**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Autor:** Alejandro Roque Cabrera

**Tutor:** Ignacio Teresa Fernández

**Fecha:** Septiembre 2021

## **RESUMEN**

Este proyecto trata sobre el diseño de un documento técnico que recopile la información acerca de la especificación funcional y el plan de mantenimiento de un camión de limpieza para carril ferroviario. Consiste en un proceso de búsqueda de información a través de diferentes manuales del fabricante y fichas técnicas del vehículo multipropósito denominado Unimog, de Mercedes-Benz.

El documento se divide en tres apartados independientes y relacionados entre sí: un manual descriptivo, un manual funcional y un plan de mantenimiento. El primero contiene una descripción técnica de todas las partes del vehículo, así como las propiedades de los aparatos y esquemas de los sistemas del vehículo. El segundo se compone de una guía para el uso de cada sistema o aparato del camión, especificando paso por paso las acciones que se deben llevar a cabo para el correcto funcionamiento de los equipos, haciendo posible que un usuario pueda efectuar cualquier acción que necesite. Y el tercero se trata de un plan de mantenimiento, donde se recogen las actividades preventivas a realizar para evitar futuras averías y así prolongar la vida útil de todos los componentes, especificando los tiempos de control y ejecución de las diferentes actividades. Por último, incluye el mantenimiento correctivo, el cual consiste en la descripción de las actividades recomendadas a seguir una vez se ha detectado una incidencia o avería.

## **ABSTRACT**

This project it's about the design of a technical document that contains the information about the functional specification and the maintenance plan of a rail cleaning truck. It consists on a serching information process trough differents manuals and data sheets of the multiproposit vehicle called Mercedes-Benz Unimog.

The document is divided into three independents and related documents: a descriptive manual, a functional manual and a maintenance plan. The first one contains a technical description of all the vehicle parts, as well as the data anad diagrams about the vehicle systems. The second consists of a guide for the use of each system or device of the truck, specifying step by step the actions that must be carried out for a correct use of the equipment, making possible that the user can make any action that he need. And the third one is a maintenance plan, which includes the preventive activities to be carried out to avoid future failures and extend the useful life of all the components, like ejecution times of the different activities. Finally, includes the corrective maintenance, which consists in the description of the activities to follow when a failure was detected.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1. Objeto .....	1
1.2. Alcance .....	1
1.3. El Unimog .....	1
<b>2. Manual descriptivo .....</b>	<b>5</b>
2.1. Parámetros del vehículo .....	5
2.2. Motor .....	9
2.3. Toma de fuerza .....	10
2.4. Sistema hidráulico .....	12
2.4.1. Sistema hidráulico de trabajo .....	12
2.4.2. Sistema hidráulico de potencia .....	15
2.5. Sistema eléctrico .....	20
2.5.1. Tomas de corriente .....	20
2.5.2. Alternador trifásico .....	24
2.5.3. Alumbrado .....	25
2.6. Puesto de conducción .....	26
2.6.1. Palanca combinada y multifuncional .....	27
2.6.2. Cuadro de instrumentos .....	28
2.6.3. Ventilación .....	28
2.6.4. Palanca y unidad de mando del sistema hidráulico .....	28
2.6.5. Freno de estacionamiento .....	28
2.6.6. Palanca de cambio de marchas .....	28
2.6.7. Unidad de interruptores .....	29
2.6.8. Cerradura del encendido .....	29
2.6.9. Consolas .....	29
2.7. Neumáticos .....	30

2.8. Sistema de frenos .....	32
2.9. Sistema de guiado ferroviario .....	33
2.10. Sistema de limpieza ferroviaria .....	34
<b>3. Manual de funcionamiento .....</b>	<b>38</b>
3.1. Apertura y cierre de puertas .....	38
3.2. Puesto de conducción .....	40
3.2.1. Asientos .....	40
3.2.2. Cinturón de seguridad .....	42
3.2.3. Ventanillas laterales .....	43
3.3. Palancas .....	44
3.3.1. Palanca combinada .....	44
3.3.2. Palanca multifuncional .....	45
3.4. Interruptores .....	46
3.4.1. Alumbrado .....	46
3.4.2. Retrovisores .....	51
3.4.3. Parabrisas.....	53
3.5. Climatización .....	55
3.6. Cuadro de instrumentos .....	57
3.6.1. Cuentarrevoluciones .....	57
3.6.2. Indicador de temperatura del líquido refrigerante .....	58
3.6.3. Indicador del nivel de combustible .....	58
3.6.4. Indicador de presión del circuito de frenos .....	59
3.6.5. Iluminación del cuadro de instrumentos .....	60
3.7. Sistema hidráulico .....	61
3.7.1. Sistema hidráulico de trabajo .....	61
3.7.2. Sistema hidráulico de potencia .....	63
3.7.3. Parada de emergencia .....	66
3.7.4. Sistema hidráulico de doble circuito .....	67
3.8. Durante la marcha .....	69

3.8.1. Cerradura del encendido .....	69
3.8.2. Arranque del motor .....	70
3.8.3. Puesta en marcha .....	71
3.8.4. Parada y estacionamiento .....	72
3.8.5. Frenos .....	72
3.8.6. Acoplamiento de marchas .....	75
3.8.7. Bloqueo diferencial .....	83
3.8.8. Sistemas de conducción .....	84
3.8.9. Repostaje de combustible .....	87
3.8.10. Tomas de fuerza .....	88
3.9. Sistema de guiado ferroviario .....	91
3.9.1. Despliegue del diplotis .....	91
3.9.2. Repliegue del diplotis .....	92
3.10. Sistema de limpieza ferroviario .....	92
3.10.1. Instalación del aspirador .....	93
3.10.2. Desinstalación del aspirador .....	94
3.10.3. Funcionamiento del aspirador .....	94
3.10.4. Apertura de la caja de carga .....	94
3.10.5. Basculación de la caja de carga .....	94
3.10.6. Cámara de vídeo trasera .....	95
3.11. Pala quita lodo .....	97
3.11.1. Instalación de la pala quita lodo .....	98
3.11.2. Desinstalación de la pala quita lodo .....	100
3.11.3. Funcionamiento de la pala quita lodo .....	101
<b>4. Plan de mantenimiento .....</b>	<b>102</b>
4.1. Normas de mantenimiento .....	102
4.2. Mantenimiento preventivo .....	103
4.3. Mantenimiento correctivo .....	107
4.4. Códigos de mantenimiento .....	113

<b>5. Bibliografía .....</b>	<b>136</b>
<b>6. Anexos .....</b>	<b>137</b>
6.1. Anexo I: Hoja de datos del aceite de motor .....	138
6.2. Anexo II: Hoja de datos del aceite hidráulico .....	149
6.3. Anexo III: Hoja de datos del aceite para engranajes .....	160
6.4. Anexo IV: Hoja de datos del líquido de frenos .....	161
6.5. Anexo V: Hoja de datos del líquido limpiaparabrisas .....	162
6.6. Anexo VI: Hoja de datos del líquido refrigerante .....	169
6.7. Anexo VII: Hoja de datos de los neumáticos .....	173
6.8. Anexo VIII: Hoja de datos del Unimog con diplotis Zwiehoff .....	174
6.9. Anexo IX: Hoja de datos del sistema de limpieza ferroviario Trilety .....	180
6.10. Anexo X: Indicadores del cuadro de instrumentos .....	183

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Vehículo Unimog con pala quita lodo .....	2
<b>Figura 2.</b> Vista lateral del vehículo .....	3
<b>Figura 3.</b> Vista trasera del vehículo .....	3
<b>Figura 4.</b> Placa de identificación del vehículo .....	5
<b>Figura 5.</b> Placa de identificación del vehículo ampliada .....	6
<b>Figura 6.</b> Medidas del vehículo (Puntos 1-10) .....	6
<b>Figura 7.</b> Medidas del vehículo (Puntos 11-15) .....	7
<b>Figura 8.</b> Ubicación de la toma de fuerza delantera .....	11
<b>Figura 9.</b> Empalmes hidráulicos .....	13
<b>Figura 10.</b> Esquema del sistema hidráulico de trabajo .....	13
<b>Figura 11.</b> Caudales volumétricos del sistema hidráulico de trabajo .....	15
<b>Figura 12.</b> Esquema del sistema hidráulico de potencia .....	17
<b>Figura 13.</b> Caudales volumétricos del sistema hidráulico de potencia .....	18
<b>Figura 14.</b> Indicador del nivel de llenado en la unidad de mando del sistema hidráulico .....	20
<b>Figura 15.</b> Toma de corriente exterior .....	21
<b>Figura 16.</b> Caja de enchufe para aparatos .....	23
<b>Figura 17.</b> Caja de las baterías .....	24
<b>Figura 18.</b> Vista general del interior de cabina .....	26
<b>Figura 19.</b> Consolas implementadas .....	29

<b>Figura 20.</b> Rueda .....	31
<b>Figura 21.</b> Modelo y clasificación de los neumáticos .....	31
<b>Figura 22.</b> Diploris “Zwiehoff” desplegado .....	34
<b>Figura 23.</b> Unidad barredora del sistema de limpieza ferroviario .....	35
<b>Figura 24.</b> Acople de toberas .....	36
<b>Figura 25.</b> Interior de la caja de carga basculante .....	36
<b>Figura 26.</b> Sistema de limpieza ferroviaria acoplado al vehículo .....	37
<b>Figura 27.</b> Cerradura de la puerta del conductor .....	38
<b>Figura 28.</b> Puerta del conductor donde se muestran los asideros y los peldaños .....	39
<b>Figura 29.</b> Interruptor de bloqueo desde el interior de la cabina .....	39
<b>Figura 30.</b> Asiento del conductor .....	40
<b>Figura 31.</b> Vista lateral del asiento .....	40
<b>Figura 32.</b> Colocación del cinturón de seguridad .....	43
<b>Figura 33.</b> Palanca combinada .....	44
<b>Figura 34.</b> Palanca multifuncional .....	45
<b>Figura 35.</b> Selector de alumbrado .....	47
<b>Figura 36.</b> Conmutador de luces .....	47
<b>Figura 37.</b> Regulador del alcance de las luces .....	48
<b>Figura 38.</b> Posiciones de activación de luces intermitentes .....	49
<b>Figura 39.</b> Selector de luces de cabina .....	50
<b>Figura 40.</b> Interruptor de luces adicionales .....	51

<b>Figura 41.</b> Panel de ajuste de retrovisores .....	52
<b>Figura 42.</b> Interruptor para activar la calefacción de los retrovisores .....	52
<b>Figura 43.</b> Posiciones del limpiaparabrisas .....	53
<b>Figura 44.</b> Ubicación de los limpiaparabrisas .....	54
<b>Figura 45.</b> Interruptor de calefacción del parabrisas .....	55
<b>Figura 46.</b> Interruptores del sistema de climatización .....	55
<b>Figura 47.</b> Cuentarrevoluciones .....	57
<b>Figura 48.</b> Indicador de temperatura del líquido refrigerante .....	58
<b>Figura 49.</b> Indicador del nivel de combustible .....	59
<b>Figura 50.</b> Indicadores de presión del circuito de frenos .....	60
<b>Figura 51.</b> Botones laterales para la iluminación del cuadro .....	61
<b>Figura 52.</b> Diseño de la unidad de mando y de la unidad de control .....	62
<b>Figura 53.</b> Unidad de mando del sistema hidráulico de potencia .....	63
<b>Figura 54.</b> Conexión de la toma de fuerza .....	64
<b>Figura 55.</b> Interruptor de parada de emergencia .....	67
<b>Figura 56.</b> Interruptores de doble circuito .....	67
<b>Figura 57.</b> Posiciones de la cerradura de encendido .....	70
<b>Figura 58.</b> Posiciones del freno de estacionamiento .....	73
<b>Figura 59.</b> Freno continuo .....	75
<b>Figura 60.</b> Visualizador de velocidad y marchas .....	76
<b>Figura 61.</b> Palanca del mando del cambio .....	76

<b>Figura 62.</b> Interruptor de marchas de trabajo o de carretera .....	82
<b>Figura 63.</b> Interruptor de marchas lentas .....	83
<b>Figura 64.</b> Selector de bloqueo diferencial .....	83
<b>Figura 65.</b> Botón de la palanca multifuncional .....	84
<b>Figura 66.</b> Direcciones de desplazamiento de la palanca multifuncional .....	86
<b>Figura 67.</b> Depósito de combustible .....	88
<b>Figura 68.</b> Interruptor de la toma de fuerza .....	89
<b>Figura 69.</b> Testigo de control de la toma de fuerza dependiente del motor .....	89
<b>Figura 70.</b> Interruptor de la toma de fuerza delantera .....	90
<b>Figura 71.</b> Interruptor limitador de revoluciones para la toma de fuerza delantera .....	90
<b>Figura 72.</b> Palancas y botones de activación del diplotis .....	91
<b>Figura 73.</b> Consola Triletty .....	93
<b>Figura 74.</b> Ubicación de la cámara de vídeo trasera .....	95
<b>Figura 75.</b> Cámara de vídeo trasera .....	96
<b>Figura 76.</b> Consola de visualización de la cámara de vídeo trasera .....	97
<b>Figura 77.</b> Instalación de la pala quita lodo .....	98
<b>Figura 78.</b> Instalación de tornillos fijadores .....	99
<b>Figura 79.</b> Conexiones hidráulicas .....	99
<b>Figura 80.</b> Descenso de la pala para su posterior retirada .....	100
<b>Figura 81.</b> Ubicación de los tornillos de la tapa delantera .....	114
<b>Figura 82.</b> Despiece del filtro de combustible .....	115

<b>Figura 83.</b> Tapa del conducto de aceite del motor .....	116
<b>Figura 84.</b> Cubierta y cierre del radiador .....	116
<b>Figura 85.</b> Rejillas y tornillos del radiador .....	117
<b>Figura 86.</b> Depósito de líquido refrigerante .....	118
<b>Figura 87.</b> Depósito de aceite del embrague mecánico .....	119
<b>Figura 88.</b> Ubicación toma de fuerza delantera .....	119
<b>Figura 89.</b> Depósito de líquido de frenos .....	120
<b>Figura 90.</b> Depósito de aceite hidráulico de trabajo .....	122
<b>Figura 91.</b> Indicador del nivel de llenado del sistema hidráulico de potencia .....	122
<b>Figura 92.</b> Depósito de aceite del sistema hidráulico de potencia .....	123
<b>Figura 93.</b> Sistema de dirección .....	124
<b>Figura 94.</b> Iluminación vial trasera de la unidad barredora .....	126
<b>Figura 95.</b> Filtro de polvo fino .....	128
<b>Figura 96.</b> Marcas de nivel de las baterías .....	129
<b>Figura 97.</b> Ubicación vástago de la rueda .....	130
<b>Figura 98.</b> Depósito de líquido limpiaparabrisas .....	131
<b>Figura 99.</b> Escobillas limpiaparabrisas .....	132

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Medidas del vehículo .....	7
<b>Tabla 2.</b> Parámetros del motor .....	9
<b>Tabla 3.</b> Características de la toma de fuerza .....	10
<b>Tabla 4.</b> Características de la toma de fuerza dependiente del motor .....	11
<b>Tabla 5.</b> Empalmes del sistema hidráulico de trabajo .....	12
<b>Tabla 6.</b> Partes del sistema hidráulico de trabajo .....	14
<b>Tabla 7.</b> Empalmes del sistema hidráulico de potencia .....	16
<b>Tabla 8.</b> Partes del sistema hidráulico de potencia .....	17
<b>Tabla 9.</b> Valores flujos volumétricos del sistema hidráulico .....	19
<b>Tabla 10.</b> Características puntos de interconexión eléctrica en la parte frontal .....	21
<b>Tabla 11.</b> Características de la toma de corriente exterior .....	22
<b>Tabla 12.</b> Características pintos interconexión eléctrica central .....	22
<b>Tabla 13.</b> Características pintos interconexión eléctrica parte posterior .....	23
<b>Tabla 14.</b> Características del alternador trifásico .....	24
<b>Tabla 15.</b> Características del sistema de alumbrado .....	25
<b>Tabla 16.</b> Elementos de mando ubicados en el puesto de conducción .....	26
<b>Tabla 17.</b> Consolas implementadas en la cabina .....	30
<b>Tabla 18.</b> Características técnicas de los neumáticos .....	31
<b>Tabla 19.</b> Características del sistema de frenos .....	32

<b>Tabla 20.</b> Función para cada posición de la palanca combinada .....	45
<b>Tabla 21.</b> Función para cada posición de la palanca multifuncional .....	46
<b>Tabla 22.</b> Posiciones del conmutador de luces .....	47
<b>Tabla 23.</b> Posiciones del selector de luz de cabina .....	50
<b>Tabla 24.</b> Funcionamiento para cada posición del limpiaparabrisas .....	53
<b>Tabla 25.</b> Funciones por posición del sistema de climatización .....	56
<b>Tabla 26.</b> Función de las unidades de mando y control del sistema hidráulico de trabajo .....	62
<b>Tabla 27.</b> Funciones de la unidad de mando del sistema hidráulico de potencia .....	64
<b>Tabla 28.</b> Funciones del sistema hidráulico de doble circuito .....	68
<b>Tabla 29.</b> Acciones para cada posición de la cerradura del encendido .....	70
<b>Tabla 30.</b> Posiciones del bloqueo diferencial .....	84
<b>Tabla 31.</b> Posiciones del joystick de la pala quita lodo .....	97
<b>Tabla 32.</b> Mantenimiento preventivo .....	103
<b>Tabla 33.</b> Mantenimiento correctivo .....	107

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Objeto**

El objeto de este proyecto consiste en la realización de un documento técnico, mediante la recopilación de información para elaborar un único manual donde se recojan todas las características y protocolos a seguir, que sirva de apoyo para todos los operadores que tengan relación con el uso y mantenimiento del vehículo de limpieza ferroviaria de las líneas del Tranvía de Tenerife, con el que cuenta actualmente la empresa MetroTenerife.

### **1.2. Alcance**

Para confeccionar el documento, se debe conocer el tipo y modelo del vehículo a tratar, para así realizar una búsqueda de información relacionada con el mismo, mediante el uso de manuales proporcionados por el fabricante y por diferentes distribuidores de los diversos aparatos que lo componen.

Además, se establecerá un plan de mantenimiento, especificando las tareas a ejecutar y la periodicidad que debe haber entre ellas, para evitar futuras averías. En el caso de que estas ocurran, se incluye un manual con las acciones recomendadas para su reparación. Todo ello se obtiene a través del estudio del vehículo y de sus componentes, identificando los posibles defectos que puedan suceder en un futuro.

### **1.3. El Unimog**

Producido y desarrollado por Mercedes-Benz, el vehículo Unimog es un modelo de camión mediano multitarea (ver figura 1). El nombre de este modelo se obtiene de agrupar partes de su nombre en alemán, Universal Motor Gerät, que traducido al español se define como dispositivo motorizado de aplicaciones universales. Debido a su gran versatilidad, puede trabajar de tanto en limpieza de carreteras o vías ferroviarias, como en funciones

de quitanieves, hasta fumigando en el ámbito agrícola. Gracias a esto ha permanecido a lo largo de los años siendo un referente en el mercado. El que vamos a tratar, en concreto, tiene como función principal la limpieza de las vías del Tranvía de Tenerife.



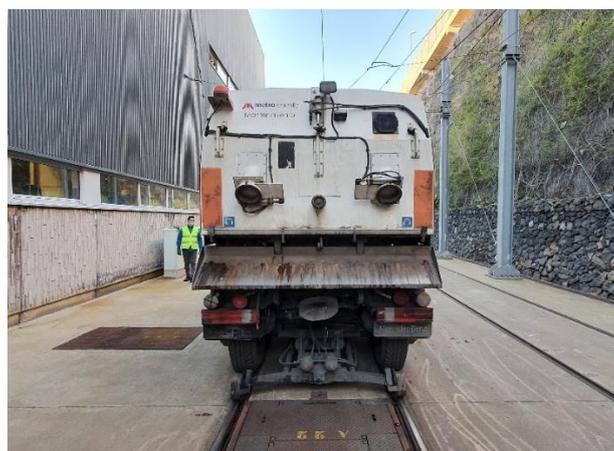
*Figura 1. Vehículo Unimog con pala quita lodo [11].*

El vehículo está compuesto por los siguientes elementos y sistemas que se exponen a continuación. En primer lugar, con respecto a la estructura del vehículo, este cuenta con un puesto de conducción, que es el espacio cerrado desde donde el conductor u operador va a conducir el camión y manejar los distintos aparatos. Aquí se encuentran la mayoría de controles de mando, interruptores, palancas y botones con los que se podrán llevar a cabo todas las funciones del vehículo (ver apartado 2.6). En el exterior del puesto de conducción, existe una placa capaz de instalar implementos de uso frontal, como por ejemplo una pala quita lodo (ver apartado 3.11).



*Figura 2. Vista lateral del vehículo [11].*

En la parte trasera, el vehículo dispone de un recipiente superpuesto al chasis en forma de caja de carga para almacenar residuos (ver apartado 2.10), siendo un elemento importante del sistema de limpieza ferroviaria. Esta puede inclinarse hasta cierto ángulo, dependiendo de la carga, para vaciar su contenido. Justamente debajo de esta caja, existe un acople para instalar aparatos que deban ser remolcados, como el aspirador del sistema de limpieza ferroviario (ver apartado 2.10). Este sistema se encarga de aspirar los residuos depositados en las vías a través de unas tuberías de succión, para ser depositados en la caja de carga.



*Figura 3. Vista trasera del vehículo [11].*

El vehículo necesita circular por las vías para la recogida de residuos, por ello cuenta con un sistema de guiado, desarrollado por Zwiehoff, situado en la parte baja del camión (ver apartado 2.9). Tiene la capacidad de descender para encajar con las vías, y de ascender para acoplarse al camión. Cuenta con ocho ruedas, una delante y una detrás de cada rueda. Estas ruedas no son motrices, sirven solo para que el camión siga el recorrido de las vías sin necesidad de cambiar la dirección con el volante. Las ruedas motrices, en caso de accionamiento del sistema, siguen siendo las del propio camión.

Para realizar algunas funciones, como la activación del sistema de guiado ferroviario, el vehículo hace uso del sistema hidráulico que está integrado en el vehículo. Su función es la de activar los diversos sistemas acoplados o que precisen de este sistema (ver apartado 2.4).

Cuando el vehículo circule por carretera o por las vías, este cuenta con iluminación de trabajo, en forma de luz rotativa amarilla, aparte de las luces de carretera y faros adicionales para el régimen de trabajo (ver apartado 2.5.3).

## 2. MANUAL DESCRIPTIVO

Este manual contiene una descripción técnica de las diferentes partes del vehículo, así como los datos de funcionamiento de los aparatos y sistemas que se encuentran en él. La finalidad del manual es proporcionar al usuario del vehículo la información relativa a todos sus componentes, como el motor, el sistema de guiado ferroviario, el sistema de limpieza ferroviario, etc.

### 2.1. Parámetros del vehículo

El modelo del vehículo es el UG418A y su VIN (número de identificación del vehículo) es el 405.102. Estas placas de identificación se pueden encontrar al abrir la puerta del copiloto, atornilladas en la pared del marco (ver figuras 4 y 5). Debajo del VIN se muestran los pesos máximos autorizados y las cargas autorizadas sobre los dos ejes.

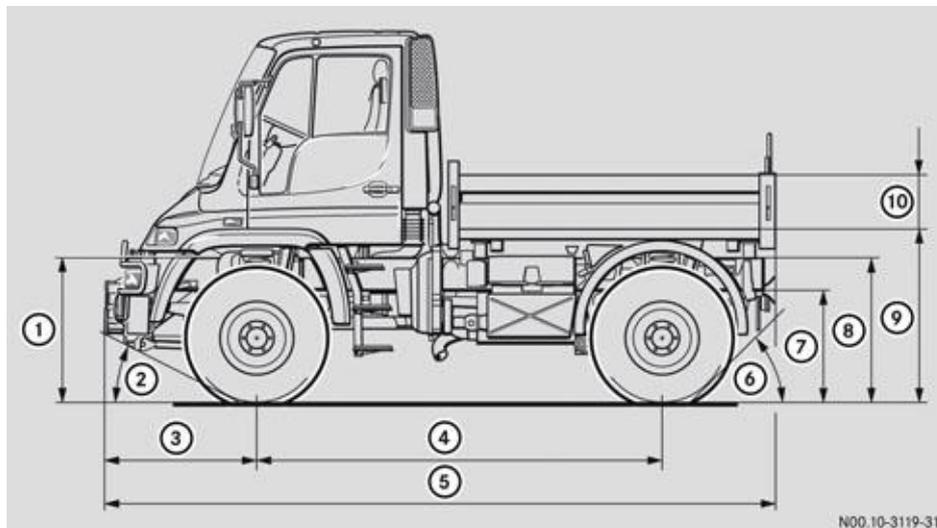


*Figura 4. Placa de identificación del vehículo [11].*

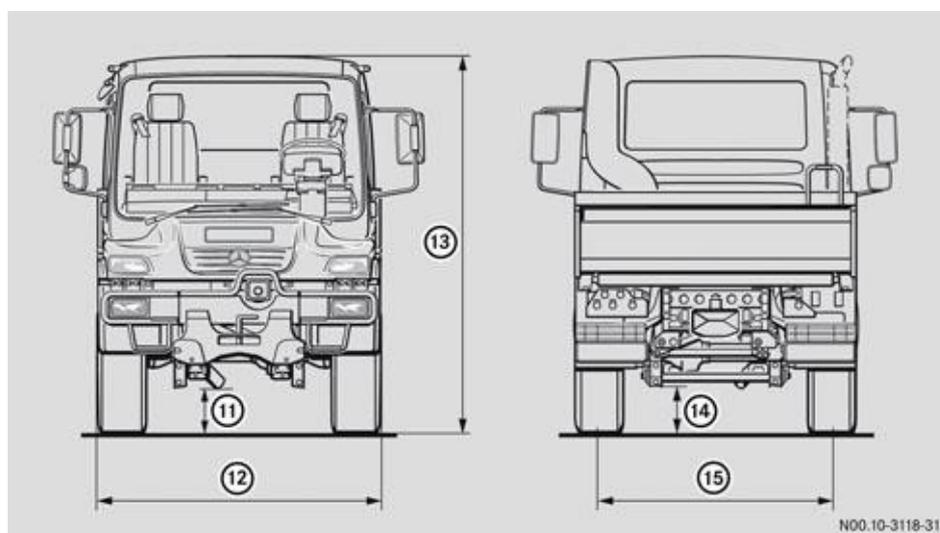


**Figura 5.** Placa de identificación del vehículo ampliada [11].

En este apartado se hace uso de las tablas proporcionadas por Mercedes-Benz para este modelo, en las que se detallan las principales medidas del vehículo.



**Figura 6.** Medidas del vehículo (Puntos 1-10) [11].



**Figura 7.** Medidas del vehículo (Puntos 11-15) [1].

A continuación, se muestra una tabla con las principales características del modelo Unimog U400:

Modelo	Unimog U400
Número de identificación	405.102
Peso	11.300 kg
Masa Máxima Autorizada	14.800 kg
Neumáticos	10.00 R 20
1. Altura chasis delantero	1.060 mm
2. Ángulo de ataque rueda delantera	26 °
3. Voladizo delantero	1.050 – 1.150 mm
4. Batalla	3.080 mm
5. Longitud total	5.100 mm
6. Ángulo tangente, rueda trasera	48 °
7. Altura del dispositivo de enganche para remolque	836 mm
8. Altura del chasis trasero	1.220 mm

9. Altura del borde de carga	Con sistema hidráulico de potencia: 1.450 mm
	Sin sistema hidráulico de potencia: 1.390 mm
10. Altura de la compuerta lateral	400 mm
11. Altura libre sobre el suelo del eje delantero	Aprox. 350 mm
12. Anchura total	2.200
13. Altura total	2.860
14. Altura libre sobre el suelo del eje trasero	Aprox. 400 mm
15. Entrevía	1.734 mm
Diámetro del círculo de giro	14,0 m
Medidas interiores de la caja de carga	2.400 x 2.050 mm

***Tabla 1. Medidas del vehículo.***

## 2.2. Motor

El motor del vehículo está desarrollado por Mercedes-Benz, cuyo código modelo de motor es el OM 904 LA. Cuenta con cuatro cilindros dispuestos en línea verticalmente, con un ciclo de funcionamiento de cuatro tiempos de inyección directa, según el orden 1-3-4-2. A continuación, se muestra una tabla con las principales características técnicas del mismo:

Motor	
Modelo del motor	Mercedes-Benz OM 904 LA.III
Número del motor	904.928
Combustible	Diésel
Tipo	4 cilindros en línea
Potencia máxima	130 kW (177 cv)
Rotación máxima	2.500 rpm
Par motor máximo	675 Nm
Cilindrada total	4250 cm <sup>3</sup>
Carrera / diámetro interior	130 / 102
Válvulas	2 de admisión, 1 de escape
Consumo específico	250 g / kWh
Alternador (V / A)	28 / 80
Batería (V / Ah)	2 x 12 / 135
Sistema de refrigeración	Por circulación de agua por medio de bomba centrífuga, radiador y válvula termostática
Sistema de lubricación	Circulación de aceite sometido a presión, con intercambiador de calor aceite-agua
Presión de aceite mínima	En ralentí: 0,5 bares En rotaciones máximas: 2,5 bares

**Tabla 2.** Parámetros del motor.

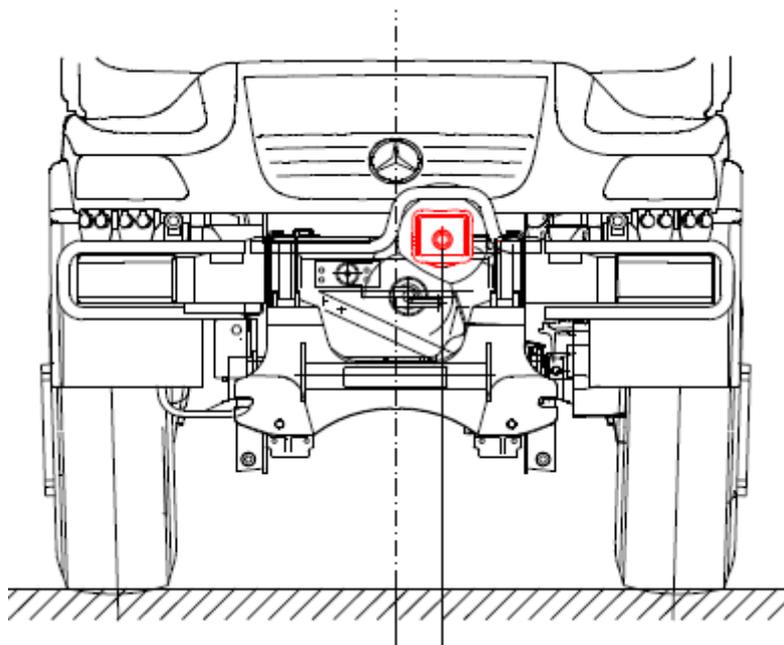
### 2.3. Toma de fuerza

La toma de fuerza es un sistema mecánico ubicado sobre la caja de cambios, cuya función es obtener una potencia y un número de revoluciones determinado. Ha sido diseñada para el funcionamiento de grupos auxiliares. Junto con el motor, esta actúa a un determinado número de revoluciones (régimen de trabajo), dependiendo de las necesidades de la operación a realizar, siendo posible ajustar el número de revoluciones mediante los interruptores de mando (ver apartado 3.8.10), tanto con el vehículo parado como en marcha.

<b>Datos técnicos del árbol de toma de fuerza</b>	
Número de revoluciones	1000 rpm // 540 rpm (con limitación electrónica)
Régimen nominal	1023 rpm
Número de revoluciones del motor con régimen nominal de la toma de fuerza	2139 rpm
Número de revoluciones del motor con limitación electrónica	1155 rpm
Sentido de giro	Derecha, visto en sentido de marcha
Contenido de aceite del engranaje de la toma de fuerza	4 litros (aceite motor SAE10W)
Máxima potencia de salida	150 kW

**Tabla 3.** Características de la toma de fuerza.

Para conectar aparatos a la toma de fuerza delantera, buscar el conector en la parte frontal del vehículo (ver figura 8).



**Figura 8.** Ubicación de la toma de fuerza delantera [8].

#### Toma de fuerza dependiente del motor

Esta toma de fuerza es utilizada principalmente para el sistema hidráulico de potencia (ver apartado 2.4.2). Se encuentra en la parte posterior del motor, siendo accionada mediante acoplamiento por un engranaje de ruedas dentadas. Está diseñada exclusivamente para el accionamiento de bombas hidráulicas o bombas de agua, no está permitido el accionamiento directo mecánico. Para su funcionamiento, acudir al apartado 3.8.10.

<b>Datos técnicos de la toma de fuerza dependiente del motor</b>	
Posición	Parte posterior del motor
Número de revoluciones a 2200 rpm del motor	2358 rpm
Sentido de giro	Izquierda, visto en sentido de marcha
Par de toma máximo	600 Nm

Pico de par de toma máximo	720 Nm
Potencia de toma máxima	138 kW

**Tabla 4.** Características de la toma de fuerza dependiente del motor.

## 2.4. Sistema hidráulico

El sistema hidráulico tiene como función transferir la presión que se ejerce a través de un líquido para mover componentes mecánicos. El vehículo cuenta con dos tipos de sistemas hidráulicos: el sistema hidráulico de trabajo y el sistema hidráulico de alto rendimiento o de potencia.

### 2.4.1. Sistema hidráulico de trabajo

Hace posible el movimiento de regulación de implementos o la alimentación de consumidores permanentes. Está compuesto por dos circuitos (circuitos I y II), y puede trabajar solamente con uno, o con los dos simultáneamente independientes entre sí. En el segundo se pueden variar los caudales volumétricos mediante conmutación o sumarse mediante conmutación aditiva.

Este sistema está equipado en la parte delantera, encima del paragolpes frontal, y cuenta con ocho empalmes hidráulicos divididos en parejas por colores (ver figura 9).

Circuito	Célula	Empalme	Color	
Circuito I	1	1	Rojo	Acoplamiento hembra
		2	Rojo	Acoplamiento hembra
	2	3	Verde	Acoplamiento hembra
		4	Verde	Acoplamiento hembra
	3	5	Amarillo	Acoplamiento hembra
		6	Amarillo	Acoplamiento hembra
	4	7	Azul	Acoplamiento hembra

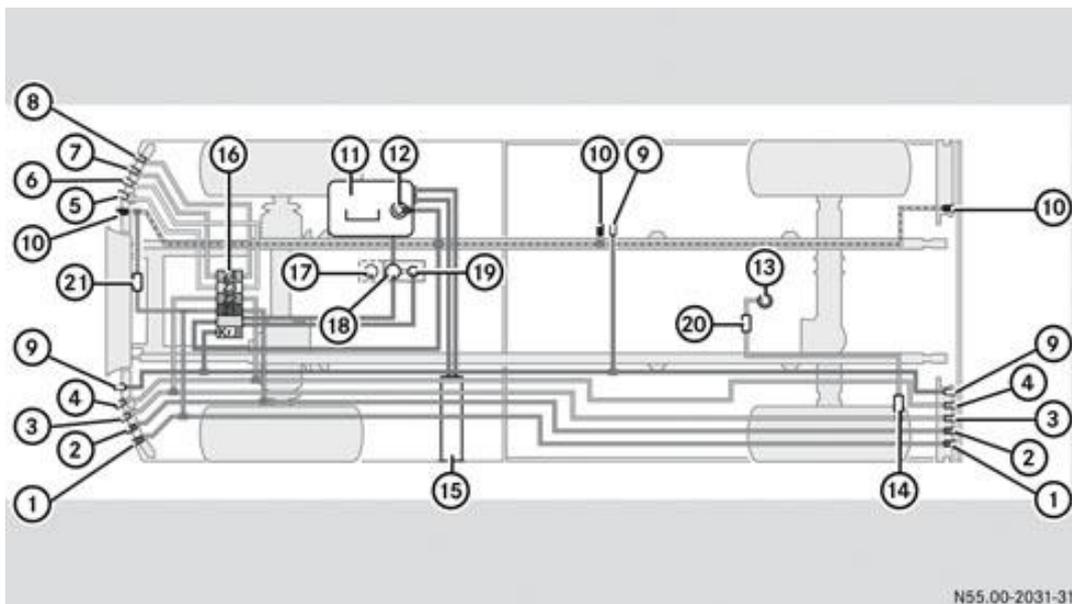
		8	Azul	Acoplamiento hembra
Circuito II	Tubería de presión		Azul	Conector macho
	Tubería de retorno		Negro	Acoplamiento hembra

**Tabla 5.** Empalmes del sistema hidráulico de trabajo.



**Figura 9.** Empalmes hidráulicos [11].

A continuación, se muestra un esquema del sistema hidráulico de trabajo:



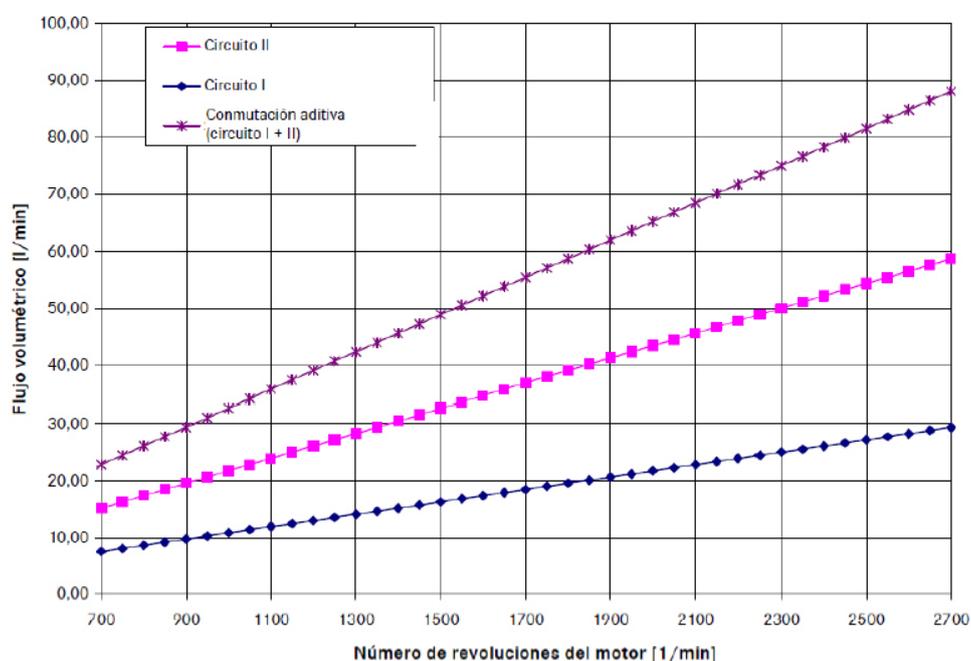
**Figura 10.** Esquema del sistema hidráulico de trabajo [1].

<b>Esquema del sistema hidráulico de trabajo con circuito I y II</b>	
<b>1</b>	Conexión enchufable 1 en célula 1, circuito I
<b>2</b>	Conexión enchufable 2 en célula 1, circuito I
<b>3</b>	Conexión enchufable 3 en célula 2, circuito I
<b>4</b>	Conexión enchufable 4 en célula 2, circuito I
<b>5</b>	Conexión enchufable 5 en célula 3, circuito I
<b>6</b>	Conexión enchufable 6 en célula 3, circuito I
<b>7</b>	Conexión enchufable 7 en célula 4, circuito I
<b>8</b>	Conexión enchufable 8 en célula 4, circuito I
<b>9</b>	Empalme hidráulico del circuito II
<b>10</b>	Tubería independiente de retorno
<b>11</b>	Depósito de aceite del sistema hidráulico de trabajo y ventilador hidrostático
<b>12</b>	Filtro de aceite
<b>13</b>	Cilindro de bascula miento
<b>14</b>	Llave de cierre del cilindro de basculamiento
<b>15</b>	Radiador de aceite del sistema hidráulico
<b>16</b>	Bloque de válvulas
<b>17</b>	Bomba hidráulica del ventilador hidrostático
<b>18</b>	Bomba hidráulica del circuito II
<b>19</b>	Bomba hidráulica del circuito I
<b>20</b>	Válvula de cierre
<b>21</b>	Válvula de descarga de quitanieves

**Tabla 6.** Partes del sistema hidráulico de trabajo.

Al conectar aparatos en el circuito I, se ha de tener en cuenta que no se debe conectar al mismo tiempo aparatos delante y detrás de la misma célula. Los cilindros de doble efecto deben conectarse solamente en una misma célula, de forma que se corresponda con los movimientos del aparato integrado, es decir, tirar de la palanca de mando del sistema hidráulico (ver apartado 3.7) para subir, y apretar la palanca para bajar.

A continuación, se muestra una comparativa de los caudales volumétricos de ambos circuitos, por separado y en conjunto:



**Figura 11.** Caudales volumétricos del sistema hidráulico de trabajo [8].

## 2.4.2. Sistema hidráulico de potencia

Este sistema permite el accionamiento de consumidores rotativos (troceadora de madera, cuchillas, etc.). El sistema está montado en el bastidor auxiliar de la caja de carga. En él se encuentran: el depósito de aceite para el sistema hidráulico, el radiador, las bombas hidráulicas y el filtro de aceite. Está dividido en dos circuitos (circuito III y IV)

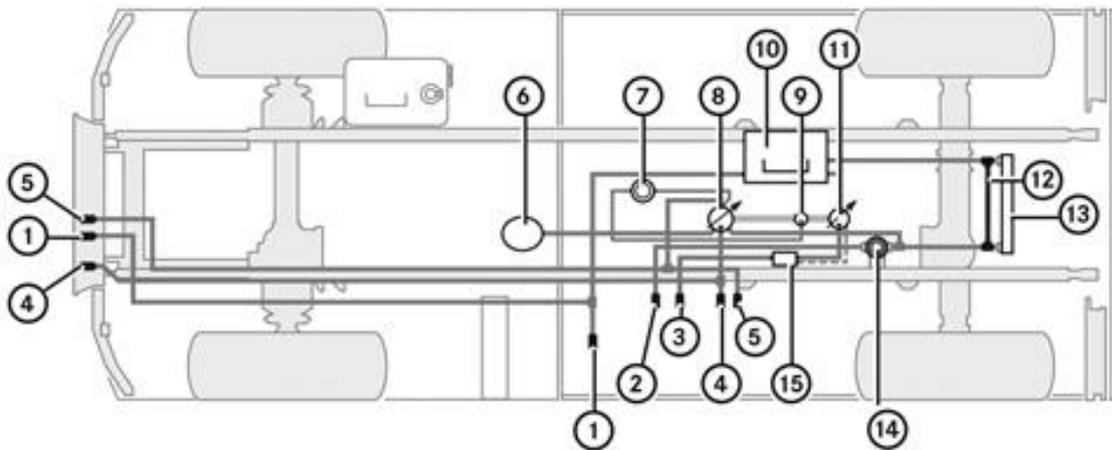
que pueden trabajar por separado o en conjunto. La diferencia es que el circuito III es cerrado, mientras que el circuito IV es abierto.

- Circuito III: circuito cerrado con un caudal máximo de 125 l/min a 300 bares de presión. El flujo de aceite va, en un principio, desde la bomba hacia el motor, para después volver directamente a la bomba. Se puede compensar la pérdida de aceite por fugas gracias a una bomba acumuladora de baja presión.
- Circuito IV: circuito abierto con un caudal máximo de 90 l/min a 280 bares de presión. La bomba aspira el aceite del depósito de aceite hidráulico, el cual es devuelto por el elemento agregado.

<b>Circuito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Color</b>	<b>Acoplamiento roscado</b>
Circuito III (circuito cerrado)	Tubería de presión	Rojo	Conector
	Retorno independiente	Rojo	Manguito
	Tubería de aceite de fuga	Negro	Manguito
Circuito IV (circuito abierto)	Tubería de presión	Verde	Conector
	Retorno independiente	Verde	Manguito
	Tubería de aceite de fuga	Negro	Manguito

**Tabla 7.** Empalmes del sistema hidráulico de potencia.

Las bombas hidráulicas son accionadas a través de un árbol de transmisión de la toma de fuerza dependiente del motor. A continuación, se muestra un esquema del sistema hidráulico de potencia:



N55.00-2026-31

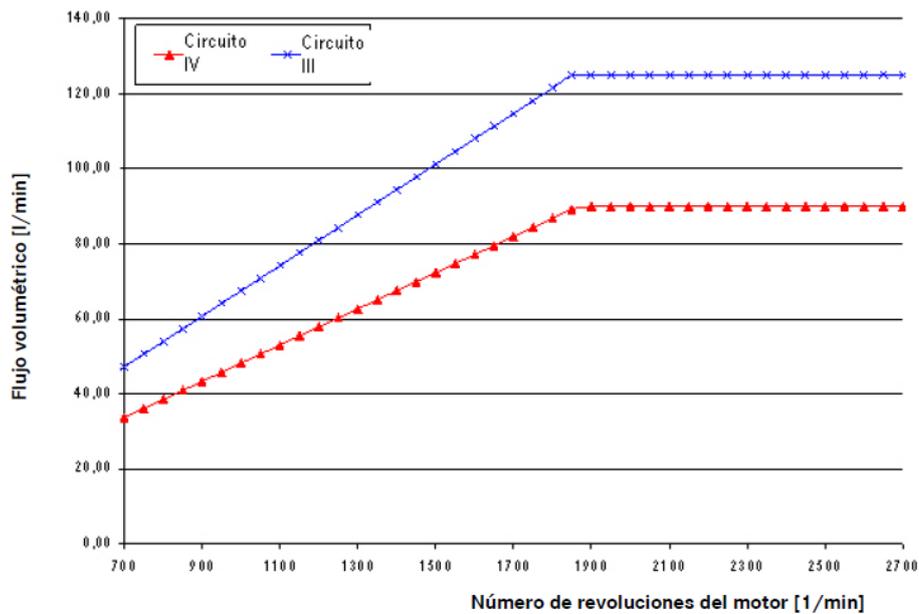
*Figura 12. Esquema del sistema hidráulico de potencia [1].*

Esquema del sistema hidráulico de potencia	
1	Tubería de aceite de fuga
2	Tubería de retorno del circuito IV
3	Empalme hidráulico del circuito IV
4	Empalme hidráulico del circuito III
5	Tubería de retorno del circuito III
6	Acumulador de presión del circuito III
7	Filtro de aceite para la bomba de alimentación
8	Bomba de regulación del circuito III
9	Bomba de alimentación
10	Depósito de aceite del sistema hidráulico
11	Bomba de regulación del circuito IV
12	Tubería de derivación

<b>13</b>	Radiador de aceite hidráulico de circuito IV
<b>14</b>	Filtro de aceite del circuito III
<b>15</b>	Válvula proporcional

**Tabla 8.** Partes del sistema hidráulico de potencia.

A continuación, se muestra una comparativa de los caudales volumétricos de ambos circuitos por separado:



**Figura 13.** Caudales volumétricos del sistema hidráulico de potencia [8].

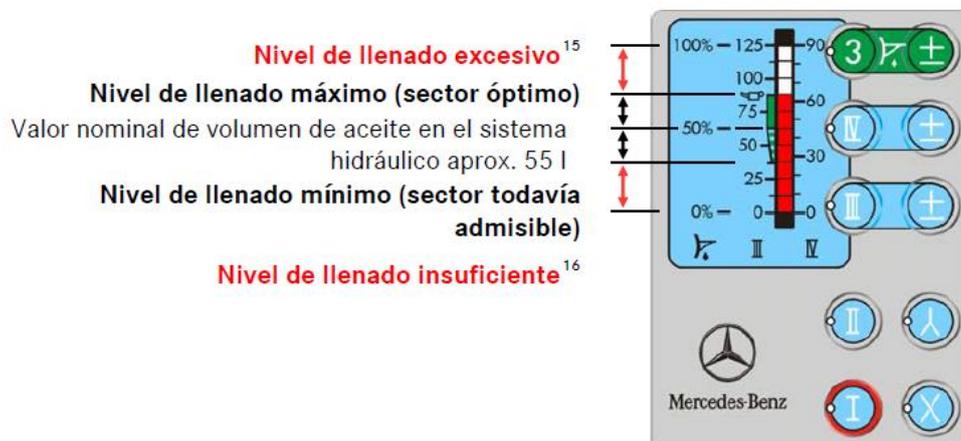
Por último, se muestra en la siguiente tabla una comparativa de los flujos volumétricos que recorren cada circuito:

	Régimen nominal [rpm]	Circuito I	Circuito II	Circuito III	Circuito IV	Presión [bares]
Sistema hidráulico de trabajo de un circuito	2.200	48 l/min	-	-	-	200
Sistema hidráulico de trabajo de doble circuito (proporcional)	2.200	24 l/min	48 l/min	-	-	200
Sistema hidráulico de potencia	1.900	-	-	125 l/min	-	300
				-	90 l/min	280

**Tabla 9.** Valores flujos volumétricos del sistema hidráulico.

\*Los flujos volumétricos están calculados a partir de base teórica, sin tener en cuenta las pérdidas, es decir, el rendimiento.

**ADVERTENCIA:** Cuando se esté utilizando el sistema hidráulico, el conductor del vehículo debe prestar atención al nivel de llenado de líquido en el visualizador de la unidad de mando del sistema hidráulico (ver apartado 3.7). Este debe encontrarse dentro del sector verde que se indica a la izquierda del indicador (ver figura 14), es decir, entre el sector óptimo y el admisible.



*Figura 14. Indicador del nivel de llenado en la unidad de mando del sistema hidráulico[8].*

Cada LED de color rojo del indicador equivale a 1,5 litros de líquido aproximadamente. En el caso de que el nivel no se encuentre en el sector verde, se mostrará una advertencia en el cuadro de instrumentos (ver apartado 3.6).

## 2.5. Sistema eléctrico

El sistema eléctrico se encarga de gestionar todas las funciones eléctricas del vehículo. El vehículo cuenta con varios puntos de interconexión eléctrica.

### 2.5.1. Tomas de corriente

En la parte de la cabina se encuentra una caja de enchufe, donde van montadas varias tomas de corriente para la conexión eléctrica de consumidores. Los tres elementos que la componen son: la caja de enchufe de corriente permanente, la caja de enchufe de a bordo y el encendedor.

	<b>Caja de enchufe de corriente permanente</b>	<b>Caja de enchufe de a bordo</b>	<b>Encendedor</b>
<b>Código</b>	E37	J08	De serie
<b>Posición</b>	Detrás del asiento del conductor	Detrás del asiento del conductor	En la consola central
<b>Tensión</b>	12 V	24 V	24 V
<b>Corriente</b>	15 A	25 A	10 A
<b>Polos</b>	3	3	2
<b>Aplicación</b>	Consumidor con tensión de servicio de 12 V	Consumidor con tensión de servicio de 24 V	Consumidor con tensión de servicio de 24 V

**Tabla 10.** Características puntos interconexión eléctrica en la parte frontal.

En la parte frontal del vehículo, en el parachoques delantero izquierdo, se encuentra otro punto de interconexión (ver figura 15), que sirve para alimentar implementos integrados en el espacio de montaje delantero.



**Figura 15.** Toma de corriente exterior [1].

<b>Toma de corriente exterior</b>	
<b>Código</b>	E45
<b>Tensión</b>	24 V
<b>Corriente</b>	20 A
<b>Polos</b>	7

*Tabla 11. Características de la toma de corriente exterior.*

En el centro del vehículo están disponible los siguientes puntos. Una caja de arranque con ayuda ajena y una caja de enchufe para aparatos (ver figura 16). La primera sirve para arrancar el motor con ayuda de otro equipo, y la segunda para actuar como interconexión entre el vehículo y una estructura, para suministrar corriente.

	<b>Caja de enchufe para arranque con ayuda ajena</b>	<b>Caja de enchufe para aparatos</b>
<b>Código</b>	E44	J08
<b>Posición</b>	Caja de baterías	Lado central izquierdo
<b>Tensión</b>	24 V	24 V
<b>Corriente</b>	-/-	Hasta 40 A
<b>Polos</b>	2	32

*Tabla 12. Características puntos interconexión eléctrica central.*



**Figura 16.** Caja de enchufe para aparatos [1].

En la parte posterior del vehículo se encuentran 3 cajas de enchufe, las cuales son la caja de enchufe para el remolque, encargada de conectar remolques o implementos colocados en la parte trasera; la caja de enchufe de remolque ABS, para conectar remolques de dispongan del ABS; y la caja de enchufe para el remolque de 12 V/ 13 polos:

	<b>Caja de enchufe para remolque</b>	<b>Caja de enchufe de remolque de ABS</b>	<b>Caja de enchufe para remolque de 12 V/ 13 polos</b>
<b>Código</b>	De serie	E40	E42
<b>Posición</b>	En el travesaño final		
<b>Tensión</b>	24 V	24 V	12 V
<b>Corriente</b>	20 A	20 A/ 10 A	Salida para carga de lámparas de 12 V
<b>Número de polos</b>	15	7	13
<b>Aplicación</b>	Conexión de remolques o implementos	Conexión de remolques con ABS	Conexión de remolques o implementos

**Tabla 13.** Características puntos de interconexión eléctrica parte posterior.

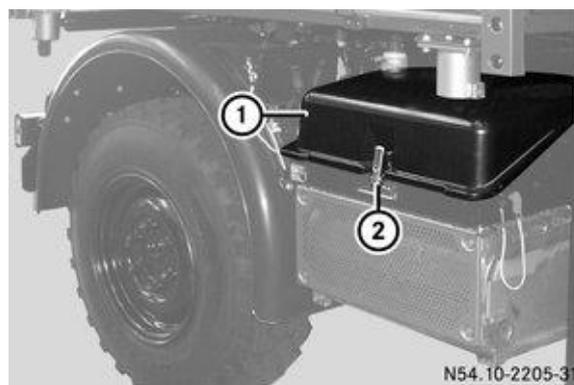
### 2.5.2. Alternador trifásico

El alternador es un dispositivo que se encarga de suministrar corriente eléctrica a los sistemas eléctricos que lo requieran, como la iluminación, las baterías, la ventilación, etc. Cuenta con las siguientes características:

Alternador trifásico	Equipamiento de serie 24 V/ 80 A
Potencia a 6600 r.p.m.	2240 W
Tensión	28 V
Corriente	80 A
Número de revoluciones del alternador	6600 r.p.m. a 1500 r.p.m. del motor
Potencia del motor de arranque	4 kW
Baterías	2 x 12 V/ 115 Ah

**Tabla 14.** Características del alternador trifásico.

Las baterías se encuentran en una caja en el lateral izquierdo del vehículo, como se muestra en la figura siguiente, donde el elemento 1 es la cubierta y el elemento 2 es el cierre de seguridad:



**Figura 17.** Caja de las baterías [1].

### 2.5.3. Alumbrado

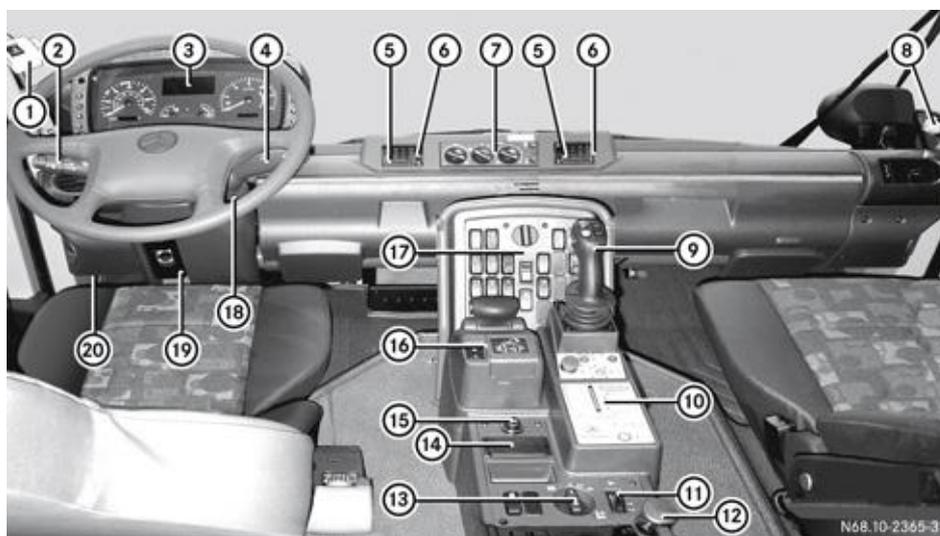
El vehículo cuenta con las principales luces de carretera, posición, intermitentes, de freno, etc. Además, posee un faro adicional en el lado del copiloto cuya función es la de servir de apoyo al iluminar zonas de trabajo, ya que su soporte es flexible y puede rotar para apuntar en la dirección deseada. Para el intervalo de tiempo que se estén realizando trabajos, el camión cuenta con luces de trabajo (luz rotativa amarilla), para indicar que se está realizando una tarea. En la tabla siguiente se muestran las características del sistema de alumbrado:

Alumbrado	Tipo	Características
Faros	Luz de carretera/ cruce	H4 24 V 70 W
	Luz de posición	24 V 5 W
Luces intermitentes, de freno, marcha atrás, antiniebla	-	24 V 21 W
Faros adicional	Luz de carretera/ cruce	H4 24 V 70/75 W
	Luz de posición	24 V 4 W
	Luz intermitente	24 V 21 W
Luces de galibo	Parte lateral superior	24 V 5 W
	Detrás, en la luz trasera	24 V 10 W
Luces intermitentes adicionales	Lateral	24 V 21 W
Luces traseras	Iluminación de matrícula	24 V 10 W
Faros de trabajo	-	H3 24 V 70 W
Luz distintiva omnidireccional	Luz de destellos	H1 24 V 70 W
Luz de habitáculo	Luz de lectura	24 V 10 W
Luz de umbral	-	24 V 5 W

**Tabla 15.** Características del sistema de alumbrado.

## 2.6. Puesto de conducción

La cabina del vehículo es denominada como puesto de conducción, siendo el lugar desde donde el conductor del vehículo puede acceder a todos los controles, tanto en el ámbito de la circulación del camión, como de control del sistema hidráulico e incluso accionar implementos integrados en el vehículo. Esto es posible gracias al conjunto de botones, interruptores, palancas y pedales, que se denominan elementos de mando (ver figura 18).



*Figura 18. Vista general del interior de la cabina [1].*

Número	Elemento de mando
1	No disponible en este modelo
2	Palanca combinada
3	Cuadro de instrumentos
4	Palanca multifuncional
5	Difusores de ventilación
6	Reguladores de los difusores

<b>7</b>	Unidad de mando del sistema de calefacción
<b>8</b>	No disponible en este modelo
<b>9</b>	Palanca de mando del sistema hidráulico
<b>10</b>	Unidad de mando del sistema hidráulico
<b>11</b>	Regulador del alcance de las luces
<b>12</b>	Freno de estacionamiento
<b>13</b>	Conmutador de luces
<b>14</b>	Cenicero
<b>15</b>	Toma de corriente
<b>16</b>	Palanca de cambio de marchas
<b>17</b>	Unidad de interruptores
<b>18</b>	Cerradura del encendido
<b>19</b>	Palanca de mando del volante
<b>20</b>	Pedales

*Tabla 16. Elementos de mando ubicados en el puesto de conducción.*

### **2.6.1. Palanca combinada y multifuncional**

Las palancas son unos dispositivos de accionamiento manual que se encuentran detrás del volante del vehículo, una en la parte izquierda, llamada palanca combinada y otra en la parte derecha, llamada palanca multifuncional. Para obtener más información sobre su funcionamiento, acudir al apartado 3.3.

### **2.6.2. Cuadro de instrumentos**

Detrás del volante se encuentra el cuadro de instrumentos, el cual nos va a proporcionar información acerca de la velocidad del vehículo, revoluciones del motor, número de marcha, etc. Además, posee indicadores del nivel de combustible, temperatura del motor, así como testigos de control que indican algún aviso o error. Para obtener más información, acudir al apartado 3.6.

### **2.6.3. Ventilación**

El vehículo cuenta con un sistema de ventilación y calefacción, el cual tiene la función de proporcionar un flujo de aire para favorecer el intercambio de calor, variando así la temperatura interior de la cabina. Está compuesto por varios respiraderos por donde se expulsa el flujo de aire, los cuales apuntan al parabrisas, al espacio para los pies y a las ventanillas laterales. Para obtener más información acerca de su funcionamiento, acudir al apartado 3.5.

### **2.6.4. Palanca y unidad de mando del sistema hidráulico**

Estos aparatos son los encargados de la activación del sistema hidráulico. Para obtener información sobre su funcionamiento, acudir al apartado 3.7.

### **2.6.5. Freno de estacionamiento**

El freno de estacionamiento sirve para mantener el vehículo inmóvil, evitando así su desplazamiento. Para obtener más información sobre su funcionamiento, acudir al apartado 3.8.5.

### **2.6.6. Palanca de cambio de marchas**

El acoplamiento de las marchas funciona a través del mando del cambio. Este es un mando del tipo electrónico - neumático. El propio conductor puede realizar el cambio

cuando lo considere, o bien, mediante el sistema electrónico de selección, el propio sistema cambia automáticamente de marcha según lo considere. Para obtener más información sobre su funcionamiento, acudir al apartado 3.8.6.

### **2.6.7. Unidad de interruptores**

En esta zona se agrupan la mayoría de los interruptores que permiten, por ejemplo, activar el bloqueo diferencial, regular las marchas de trabajo, activar la toma de fuerza u orientar los retrovisores. Para obtener más información sobre su funcionamiento y del resto de funciones existentes, acudir al apartado 3.4.

### **2.6.8. Cerradura del encendido**

Para proceder al encendido del vehículo es necesaria una llave, la cual es específica de este vehículo. Para obtener más información sobre su funcionamiento, acudir al apartado 3.8.1.

### **2.6.9. Consolas**

Además de los anteriores elementos, se han implementado varias consolas que se muestran a continuación:



*Figura 19. Consolas implementadas [11].*

Número	Nombre	Función	Funcionamiento
1	Consola de visualización	Mostrar las imágenes de vídeo de la cámara de vídeo trasera	Apartado 3.10.6
2	Consola Zagro	Controlar el funcionamiento del sistema de guiado ferroviario	Apartado 3.9
3	Consola Trilety	Controlar el funcionamiento del sistema de limpieza ferroviaria	Apartado 3.10

*Tabla 17. Consolas implementadas en la cabina.*

## 2.7. Neumáticos

El Unimog cuenta con un total de cuatro neumáticos, dos en la parte delantera y dos en la trasera, los cuales son todos del fabricante Aeolus (ver figura 20 y 21). El modelo HN08, en concreto, es un neumático diseñado para aplicaciones dentro y fuera de carretera, contando con una mayor resistencia y capacidad de carga para realizar trabajos de remolque o almacenamiento (ver anexo 6.7).



*Figura 20. Rueda [11].*



*Figura 21. Modelo y clasificación de los neumáticos [11].*

A continuación, se muestra una tabla con las principales características de estos neumáticos:

Neumáticos	
Marca	Aeolus
Tamaño	10.00 R 20
Perfil	HN08
Altura	274 mm
Diámetro	1.054 mm

Circunferencia de rodadura	3.215 mm
Profundidad del dibujo	16,5 mm
Peso	60,54 kg
Índice de carga (146/143)	3.000 kg
Índice de velocidad (K)	110 km/h
Radial / Diagonal	Radial
Presión del aire	8,3 bar
Diferencia admisible entre los neumáticos de un eje	0,2 bares
Eficiencia en el uso del carburante	Etiqueta D
Eficiencia de agarre en suelo mojado	Etiqueta C
Emisión de ruido	71 dB

*Tabla 18. Características técnicas de los neumáticos.*

## 2.8. Sistema de frenos

El sistema de frenos de aire comprimido se compone de un freno de servicio de disco de doble circuito con sistema antibloqueo de frenos (ABS) y de un freno de estacionamiento mediante un acumulador de fuerza elástica en el eje trasero. A continuación, se muestra una tabla con las principales características del sistema de frenos:

Sistema de frenos		
Presión de servicio del sistema de aire comprimido	18,30 ± 0,50	bares
Caudal de suministro del compresor de aire a 2.200 rpm del motor	260	l/min
Tratamiento	Secador de aire comprimido con regulador de presión	

Regulador de presión	Desconexión: $18,30 \pm 0,50$	bares
	Conexión: 15,80	bares
Presión de servicio	8,30 – 0,20	bares

*Tabla 19. Características del sistema de frenos.*

## 2.9. Sistema de guiado ferroviario

También conocido como “diploris”, es el sistema encargado de hacer circular al camión por las vías siguiendo su trayectoria. Se encuentran en la parte baja del vehículo, formado por ruedas de acero de menor diámetro que las ruedas principales, situadas una delante y una detrás de todas las ruedas del vehículo. Cuando se quiere circular por carretera, los diploris deben de estar replegados, para no entrar en contacto con el suelo. Por otro lado, si se quiere circular sobre raíles y seguir la trayectoria de las vías, debemos desplegar los diploris para que encajen en las vías (ver figura 22). Estas ruedas no son motrices, es decir, solo se encargan del guiado ferroviario para que el camión siga la trayectoria de la vía, las ruedas motrices son las del propio camión. Los diploris cuentan con un sistema de suspensión que permite a estos aparatos tener un margen de flexibilidad en el caso de existir imperfecciones u objetos en las vías.

El conductor del camión debe desplegar el sistema desde la cabina, haciendo uso de los elementos de mando (ver apartado 3.9).



*Figura 22. Diploris “Zwiehoff” desplegado [11].*

## **2.10. Sistema de limpieza ferroviaria**

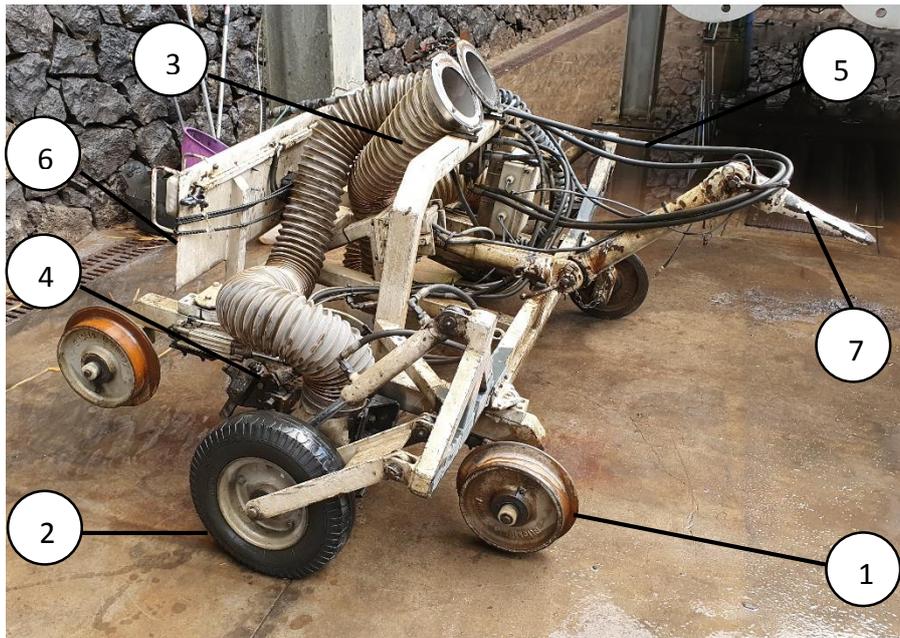
El camión cuenta con un sistema capaz de retirar la basura ubicada en las vías ferroviarias. El fabricante es la compañía Trilety, se encarga de la distribución y desarrollo de distintos sistemas de limpieza de calles y limpieza de vías ferroviarias, así como una gran variedad de accesorios especiales.

Está compuesto por una unidad barredora (ver figura 23) que se instala en el remolque trasero del vehículo, que debe acoplarse al sistema hidráulico y neumático del camión para su funcionamiento.

La unidad barredora se compone de:

1. Cuatro ruedas para circular sobre raíles (sistema de guiado).
2. Dos neumáticos para circular sobre carretera.
3. Dos mangueras de aspiración.
4. Dos espátulas barredoras también llamadas “punchotes” a cada lado para levantar la suciedad depositada en las vías.

5. Mangueras de conexión hidráulica y neumática.
6. Dispositivos de iluminación vial (luces de posición y freno).
7. Enganche para remolque.



*Figura 23. Unidad barredora del sistema de limpieza ferroviaria [11].*

Los residuos que se encuentren depositados en las vías son retirados mediante los punchotes (elemento 4) y absorbidos por las mangueras de aspiración (elemento 3) almacenándolos en la caja de carga basculante (ver figura 24), que se encuentra acoplada al vehículo. A través de un filtro en su interior (ver figura 25), separa los residuos por su tamaño. La caja de carga cuenta con:

1. Dos toberas por donde se acoplan las mangueras de aspiración.
2. Una compuerta.
3. Un filtro interior.



*Figura 24. Acoples de toberas [11].*



*Figura 25. Interior de la caja de carga basculante [11].*

Para realizar la instalación del sistema de limpieza ferroviario al remolque trasero, acudir al apartado 3.10. En la figura 26 se muestra la unidad barreadora acoplada al remolque del vehículo y al sistema hidráulico. Al activarse desde la cabina, el camión debe circular a una velocidad adecuada para que las mangueras aspiradoras puedan succionar la mayor parte de los residuos acumulados en las vías.



*Figura 26. Sistema de limpieza ferroviaria acoplado al vehículo [11].*

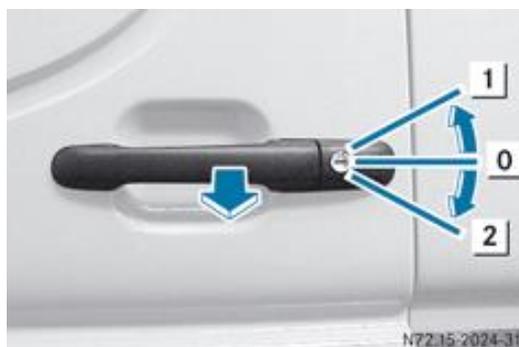
### 3. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO

Este manual contiene una guía en la cual se recogen todos los procedimientos que el usuario ha de seguir para realizar cualquiera de las funciones disponibles en el vehículo. Proporciona la información necesaria para la realización de todas las operaciones, así como detalles de los diferentes instrumentos y elementos que son de obligado uso. Con esto se pretende servir de ayuda y referencia para cualquier usuario, independientemente del nivel de conocimiento sobre la operación que desee realizar, aportando los datos necesarios paso por paso para completar la tarea.

#### 3.1. Apertura y cierre de puertas

Para abrir o cerrar las puertas que dan acceso al interior del camión, es necesario disponer de una llave, la cual es específica de este vehículo. En las puertas del vehículo se puede observar que existe una cerradura con una manilla (ver figura 27). Para bloquear o desbloquear las puertas se deben realizar los siguientes pasos:

1. Introducir la llave en la cerradura en la posición 0.
2. Si se quiere bloquear la puerta, girar la llave a la posición 2.  
En caso de querer desbloquearla, girar la llave a la posición 1.
3. Una vez desbloqueada se puede abrir la puerta retirando la llave y accionando la manilla hacia fuera.



*Figura 27. Cerradura de la puerta del conductor [1].*

Tras abrir la puerta de acceso al interior del vehículo, para llegar al puesto de conducción se deben subir unos peldaños (2) que se encuentran debajo de la puerta (ver figura 28). Existen unos asideros de sujeción (1), los cuales sirven de ayuda para subir o bajar de la cabina.



**Figura 28.** Puerta del conductor donde se muestran los asideros y los peldaños [1].

Desde el interior de la cabina, se pueden bloquear las puertas. Para ello, la puerta del piloto cuenta con un botón de bloqueo y desbloqueo (ver figura 29). Para bloquear las puertas, presionar el interruptor (1) hacia abajo. Para desbloquearla, tirar del interruptor hacia arriba.



**Figura 29.** Interruptor de bloqueo desde el interior de la cabina [1].

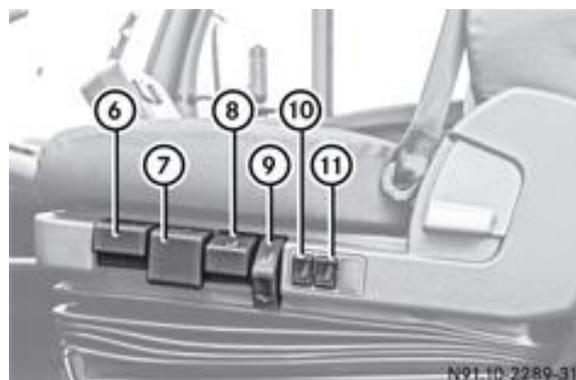
## 3.2. Puesto de conducción

El puesto de conducción es el lugar donde se encuentra el conductor del vehículo y desde donde alcanza a manipular todos los diferentes sistemas y aparatos. Aquí se encuentran gran variedad de interruptores y botones que controlan diferentes sistemas, así como el ordenador de a bordo.

### 3.2.1. Asientos

El vehículo cuenta con dos asientos, uno para el piloto y otro para el copiloto (ver figura 30). Estos son de tipo confort, ya que tienen incorporado un sistema de suspensión y otras funciones que dan una mayor comodidad a los ocupantes (ver figura 31).

**ADVERTENCIA:** Para que el sistema de suspensión de los asientos funcione, debe existir una presión mínima de 7 bares en el sistema de aire comprimido.



**Figura 30.** Asiento del conductor [1].

**Figura 31.** Vista lateral del asiento [1].

Es posible colocar el asiento en la posición deseada realizando cualquiera de las siguientes acciones:

#### Respaldo

1. Tirar de la palanca 1 hacia arriba, sin tener la espalda apoyada en el respaldo.
2. Realizando presión con la espalda, ajustar el respaldo y colocar en la posición deseada.

3. Soltar la palanca 1.

### Suspensión

1. Desplazar la palanca 2 hacia la derecha.  
La suspensión del asiento se libera.
2. Para bloquear la suspensión, desplazar la palanca 2 hacia la izquierda.

### Posición longitudinal

1. Tirar de la palanca 3 hacia arriba y mantenerla en esa posición.
2. Empujar hacia atrás o desplazar hacia delante el asiento hasta llegar a la posición deseada.
3. Soltar la palanca 3. Debe escuchar un sonido confirmando que el asiento encaja en la posición seleccionada. En el caso de no escuchar dicho sonido, mover el asiento hacia delante o hacia atrás, hasta que se escuche que encaja el asiento en la posición.

### Profundidad

1. Tirar de la palanca 4 hacia arriba y mantener en esa posición.
2. Ajustar la banqueta en la posición deseada, empujar hacia delante o atrás.
3. Soltar la palanca 4.

### Apoyabrazos

1. Si el apoyabrazos se encuentra en posición vertical, desplazar hacia abajo para que sea funcional.  
Si el apoyabrazos se encuentra en posición horizontal y desea quitarlo, desplazar hacia arriba hasta encontrarse en posición vertical.
2. Si el apoyabrazos se encuentra desplegado (horizontal), puede ajustar con la rueda manual la inclinación del apoyabrazos.

### Amortiguación

1. Tire de la palanca 6 para ajustar la amortiguación del asiento.
2. Se recomienda evitar que la amortiguación llegue al tope.

### Inclinación

1. Tirar de la palanca 7 hacia arriba y mantener en esa posición.
2. Colocar la banqueta en la posición deseada.
3. Soltar la palanca 7.

### Altura

1. Desplazar la palanca 8 hacia arriba para elevar el asiento.
2. Desplazar la palanca 8 hacia abajo para bajar el asiento.

### Descenso rápido

1. Desplazar la palanca 9 hacia abajo. El asiento baja hasta la altura mínima.
2. Tirar de la palanca 9 hacia arriba. El asiento se eleva hasta la última altura ajustada.

## **3.2.2. Cinturón de seguridad**

El cinturón de seguridad es un dispositivo diseñado para sujetar a la persona que se encuentre en el asiento en caso de accidente. El vehículo cuenta con cinturones de seguridad de 3 puntos (ver figura 32) y dispone de una hebilla, que debe incrustarse en el punto de anclaje para que el cinturón funcione correctamente. Para ello realizar los siguientes pasos:

1. Con el ocupante sentado en uno de los asientos, coger la hebilla del cinturón 2 y llevarla desde el hombro 3 hasta el punto de anclaje 1, que se encuentra en la parte baja del lado opuesto.

2. El cinturón debe quedar de tal forma que la parte inferior esté horizontalmente por encima de la cadera y la parte superior en diagonal entre en cuello y el hombro.
3. Anclar la hebilla.
4. Si queremos retirar el cinturón de seguridad, pulsar en la parte roja del punto de anclaje. Se soltará le hebilla y es posible retirar el cinturón de seguridad.



*Figura 32. Colocación del cinturón de seguridad [1].*

### 3.2.3. Ventanillas laterales

Las ventanillas del vehículo tienen la capacidad de apertura o cierre. Cualquiera de los ocupantes puede abrir la ventanilla situada al lado de su asiento. Para ello deben hacer uso de la manivela que se encuentra debajo de la ventanilla de la siguiente forma:

1. Girar la manivela en sentido horario para bajar la ventanilla hasta que alcance la posición deseada.
2. Girar la manivela en sentido antihorario para subir la ventanilla hasta que alcance la posición deseada.

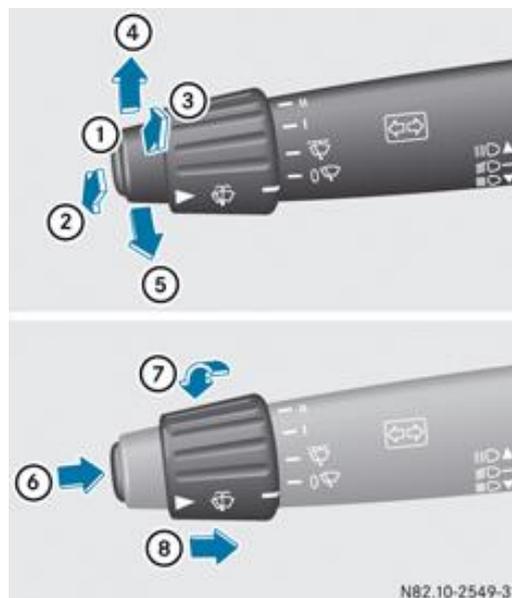
ADVERTENCIA: Al llegar al tope, no girar más la manivela dado que puede romper el sistema. Al subir las ventanillas, vigilar que ningún objeto o parte del cuerpo se encuentre entre la ventanilla y el marco de la puerta, existe peligro de sufrir lesiones.

### 3.3. Palancas

Las palancas son unos dispositivos de accionamiento manual que se encuentran detrás del volante del vehículo, una en la parte izquierda denominada palanca combinada y otra en la parte derecha denominada palanca multifuncional.

#### 3.3.1. Palanca combinada

Este dispositivo se encarga de activar algunas funciones del sistema de alumbrado y del sistema del limpiaparabrisas, las cuales se especifican a continuación:



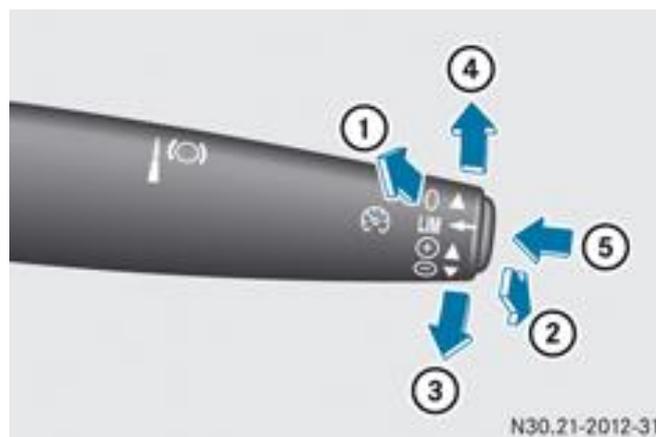
*Figura 33. Palanca combinada [1].*

Función	
1	Luz de carretera desconectada
2	Luz de carretera conectada (con luz de cruce conectada)
3	Avisador óptico (destello)
4	Indicador derecho
5	Indicador izquierdo
6	Bocina
7	Limpiaparabrisas
8	Funcionamiento con aporte de agua

*Tabla 20. Función para cada posición de la palanca combinada.*

### 3.3.2. Palanca multifuncional

Este sistema se encarga de activar funciones del sistema de limitador de velocidad o el freno continuo. Para obtener más información sobre estos sistemas, acudir al apartado 2.6.1.



*Figura 34. Palanca multifuncional [1].*

<b>Función por posición de la palanca multifuncional</b>	
<b>1</b>	Aumento del régimen de ralentí (número de revoluciones de la toma de fuerza). Aumento de la velocidad (TEMPOMAT, freno continuo, limitador de velocidad)
<b>2</b>	Reducción del régimen de ralentí. Reducción de la velocidad (TEMPOMAT, freno continuo, limitador de velocidad)
<b>3</b>	Conexión freno continuo
<b>4</b>	Desconexión del TEMPOMAT, del limitador de velocidad, del aumento régimen de ralentí.
<b>5</b>	Selección del sistema de conducción: limitador de velocidad o TEMPOMAT

*Tabla 21. Función para cada posición de la palanca multifuncional.*

### **3.4. Interruptores**

Los interruptores se encuentran en la parte central de la cabina, en una unidad entre los dos asientos. Cada uno tiene una función específica la cual se detalla a continuación.

#### **3.4.1. Alumbrado**

##### Luces del vehículo

Para conectar el alumbrado del vehículo, es necesario activar el conmutador de luces, el cual se encuentra en la parte baja de la consola central (ver figura 35).



**Figura 35.** Selectores de alumbrado [11].

El conmutador de luces es el selector con forma circular, el cual cuenta con 5 posiciones detalladas a continuación:



**Figura 36.** Conmutador de luces [1].

Posiciones del conmutador	
1	Faros antiniebla
2	Faros antiniebla y luz trasera antiniebla
0	Luces desconectadas
	Luz de posición
	Luz de carretera

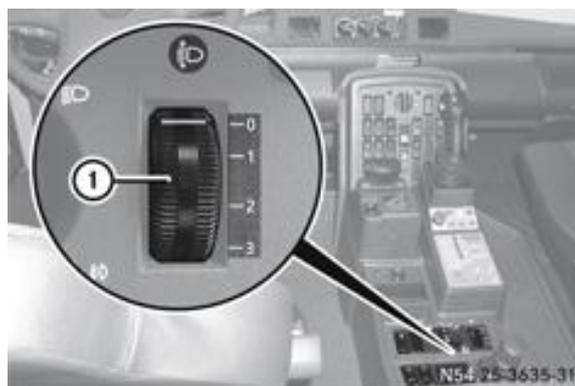
**Tabla 22.** Posiciones del conmutador de luces.

Para activar cualquiera de las diferentes luces, girar el dispositivo hasta hacer coincidir la flecha con el símbolo deseado. En el caso de las luces antiniebla, tirar del dispositivo hacia fuera hasta llegar a la posición 1 o 2.

### Regulador del alcance de las luces

Si se quiere ajustar el alcance de las luces, hacer girar el regulador hasta que alcance la posición deseada. Sirve para aumentar o disminuir el ángulo de incidencia de las luces con la carretera, además de evitar deslumbrar a los demás vehículos que circulen en el sentido contrario. El alcance puede variar dependiendo de la carga que lleve el vehículo en un momento determinado. Para modificar el alcance, girar el regulador (ver figura 37) hasta hacer coincidir la línea blanca con una posición representada como un número en el lateral del regulador:

- La posición 0 es utilizada cuando se encuentra el vehículo descargado.
- Entre la posición 1 y la posición 3 depende de la carga que lleve el vehículo.
- Para llegar a la posición 3, debe haber una carga sobre el eje trasero de entre 6.000 y 7.000 kg.



*Figura 37. Regulador del alcance de las luces [1].*

### Luces intermitentes

Para activar los indicadores del vehículo, desplazar la palanca combinada hacia la posición 1 (indicador derecho) o hacia la posición 2 (indicador izquierdo) depende de cual se quiera activar, como muestra la figura siguiente:



**Figura 38.** Posiciones de activación de luces intermitentes [1].

Cuenta con dos modos de intermitente:

- Intermitente breve: llevar la palanca a la posición deseada hasta notar el punto de resistencia y soltar después. El intermitente estará activo durante unos segundos y luego se apagará.
- Intermitente: llevar la palanca a la posición deseada y pasar el punto de resistencia. Se mantendrá activo mientras la palanca permanezca en esa posición. Para apagar el sistema, volver a la posición neutral.

### Luces de cabina

El selector de la luz de cabina (ver figura 39) se encuentra en el interior del puesto de conducción, encima de la puerta del piloto. Cuenta con cuatro posiciones las cuales son las siguientes:

Posiciones del selector	
1	Luz de lectura
2	Desconexión de la iluminación de cabina
3	Control automático
4	Conexión de la iluminación de cabina

*Tabla 23. Posiciones del selector de luz de cabina.*



*Figura 39. Selector de luces de cabina [1].*

### Faro adicional

Para activar los faros adicionales con los que cuenta el vehículo es necesario:

1. Activar el conmutador de luces y llegar a la posición de luz de carretera .
2. Pulsar en la parte superior del interruptor de luces adicionales  (ver figura 40) .
3. Para desactivarlas, pulsar en la parte inferior del interruptor de luces adicionales.



*Figura 40. Interruptor de luces adicionales [1].*

Para obtener información de las características técnicas del alumbrado acudir al apartado 2.5.3.

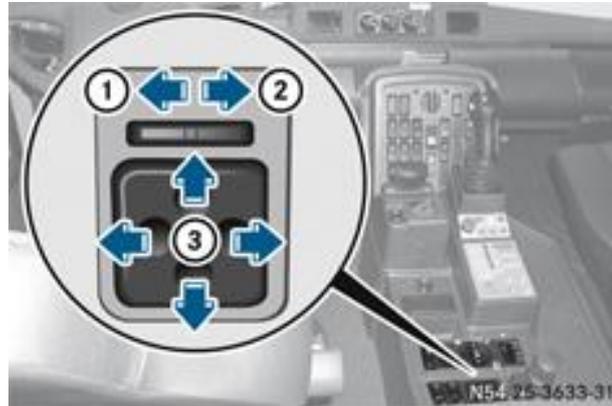
### **3.4.2. Retrovisores**

El vehículo cuenta con dos espejos retrovisores exteriores, uno a cada lado de la cabina y uno adicional en la parte superior de la puerta del copiloto, que refleja el lado derecho del vehículo desde la posición del piloto, para que este pueda ver ese lado en caso de pasar por algún lugar estrecho o cuando necesite instalar el vehículo en una determinada ubicación.

#### Orientación de los retrovisores

Para ajustar los espejos retrovisores, acudir al panel de ajuste de retrovisores (ver figura 41) y realizar los siguientes pasos:

1. Conectar el encendido.
2. Colocar el interruptor selector de retrovisor en la posición 1 para ajustar el retrovisor izquierdo y en la posición 2 para ajustar el retrovisor derecho.
3. Pulsar la tecla 3 por cualquier parte de su superficie para desplazar el retrovisor en esa dirección.
4. El retrovisor adicional se ajusta manualmente.



**Figura 41.** Panel de ajuste de retrovisores [1].

### Calefacción de los retrovisores

Es posible activar la calefacción de los retrovisores en el caso de que estos se vean afectados por las condiciones climáticas, reduciendo significativamente la visión. Para ello, pulsar el interruptor 1 de la figura siguiente, que se encuentra junto al conmutador de luces (ver apartado 3.4.1).



**Figura 42.** Interruptor para activar la calefacción de los retrovisores [1].

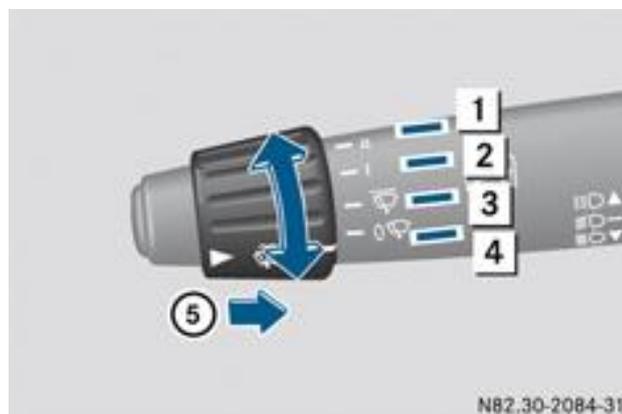
### 3.4.3. Parabrisas

Mantener el parabrisas limpio permitiendo una visibilidad clara es un aspecto importante que afecta a la seguridad de la conducción. Para realizar esta tarea, el vehículo cuenta con un sistema limpiaparabrisas capaz de realizar las siguientes funciones.

#### Limpiaparabrisas

Para accionar los limpiaparabrisas se deben realizar los siguientes pasos:

1. Conectar el encendido.
2. Girar la rueda selectora de la palanca combinada (ver figura 43) hasta hacer coincidir la línea blanca dibujada en la rueda con la posición deseada.
3. En el caso de necesitar un aporte de agua en el parabrisas, pulsar en la dirección 5 y mantener hasta que crea conveniente.



*Figura 43. Posiciones del limpiaparabrisas [1].*

Funcionamiento	
1	Permanente rápido
2	Permanente lento
3	Intermitente
4	Desconectado

5	Aporte de agua
---	----------------

**Tabla 24.** Funcionamiento para cada posición del limpiaparabrisas.

El vehículo dispone de dos limpiaparabrisas con escobilla, los cuales en reposo se encuentran en la siguiente posición:



**Figura 44.** Ubicación de los limpiaparabrisas [11].

Al activar el sistema, estos se mueven desde la posición inicial hacia la derecha (visto de frente), realizando un arco de  $90^{\circ}$  aproximadamente.

### Calefacción del parabrisas

En el caso de que el parabrisas haga perder visibilidad debido a las condiciones climáticas, se puede activar la calefacción mediante el siguiente proceso:

1. Con el motor arrancado, pulsar en la parte superior del interruptor de calefacción del parabrisas (ver figura 45).
2. Esperar a que se tenga una visibilidad adecuada.
3. Para apagar la calefacción, pulsar en la parte inferior del interruptor de calefacción del parabrisas.



*Figura 45. Interruptor de calefacción del parabrisas [1].*

### 3.5. Climatización

En la parte frontal de la cabina encontramos la unidad de mando con la que se controla el sistema de climatización (ver figura 46).



*Figura 46. Interruptores del sistema de climatización [11].*

Regulador	Posición	Función
1		Aire en el espacio para los pies
		Aire en el espacio para los pies, hacia el parabrisas y hacia las ventanillas laterales
		Aire hacia el parabrisas
2		Aire desconectado
	1, 2	Calefacción, ventilación y refrigeración
	3	Descongelación, ventilación y refrigeración
3	Rojo: descongelación	Ajuste de temperatura
	Azul: refrigeración	
4	Pulsar	Activar/ Desactivar el filtro de polvo fino y polen
5	Pulsar	Activar/ Desactivar el aire acondicionado

**Tabla 25.** Funciones por posición del sistema de climatización.

Para activar este sistema, acudir a la unidad de mando del sistema de climatización y realizar los siguientes pasos:

1. Conectar el encendido y arrancar el vehículo.
2. Girar el regulador 2 para activar el sistema a la velocidad deseada.
3. Girar el regulador 1 para elegir por donde se expulsará el flujo de aire.
4. En caso de necesitar variar la temperatura, girar el regulador 3.
5. Para activar el filtro de polvo o el sistema de deshumidificación, pulsar el botón correspondiente. Se iluminará un testigo al lado del símbolo del botón.

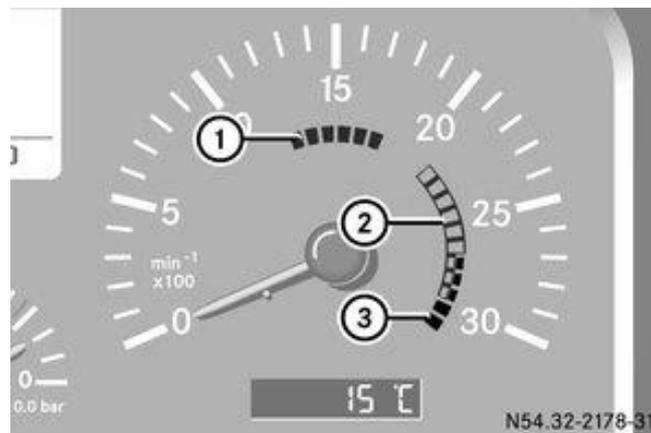
### 3.6. Cuadro de instrumentos

Ubicado detrás del volante del vehículo, el cuadro de instrumentos es el conjunto de indicadores que proporciona la información al conductor sobre la velocidad del vehículo, número de revoluciones del motor, temperatura, número de marcha, nivel de combustible, advertencias en caso de avería, etc. Para conocer los diferentes testigos de control que existen en el vehículo acudir al anexo X (apartado 6.10).

#### 3.6.1. Cuentarrevoluciones

El cuentarrevoluciones indica el número de revoluciones del motor (ver figura 47). La aguja naranja indica el número de revoluciones del motor. Está dividido en 3 sectores, los cuales son:

1. Margen económico, de color verde.
2. Margen efectivo del freno motor, de color blanco.
3. Margen de peligro debido a exceso de revoluciones, de color rojo.



*Figura 47. Cuentarrevoluciones [1].*

Mientras se esté trabajando o circulando se recomienda mantenerlo en el margen económico, ya que consume menor cantidad de combustible y provoca un menor desgaste en las piezas del motor. El margen de freno motor es efectivo para situaciones donde se

desciendan pendientes y no se quiera sobrecargar los frenos del vehículo. Asegúrese que el número de revoluciones no alcanza el margen de peligro, dado que puede llevar al calentamiento del motor, mayor consumo de combustible y aceite, y un desgaste innecesario de piezas debido al calentamiento.

### 3.6.2. Indicador de temperatura del líquido refrigerante

El indicador de temperatura del líquido refrigerante muestra la temperatura a la que se encuentra. Se recomienda mantener la temperatura del aceite entre los 80 y 120 °C. En caso de detectar un enfriamiento del aceite pare inmediatamente el vehículo, dado que el aceite a temperaturas altas absorbe mejor el calor.



*Figura 48. Indicador de temperatura del líquido refrigerante [11].*

Para activar el indicador de temperatura del líquido refrigerante es necesario conectar el encendido del vehículo.

### 3.6.3. Indicador del nivel de combustible

El indicador de combustible marca el nivel actual restante de combustible. Dispone de varias líneas de color blanco que marcan la capacidad el tanque, siendo 1 depósito lleno y 0 depósito vacío. El espacio comprendido entre cada una de estas líneas representa

1/8 de la capacidad total. El margen de color rojo indica la reserva del tanque. Se recomienda no emprender la marcha o realizar trabajos con el nivel de reserva.



**Figura 49.** Indicador del nivel de combustible [1].

Para activar el indicador del nivel de combustible es necesario conectar el encendido del vehículo (ver apartado 3.8.1).

### **3.6.4. Indicador de presión en el circuito de frenos**

El indicador de presión del circuito de frenos cuenta con dos visualizadores, uno para cada circuito (ver figura 50). El indicador superior muestra la presión el circuito de frenos 1 y el inferior la del circuito de frenos 2. Las agujas naranjas mostrarán la presión actual en ambos circuitos de frenos. La unidad de medida es el bar y se recomienda estar alrededor de unos 18.3 bar para un óptimo funcionamiento.

ADVERTENCIA: Existe riesgo de accidente si no se encuentra en las presiones necesarias, ya que el vehículo no podrá frenar. Si durante la marcha sufre una pérdida de presión, detenga inmediatamente el vehículo sin poner en riesgo a otras personas o vehículos y póngase en contacto con el taller especializado.



*Figura 50. Indicadores de presión del circuito de frenos [11].*

Para activar el indicador de presión del circuito de frenos es necesario conectar el encendido del vehículo (ver apartado 3.8.1).

### **3.6.5. Iluminación del cuadro de instrumentos**

En el lateral del cuadro de instrumentos existen varios botones con diferentes funciones. Los que se muestran como un símbolo (+) y un (-) (ver figura 51) sirven para regular la iluminación del cuadro. Para realizar esta función es necesario llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Conectar el encendido (ver apartado 3.8.1).
2. Conectar la luz de posición (ver apartado 3.4.1).
3. Pulsar el botón 2 (+) si quiere aumentar la intensidad de iluminación. Pulse el botón 1 (-) si quiere reducir la intensidad de iluminación.



*Figura 51. Botones laterales para la iluminación del cuadro [1].*

### **3.7. Sistema hidráulico**

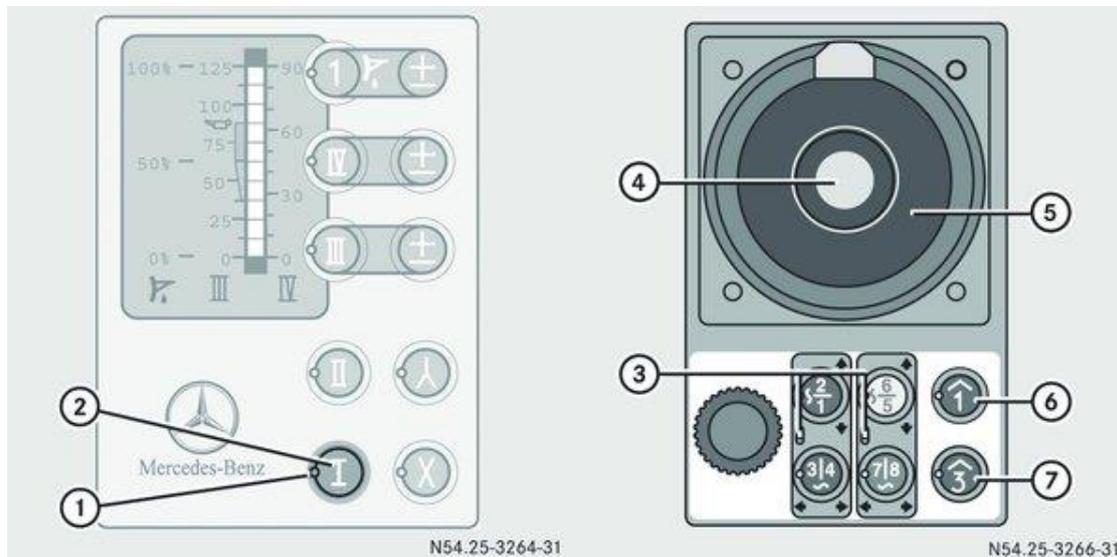
El vehículo cuenta con dos sistemas hidráulicos: el sistema hidráulico de trabajo y el sistema hidráulico de potencia. Cada uno cuenta con otros dos circuitos, por lo que forman un conjunto de cuatro circuitos independientes entre sí (ver apartado 2.4).

ADVERTENCIA: el sistema hidráulico contiene líquido que puede encontrarse a altas temperaturas y a una elevada presión. El líquido podría ser expulsado a alta velocidad si no se realizan los trabajos adecuadamente, por lo que existe riesgo de sufrir lesiones.

Para activar uno de los sistemas hidráulicos, acudir a la unidad de control y a la unidad de mando, ubicadas en los pupitres de mando (ver apartado 2.6).

#### **3.7.1. Sistema hidráulico de trabajo**

Para conocer las principales características de este sistema, acudir al apartado 2.4.1. A continuación se detalla el funcionamiento del mismo:



**Figura 52.** Diseño de la unidad de mando (izquierda) y de la unidad de control (derecha) [1].

Función	
1	Testigo de control
2	Interruptor principal
3	Testigos de control de las células 1 y 2, o células 3 y 4 activadas
4	Tecla de conmutación de las células 1 y 2 a las células 3 y 4
5	Joystick de mando
6	Tecla para el consumidor permanente en la conexión 1
7	Tecla para el consumidor permanente en la conexión 3

**Tabla 26.** Función de las unidades de mando y control del sistema hidráulico de trabajo.

#### Conexión del sistema hidráulico de trabajo

1. Con el motor arrancado, pulsar el interruptor principal 2.
2. Se iluminará el testigo de control 1, indicando que el sistema está conectado.

3. Se iluminará el testigo de control de las células 1 y 2. Las conexiones enchufables 1, 2, 3 y 4 estará activas.
4. Para activar las células 3 y 4, pulsar y mantener la tecla de conmutación 4.
5. Se iluminará el testigo de control de las células 3 y 4. Las conexiones enchufables 5, 6, 7 y 8 estarán activas.
6. Para volver a activar las células 1 y 2, soltar la tecla 4.

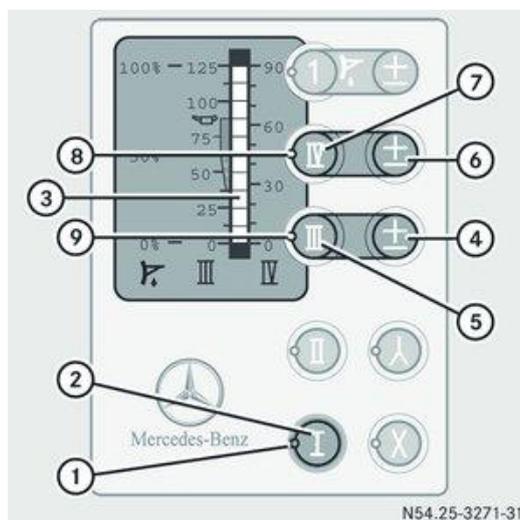
#### Desconexión del sistema hidráulico de trabajo

1. Pulsar el interruptor principal 2.
2. Se apagará el testigo de control 1.
3. Se desconecta el sistema hidráulico de trabajo.

### 3.7.2. Sistema hidráulico de potencia

Para conocer las principales características de este sistema, acudir al apartado 2.4.2.

A continuación se detalla el funcionamiento del mismo:



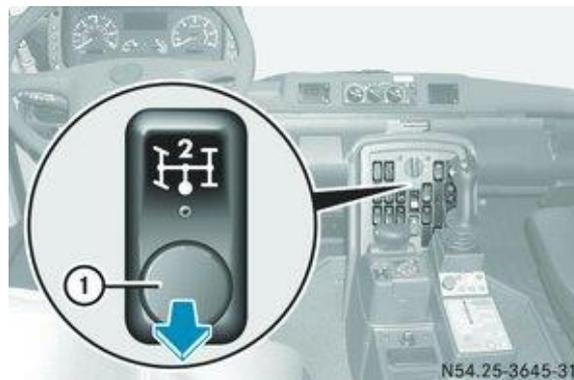
*Figura 53. Unidad de mando del sistema hidráulico de potencia [1].*

Función	
1	Testigo de control
2	Interruptor principal
3	Indicador gráfico
4	Tecla de ajuste del flujo volumétrico, circuito III
5	Tecla de conexión circuito III (circuito cerrado)
6	Tecla de ajuste del flujo volumétrico, circuito IV
7	Tecla de conexión circuito IV (circuito cerrado)
8	Testigo de control circuito IV
9	Testigo de control circuito III

*Tabla 27. Funciones de la unidad de mando del sistema hidráulico de potencia.*

#### Conexión del sistema hidráulico de potencia

1. Parar el motor.
2. Acoplar la posición de punto muerto.
3. Activar el freno de estacionamiento.
4. Conectar la toma de fuerza dependiente del motor. Tirar del sistema 1 que se muestra a continuación.



*Figura 54. Conexión de la toma de fuerza [1].*

5. Arrancar el motor.

6. Pulsar el botón principal 2.
7. Se iluminará el testigo de control 1, indicando que el sistema está conectado.
8. Pulsar la tecla 5, se iluminará el testigo de control 9. Se conecta el circuito III del sistema hidráulico de potencia.
9. O pulsar la tecla 7, se iluminará el testigo de control 8. Se conecta el circuito IV del sistema hidráulico de potencia.

#### Ajuste de flujos volumétricos del sistema hidráulico de potencia

##### Ajuste del circuito III:

1. Pulsar la tecla 5.
2. Se iluminará el testigo de control 9.
3. El flujo volumétrico usado por última vez se muestra en el indicador gráfico 3.
4. Pulsar la tecla 4 y desplazar la palanca de mando hacia delante para incrementar el flujo volumétrico.
5. O pulsar la tecla 4 y desplazar la palanca de mando hacia atrás para reducir el flujo volumétrico.
6. Al soltar la palanca de mando, parpadea el testigo de control 9. El sistema memoriza el flujo volumétrico y lo almacena hasta que se desconecte el encendido del vehículo.

##### Ajuste del circuito IV:

1. Pulse la tecla 7.
2. Se iluminará el testigo de control 8.
3. El flujo volumétrico usado por última vez se muestra en el indicador gráfico 3.
4. Pulsar la tecla 6 y desplazar la palanca de mando hacia delante para incrementar el flujo volumétrico.
5. O pulsar la tecla 6 y desplazar la palanca de mando hacia atrás para reducir el flujo volumétrico.

6. Al soltar la palanca de mando, parpadea el testigo de control 8. El sistema memoriza el flujo volumétrico y lo almacena hasta que se desconecte el encendido del vehículo.

#### Modificar el flujo volumétrico durante el funcionamiento:

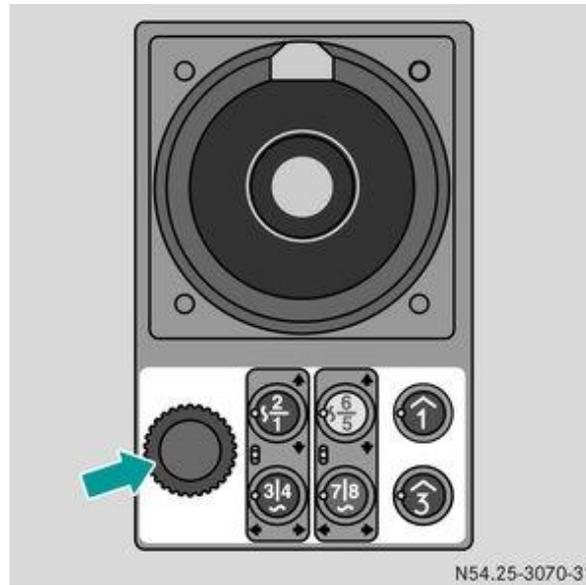
1. Pulsar la tecla 5 o la tecla 7.
2. El testigo de control 9 u 8 parpadea.
3. Desplazar la palanca de mando en la dirección deseada para modificar el flujo volumétrico.
4. El flujo establecido se muestra en el indicador gráfico 3.

#### Desconexión del sistema hidráulico de potencia

1. Pulsar la tecla 5, se apagará el testigo de control 9. Se desconecta el circuito III.
2. O pulsar la tecla 7, se apagará el testigo de control 8. Se desconecta el circuito IV.
3. Si quiere desactivar todo el sistema hidráulico, pulsar el interruptor principal 2. El testigo de control 1 se apaga.
4. Desconectar la toma de fuerza dependiente del motor.

### **3.7.3. Parada de emergencia**

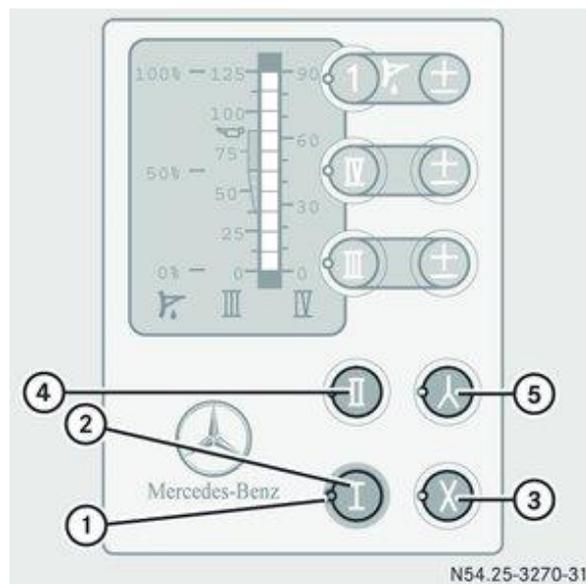
1. Pulsar el interruptor de parada de emergencia (ver figura 55) para detener inmediatamente el sistema hidráulico.
2. Puede volver a activar el sistema hidráulico girando en sentido horario el interruptor de parada de emergencia.



*Figura 55. Interruptor de parada de emergencia [1].*

### 3.7.4. Sistema hidráulico de doble circuito

Para conocer las principales características de este sistema, acudir al apartado 2.4. A continuación se detalla el funcionamiento del mismo:



*Figura 56. Interruptores doble circuito [1].*

Función de cada interruptor	
1	Testigo de control
2	Interruptor principal
3	Tecla de conmutación cuantitativa entre circuito I y II
4	Tecla del circuito II
5	Tecla de conmutación aditiva del circuito I y II

**Tabla 28.** Funciones sistema hidráulico de doble circuito.

#### Conexión del sistema hidráulico de doble circuito

1. Pulsar el interruptor principal 2.
2. Se iluminará el testigo el testigo de control 1, indicando que el sistema hidráulico está conectado.
3. Pulsar la tecla 4.
4. Se iluminará un testigo de control integrado en la tecla 4, indicando que el sistema hidráulico de doble circuito está conectado.

#### Desconexión del sistema hidráulico de doble circuito

1. Pulsar el interruptor principal 2.
2. Se apagará el testigo de control 1, indicando que el sistema hidráulico está desconectado.

#### Conmutación cuantitativa

Esta acción sirve para cambiar los flujos volumétricos entre el circuito I (24 l/min) y II (48 l/min).

1. Pulsar el interruptor principal 2.
2. Se iluminará el testigo de control 1.
3. Pulsar la tecla 3.

4. Se iluminará el testigo de control integrado en la tecla 3. Se han permutado los flujos volumétricos entre los circuitos I y II.

#### Conmutación aditiva

Cuando sea necesaria la unión de ambos flujos volumétricos del circuito I y II, para alcanzar los 72 l/min, realizar los siguientes pasos:

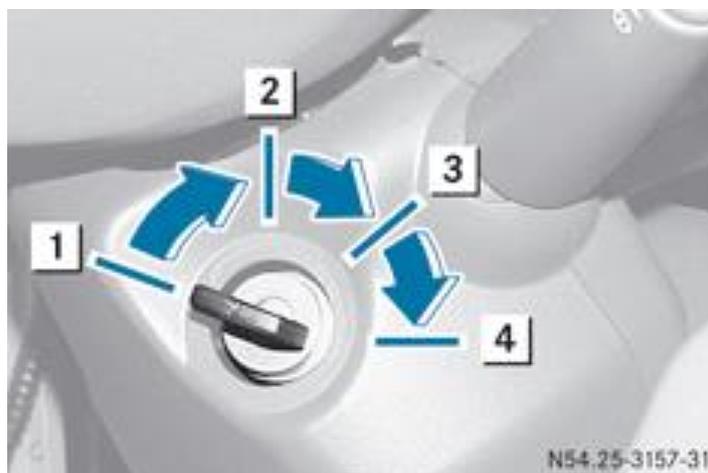
1. Pulsar el interruptor principal 2.
2. Se iluminará el testigo de control 1.
3. Pulsar la tecla 5.
4. Se iluminará el testigo de control integrado en la tecla 5. Los flujos volumétricos se han unido.
5. Pulsar la tecla 4.
6. Se iluminará el testigo de control integrado en la tecla 4. El sistema hidráulico de doble circuito está conectado.

### **3.8. Durante la marcha**

En este apartado se desglosan las distintas acciones que se deben realizar para una correcta conducción del vehículo, como la puesta en marcha, el uso de los pedales del vehículo o los distintos modos de conducción y marchas.

#### **3.8.1. Cerradura del encendido**

La cerradura del encendido se encuentra debajo del volante en el lado derecho (ver figura 57). Esta cerradura tiene varias posiciones:



*Figura 57. Posiciones de la cerradura del encendido [1].*

Acción	
1	Inserción/extracción de la llave
2	Dirección desbloqueada. Radio disponible
3	Encendido conectado
4	Arranque

*Tabla 29. Acciones para cada posición de la cerradura del encendido.*

### 3.8.2. Arranque del motor

Para realizar el arranque del motor del vehículo, se recomienda estar con el freno de estacionamiento activado y llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Introducir la llave en la cerradura.
2. Girar la llave hasta la posición 3.
3. Esperar unos segundos hasta que el bloqueo electrónico de arranque se desactive.
4. Se iluminan los testigos de control en el cuadro, al mismo tiempo que suena el avisador acústico durante aproximadamente 2 segundos.
5. Esperar que el testigo de control  se apague.

6. Acoplar el punto muerto en la palanca de cambios. Asegurarse de tener las tomas de fuerza desconectadas.
7. Girar la llave a la posición 4, sin pisar el embrague ni el pedal acelerador.
8. Una vez escuche el sonido del arranque del motor, soltar la llave. Automáticamente volverá a la posición 3. El motor se establecerá a un régimen de 720 rpm aproximadamente.
9. En el caso de que, tras unos segundos, manteniendo la llave en la posición 4 el motor no arranque, interrumpir el proceso y soltar la llave. Espere un minuto y repita el proceso, pero partiendo desde la posición 1.
10. Para apagar el motor, girar la llave hasta la posición 1 y retirar la llave en caso de abandono de la cabina.

**ADVERTENCIA:** No se debe desconectar el encendido durante la marcha, debido a que algunas funciones dejan de estar disponibles, como la dirección, que estará más rígida y necesitará más fuerza para moverla, o el sistema de frenado dejará de ser efectivo. Existe peligro de accidente.

### **3.8.3. Puesta en marcha**

Una vez el motor esté arrancado, esperar un periodo de tiempo suficiente para que el motor alcance una temperatura óptima y la presión del aceite sea suficiente. En función de la temperatura del exterior, el motor puede alcanzar su temperatura de trabajo (entre los 70 y 95 °C) a los 10 - 20 minutos. No se recomienda emprender la marcha inmediatamente después del arranque del motor. Evitar que el motor, estando frío, alcance un número elevado de revoluciones.

Para poner en marcha el vehículo, realizar los siguientes pasos:

1. El motor debe encontrarse arrancado en punto muerto y el vehículo parado, con el freno de estacionamiento accionado.
2. Soltar el freno de estacionamiento.

3. Acoplar una marcha de arranque (ver apartado 3.8.6). Se recomienda que sea entre la 1ª y la 3ª marcha, dependiendo de la carga en ese momento.

**ADVERTENCIA:** No acoplar las marchas en función del sonido que emita el motor. Observar en el cuentarrevoluciones que la aguja se mantenga en el sector verde (económico) siempre y cuando sea posible y no existan otras necesidades que obliguen al cambio de marcha.

### **3.8.4. Parada y estacionamiento**

Si se encuentra en movimiento y quiere estacionar el vehículo realizar los siguientes pasos:

1. Frenar el vehículo con el freno de pie hasta detenerlo (ver apartado 3.8.5).
2. Accionar el freno de estacionamiento (ver apartado 3.8.5).
3. Acoplar el punto muerto del cambio (ver apartado 3.8.6).
4. Permanecer con el motor arrancado durante al menos 2 minutos antes de apagarlo en el caso de que haya circulado un tiempo prolongado o haya estado realizando trabajos.
5. Girar la llave hasta la posición 1.
6. Retirar la llave en caso de abandono de la cabina.

### **3.8.5. Frenos**

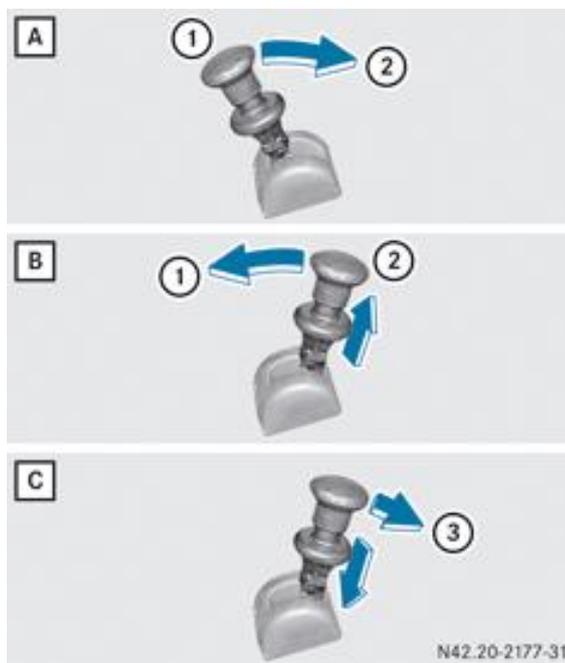
#### Frenos de aire comprimido

Para accionar los frenos de servicio del vehículo se recomienda haber alcanzado previamente la presión de 18.3 bar en ambos circuitos de frenos. Al pisar el pedal central del puesto de conducción, los frenos se activan. La potencia de frenado varía depende de la presión que se ejerza sobre el pedal.

#### Freno de estacionamiento

Para la correcta utilización de este sistema, realizar los siguientes pasos:

1. Como se muestra en la figura 58 A, para accionar el freno de estacionamiento, llevar la palanca desde la posición 1 hasta la 2 hasta que el gatillo encaje. El testigo  se encenderá.
2. Para desactivarlo, levantar el gatillo y llevar la palanca hasta la posición 1, como se muestra en la figura 58 B. El testigo  se apagará.
3. Si desea comprobar que el freno de estacionamiento está activo, tirar en la dirección 3 o intentar bajar la válvula, como se muestra en la figura 58 C. Si no se mueve ninguno, se encuentra en el punto de frenado total.



**Figura 58.** Posiciones del freno de estacionamiento [1].

Sólo podrá desactivar el freno de estacionamiento si en ambos circuitos de frenos hay una presión superior a 12 bares.

#### ABS: sistema antibloqueo de frenos

El ABS es un sistema que evita el bloqueo de las ruedas al frenar, regulando la presión de frenado, manteniendo así la maniobrabilidad del vehículo. El sistema entra en

funcionamiento cuando el vehículo se encuentra a una velocidad superior a los 5 km/h, sin tener en cuenta el estado de la calzada. En cambio, si se encuentra circulando por calzadas mojadas o resbaladizas, el sistema ABS se activa desde que se pise el pedal del freno.

ADVERTENCIA: El sistema ABS funcionará eficientemente siempre que la presión de los neumáticos sea la adecuada. Se recomienda comprobar la presión de inflado regularmente. Además, si el ABS está averiado las ruedas pueden bloquearse al frenar, poniendo así en riesgo la maniobrabilidad del vehículo.

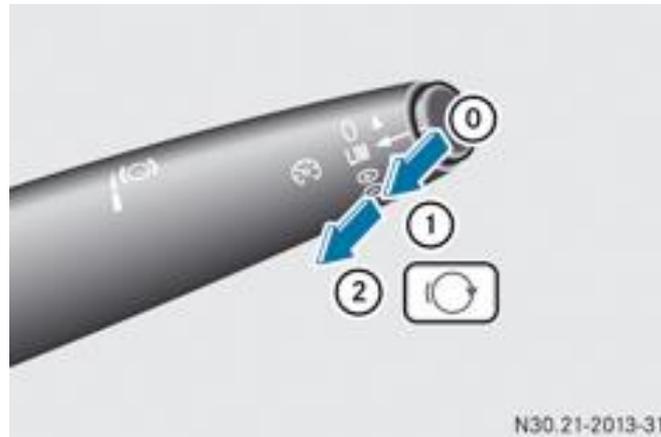
Puede desactivar el ABS en el interruptor (~~ABS~~). Para volver a activarlo, pulsar de nuevo la misma tecla. Al poner en marcha el motor, el ABS se conecta automáticamente.

#### Freno continuo

El freno continuo se encuentra en la palanca multifuncional. Este sistema sirve de apoyo al sistema de frenos de las ruedas, aliviando así la presión de estos últimos. Es recomendable que, durante la marcha, se utilice el freno continuo. Por ejemplo, en el caso de descender por una pendiente, acoplar una marcha inferior o accionar el freno continuo. Este sistema es efectivo entre 900 rpm y 2.700 rpm. Un número de revoluciones muy elevado necesitará una potencia de frenado elevada.

Para conectar el freno continuo, realizar los siguientes pasos:

1. Con el vehículo en marcha, tire de la palanca multifuncional hasta la posición que desee. Posición 1: efecto de frenado bajo. Posición 2: máximo efecto de frenado.
2. El testigo  se encenderá.
3. Para desconectar el freno continuo, empujar la palanca multifuncional hasta la posición 0.



*Figura 59. Freno continuo [1].*

ADVERTENCIA: El freno continuo funcionará solo si se activa desde la posición 0. Es decir, si se arranca el vehículo con la palanca en posición 1 ó 2, el freno continuo no se activará hasta llevar la palanca a la posición 0 y luego llevarla a otra posición. En este caso el testigo  parpadeará.

### **3.8.6. Acoplamiento de marchas**

Para conocer el número de marcha en la que se encuentra el vehículo en un instante determinado, es suficiente con observar el número que aparece en el visualizador de marchas (ver figura 60).

ADVERTENCIA: Se recomienda permanecer atento al cuentarrevoluciones y mantener el motor en el sector del régimen económico para ahorrar combustible. En el caso de pendientes, cambie a una marcha menor antes de iniciar el cambio de nivel.

#### Visualizador de marchas

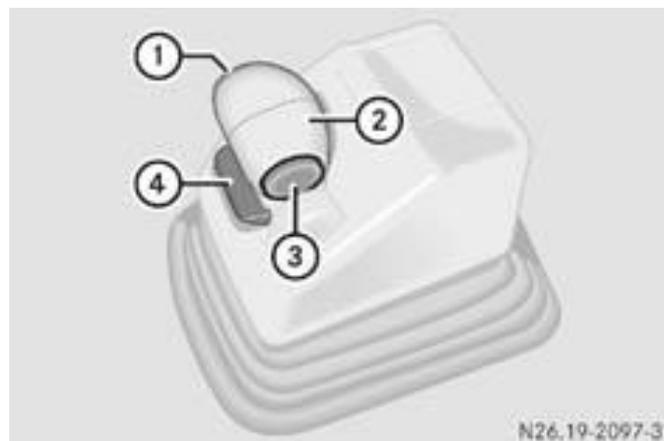
Dentro del cuadro se encuentra el visualizador de marchas. La primera es la marcha acoplada y la segunda es la marcha preseleccionada.



**Figura 60.** Visualizador de velocidad y marchas [1].

#### Mando transmisor del cambio

Este aparato está ubicado en la parte central de la cabina, delante de los interruptores. El piloto debe llegar cómodamente con su mano derecha al aparato transmisor para realizar correctamente el cambio de marchas (ver figura 61).



**Figura 61.** Palanca del mando del cambio [1].

1. Botón de punto muerto.
2. Palanca de cambios.
3. Tecla.
4. Balancín de marchas intermedias.

### Puesta en marcha

Si desea arrancar estando el cambio en la posición punto muerto, solo se podrán acoplar las marchas de 1ª, 2ª y 3ª. Puede realizar el arranque de dos maneras: con preselección de marcha o sin preselección de marcha.

- *Con preselección de marcha.*

Se puede preseleccionar una marcha antes de accionar el embrague. Hasta que no se haya pisado a fondo el embrague, el mando no acoplará la marcha. Para ello:

1. Pulsar y mantener la tecla 3.
2. Presionar hacia delante la palanca de cambio 2.

Se preselecciona la última marcha memorizada. La marcha parpadea en el visualizador, y esta queda memorizada durante aproximadamente 2 minutos.

3. Adaptación de la preselección de la marcha.

Desplazar palanca de cambio 2 hacia adelante para subir una marcha.

Desplazar palanca de cambio 2 hacia detrás para recudir una marcha.

Se puede borrar la marcha preseleccionada pulsando el botón de punto muerto 1.

4. Soltar palanca de cambio 2 y la tecla 3.
5. Pisar el pedal del embrague hasta el fondo.

El mando acopla la marcha preseleccionada.

Se debe escuchar un sonido que confirma el acoplamiento de la marcha y mostrarse en el visualizador la nueva marcha acoplada.

6. Quitar freno de estacionamiento, soltar con suavidad el pedal del embrague y pisar el acelerador progresivamente.

- *Sin preselección de marcha.*

1. Pisar el embrague a fondo.
2. Pulsar y mantener la tecla 3.

3. El mando acopla la marcha última marcha de arranque memorizada. Se debe escuchar un sonido que confirme el acoplamiento de la marcha y mostrarse en el visualizador la nueva marcha acoplada.
4. Soltar la palanca de cambio 2 y la tecla 3.
5. Quitar freno de estacionamiento, soltar con suavidad el pedal del embrague y pisar el acelerador progresivamente.

#### Acoplamiento de marchas con selección

El conductor decide si aumentar/reducir marcha pulsando/tirando de la palanca de cambio 2. El sistema decide cuál es la marcha más apropiada dependiendo de las condiciones de servicio, es decir:

- Velocidad
- Número de revoluciones
- Posición del pedal acelerador
- Carga

El mando acopla una marcha, como mínimo, en la dirección de cambio elegida. Si pulsa/tira varias veces seguidas de la palanca de cambio, puede realizar un acoplamiento de varias marchas de una vez, pero no puede sobrepasar el límite de revoluciones establecido por marcha. El avisador acústico suena cuando se exceden las revoluciones permitidas del motor al acoplar una marcha inferior y dejará de sonar cuando se suelte la palanca de cambios.

- *Con preselección de marcha*

Se puede preseleccionar una marcha antes de accionar el embrague. El mando no acoplará la marcha hasta que no se haya pisado a fondo el embrague. Para ello:

1. Desplace la palanca de cambio 2 hacia delante para aumentar marcha o hacia atrás para reducir marcha.

2. Soltar la palanca de cambio 2. En el visualizador aparece la marcha preseleccionada. Esta se memoriza durante aproximadamente 10 segundos. Se puede borrar la marcha preseleccionada pulsando el botón de punto muerto 1.
  3. Pisar el embrague a fondo. El mando de cambio acoplará la marcha preseleccionada. Se debe escuchar un sonido que confirme el acoplamiento de la marcha y mostrarse en el visualizador la nueva marcha acoplada.
  4. Soltar con suavidad el embrague.
- *Acoplamiento de marchas directo*
1. Pisar el embrague a fondo.
  2. Desplace la palanca de cambio 2 hacia delante para aumentar marcha o hacia atrás para reducir marcha. El mando de cambio acoplará la marcha preseleccionada. Se debe escuchar un chasquido cuando se confirme el acoplamiento de la marcha y mostrarse en el visualizador la nueva marcha acoplada.
  3. Soltar con suavidad el embrague.

#### Acoplamiento de marchas con selección del conductor

En este caso, es el conductor quien decide qué marcha y cuándo la debe acoplar. El avisador acústico suena cuando se exceden las revoluciones permitidas del motor al acoplar una marcha inferior y dejará de sonar cuando se suelte la palanca de cambios.

- *Con preselección de marcha*

Se puede preseleccionar una marcha antes de accionar el embrague. El mando no acoplará la marcha hasta que no se haya pisado a fondo el embrague. Para ello:

1. Pulsar y mantener la tecla 3, la cual activa la selección por el conductor.
2. Acoplar marcha superior. Desplazar la palanca de cambio 2 hacia delante o levantar el balancín de marchas intermedias 4.

Acoplar marcha inferior. Desplazar la palanca de cambio 2 hacia atrás o presionar el balancín de marchas intermedias 4.

3. Soltar la palanca de cambio 2, la tecla 3 y el balancín de marchas intermedias 4. La marcha preseleccionada parpadea en el visualizador.
4. Pisar el embrague a fondo. Se debe escuchar un sonido que confirme el acoplamiento de la marcha y mostrarse en el visualizador la nueva marcha acoplada.
5. Soltar con suavidad el embrague.

- *Acoplamiento directo*

Solo puede acoplar una marcha superior o inferior.

1. Pisar el embrague a fondo.
2. Pulsar y mantener la tecla 3, la cual activa la selección por el conductor.
3. Acoplar marcha superior. Desplazar la palanca de cambio 2 hacia delante o levantar el balancín de marchas intermedias 4.

Acoplar marcha inferior. Desplazar la palanca de cambio 2 hacia atrás o presionar el balancín de marchas intermedias 4.

4. Soltar con suavidad el embrague.

Detención del vehículo

1. Frene el vehículo. En caso necesario puede reducir marcha.
2. Una vez detenido, accionar el freno de estacionamiento (ver apartado 3.8.5).
3. Si va a estar parado durante bastante tiempo, o antes de parar el motor, acople el punto muerto al cambio.

**ADVERTENCIA:** No mantener pisado el embrague durante un largo periodo de tiempo. Si se mantiene accionado el embrague durante más de 12 minutos, el sistema automáticamente lo cierra. El vehículo podría ponerse en movimiento y existe peligro de accidente. Acoplar siempre la posición de punto muerto al detener el vehículo.

### Acoplamiento del punto muerto

La palanca de cambio 2 y el balancín de marchas intermedias 4 deben estar en posición central.

1. Pulsar y mantener el botón de punto muerto 1. Deberá aparecer en el visualizador la letra N parpadeando.
2. Pisar el embrague a fondo. El mando del cambio acopla la posición de punto muerto. Se mostrará una N fija en el visualizador.
3. Soltar con suavidad el embrague.

### Acoplamiento de la marcha atrás

Debe acoplar la marcha atrás estando en punto muerto y con el vehículo parado.

1. Pulsar y mantener la tecla 3.
2. Desplazar la palanca de cambio 2 hacia atrás. Deberá aparecer en el visualizador la letra R parpadeando.
3. Pisar el embrague a fondo. El mando del cambio acopla la posición de punto muerto. Se mostrará una R fija en el visualizador. Se enciende brevemente el avisador acústico.
4. Soltar con suavidad el embrague.

### Marchas de trabajo

Estas marchas sirven para cuando haya algún elemento agregado al vehículo o bien, cuando se necesite aumentar la fuerza de tracción. Estas marchas funcionan con el mismo número de revoluciones que las normales, pero a una menor velocidad. Para activar o desactivar las marchas de trabajo realice los siguientes pasos:

1. Pisar el embrague a fondo.
2. Pulsar en la parte superior del interruptor de marchas de trabajo o de carretera (ver figura 62). Aparecerá el testigo  en el visualizador.

El símbolo en forma de mula sirve para activar las marchas de trabajo.

El símbolo en forma de liebre sirve para activar las marchas de carretera normales.

3. Soltar con suavidad el embrague.



*Figura 62. Interruptor de marchas de trabajo o de carretera [1].*

### Marchas lentas

Estas marchas sirven para circular al mismo número de revoluciones del motor, pero a una velocidad todavía menor que la de las marchas de trabajo. Para activar o desactivar las marchas lentas realice los siguientes pasos:

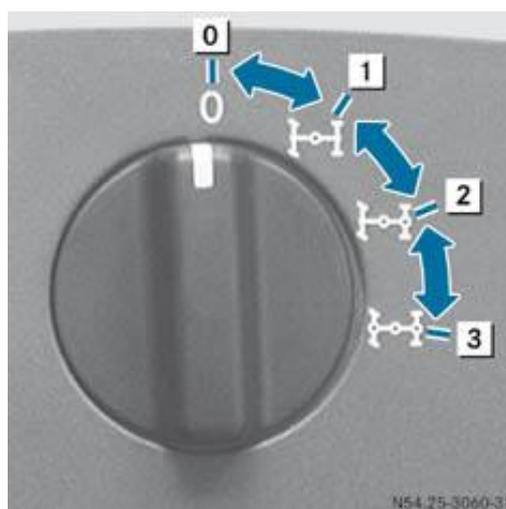
1. Pisar el embrague a fondo.
2. Pulsar en la parte superior del interruptor de marchas de trabajo o de carretera. Aparecerá el testigo  en el visualizador.
3. Pulsar en la parte superior del interruptor de marchas lentas (ver figura 63). Aparecerá el testigo  en el visualizador.  
Si quiere desactivar las marchas lentas, pulsar en la parte inferior del interruptor de marchas lentas.
4. Soltar con suavidad el embrague.



*Figura 63. Interruptor de marchas lentas [1].*

### 3.8.7. Bloqueo diferencial

El bloqueo diferencial permite que las ruedas de un mismo eje giren a la misma velocidad, actuando como un eje rígido. En condiciones normales, sin activar el bloqueo, las ruedas pueden girar a diferentes velocidades al trazar una curva, por ejemplo. En la zona de interruptores existe una rueda selectora (ver figura 64) donde se puede seleccionar que diferencial bloquear. Para activar un bloqueo diferencial, desplazar la rueda hasta la posición deseada.



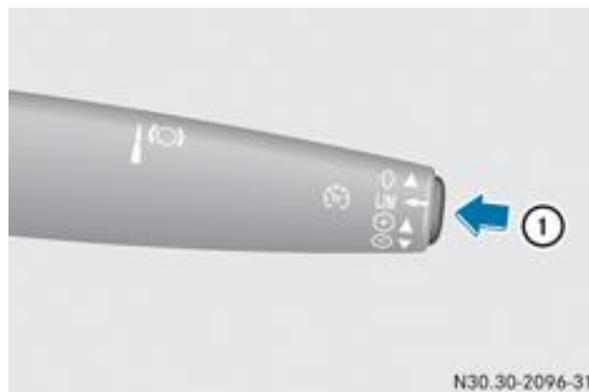
*Figura 64. Selector de bloqueo diferencial [1].*

Bloqueo diferencial	
0	Desconectado
1	Longitudinal
2	Longitudinal y eje trasero
3	Longitudinal, eje trasero y eje delantero

*Tabla 30. Posiciones del bloqueo diferencial.*

### 3.8.8. Sistemas de conducción

El vehículo está equipado con dos sistemas de conducción: el limitador de velocidad y el TEMPOMAT. Estos son medios auxiliares que facilitan la circulación a una velocidad anteriormente establecida. No obstante, la velocidad siempre depende del piloto.



*Figura 65. Botón de la palanca multifuncional [1].*

Para realizar el cambio entre estos dos modos:

1. El vehículo debe de estar en marcha.
2. Pulsar en la palanca multifuncional el botón 1 (ver figura 65).

3. En el visualizador se mostrará la señal  , que indica que el limitador de velocidad está disponible.
4. Para cambiar al TEMPOMAT, pulsar el botón 1.
5. En el visualizador se mostrará la señal  , que indica que el TEMPOMAT está disponible.
6. Volver a pulsar la tecla 1 si se quiere alternar entre los diferentes sistemas de conducción.

### Limitador de velocidad

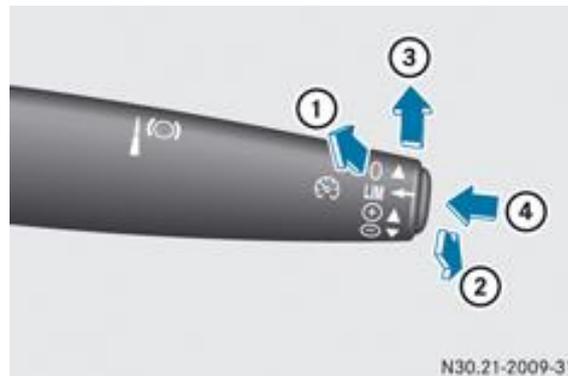
Con este sistema de conducción puede limitar la velocidad del vehículo, siempre que la velocidad sea mayor de 15 km/h. Para ello:

1. Haber activado el limitador de velocidad con el botón 4.
2. Alcanzar la velocidad deseada.
3. Tirar de la palanca multifuncional en la dirección 1 (ver figura 66) para establecer el límite de velocidad.
4. Se conecta el limitador y aparece la velocidad máxima permitida en el visualizador.

El limitador tiene un margen de 2 km/h cuando circula con freno motor. Si sobrepasa ese límite se activa automáticamente el freno continuo. Puede variar el límite de velocidad sin pisar ningún pedal:

- Desplazar la palanca brevemente en la dirección 1 o 2 (ver figura 66) para incrementar o reducir, respectivamente, la limitación de velocidad en 0,5 km/h.
  - Desplazar y mantener la palanca en la dirección 1 o 2 (ver figura 66) para incrementar o reducir, respectivamente, la limitación de velocidad en 5 km/h.
5. Para desconectar el limitador de velocidad, accionar la palanca multifuncional en la dirección 3 (ver figura 66). Se apagará la indicación  , y en el caso de volver

a conectar durante la marcha el limitador de velocidad, la velocidad anteriormente establecida se quedará memorizada.



**Figura 66.** Direcciones de desplazamiento de la palanca multifuncional [1].

### TEMPOMAT®

A diferencia del limitador de velocidad, el TEMPOMAT mantiene la velocidad establecida por el conductor. Al circular por un tramo inclinado, por ejemplo, el TEMPOMAT ajusta la velocidad a la establecida anteriormente con una tolerancia de 4 km/h. La velocidad se mantendrá mientras la potencia del freno continuo sea suficiente. Para activar esta función debe:

1. Pulsar el botón 4 hasta seleccionar el TEMPOMAT. En el visualizador se mostrará la señal .
2. Alcanzar la velocidad deseada.
3. Tirar de la palanca multifuncional en la dirección 1 para establecer la velocidad a mantener.
4. Se conecta el TEMPOMAT y aparece la velocidad establecida en el visualizador.

Puede variar el límite de velocidad sin pisar ningún pedal:

- Desplazar la palanca brevemente en la dirección 1 o 2 para incrementar o reducir, respectivamente, la limitación de velocidad en 0,5 km/h.

- Desplazar y mantener la palanca en la dirección 1 o 2 para incrementar o reducir, respectivamente, la limitación de velocidad en 5 km/h.
  
- 5. Para desconectar el TEMPOMAT, accionar la palanca multifuncional en la dirección 3. Se apagará la indicación , y en el caso de volver a conectar durante la marcha el TEMPOMAT, la velocidad anteriormente establecida se quedará memorizada.

El TEMPOMAT se desconecta automáticamente cuando:

- Frena el vehículo con el freno de servicio.
- La velocidad del vehículo es inferior a 10 km/h.
- Cambie a la función de limitador de velocidad.
- Pise el embrague durante 5 segundos.
- Se encuentre en punto muerto durante 5 segundos.

### **3.8.9. Repostaje de combustible**

El tanque de combustible se encuentra en el lateral derecho del vehículo. Para llevar a cabo el repostaje del vehículo debe:

1. Inmovilizar el vehículo, parar el motor y cualquier aparato adicional que se encuentre en funcionamiento.
2. Retirar la tapa del tanque de combustible (ver figura 67).
3. Introducir el líquido en el tanque.
4. Rellenar el tanque hasta el límite máximo de llenado.
5. Cerrar el tanque con la tapa.

**ADVERTENCIA:** Los combustibles son tóxicos y perjudiciales para la salud. Los combustibles son inflamables, existe peligro de que ocurran incendios o explosiones y de sufrir lesiones, además de posibles daños materiales. En el caso de no tener los

conocimientos necesarios para realizar el repostaje del vehículo, acudir al centro especializado más cercano.



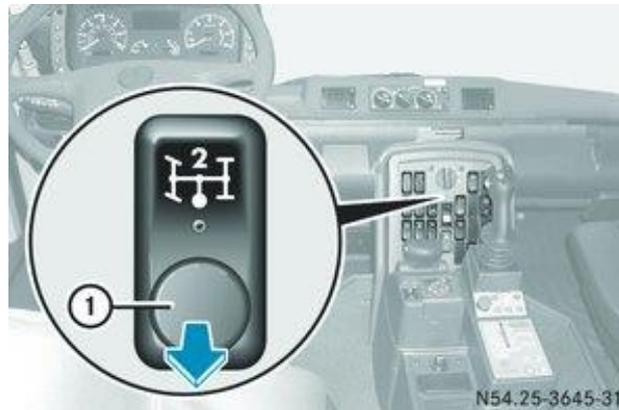
*Figura 67. Depósito de combustible [11].*

### **3.8.10. Tomas de fuerza**

#### Toma de fuerza dependiente del motor

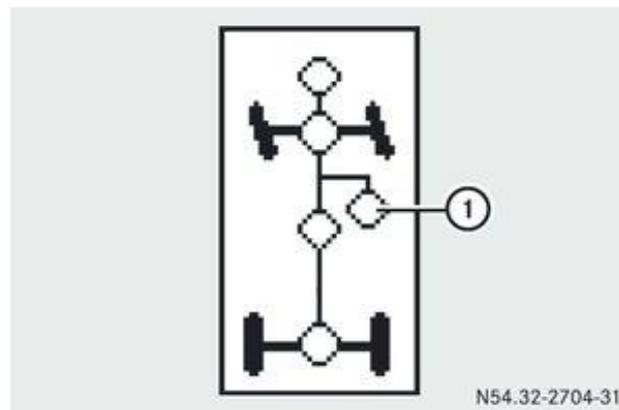
La toma de fuerza dependiente del motor se utiliza prioritariamente para el sistema hidráulico de potencia. Para conectarla:

1. Parar el motor.
2. Acoplar la posición de punto muerto (ver apartado 3.8.6).
3. Accionar el freno de estacionamiento (ver apartado 3.8.5).
4. Pisar el embrague hasta el fondo.
5. Tirar de la seta de la parte inferior del interruptor 1 en la posición indicada (ver figura 68).



**Figura 68.** Interruptor de la toma de fuerza [1].

6. Arrancar el motor. Se iluminará un testigo de control 1 (ver figura 69) en el visualizador del vehículo y a su vez el indicador incorporado en el interruptor.



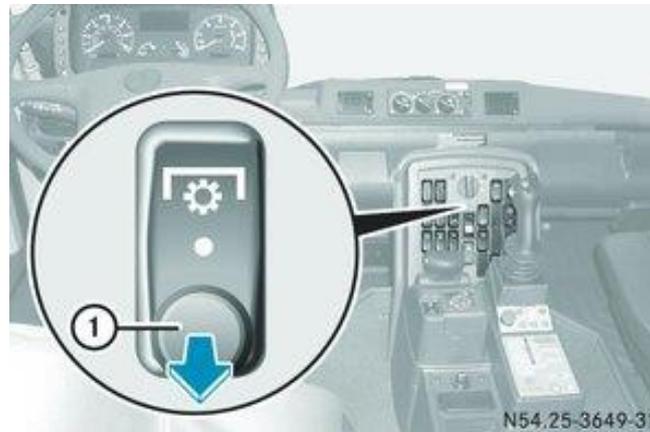
**Figura 69.** Testigo de control de la toma de fuerza dependiente del motor [1].

7. Para desconectar el sistema, pulsar sobre la seta anteriormente accionada. Se apagarán los dos testigos anteriores.

### Toma de fuerza delantera

Para conectar la toma de fuerza delantera:

1. Tirar de la seta del interruptor de la toma de fuerza delantera 1 (ver figura 70) en la dirección indicada.



**Figura 70.** Interruptor de la toma de fuerza delantera [1].

2. Se iluminarán el testigo de control en el visualizador y el testigo integrado en el interruptor.
3. Presione sobre la parte superior del interruptor de la toma de fuerza delantera.
4. Ajustar el número de revoluciones mediante la palanca multifuncional.
5. Puede limitar el número de revoluciones de la toma de fuerza a 540 rpm activando el interruptor 2 (ver figura 71).



**Figura 71.** Interruptor limitador de revoluciones para la toma de fuerza delantera [1].

6. Para desconectar la toma de fuerza delantera, presionar sobre la seta del interruptor de la toma de fuerza.

### 3.9. Sistema de guiado ferroviario

El sistema de guiado ferroviario, conocido como “diploris”, cuenta con dos posiciones. En la primera, el sistema se encuentra replegado en los bajos del vehículo, mientras que, en la segunda, el diploris se despliega y alcanza el nivel de las vías. A continuación, se detalla cómo realizar estas operaciones.

#### 3.9.1. Despliegue del diploris

1. Conectar en el encendido del vehículo y el de la consola Zagro (ver apartado 2.6.9).
2. Desplazar las palancas de activación del diploris hacia atrás para entrar en el modo de despliegue (ver figura 72). La consola izquierda activa el diploris delantero, y la derecha el trasero.



*Figura 72. Palancas y botones de activación del diploris [11].*

3. Activar el interruptor principal del sistema hidráulico, circuito I (ver apartado 3.7).
4. Pulsar la tecla de conmutación de la palanca de mando del sistema hidráulico (ver apartado 3.7).
5. Desplazar hacia la derecha la palanca de mando.

6. Los diplores seleccionados comenzarán a descender hasta que pare de desplazar la palanca de mando.

**ADVERTENCIA:** Deberá permanecer atento a la presión que se muestra en la consola Zagro (ver apartado 2.6.9), manteniendo el valor alrededor de los 60 bares de presión en régimen de trabajo. Si continúa descendiendo el sistema una vez alcanzado el suelo puede provocar averías o elevar el camión.

### **3.9.2. Repliegue del diplores**

1. Conectar el encendido del vehículo y el de la consola Zagro (ver apartado 2.6.9).
2. Desplazar las palancas de activación del diplores hacia el frente para entrar en el modo de repliegue (ver figura 72). La consola izquierda activa el diplores delantero, y la derecha el trasero.
3. Activar el interruptor principal del sistema hidráulico, circuito I (ver apartado 3.7).
4. Pulsar la tecla de conmutación de la palanca de mando del sistema hidráulico (ver apartado 3.7).
5. Desplazar hacia la derecha la palanca de mando.
6. Los diplores seleccionados comenzarán a ascender hasta que pare de desplazar la palanca de mando. Una vez llegue al final de su recorrido y esté totalmente replegado, se desactiva el sistema.

### **3.10. Sistema de limpieza ferroviario**

Para realizar las funciones de limpieza de las vías es necesario instalar la unidad barredora y ejecutar sus funciones correctamente. En el apartado 2.10 se detalla una descripción del sistema, útil para ejecutar sus funciones. A continuación, se detalla todo lo necesario para su utilización.

### 3.10.1. Instalación del aspirador

1. Acercar el aspirador a la parte trasera del vehículo.
2. Conectar el aspirador al remolque del vehículo.
3. Conectar el aspirador a los empalmes hidráulicos traseros 1 y 2.
4. Conectar el aspirador a la toma de aire.
5. Conectar las tuberías de aspiración a las toberas de la caja de carga del vehículo.  
Para ello encajar la tubería en la tobera y rotar en sentido horario para una correcta sujeción.
6. Liberar los punchotes, retirando los tornillos de sujeción.
7. Con el aspirador instalado correctamente, conectar el encendido del vehículo.
8. Activar el interruptor principal del sistema hidráulico, circuito I.
9. Activar la tecla para el consumidor permanente en la conexión 1 del sistema hidráulico (ver apartado 3.7).
10. Activar el interruptor 3 de la consola Trilety para bajar el sistema de guiado ferroviario del aspirador (ver figura 73).
11. Activar el interruptor 4 de la consola Trilety para abrir las toberas de la caja de carga.
12. Activar el interruptor 1 de la consola Trilety para activar los punchotes.



**Figura 73.** Consola Trilety [11].

### **3.10.2. Desinstalación del aspirador**

1. Retirar las tuberías de aspiración conectadas a la caja de carga.
2. Desconectar todos los cables que se encuentren acoplados en ese momento.
3. Anclar los punchotes.
4. Retirar el aspirador.

### **3.10.3. Funcionamiento del aspirador**

1. Activar el interruptor principal del sistema hidráulico, circuito I (ver apartado 3.7).
2. Conectar la toma de fuerza dependiente del motor.
3. Establecer alrededor de 1500 rpm con el TEMPOMAT (ver apartado 3.8.8).
4. Pulsar la tecla de conexión del circuito III.
5. Desplazar hacia el frente la palanca de mando para activar la succión del aspirador.

### **3.10.4. Apertura de la caja de carga**

1. Pulsar la tecla de conexión circuito II (ver apartado 3.7).
2. Levantar la palanca 2 de la consola Trilety para abrir la caja de carga (ver figura 73).
3. Para cerrar la caja de carga, bajar la palanca 2.

### **3.10.5. Basculación de la caja de carga**

La caja de carga es capaz de alcanzar cierta inclinación, elevando la parte frontal de la misma, para retirar los residuos depositados en ella. Para ello, realizar los siguientes pasos:

#### Elevación de la caja de carga

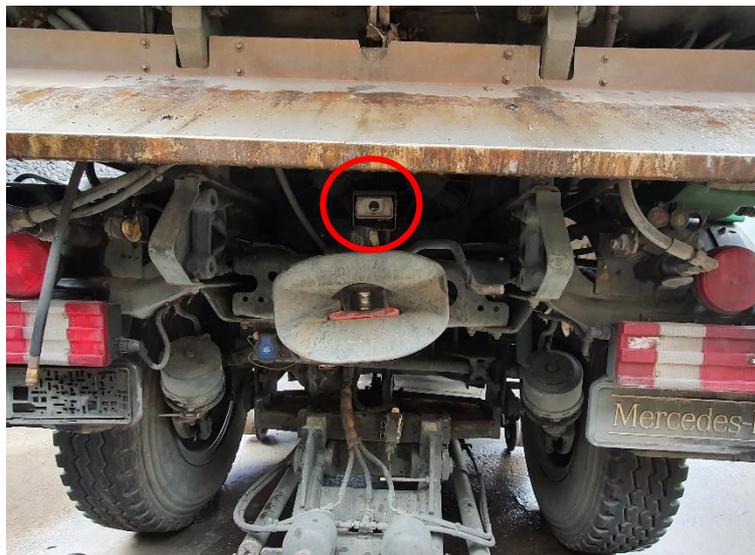
1. Arrancar el motor (ver apartado 3.8.2).
2. Pulsar el interruptor principal del sistema hidráulico (ver apartado 3.7).
3. Pulsar y mantener la tecla de conmutación (ver apartado 3.7).
4. Desplazar y mantener la palanca de mando hacia atrás.

#### Bajada de la caja de carga

1. Conectar el encendido (ver apartado 3.8.2).
2. Pulsar el interruptor principal del sistema hidráulico (ver apartado 3.7).
3. Pulsar y mantener la tecla de conmutación (ver apartado 3.7).
4. Desplazar y mantener la palanca de mando hacia delante.

### **3.10.6. Cámara de vídeo trasera**

El vehículo cuenta con un dispositivo de captura de imágenes ubicado en la parte trasera del mismo, debajo de la caja de carga (ver figura 74).



**Figura 74.** Ubicación de la cámara de vídeo trasera [11].

Desde esa posición, el dispositivo apunta en dirección opuesta a la marcha normal de circulación del vehículo, obteniendo una imagen panorámica en tiempo real de lo que sucede en ese rango de visión (ver figura 75). Sirve de apoyo para la realización de operaciones que requieran circular marcha atrás, también para comprobar que el sistema de limpieza ferroviario está conectado y funcionando, y para tener un punto más de visión trasera, en el caso de que los retrovisores del vehículo no fueran suficientes.



*Figura 75. Cámara de vídeo trasera [11].*

Las imágenes recopiladas por la cámara de vídeo se muestran en la consola de visualización (ver apartado 2.6.9) ubicada en el puesto de conducción. Para activar la pantalla realizar los siguientes pasos:

1. Conectar el encendido del vehículo.
2. Pulsar el botón 1 (POWER) (ver figura 76). La imagen se mostrará en la pantalla.
3. Para cambiar entre el cámara 1 y la cámara 2 pulsar el botón 2 (CAMERA). Actualmente el vehículo no cuenta con otro dispositivo.
4. Para cambiar el modo entre automático y manual pulsar el botón 3 (MODE).
5. Para cambiar el brillo de la pantalla entre el modo día y noche, pulsar el botón 4 (BRIGHT).



*Figura 76. Consola de visualización de la cámara de vídeo trasera [11].*

### 3.11. Pala quita lodo

La pala quita lodo es una mejora realizada por un alumno de la Universidad de La Laguna como Trabajo Fin de Máster. Es un sistema capaz de retirar los residuos de las vías que se encuentren depositados, como basura o lodo, en el caso de que ocurran lluvias torrenciales. Este sistema precisa de dos operadores para elevar y descender la pala quita lodo. Una desde el interior del vehículo activando el circuito hidráulico y la otra desde el exterior accionando el joystick, el cual cuenta con tres posiciones:

Posición	Movimiento	Función
1	Desplazar el joystick hacia abajo	Descenso de la pala
2	Desplazar el joystick hacia arriba, sin superar el tope	Ascenso de la pala

<b>3</b>	Desplazar el joystick hacia arriba, superando el tope	Liberar la presión de la pala. Desciende hasta su punto mínimo de altura.
----------	---	---

*Tabla 31. Posiciones del joystick de la pala quita lodo.*

### 3.11.1. Instalación de la pala quita lodo.

1. Elevar pala quita lodo con una carretilla elevadora. La pala debe de estar ligeramente desplazada hacia el exterior de la base de apoyo para poder instalarla posteriormente con mayor facilidad.
2. Acercar la pala quita lodo a la parte frontal del camión (ver figura 77). Colocar enganches de la pala quita lodo justo encima de los agujeros del soporte frontal y depositarlos suavemente hasta que se inserten por completo.



*Figura 77. Instalación de la pala quita lodo [11].*

3. Atornillar la pala al soporte frontal del camión para un correcto acoplamiento (ver figura 78).



*Figura 78. Instalación de tornillos fijadores [11].*

4. Alinear las ruedas de la pala con los raíles. Deslizar barra transversal hasta que coincidan las ruedas con los raíles.
5. Conectar tubos hidráulicos de la pala a las conexiones enchufables 3 y 4 (circuito I) del camión (ver figura 79).



*Figura 79. Conexiones hidráulicas [11].*

6. Puede existir presión residual en el interior de las conexiones, originando una dificultad para su instalación. En ese caso, liberar la pala y apoyarla en el suelo manteniendo el joystick en posición 3.
7. Realizar pruebas en estático. Arrancar el vehículo y liberar presión que pueda existir manteniendo el joystick en la posición 3. Elevar y descender la pala hasta su máxima y mínima distancia al suelo. Si no alcanza la distancia mínima deseada, girar las manivelas rojas de cada lado hasta llegar al valor necesario.

### 3.11.2. Desinstalación de la pala quita lodo

1. Inmovilizar el vehículo, con el motor encendido.
2. Disponer de una carretilla elevadora y un soporte donde instalar después la pala quita lodo.
3. Elevar la pala a una altura que permita colocar debajo el soporte.
4. Acercar la carretilla elevadora y colocar el soporte debajo de la pala.
5. Bajar la pala hasta que repose en el soporte (ver figura 80).



*Figura 80. Descenso de la pala para su posterior retirada [11].*

6. Retirar los tornillos fijadores al soporte frontal del vehículo y los tubos conectores del sistema hidráulico.

7. Elevar la pala con la carretilla elevadora para desencajar los enganches del soporte frontal del vehículo.
8. Una vez los enganches se encuentren fuera, retirar cuidadosamente la pala a un lugar seguro.

### **3.11.3. Funcionamiento de la pala quita lodo**

1. La persona que se encuentre en el interior debe pulsar la tecla del interruptor principal I, del sistema hidráulico (ver apartado 3.7).
2. Pulsar la tecla para el consumidor permanente de la conexión enchufable 3, para la célula 2 (ver apartado 3.7).
3. Desplazar la palanca de mando hacia el frente. Con esto, la pala ya está activada, esperando la señal del joystick para realizar el movimiento.
4. La persona que se encuentre fuera del vehículo debe accionar el joystick que se encuentra encima de la pala desde un lateral, ya que, si lo hace desde el frente de la pala, al moverla puede golpear a la persona que manipula el joystick.
5. Accionar el joystick de la pala quita lodo en la posición deseada (ver tabla 31).
6. Una vez la pala alcance el nivel deseado, soltar el joystick.

ADVERTENCIA: Tener precaución en el momento de accionar la pala quita lodo, especialmente la persona que se encargue del control del joystick. Existe riesgo de atrapamiento de extremidades.

## **4. PLAN DE MANTENIMIENTO**

Este apartado se centra en definir un modelo de gestión de actividades preventivas, correctivas y predictivas; cuyo objetivo es detectar la presencia de fallos mediante revisiones periódicas, mejorar la efectividad y la eficiencia de los diferentes sistemas y aparatos. En resumen, el plan de mantenimiento es un conjunto de tareas previamente programadas, que deben realizarse en una frecuencia concreta en el aparato o sistema a tratar.

### **4.1. Normas de mantenimiento**

Las personas que realicen el mantenimiento del vehículo deben estar en posesión de titulación habilitante de formación y del material necesario para la operación.

Se realizarán los trabajos de mantenimiento y limpieza si el motor está apagado, y el vehículo detenido e inmovilizado.

Para una mayor seguridad, inmovilizar las partes móviles con calzos o algún dispositivo de seguridad o contención.

Evitar manipular los sistemas hidráulicos bajo presión. Descargar la presión del circuito hidráulico antes de trabajar.

No manipular elementos eléctricos cuando estén conectados. Se recomienda desconectar las baterías antes de trabajar.

Para manipular, reponer o eliminar aceites, filtros y/o detergentes, tener en cuenta las prescripciones impuestas por ley.

Tener precaución con las sustancias tóxicas con las que se trabajan (aceite, líquido de frenos, ácido de las baterías, ...). No ingerir y evitar el contacto con ojos, nariz y heridas.

Al finalizar los trabajos de mantenimiento, comprobar que todas las herramientas estén en buen estado de conservación y uso. Además, deben ser devueltas a su ubicación.

## 4.2. Mantenimiento preventivo

A continuación, se muestra el calendario de mantenimiento general, el cual indica los tiempos de realización de cada actividad, junto a un código de operación que indica el procedimiento a seguir para llevar a cabo esa tarea (ver apartado 4.4).

Los valores de la tabla siguiente son los recomendados por el fabricante como periodos mínimos de realización. No obstante, dependiendo del trabajo que se realice con el vehículo, los kilómetros recorridos, las horas de trabajo consecutivas realizadas, el lugar donde se trabaje o el incorrecto uso del operario, pueden llevar a que sea necesario reducir la periodicidad de los trabajos de mantenimiento y elevar los costes de reparación en su caso.

Operación	Periodicidad						Código
	Cada uso	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	En caso necesario	
<b>General</b>							
Verificación general del vehículo	x						G1
Limpieza exterior del vehículo		x				x	G2
Limpieza interior del vehículo		x				x	G3
Comprobación del estado de los ejes del vehículo			x				G4
<b>Motor</b>							
Comprobación del estado del motor			x				M1
Comprobación del funcionamiento del motor			x				M2
Comprobación del filtro de aire			x				M3
Sustitución del filtro de aire					x		M4
Comprobación del filtro de combustible			x				M5

Sustitución del filtro de combustible					x		M6
Reposición del aceite de motor		x					M7
Comprobación del estado del radiador		x					M8
Comprobación del nivel de líquido refrigerante			x				M9
Sustitución del líquido refrigerante					x		M10
Reposición de aceite del embrague mecánico			x				M11
Limpieza de la toma de fuerza delantera	x						M12
<b>Frenos</b>							
Comprobación del estado de los frenos		x					F1
Comprobación de los tubos flexibles de frenos		x					F2
Comprobación del nivel de líquido de frenos		x					F3
Sustitución del líquido de frenos				x			F4
<b>Combustible</b>							
Comprobación del nivel de combustible	x						C1
Reposición de combustible						x	C2
<b>Puertas</b>							
Lubricación de las bisagras			x				P1
Engrase de las cerraduras			x				P2
<b>Sistema hidráulico</b>							
Comprobación del nivel de aceite hidráulico de trabajo		x					SI1
Sustitución de aceite hidráulico de trabajo			x				SI2
Comprobación del nivel de aceite hidráulico de potencia		x					SI3
Sustitución de aceite del sistema hidráulico de potencia			x				SI4
<b>Dirección</b>							

Comprobación del nivel de aceite del sistema de dirección		x					D1
Reposición de aceite hidráulico del sistema de dirección			x			x	D2
<b>Sistema de limpieza ferroviario</b>							
Comprobación de la presión de los neumáticos de la unidad barredora	x						SL1
Inflado de los neumáticos de la unidad barredora						x	SL2
Comprobación del estado de las ruedas para vía ferroviaria	x						SL3
Comprobación del estado de los punchotes			x				SL4
Limpieza de los punchotes	x						SL5
Comprobación del estado de las mangueras de aspiración		x					SL6
Comprobación del funcionamiento de las mangueras de aspiración			x				SL7
Comprobación del estado de las conexiones hidráulicas		x					SL8
Comprobación del funcionamiento de la iluminación vial trasera			x				SL9
Comprobación del estado del enganche para remolque			x				SL10
Comprobación del estado de la caja de carga		x					SL11
Limpieza interior de la caja de carga	x						SL12
<b>Sistema de guiado ferroviario</b>							
Comprobación del despliegue y repliegue	x						SG1
Comprobación del estado de las ruedas			x				SG2
Lubricación del sistema		x					SG3

Ventilación							
Sustitución del filtro de aire acondicionado		x					V1
Comprobación del funcionamiento del sistema de ventilación		x					V2
Comprobación del funcionamiento de la calefacción		x					V3
Limpieza del filtro de polvo fino		x					V4
Sistema eléctrico							
Comprobar el estado y las conexiones del alternador y de las baterías			x				SE1
Comprobar nivel de líquido de las baterías		x					SE2
Reposición de líquido de las baterías						x	SE3
Limpieza, apriete y engrase de las conexiones de las baterías			x				SE4
Neumáticos							
Comprobación del estado de los neumáticos	x						N1
Comprobación de la presión de los neumáticos		x					N2
Inflado de los neumáticos						x	N3
Sustitución de las ruedas				x		x	N4
Limpiaparabrisas							
Comprobación del nivel de líquido limpiaparabrisas		x					L1
Reposición de líquido limpiaparabrisas						x	L2
Comprobación del estado de las escobillas			x				L3
Sustitución de las escobillas						x	L4
Alumbrado							
Comprobación general del funcionamiento		x					A1
Sustitución de elementos de alumbrado						x	A2
Puesto de conducción							
Comprobación del estado de los asientos	x						PC1

Comprobación de las manivelas de las ventanillas		x					PC2
Comprobación del cinturón de seguridad	x						PC3
Comprobación de las palancas		x					PC4
Comprobación de los interruptores		x					PC5
Comprobación del estado de los retrovisores	x						PC6
Sustitución de los retrovisores						x	PC7
Comprobación del cuadro de instrumentos	x						PC8
Comprobación de la caja de cambio de marcha		x					PC9
<b>Pala quita lodo</b>							
Comprobación del estado general	x						QL1
Comprobación de movimiento (ascenso y descenso)	x						QL2
Comprobación del estado de las ruedas			x				QL3
Comprobación de las conexiones hidráulicas		x					QL4

*Tabla 32. Mantenimiento preventivo.*

### 4.3. Mantenimiento correctivo

En este apartado se especifica la operación a realizar tras la aparición de un fallo, una avería o un imprevisto en cualquier parte del vehículo. En la tabla siguiente se recogen los principales fallos que pueden ocurrir en el vehículo, junto a su principal solución.

Problema / Fallo	Solución
<b>General</b>	
El vehículo presenta fallos estructurales	Acudir a un taller especializado para su reparación
El interior o exterior presenta suciedad acumulada	Limpieza general del vehículo

Los ejes del vehículo se encuentran defectuosos o presentan daños	Acudir a un taller especializado para su reparación
<b>Motor</b>	
Motor presenta dificultad para arrancar o un sobrecalentamiento	Realizar chequeo completo del motor en un taller especializado
	Comprobar el nivel de aceite
	Comprobar que el combustible empleado es el correcto
	Sustituir las bujías si presentan fallos
	Comprobar estado del filtro de aire del motor
<b>Frenos</b>	
Presión baja en el circuito de frenos	Comprobar estado de los tubos de frenos
	Comprobar estado del ABS
Los frenos no actúan correctamente	Comprobar la presión del circuito de frenos
	Sustituir frenos de las ruedas en el caso de avería
Freno de mano no funciona correctamente	Acudir a un taller especializado para su revisión
<b>Puertas</b>	
Dificultad para abrir una de las puertas	Lubricar las bisagras de la puerta
	Engrasar la cerradura de la puerta
Cerradura defectuosa	Sustituir la cerradura por una nueva
Llave defectuosa o no puede introducirse en la cerradura	Solicitar una llave nueva
<b>Sistema hidráulico</b>	
	Comprobar las conexiones hidráulicas

Alguno de los sistemas hidráulicos no funciona correctamente	Acudir a un taller especializado para realizar revisión general del sistema
<b>Dirección hidráulica</b>	
Sistema de dirección rígido o efectúa ruidos al girar	Comprobar nivel de líquido de aceite hidráulica
	Comprobar que no existan fugas de aceite en el sistema
	Si el problema persiste, acudir a un taller especializado
Filtro de aceite hidráulico defectuoso	Reemplazar por un filtro nuevo
<b>Sistema de limpieza ferroviario</b>	
Presión de los neumáticos baja o neumáticos desgastados de forma irregular en su superficie	Comprobar presión
	Inflar los neumáticos
	Sustituir los neumáticos por unos nuevos
Las ruedas de para la vía de la unidad barredora presentan daños estructurales o un desgaste irregular	Sustituir por unas nuevas
Los punchotes presentan daños estructurales	Sustituir por unos nuevos
Las mangueras de aspiración presenta una fisura a lo largo de su estructura, impidiendo el aspirado	Sellar la abertura mediante una unión
	Si no es posible, sustituir las mangueras por unas nuevas
La caja de carga presenta daños estructurales, impidiendo el almacenaje de los residuos recogidos	Acudir a un taller especializado para su reparación
<b>Sistema de guiado ferroviario</b>	

Las ruedas de para la vía del sistema de guiado presentan daños estructurales o un desgaste irregular	Sustituir por unas nuevas
No se realiza correctamente la acción de despliegue y/o repliegue	Comprobar que el sistema hidráulico está conectado y se está utilizando de forma correcta
	Acudir a un taller especializado para una revisión completa del sistema
<b>Ventilación y refrigeración</b>	
Sistema de ventilación no funciona adecuadamente	Comprobar estado de los ventiladores
	Detectar posibles fugas en el sistema
Sistema de aire acondicionado no funciona correctamente	Comprobar nivel de líquido refrigerante
	Reemplazar filtro de aire si es necesario
Sistema de refrigeración no funciona correctamente	Comprobar estado del radiador
	Limpiar el radiador si presenta suciedad acumulada
<b>Baterías</b>	
Los dispositivos electrónicos presentan fallos	Comprobar el estado de las baterías
Baterías presentan hinchazones o mal olor	Comprobar nivel de líquido de las baterías
	Realizar chequeo de las baterías en un taller especializado
	Si el problema persiste, sustituir las baterías
Baterías no se encuentran bien sujetas	Apretar los tornillos de fijación
<b>Neumáticos</b>	
Presión de los neumáticos baja	Inflar los neumáticos

Dibujo de los neumáticos desgastado, presentando cortes o pérdidas de banda de rodadura o flancos	Sustituir los neumáticos por unos nuevos
Neumáticos desgastados de forma irregular en su superficie	Comprobar presión
	Comprobar amortiguación
	Sustituir los neumáticos por unos nuevos
<b>Limpiaparabrisas</b>	
Líquido limpiaparabrisas escaso	Añadir líquido limpiaparabrisas
Escobillas limpiaparabrisas desgastadas	Reemplazar por unas nuevas
<b>Ventanillas</b>	
Las ventanillas presentan fisuras	Sustituir las ventanillas por unas nuevas
Las ventanillas no se desplazan en ningún sentido	Comprobar funcionamiento de las manivelas
	Sustituir sistema por uno nuevo en caso de avería
<b>Retrovisores</b>	
Los retrovisores no realizan ningún movimiento al pulsar los botones de ajuste	Comprobar el funcionamiento del sistema y detectar posibles averías
	Si el problema persiste, acudir a un taller especializado
Los retrovisores presentan fallos estructurales, como fisuras o roturas	Reparar el sistema si es posible. En caso contrario, sustituir por unos nuevos
<b>Niveles</b>	
Nivel de combustible bajo	Rellenar depósito de combustible
Nivel de líquido de frenos bajo	Rellenar depósito de líquido de frenos
Nivel de aceite del motor bajo	Rellenar con aceite del motor
Nivel del líquido refrigerante bajo	Rellenar depósito de líquido refrigerante

Nivel de aceite dirección hidráulica bajo	Rellenar depósito de aceite hidráulico
<b>Alumbrado</b>	
Faro o bombilla presenta una falta de intensidad lumínica	Comprobar que esté correctamente conectado
Faro o bombilla no se enciende	Sustituir por uno/a nuevo/a
<b>Puesto de conducción</b>	
El asiento no puede ajustarse de la forma que desea el ocupante	Comprobar los sistemas de desplazamiento del asiento
	Comprobar que no existen objetos que impidan el desplazamiento del asiento
El asiento presenta defectos, como roturas o agujeros	Reparar el defecto. En el caso de no ser posible, sustituir por uno nuevo
El cinturón de seguridad no se acopla en el punto de anclaje	Comprobar que se está introduciendo de la forma correcta
	Si el problema persiste, acudir a un taller especializado para su revisión
La palanca de la caja de cambios no acopla las marchas	Comprobar el funcionamiento del sistema en un taller especializado
<b>Pala quita lodo</b>	
La pala presenta daños en su estructura	Reparar la estructura
La pala no realiza correctamente los movimientos	Comprobar que las conexiones hidráulicas están colocadas correctamente
	Comprobar que no hay pérdidas de fluido
Las ruedas de la pala no giran correctamente	Comprobar que no existe algún elemento que impida el movimiento de las ruedas
	Lubricar el sistema

*Tabla 33. Mantenimiento correctivo.*

#### **4.4. Códigos de mantenimiento**

En este apartado se desarrollan los diferentes códigos de mantenimiento establecidos en el plan de mantenimiento preventivo (ver apartado 4.2). Se detalla el procedimiento a seguir paso por paso para realizar esas tareas de mantenimiento de manera correcta.

##### G1. Verificación general del vehículo

Comprobar visualmente el estado del vehículo con el objetivo de detectar cualquier fallo existente.

##### G2. Limpieza exterior del vehículo

Emplear agua a presión con jabón o producto químico que ayude a eliminar la suciedad existente en el vehículo. La forma más efectiva es a través de un túnel de lavado.

##### G3. Limpieza interior del vehículo

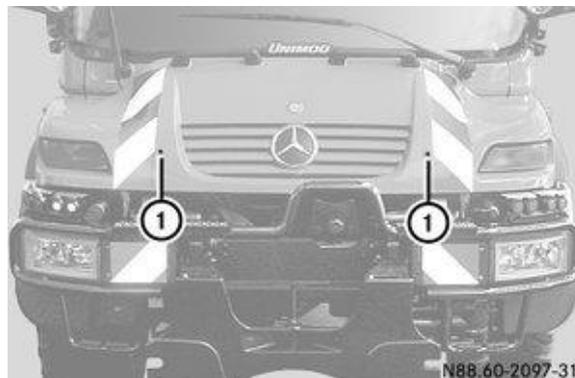
Eliminar la suciedad y el polvo acumulados en el interior del vehículo mediante un aspirador o un paño.

##### G4. Comprobación del estado de los ejes del vehículo

1. Revisar visualmente desde debajo del vehículo los ejes del vehículo.
2. Comprobar que no existan fisuras, golpes o deformaciones.
3. En caso de detectar alguna de estas, seguir acudir a un taller especializado.

##### M1. Comprobación del estado del motor

1. Abrir la tapa frontal del vehículo.
2. Retirar los tornillos 1 de cierre de la tapa (ver figura 81).



**Figura 81.** Ubicación de los tornillos de la tapa delantera [1].

3. Levantar la tapa.
4. Acoplar el soporte de seguridad para mantener la tapa abierta.
5. Comprobar visualmente el estado del motor, atendiendo a su limpieza, estructura y conexiones.
6. Realizar una prueba arrancando el motor y comprobar que su régimen de trabajo es el adecuado.

#### M2. Comprobación del funcionamiento del motor

1. Con el vehículo parado y apagado, arrancar el motor.
2. Comprobar que tras unos minutos no hay variación en la temperatura o revoluciones.
3. Pisar el pedal del acelerador y comprobar que el motor responde adecuadamente.
4. Apagar el motor.
5. Para un examen del funcionamiento completo, acudir a un taller especializado.

#### M3. Comprobación del filtro de aire

1. Abrir la carcasa del motor y retirar el filtro.
2. Comprobar visualmente si el filtro está en condiciones de uso.

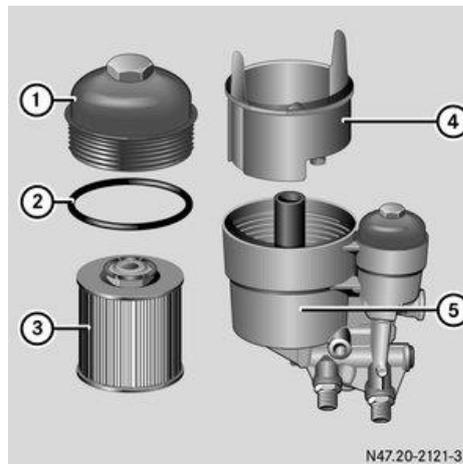
#### M4. Sustitución del filtro de aire

1. Tras realizar M4, sustituir el filtro por uno nuevo.

2. Cerrar la carcasa.

#### M5. Comprobación del filtro de combustible

1. Se encuentra delante del motor, junto al pulsador de parada y arranque (ver figura 82). Desenroscar tapón 1.
2. Retirar tapón 1 y elemento filtrante 3.
3. Limpiar el depósito de impurezas 4 en caso necesario.
4. Verificar que se encuentra el buen estado.



*Figura 82. Despiece del filtro de combustible [1].*

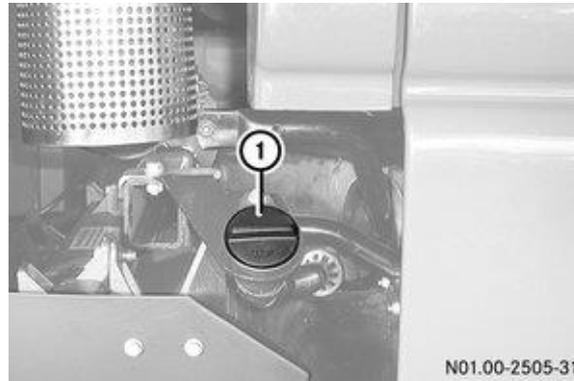
#### M6. Sustitución del filtro de combustible

1. Sustituir la junta 2.
2. Montar el depósito de impurezas en la carcasa del filtro 5.
3. Introducir el nuevo elemento filtrante en la carcasa del filtro.
4. Enroscar el tapón.

#### M7. Reposición del aceite de motor

1. Estacionar el vehículo en una superficie plana y parar el motor.
2. Desenroscar la tapa 1 (ver figura 83).
3. Rellenar con el aceite del motor. (ver apartado 6.1).

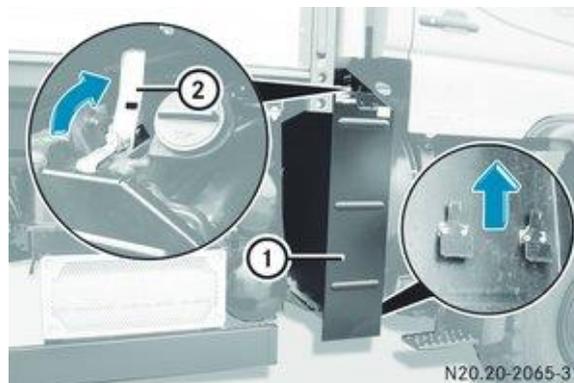
4. Enroscar la tapa 1.



*Figura 83. Tapa del conducto de aceite del motor [1].*

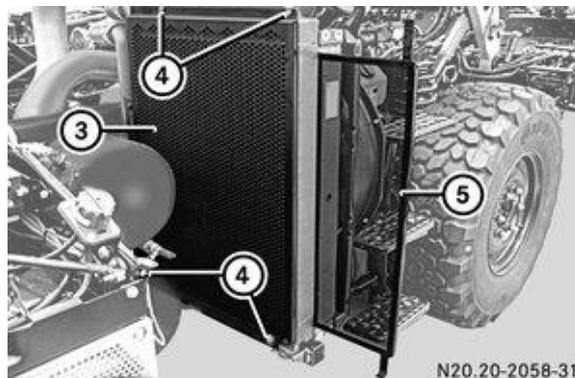
#### M8. Comprobación del estado del radiador

1. El radiador se encuentra en el lateral derecho del vehículo (ver figura 84).
2. Presionar hacia arriba el cierre 2.



*Figura 84. Cubierta y cierre del radiador [1].*

3. Retirar la cubierta 1 hacia arriba para que los enganches se suelten.
4. Desenroscar los tornillos 4 (ver figura 85).



**Figura 85.** Rejillas y tornillos del radiador [1].

5. Desmontar las rejillas 3 y 5.
6. Limpiar las rejillas 3 y 5 en caso de que sea necesario.

Para volver a instalar el radiador, volver a insertar rejillas y tornillos, y colocar la cubierta.

#### M9. Comprobación del nivel de líquido refrigerante

1. Comprobar la temperatura del líquido refrigerante en el cuadro del vehículo antes de realizar la medición o sustitución. Se recomienda realizar la medición con el motor en frío.
2. Desenroscar y retirar la tapa del depósito de líquido refrigerante (ver figura 86).
3. Para comprobar el nivel de líquido refrigerante, inspeccionar visualmente y verificar que el nivel de líquido llega hasta el borde de la boca de llenado.



*Figura 86. Depósito de líquido refrigerante [1].*

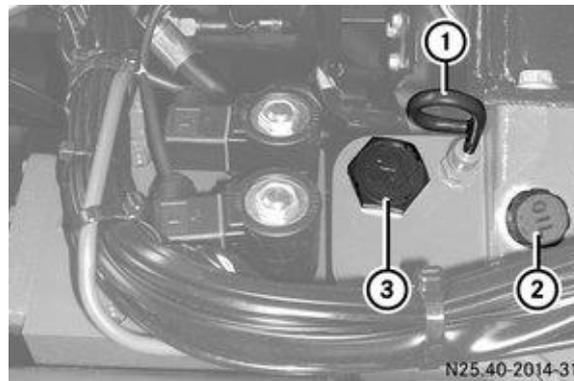
#### M10. Sustitución del líquido refrigerante

1. Comprobar la temperatura del líquido refrigerante en el cuadro del vehículo antes de realizar la medición o sustitución. Se recomienda realizar la medición con el motor en frío.
2. Desenroscar y retirar la tapa del depósito de líquido refrigerante.
3. Para comprobar el nivel de líquido refrigerante, inspeccionar visualmente y verificar que el nivel de líquido llega hasta el borde de la boca de llenado.
4. En caso necesario, añadir el líquido refrigerante hasta el borde de la boca de llenado (ver apartado 6.6).
5. Enroscar la tapa.

#### M11. Reposición de aceite del embrague mecánico

1. Estacionar el vehículo sobre una superficie horizontal.
2. Activar el freno de estacionamiento y el punto muerto del cambio de marchas.
3. Arrancar el motor.
4. Retirar la varilla indicadora 1 del nivel de aceite (ver figura 87). El elemento 2 es el tornillo de purga de aire.
5. Si el nivel de aceite no alcanza la marca FULL, rellenar el depósito.
6. Desenroscar el tornillo 3.
7. Llenar de aceite hasta que la varilla 1 alcance la marca FULL.

8. Enroscar el tornillo 3.



*Figura 87. Depósito de aceite del embrague mecánico [1].*

#### M12. Limpieza de la toma de fuerza delantera

Como parte de la limpieza exterior del vehículo, limpiar la toma de fuerza delantera con agua o un paño, eliminando la suciedad existente (ver figura 88).



*Figura 88. Ubicación toma de fuerza delantera [1].*

#### F1. Comprobación del estado de los frenos

1. Estacionar el vehículo en una superficie plana.
2. Activar el freno de estacionamiento (ver apartado 3.8.5).
3. Asegurar el vehículo con calzos para evitar un posible desplazamiento.
4. Desactivar el freno de estacionamiento.

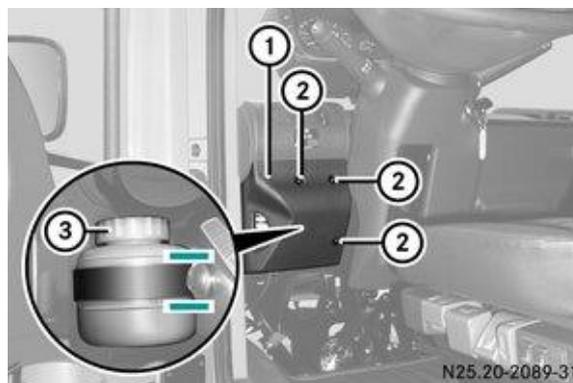
5. Arrancar el motor, haciéndolo funcionar hasta que la presión del sistema de frenos alcance su nivel óptimo de 18,3 bares.
6. Parar el motor.
7. Desconectar el encendido.
8. Esperar 5 segundos y reconectar el encendido.
9. Pisar el pedal del freno de servicio realizando un recorrido parcial (mitad de su recorrido) y mantener esa posición.
10. Si detecta alguna caída de presión después de realizar la operación anterior, y ante la posibilidad de que haya un escape, revisar el sistema completo ya que existe un fallo en algún punto del sistema.

#### F2. Comprobación de los tubos flexibles de frenos

1. Comprobar que los tubos de frenos están en buen estado y conectados correctamente.

#### F3. Comprobación del nivel de líquido de frenos

1. Retirar los tornillos 2 de la cubierta del depósito de líquido de frenos. Se encuentra en la parte izquierda debajo del volante del vehículo (ver figura 89).
2. Retirar la cubierta 1.
3. Comprobar visualmente que el nivel del líquido de frenos alcanza la marca de nivel máximo.



**Figura 89.** Depósito del líquido de frenos [1].

#### F4. Sustitución del líquido de frenos

1. Retirar el tapón 3 de la figura anterior, vaciar el recipiente y rellenar con el líquido recomendado por el fabricante (ver apartado 6.4).
2. No sobrepasar la marca de nivel máximo.
3. Reinstalar la tapa.
4. Reinstalar la cubierta.
5. Enroscar los tornillos.

#### C1. Comprobación del nivel de combustible

1. Conectar el encendido.
2. Comprobar en el cuadro de instrumentos el nivel de combustible (ver apartado 3.6.3).
3. Se recomienda que antes de empezar algún trabajo, el depósito esté lleno, para asegurar que hay suficiente en el caso que ocurra algún imprevisto.

#### C2. Reposición de combustible

Ver apartado 3.8.9.

#### P1. Lubricación de las bisagras

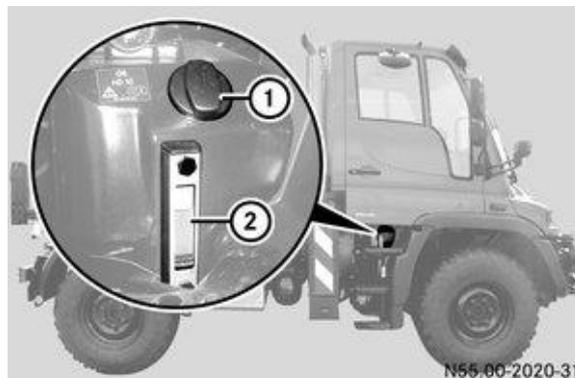
1. Utilizar producto lubricante recomendado por el fabricante o similares sobre las bisagras de las puertas del vehículo (ver apartado 6.3).

#### P2. Engrase de las cerraduras

1. Limpiar antes de engrasar las cerraduras la grasa que pueda encontrarse.
2. Aplicar la grasa sobre la cerradura y el mecanismo de la cerradura de las puertas.
3. Abrir y cerrar las puertas varias veces para que la grasa penetre por el mecanismo.

#### SI1. Comprobación del nivel de aceite hidráulico de trabajo

1. Con el motor parado, comprobar que el nivel de aceite se encuentra en la zona visible en la escala del control de nivel de llenado 2 (ver figura 90).



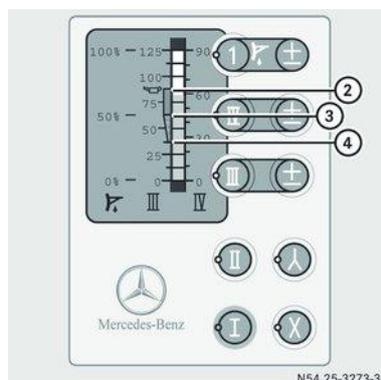
*Figura 90. Depósito de aceite hidráulico de trabajo [1].*

### SI2. Sustitución de aceite hidráulico de trabajo

1. Si tras realizar C.08. el nivel no se encuentra en el rango visible, abrir la tapa 1 (ver figura anterior).
2. Rellenar el depósito. No sobrepasar la zona visible del control de nivel de llenado.
3. Cerrar la tapa 1.

### SI3. Comprobación del nivel de aceite hidráulico de potencia

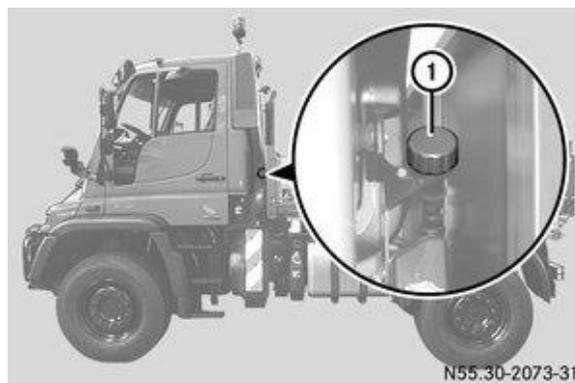
1. Con el motor parado, conectar el sistema hidráulico (ver apartado 3.7).
2. El nivel se muestra en la consola y debe estar entre la zona 2 y 4 de la escala (ver figura 91).



*Figura 91. Indicador del nivel de llenado del sistema hidráulico de potencia [1]*

#### SI4. Sustitución del nivel de aceite hidráulico de potencia

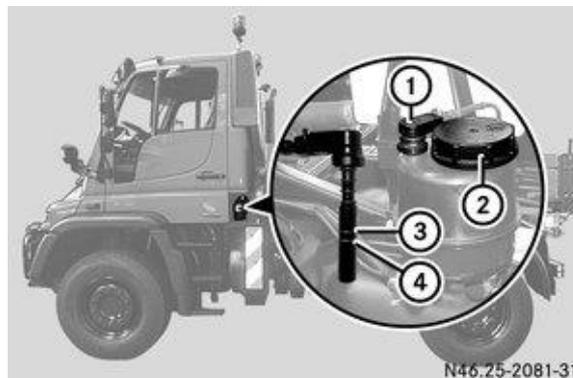
1. Para rellenar el depósito (ver figura 92), mantener pulsado el botón principal del sistema hidráulico hasta que se encienda la luz de modo de llenado activo (ver apartado 3.7).
2. Abrir la tapa 1.
3. Rellenar el depósito con el aceite recomendado por el fabricante (ver apartado 6.2).
4. Cerrar con la tapa 1.



**Figura 92.** Depósito de aceite del sistema hidráulico de potencia [1].

#### D1. Comprobación del nivel de aceite del sistema de dirección

1. Estacionar el vehículo en una superficie horizontal.
2. Arrancar el motor.
3. Retirar la varilla 1 (ver figura 93).
4. Limpiar el aceite que exista en la varilla, introducirla completamente y volver a retirarla.
5. Comprobar que el nivel se encuentra entre la marca mínima 3 y máxima 4.



**Figura 93.** Sistema de dirección [1].

D2. Reposición de aceite hidráulico del sistema de dirección

1. Para rellenar el depósito, desenroscar la tapa 2 (ver figura anterior).
2. Rellenar el depósito (ver apartado 6.2).
3. Enroscar la tapa 2.

SL1. Comprobación de la presión de los neumáticos de la unidad barredora

Similar a código N2.

SL2. Inflado de los neumáticos de la unidad barredora

Similar a código N3.

SL3. Comprobación del estado de las ruedas para vía ferroviaria

Comprobar que los ruedas no presentan ninguna deformación o fisura, además de verificar que tienen la capacidad de girar y rotar de posición.

SL4. Comprobación del estado de los punchotes

Verificar visualmente que la estructura de los punchotes se encuentra en buen estado y no presenta deformaciones o roturas.

#### SL5. Limpieza de los punchotes

Eliminar la suciedad que se encuentre pegada a los punchotes mediante agua a presión o un paño húmedo.

#### SL6. Comprobación del estado de las mangueras de aspiración

Verificar visualmente que las mangueras de aspiración se encuentren en buen estado y no presenten roturas a lo largo de su estructura, ya que puede generar una pérdida en la capacidad de succión.

#### SL7. Comprobación del funcionamiento de las mangueras de aspiración

1. Conectar las mangueras de aspiración a las toberas de la caja de carga (ver apartado 3.10.1).
2. Activar la succión (ver apartado 3.10.3).
3. Si el sistema funciona y responde correctamente, no existe fallo.
4. En el caso de una pérdida de presión o de caudal de aire, detectar el posible fallo visualmente. Acudir a un taller especializado si no se consigue.

#### SL8. Comprobación del estado de las conexiones hidráulicas

Verificar que las conexiones hidráulicas conectadas al camión están en buen estado y cumplen su función.

#### SL9. Comprobación del funcionamiento de la iluminación vial trasera

1. Acoplar la unidad barredora (ver apartado 3.10.1).
2. Conectar el encendido del vehículo (ver apartado 3.8.1).
3. Encender las luces de posición (ver apartado 3.4.1).
4. Verificar que la iluminación vial trasera de la unidad barredora está encendida (ver figura 94).



*Figura 94. Iluminación vial trasera de la unidad barredora [11].*

#### SL10. Comprobación del estado del enganche para remolque

Verificar visualmente que el punto de anclaje para el remolque se encuentra en buen estado y no presenta deformaciones o fisuras.

#### SL11. Comprobación del estado de la caja de carga

Verificar que la estructura de la caja de carga, tanto por la parte interior como por la exterior, no presenta deformaciones, fisuras o roturas.

#### SL12. Limpieza interior de la caja de carga

1. Abrir la caja de carga (ver apartado 3.10.4).
2. Retirar los residuos que puedan estar almacenados en el interior.
3. Emplear agua a presión junto a un producto de limpieza para eliminar la suciedad de las paredes de la caja.
4. Para un lavado más preciso, una persona se puede introducir en el interior y limpiar a mano. Esta acción es recomendable que la lleve a cabo un técnico especializado.

### SG1. Comprobación del despliegue y repliegue

1. Realizar el despliegue y repliegue del sistema de guiado ferroviario (ver apartados 3.9.1 y 3.9.2).
2. Si el sistema actúa correctamente, no existe fallo.
3. En el caso de una pérdida de presión, ruido excesivo o inmovilidad, acudir a un taller especializado para su revisión.

### SG2. Comprobación del estado de las ruedas

Comprobar que los ruedas no presentan ninguna deformación o fisura, además de verificar que tienen la capacidad de girar y rotar de posición.

### SG3. Lubricación del sistema

Lubricar los principales puntos de unión del sistema.

### V1. Sustitución del filtro de aire acondicionado

1. Retirar la carcasa que protege el filtro de aire.
2. Sustituir el filtro de aire por uno nuevo.
3. Colocar la carcasa protectora.

### V2. Comprobación del funcionamiento del sistema de ventilación

1. Conectar el encendido.
2. Arrancar el motor.
3. Activar los diferentes modos del sistema de ventilación (ver apartado 3.5).
4. Comprobar que funcionan con normalidad y no presentan ningún defecto como, por ejemplo, ruidos al estar activo.

### V3. Comprobación del funcionamiento de la calefacción

1. Conectar el encendido.
2. Arrancar el motor.
3. Activar el sistema de calefacción variando su nivel (ver apartado 3.5).

4. Comprobar que la temperatura del aire expulsado por los respiraderos se ajusta al nivel seleccionado.

#### V4. Limpieza del filtro de polvo fino

1. Abrir y asegurar la tapa frontal del vehículo.
2. Retirar la tapa del filtro de polvo fino 1 (ver figura 95).
3. Extraer el filtro de polvo, limpiar o sustituir dependiendo de la cantidad de suciedad existente y el estado en el que se encuentre.
4. Instalar el filtro nuevo o reparado.
5. Reinstalar la tapa 1.
6. Cerrar la tapa frontal del vehículo.



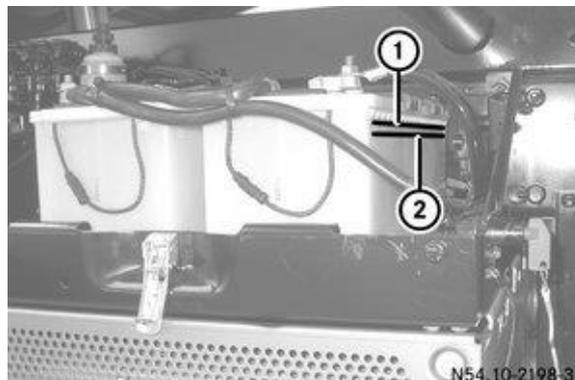
**Figura 95.** Filtro de polvo fino [1].

#### SE1. Comprobar el estado y las conexiones del alternador y de las baterías

Realizar una inspección visual del estado de las baterías y del alternador (ver apartado 2.5.2). Observar con precaución la limpieza de las baterías, conexiones y anclajes.

#### SE2. Comprobar el nivel de líquido de las baterías

1. Verificar el nivel de electrolitos (ver figura 96). El nivel debe estar entre el 1 (nivel máximo) y el 2 (nivel mínimo).



**Figura 96.** Marcas de nivel de las baterías [1].

#### SE3. Reposición de líquido de las baterías

1. Abrir la tapa de las baterías e introducir el líquido hasta alcanzar un nivel entre el mínimo y el máximo que se encuentra representado con marcas en un lateral del recipiente (ver figura 96).
2. Cerrar la tapa.

#### SE4. Limpieza, apriete y engrase de las conexiones de las baterías

1. Con ayuda de un paño y productos de limpieza, limpiar las impurezas que se encuentran en las baterías, con precaución de no mojar su interior.
2. Aplicar líquido graso en las conexiones y apretar los tornillos para una correcta fijación.

#### N1. Comprobación del estado de los neumáticos

Comprobar que los neumáticos no presentan ninguna deformación como un desgaste no uniforme, pinchazos o cortes en los flancos.

#### N2. Comprobación de la presión de los neumáticos

1. Comprobar en las hojas de datos del fabricante la presión recomendada de los neumáticos. En este caso es de 8 bares.

2. Conectar un manómetro al vástago de la rueda (ver figura 97) para comprobar la presión de cada neumático.



*Figura 97. Ubicación vástago de la rueda [11].*

### N3. Inflado de los neumáticos

Acoplar una bomba de aire al vástago y suministrar la cantidad adecuada para alcanzar la presión necesaria.

### N4. Sustitución de las ruedas

Utilizar un gato homologado por Mercedes-Benz y específico del vehículo para realizar el cambio de ruedas.

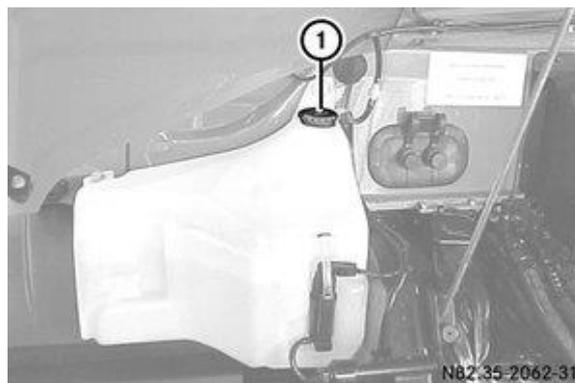
1. Estacione el vehículo en un terreno horizontal con el freno de estacionamiento activado. Se recomienda usar calzos para evitar posibles desplazamientos.
2. Instale el gato en el punto recomendado junto al neumático a sustituir.
3. Utilice el gato para elevar el vehículo.
4. Retire las tuercas de la rueda, salvo 2 que estén situadas opuestamente.
5. Retire las 2 últimas tuercas cuando exista la seguridad de retirar la rueda sin sufrir lesiones o daños.
6. Retire el neumático.

Para instalar la nueva rueda:

1. Engrasar las superficies de contacto entre las tuercas y el disco de presión.
2. Limpiar la llanta y las tuercas.
3. Colocar la rueda y apretar las tuercas en cruz (ver apartado 6.7).
4. Descender el vehículo con el gato hasta que alcance el suelo.

#### L1. Comprobación del nivel de líquido limpiaparabrisas

1. Abrir la tapa frontal del vehículo.
2. El depósito del líquido se encuentra en el lado izquierdo (ver figura 98).
3. Verificar visualmente que el depósito está relleno por el líquido limpiaparabrisas y alcanza el nivel mínimo.
4. En caso contrario, reponer el líquido como se muestra en el código L2.



*Figura 98. Depósito de líquido limpiacristales [1].*

#### L2. Reposición de líquido limpiaparabrisas

1. Abrir la tapa frontal del vehículo.
2. El depósito del líquido se encuentra en el lado izquierdo.
3. Retirar la tapa 1.
1. Rellenar el depósito con líquido limpiacristales (ver apartado 6.5).
2. Colocar la tapa 1.
3. Cerrar la tapa frontal del vehículo.

### L3. Comprobación del estado de las escobillas

1. Separar el brazo 2 del parabrisas (ver figura 99).
2. Verificar el estado de las escobillas 1. No deben presentar suciedad acumulada.
3. En el caso de contener suciedad, limpiar las escobillas o sustituir por unas nuevas.



*Figura 99. Escobillas limpiaparabrisas [1].*

### L4. Sustitución de las escobillas

1. La llave no debe estar en el contacto para evitar que se active el sistema mientras se sustituyen las escobillas.
2. Separar el brazo 2 del parabrisas.
3. Colocar la escobilla 1 en posición transversal.
4. Apretar el resorte de seguridad.
5. Retirar la escobilla.
6. Instalar la nueva escobilla.
7. Devolver el brazo a la posición inicial.

### A1. Comprobación general del funcionamiento

1. Conectar el encendido.
2. Activar los diferentes sistemas de alumbrado (ver apartado 3.4.1) y comprobar que se enciende correctamente cada uno.

#### A2. Sustitución de elementos de alumbrado

1. Retirar el faro o bombilla defectuosa.
2. Colocar uno nuevo en su lugar.
3. Consultar instrucciones del fabricante para su instalación.

#### PC1. Comprobación del estado de los asientos

1. Verificar que los asientos del vehículo se encuentren en buen estado y no presenten defectos o roturas.
2. Probar a desplazarlo de posición para comprobar que sus movimientos de ajuste funcionan (ver apartado 3.2.1).

#### PC2. Comprobación de las manivelas de las ventanillas

1. Verificar que las manivelas no presentan roturas o deformaciones.
2. Abrir o bajar la ventanilla para comprobar su funcionamiento (ver apartado 3.2.3).

#### PC3. Comprobación del cinturón de seguridad

1. Acoplar el cinturón de seguridad al punto de anclaje (ver apartado 3.2.2).
2. Verificar que el cinturón está correctamente sujeto y tenso.

#### PC4. Comprobación de las palancas

1. Verificar que las palancas del vehículo (ver apartado 3.3) realizan sus funciones correctamente.
2. Conectar el encendido y comprobar cada acción para detectar fallos.

#### PC5. Comprobación de los interruptores

1. Verificar que los interruptores del puesto de conducción (ver apartado 3.4) realizan sus funciones correctamente.
2. Conectar el encendido y comprobar cada función.

#### PC6. Comprobación del estado de los retrovisores

1. Verificar visualmente que la estructura de los retrovisores y los espejos no presenten roturas, deformaciones o suciedad.
2. Comprobar también, si no se ha hecho antes, la capacidad de movimiento de los retrovisores.

#### PC7. Sustitución de los retrovisores

En el caso de existir imperfecciones tales como roturas, fisuras o deformaciones, tanto en el espejo como en el soporte, retirar el retrovisor defectuoso y sustituir por uno en buen estado.

#### PC8. Comprobación del cuadro de instrumentos

Verificar que el cuadro de instrumentos muestra los parámetros en tiempo real, como contarrevoluciones, nivel de combustible, diferentes indicadores (ver apartado 3.6).

#### PC9. Comprobación de la caja de cambio de marcha

1. Con el motor encendido, acoplar las marchas para comprobar que no existe ningún problema de acoplamiento o de embrague (ver apartado 3.8.6).
2. Si detecta algún fallo, como el embrague sin presión o dificultad para acoplar la marcha, acudir a un taller especializado para su revisión.

#### QL1. Comprobación del estado general

Verificar visualmente que la estructura de la pala quita lodo se encuentra en buen estado y no presenta deformaciones o fisuras.

#### QL2. Comprobación del movimiento (ascenso y descenso)

1. Realizar las acciones de ascenso y descenso de la pala quita lodo (ver apartado 3.11.3).
2. Verificar que se realizan correctamente y no existen problemas o fallos.

QL3. Comprobación del estado de las ruedas

Comprobar que las ruedas no presentan ninguna deformación o fisura, además de verificar que tienen la capacidad de girar y rotar de posición.

QL4. Comprobación de las conexiones hidráulicas

Verificar que las conexiones hidráulicas conectadas de la pala quita lodo al camión están en buen estado y cumplen su función.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Mercedes-Benz, «Instrucciones de servicio interactivas. Mercedes-Benz Unimog 405,» [En línea]. Disponible en:  
[https://moba.i.daimler.com/baix/trucks/unimog\\_ugn/es\\_ES/index.html#../../trucks/unimog\\_ugn/es\\_ES/manual/index.html](https://moba.i.daimler.com/baix/trucks/unimog_ugn/es_ES/index.html#../../trucks/unimog_ugn/es_ES/manual/index.html)
- [2] Trilety. Rail-Groove-Cleaning Trailer SRA. Disponible en:  
<https://www.trilety.com/products-2/rail-groove-cleaning/anhaenger/?lang=en>
- [3] Neumáticos Aeolus. Disponible en: <https://www.aeolus-tyres.com/>
- [4] Kaufmann, «Familiarización y Diagnóstico Motores Mercedes-Benz de la familia BR500, BR450 y BR900,» REV 00 02/05.
- [5] Mercedes-Benz, Datos técnicos, Motor Unimog U 4000/U 5000. [En línea]. Disponible en: [https://www.mercedes-benz-trucks.com/es\\_ES/models/unimog-off-road-4000-5000/technical-data.html](https://www.mercedes-benz-trucks.com/es_ES/models/unimog-off-road-4000-5000/technical-data.html)
- [6] Mercedes-Benz, «Normativa de Mercedes-Benz para fluidos de servicio. Lista de productos,» [En línea]. Disponible en: <https://bevo.mercedes-benz.com>
- [7] Mercedes-Benz, «Normativa de Mercedes-Benz para fluidos de servicio. Combustibles,» [En línea]. Disponible en: <https://bevo.mercedes-benz.com/bevolisten/bevo-sheets-sort1.html>
- [8] Daimler AG, Mercedes-Benz, «Directriz Mercedes-Benz para el montaje de carrocerías en los modelos U300/U400/U500,» Parte B.
- [9] Zwiehoff, «Vehículo Bivial Unimog,» [En línea]. Disponible en:  
[http://www.zwiehoff.com/fileadmin/user\\_upload/files/de/pdf/Unimog\\_ES.pdf](http://www.zwiehoff.com/fileadmin/user_upload/files/de/pdf/Unimog_ES.pdf)
- [10] Mercedes-Benz, «Catálogo de repuestos Mercedes-Benz, Unimog, Modelo 405.102,» [En línea]. Disponible en: [http://mb-teilekatalog.info/view\\_GroupAction.php?lang=S&mode=BM&class=6&aggtyp=F&catalog=14V&model=405102&spmno=0&group=0](http://mb-teilekatalog.info/view_GroupAction.php?lang=S&mode=BM&class=6&aggtyp=F&catalog=14V&model=405102&spmno=0&group=0)
- [11] Fuente propia.

## **6. ANEXOS**

Los siguientes anexos incluyen las fichas técnicas de las sustancias necesarias para el funcionamiento, además de hojas de datos de diferentes elementos del vehículo.

ADVERTENCIA: No es necesario utilizar exactamente los líquidos o elementos que se muestran a continuación. Estos son los recomendados por el fabricante, dejando a elección del usuario emplear los mismos u otros con características similares.

## 6.1. Anexo I: Hoja de datos del aceite de motor.



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No.  
1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine  
Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021

Revision date 28.06.2021

Version 1

---

### SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

#### 1.1 Product identifier

**Trade name/designation** Mercedes-Benz Genuine Engine Oil SAE 10W-40 MB 228.5

**Partno** A 000 989 96 01 17 CBFZ

#### 1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

**Use**

Motor oil

**Uses advised against**

This product should not be used for other purposes than those specified without the advice of an expert.

#### 1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

**Supplier**

Mercedes-Benz AG  
70546 Stuttgart  
Germany  
+49 (0)711 17-0  
Telefon + 49 (0)711 17-97390  
Telefax + 49 (0)711 17-94831  
E-Mail (fachkundige Person) Mercedes-Benz-SDB@daimler.com

**Manufacturer**

Mercedes-Benz AG

70546 Stuttgart  
Germany

Telephone +49 (0)711 17-0

#### 1.4 Emergency telephone number

+49 (0)711 17-0

gms.daimler.com

Giftnotruf der Charité – Universitätsmedizin Berlin +49 (0)30 30686700

### SECTION 2: Hazards identification

#### 2.1 Classification of the substance or mixture

**Remark**

This mixture is classified as not hazardous according to regulation (EC) No 1272/2008 [CLP].

#### 2.2 Label elements

**Labelling according to Regulation (EC) No. 1272/2008 [CLP]**

**Precautionary statements**

P102 Keep out of reach of children.

**Special rules for supplemental label elements for certain mixtures**

EUH210 Safety data sheet available on request.

#### 2.3 Other hazards

**Other adverse effects**

Special danger of slipping by leaking/spilling product.



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No.  
1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine  
Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021  
Revision date 28.06.2021  
Version 1

**Results of PBT and vPvB assessment**

The substances in the mixture do not meet the PBT/vPvB criteria according to REACH, annex XIII.

**SECTION 3: Composition / information on ingredients**

**3.1 Substances**

not applicable

**3.2 Mixtures**

**Description**

Preparation of synthetic oils with additives  
Highly refined mineral oil with additives.  
Das hochraffinierte Mineralöl ist ausschließlich als Additiveverdünner vorhanden.

**Hazardous ingredients**

CAS No.	EC No.	Substance name	Concentration	Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008 [CLP]
verschieden*		low viscosity base oils (<20.5 mm <sup>2</sup> /s at 40°C)	0 - 90 %	Asp. Tox. 1 H304
93819-94-4	298-577-9	Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)	1 - 2.4 %	Skin Irrit. 2 H315 Eye Dam. 1 H318 Aquatic Chronic 2 H411

**REACH No.**

**Substance name**

01-2119543726-33 Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)

**Additional information**

\* contains one or more of the following CAS numbers (REACH registration numbers):  
64742-53-6 (01-2119480375-34), 64742-54-7 (012119484627-25), 64742-55-8 (01-2119487077-29), 64742-569 (01-2119480132-48), 64742-65-0 (01-2119471299-27), 68037-01-4 (01-2119486452-34), 72623-86-0 (012119474878-16), 72623-87-1 (01-2119474889-13), 8042-47-5 (01-2119487078-27), 848301-69-9 (01-0000020163-82).

**Remark**

The highly refined mineral oil contains <3% (w/w) DMSO-extract, according to IP346.

**SECTION 4: First aid measures**

**4.1 Description of first aid measures**

**General information**

Remove contaminated, saturated clothing immediately.

**Following inhalation**

Provide fresh air.  
In the event of symptoms refer for medical treatment.

**Following skin contact**

After contact with skin, wash immediately with plenty of water and soap.  
In case of skin irritation, consult a physician.

**After eye contact**

Remove contact lens  
In case of contact with eyes flush immediately with plenty of flowing water for 10 to 15 minutes holding eyelids apart and consult an ophthalmologist.

**After ingestion**

Do NOT induce vomiting.  
Call a physician immediately.



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No.  
1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine  
Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021  
Revision date 28.06.2021  
Version 1

---

#### 4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed

No data available

#### 4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

**Notes for the doctor**  
Treat symptomatically.

### SECTION 5: Firefighting measures

#### 5.1 Extinguishing media

**Suitable extinguishing media**

alcohol resistant foam  
Extinguishing powder  
Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)  
Water spray jet

**Unsuitable extinguishing media**

High power water jet

#### 5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

**Hazardous combustion products**

In case of fire formation of dangerous gases possible.  
Carbon monoxide  
Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)

#### 5.3 Advice for firefighters

**Special protective equipment for firefighters:**

In case of fire: Wear self-contained breathing apparatus.

#### Additional information

Co-ordinate fire-fighting measures to the fire surroundings.  
Collect contaminated fire extinguishing water separately. Do not allow entering drains or surface water.  
Cool endangered containers with water spray and possibly remove them from fire site.  
Fire residues and contaminated firefighting water must be disposed of in accordance with the local regulations.

### SECTION 6: Accidental release measures

#### 6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

**For non-emergency personnel**

Avoid skin and eye contact.  
Use personal protection equipment.  
Special danger of slipping by leaking/spilling product.

**For emergency responders**

Personal protection equipment  
Special danger of slipping by leaking/spilling product.

#### 6.2 Environmental precautions

Inform respective authorities in case of seepage into water course or sewage system.  
Do not allow to enter into surface water or drains.  
Prevent spread over a wide area (e.g. by containment or oil barriers).  
Do not allow to enter into soil/subsoil.

#### 6.3 Methods and material for containment and cleaning up

**For containment**

Collect with spongy material (all-purpose gelation agent) and dispose of in compliance with the regulations.

#### 6.4 Reference to other sections

Safe handling: see section 7  
Personal protection equipment: see section 8  
Disposal: see section 13



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No.  
1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine  
Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021  
Revision date 28.06.2021  
Version 1

## SECTION 7: Handling and storage

### 7.1 Precautions for safe handling

#### Protective measures

Avoid:

generation/formation of aerosols

Provide for appropriate ventilation/aspiration at the work station

Do not heat up to temperatures close to the flash point.

All work processes must always be designed so that the following is as low as possible:

Skin contact

Avoid:

Eye contact

Do not put any product-impregnated cleaning rags into your trouser pockets.

#### Advices on general occupational hygiene

Thorough skin-cleansing after handling the product.

Apply skin care products after work.

When using do not eat, drink, smoke, sniff.

Keep away from food and drink.

Use protective skin cream before handling the product.

### 7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

#### Packaging materials:

Suitable material:

Use mild steel or high-density polyethylene (HDPE) for containers or container coatings.

Unsuitable material:

PVC.

#### Requirements for storage rooms and vessels

Keep/Store only in original container.

#### Storage class

10 Combustible liquids that cannot be assigned to any of the above storage classes

#### Materials to avoid

Do not store together with:

Food and feedingstuffs

#### Further information on storage conditions

Keep container tightly closed in a cool, well-ventilated place.

Store at room temperature.

Protect against:

Heat

UV-radiation/sunlight

### 7.3 Specific end use(s)

#### Recommendation

See section 1.2

## SECTION 8: Exposure controls/personal protection

### 8.1 Control parameters

#### Occupational exposure limit values

CAS No.	EC No.	Substance name	occupational exposure limit value
		Ölnebel	5 [mg/m <sup>3</sup> ] Empfehlung



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No.  
1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine  
Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021  
Revision date 28.06.2021  
Version 1

#### DNEL worker

CAS No.	Substance name	DNEL value	DNEL type	Remark
938 19-94-4	Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)	8.31 mg/m <sup>3</sup>	long-term inhalative (systemic)	
938 19-94-4	Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)	0.58 mg/kg	long-term dermal (systemic)	

#### DNEL Consumer

CAS No.	Substance name	DNEL value	DNEL type	Remark
938 19-94-4	Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)	0.29 mg/kg	long-term dermal (systemic)	
938 19-94-4	Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)	0.24 mg/kg	long-term oral (repeated)	

#### PNEC

CAS No.	Substance name	PNEC Value	PNEC type	Remark
938 19-94-4	Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)	0.004 mg/L	aquatic, freshwater	
938 19-94-4	Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)	0.005 mg/L	soil, freshwater	

## 8.2 Exposure controls

### Appropriate engineering controls

**Technical measures to prevent exposure**  
Sufficient ventilation and exhaustion.

### Personal protection equipment

#### Eye/face protection

Safety glasses recommended during transfer  
DIN EN 166

#### Hand protection

Glove materials data [type, thickness, breakthrough time/duration of use, permeation rate]: Nitrile rubber (protection index 6, >480 min, 0.4 mm)  
For special purposes, it is recommended to check the resistance to chemicals of the protective gloves mentioned above together with the supplier of these gloves.  
The protective gloves to be used must comply with the specifications of EC directive 89/686/EEC and the resultant standard EN374.

#### Body protection:

Protective clothing

#### Respiratory protection

Respiratory protection necessary at:  
insufficient exhaust  
prolonged exposure  
Suitable respiratory protection apparatus:  
Filtering device (full mask or mouthpiece) with filter:  
AX

## SECTION 9: Physical and chemical properties

### 9.1 Information on basic physical and chemical properties

#### Physical state

liquid

#### Colour

amber



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No.  
1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine  
Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021  
Revision date 28.06.2021  
Version 1

**Odour**  
characteristic

**Safety relevant basis data**

	Value	Method	Source, Remark
Odour threshold:	not determined		
pH	in delivery state		not applicable
Melting point/freezing point	not determined		
Initial boiling point and boiling range	> 280 °C	estimated	
Flash point	240 °C	ASTM D 92	
Evaporation rate	not determined		
flammability	not determined		
Upper/lower flammability or explosive limits	Upper explosion limit 10 Vol-%		
Upper/lower flammability or explosive limits	Lower explosion limit 1 Vol-%		
Vapour pressure	< 0.5 Pa (20°C)		
Vapour density	> 1		
Density	0.867 g/mL (15°C)	ASTM D 4052	
Solubility(ies)	Water solubility (g/L)		practically insoluble
Partition coefficient: n-octanol/water	> 6		based on information from comparable products
Auto-ignition temperature	> 320 °C		
Decomposition temperature	not determined		
Viscosity	kinematic 90 mm <sup>2</sup> /s (40°C)	ASTM D 445	
Viscosity	kinematic 13.6 mm <sup>2</sup> /s (100°C)	ASTM D 445	
Explosive properties:			The product is not explosive
Oxidising properties	not determined		

**9.2 Other information**

**Further safety characteristics**

	Value	Method	Source, Remark
Pour point	-42 °C	ASTM D97	

**Other safety information**  
none

**SECTION 10: Stability and reactivity**

**10.1 Reactivity**

No hazardous reactions known.

**10.2 Chemical stability**

The product is chemically stable under recommended conditions of storage, use and temperature.



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No.  
1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine  
Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021  
Revision date 28.06.2021  
Version 1

### 10.3 Possibility of hazardous reactions

No hazardous reactions known.

### 10.4 Conditions to avoid

Heat  
High temperatures  
Avoid temperatures above flash point.

### 10.5 Incompatible materials

Oxidising agent, strong  
Strong acids  
Strong bases

### 10.6 Hazardous decomposition products

No decomposition products will result from proper storage and handling.

## SECTION 11: Toxicological information

### 11.1 Information on toxicological effects

#### Acute toxicity

##### Animal data

	Effective dose	Method	Source, Remark
Acute oral toxicity	LD50: 2600 mg/kg Rat		CAS No.93819-94-4 Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)
Acute oral toxicity	LD50: > 5000 mg/kg Rat		
Acute dermal toxicity	LD50: 3160 mg/kg Rabbit		CAS No.93819-94-4 Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)
Acute dermal toxicity	LD50: > 5000 mg/kg Rabbit		
Acute inhalation toxicity	not determined		

#### Assessment/classification

Based on available data, the classification criteria are not met.

#### Skin corrosion/irritation

##### Practical experience/human evidence

Frequent and prolonged contact with the skin may cause skin irritation.

##### Animal data

Result / evaluation	Method	Source, Remark
Specific Concentration Limit (SCL) Skin Irrit. 2; H315: 6.25 % ≤ C ≤ 100 % Albino rabbit	OECD 404	CAS No.93819-94-4 Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate) REACH Registration Dossier

#### Assessment/classification

Based on available data, the classification criteria are not met.

#### Eye damage/irritation

##### Animal data

Result / evaluation	Method	Source, Remark
Specific Concentration Limit (SCL) Eye Dam. 1; H318: 12.5 % ≤ C ≤ 100%, Eye Irrit. 2; H319: 10 % ≤ C ≤ 12.5% Albino rabbit	16 CFR Section 1500.42 Federal Hazardous Substance Act Regulations	CAS No.93819-94-4 Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate) REACH Registration Dossier



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No.  
1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine  
Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021

Revision date 28.06.2021

Version 1

**Assessment/classification**

Based on available data, the classification criteria are not met.

**Sensitisation to the respiratory tract**

**Assessment/classification**

Based on available data, the classification criteria are not met.

**Skin sensitisation**

**Assessment/classification**

Based on available data, the classification criteria are not met.

**Overall Assessment on CMR properties**

This product does not meet the criteria for classification in Categories 1A/1B.

**STOT-single exposure**

**STOT SE 1 and 2**

**Assessment/classification**

Based on available data, the classification criteria are not met.

**STOT SE 3**

**Irritation to respiratory tract**

**Assessment/classification**

Based on available data, the classification criteria are not met.

**Narcotic effects**

**Assessment/classification**

Based on available data, the classification criteria are not met.

**STOT-repeated exposure**

**Assessment/classification**

Based on available data, the classification criteria are not met.

**Aspiration hazard**

**Experimental data**

	Value	Method	Source, Remark
Viscosity	kinematic 90 mm <sup>2</sup> /s (40°C)	ASTM D 445	
Viscosity	kinematic 13.6 mm <sup>2</sup> /s (100°C)	ASTM D 445	

**Assessment/classification**

Based on available data, the classification criteria are not met.

**Additional information**

Risk of eye and respiratory tract irritation due to high temperatures of vapours and oil mist  
In case of swallowing, irritations of the gastric mucous membrane, nausea, vomiting and diarrhoea may occur.

**SECTION 12: Ecological information**

**12.1 Toxicity**

**Aquatic toxicity**

	Effective dose	Method	Source, Remark
Acute (short-term) fish toxicity	LC50: 4.5 mg/L Test duration 96 h	OECD 203	CAS No.93819-94-4 Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)
Acute (short-term) fish toxicity	LL/EL/IL50 > 100 mg/L		



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021  
Revision date 28.06.2021  
Version 1

	Effective dose	Method	Source, Remark
Chronic (long-term) fish toxicity	NOEC 4.5 mg/L Test duration 96 h		CAS No.93819-94-4 Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)  Data from REACH Registration Dossier
Acute (short-term) toxicity to crustacea	EC50 5.4 mg/L Daphnia pulex (water flea) Test duration 48 h	OECD 202	CAS No.93819-94-4 Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate)
Acute (short-term) toxicity to crustacea	LL/EL/IL50 > 100 mg/L		
Chronic (long-term) toxicity to crustacea	not determined		
Acute (short-term) toxicity to aquatic algae and cyanobacteria	LL/EL/IL50 > 100 mg/L		
Toxicity to other aquatic plants/organisms	not determined		
Toxicity to microorganisms	not determined		

**Assessment/classification**

The substance/mixture does not fulfill the criteria of the acute aquatic toxicity according to Regulation (EC) No 1272/2008 [CLP], Annex I.

**12.2 Persistence and degradability**

	Value	Method	Source, Remark
Biodegradation	Degradation rate (%): 1.5	OECD 301B/ ISO 9439/ EEC 92/69/V, C.4-C	CAS No.93819-94-4 Zinc bis[O-(6-methylheptyl)] bis[O-(sec-butyl)] bis(dithiophosphate) 28 d Not easily biodegradable.

**Assessment/classification**

Not easily biodegradable.

**12.3 Bioaccumulative potential**

	Value	Method	Source, Remark
Partition coefficient: n-octanol/water	> 6		based on information from comparable products

**Assessment/classification**

Contains potentially bioaccumulative ingredients.

**12.4 Mobility in soil**

No data available

**12.5 Results of PBT and vPvB assessment**

The substances in the mixture do not meet the PBT/vPvB criteria according to REACH, annex XIII.

**12.6 Other adverse effects**

**Additional ecotoxicological information**

**Additional information**

Product is not allowed to be discharged into aquatic environment, drains or sewage treatment plants.



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021  
 Revision date 28.06.2021  
 Version 1

### SECTION 13: Disposal considerations

#### 13.1 Waste treatment methods

**Waste codes/waste designations according to EWC/AVV**

Waste code product	Waste name
130206 *	synthetic engine, gear and lubricating oils

**Appropriate disposal / Product**

Dispose of waste according to applicable legislation.

**Appropriate disposal / Package**

Dispose of waste according to applicable legislation.

**Remark**

The allocation of waste identity numbers/waste descriptions must be carried out according to the EEC, specific to the industry and process.

### SECTION 14: Transport information

	Land transport (ADR/RID)	Sea transport (IMDG)	Air transport (ICAO-TI / IATA-DGR)
14.1 UN number	-	-	-
14.2 UN proper shipping name	-	-	-
14.3 Transport hazard class(es)	-	-	-
14.4 Packing group	-	-	-
14.5 Environmental hazards	No	No	No

#### 14.6 Special precautions for user

No data available

#### 14.7 Transport in bulk according to Annex II of MARPOL 73/78 and the IBC Code

not applicable

#### All transport carriers

No dangerous goods as defined by the transport regulations - ADR/RID, IMDG, ICAO/IATA-DGR.

### SECTION 15: Regulatory information

#### 15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

##### National regulations

**Information according to 1999/13/EC about limitation of emissions of volatile organic compounds (VOC-guideline).**

VOC-value 0 %

##### Water hazard class (WGK)

obviously hazardous to water (WGK 2)

according to the Ordinance on Facilities for Handling Substances that are Hazardous to Water (AwSV)

##### Restrictions of occupation

Observe national legislation regarding professional restrictions.

#### 15.2 Chemical Safety Assessment

Substance safety analysis was not performed for this mixture.



Mercedes-Benz

Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No.  
1907/2006 (REACH)

**A 000 989 96 01 17 CBFZ Mercedes-Benz Genuine Engine  
Oil SAE 10W-40 MB 228.5**

Print date 10.07.2021  
Revision date 28.06.2021  
Version 1

---

#### SECTION 16: Other information

##### Indication of changes

Current safety data sheets are available at:  
<http://gms.aftersales.daimler.com>

##### Abbreviations and acronyms

See overview table at [www.euphrac.eu](http://www.euphrac.eu)

##### Key literature references and sources for data

Safety data sheets of suppliers

##### Classification for mixtures and used evaluation method according to regulation (EC) No 1272/2008 [CLP]

The mixture is classified according to the available hazard data for the constituents as defined in the classification criteria for mixtures for each hazard class in Appendix I of Regulation (EC) No 1272/2008.

##### Additional information

Adhere to existing national and local rules referring to chemicals.

The above information describes exclusively the safety requirements of the product and is based on our present-day knowledge. The information is intended to give you advice about the safe handling of the product named in this safety data sheet, for storage, processing, transport and disposal. The information cannot be transferred to other products. In the case of mixing the product with other products or in the case of processing, the information on this safety data sheet is not necessarily valid for the new made-up material.

##### Relevant H- and EUH-phrases (Number and full text)

H304	May be fatal if swallowed and enters airways.
H315	Causes skin irritation.
H318	Causes serious eye damage.
H411	Toxic to aquatic life with long lasting effects.

## 6.2. Anexo II: Hoja de datos del aceite hidráulico.

Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)  
febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647



Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08      Página 1 / 11

### SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

<b>1.1</b>	<b>Identificador del producto</b>	<b>febi 21647 aceite para hidráulica</b> <b>Número del artículo: 21647</b>
<b>1.2</b>	<b>Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados</b>	
<b>1.2.1</b>	<b>Usos pertinentes</b>	Aceite de la hidráulica
<b>1.2.2</b>	<b>Usos no aconsejados</b>	No se conoce ninguno.
<b>1.3</b>	<b>Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad</b>	
<b>De la compañía</b>		Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG Wilhelmstr. 47 56256 Ennepetal / ALEMANIA Teléfono +49 2333 911-0 Fax +49 2333 911-444 Homepage www.febi.com E-mail info@febi.com
<b>Área de información</b>		
<b>Informaciones técnicas</b>		info@febi.com
<b>Ficha de Datos de Seguridad</b>		info@febi.com
<b>1.4</b>	<b>Teléfono de emergencia</b>	
<b>Organismo consultivo</b>		+49 (0)89-19240 (24h) (solamente en Inglés)
<b>De la compañía</b>		+49 2333 911-0

### SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

<b>2.1</b>	<b>Clasificación de la sustancia o de la mezcla [REGLAMENTO (CE) No 1272/2008]</b>	Acute Tox. 4: H332 Nocivo en caso de Inhalación. Asp. Tox. 1: H304 Puede ser mortal en caso de Ingestión y penetración en las vías respiratorias. Aquatic Chronic 3: H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
<b>2.2</b>	<b>Elementos de la etiqueta</b>	El producto requiere etiquetaje según disposición (CE) 1272/2008 (CLP).
<b>Pictogramas de peligro</b>		 
<b>Palabra de advertencia</b>		PELIGRO
<b>Contiene:</b>		1-deceno, dímero, hidrogenados
<b>Indicaciones de peligro</b>		H332 Nocivo en caso de Inhalación. H304 Puede ser mortal en caso de Ingestión y penetración en las vías respiratorias. H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
<b>Consejos de prudencia</b>		P101 Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta. P102 Mantener fuera del alcance de los niños. P271 Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado. P273 Evitar su liberación al medio ambiente. P301+P310 EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA / médico. P312 Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA / médico si la persona se encuentra mal. P331 NO provocar el vómito. P405 Guardar bajo llave. P501 Eliminar el contenido / el recipiente en una instalación de tratamiento y eliminación de desechos apropiada de conformidad con las leyes y reglamentos aplicables y con las características del producto en el momento de la eliminación.

**Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)  
febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647**



**Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG**

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08 Página 2 / 11

**2.3 Otros peligros**

<b>Peligros para la salud</b>	Un contacto frecuente y prolongado con la piel puede causar a irritaciones de la piel. En caso de ingestión o bien de vómito, peligro de aspiración pulmonar.
<b>Peligros para el medio ambiente</b>	No contiene sustancias PBT y mPmB.
<b>Otros peligros</b>	No se detectaron otros peligros conforme al estado de conocimiento actual.

**SECCIÓN 3: Composición / Información sobre los componentes**

Tipo de producto:

3.2 El producto es una mezcla.

conc. [%]	Sustancia
50 - < 99	1-deceno, dímero, hidrogenados CAS: 68649-11-6, EINECS/ELINCS: 500-228-5, Reg-No.: 01-2119493069-28-XXXX GHS/CLP: Acute Tox. 4: H332 - Asp. Tox. 1: H304
10 - < 20	Destilados (petróleo), fracción nafténica ligera tratada con hidrógeno CAS: 64742-53-6, EINECS/ELINCS: 265-156-6, EU-INDEX: 649-466-00-2, Reg-No.: 01-2119480375-34 GHS/CLP: Asp. Tox. 1: H304
1 - < 5	gasóleos (petróleo), hidrodesulfurados CAS: 64742-79-6, EINECS/ELINCS: 265-182-8, EU-INDEX: 649-222-00-5, Reg-No.: 01-2119471311-49-XXXX GHS/CLP: Acute Tox. 4: H332 - Asp. Tox. 1: H304 - Skin Irrit. 2: H315 - Aquatic Chronic 2: H411
0,25 - < 1	Butil hidroxitolueno CAS: 128-37-0, EINECS/ELINCS: 204-881-4, Reg-No.: 01-2119565113-46-XXXX GHS/CLP: Aquatic Acute 1: H400 - Aquatic Chronic 1: H410, M. agudo = 1

**Comentario sobre los componentes** Lista SVHC (Candidate List of Substances of Very High Concern for authorisation): No contiene ninguno o por debajo de un 0,1% de los materiales listados. Véase el texto completo de las frases H en la SECCIÓN 16.

**SECCIÓN 4: Primeros auxilios**

**4.1 Descripción de los primeros auxilios**

<b>Indicaciones generales</b>	Cambiar la ropa manchada.
<b>Inhalación</b>	Procurar respirara aire fresco. Acudir al médico en caso de molestias.
<b>Contacto con la piel</b>	En caso de contacto con la piel, lavar inmediatamente con agua y jabón. Si persiste la irritación dérmica, acudir al médico.
<b>Contacto con los ojos</b>	Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.
<b>Ingestión</b>	No provocar el vómito. Enjuagar la boca y a continuación, beber agua en cantidad. Requerir inmediatamente ayuda médica.

**4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados**

Posibles síntomas de intoxicación pueden presentarse incluso después de varias horas, por lo tanto, el afectado debe permanecer bajo observación médica durante al menos 48 horas.

**4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**

En caso de ingestión o bien de vómito, peligro de aspiración pulmonar.  
Tratamiento sintomático.  
Presentarse al médico la ficha de datos de seguridad.

**Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)  
febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647**



**Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG**

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08      Página 3 / 11

**SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios**

**5.1 Medios de extinción**

**Medios de extinción adecuados** espuma, polvo extintor, agua pulverizada, dióxido de carbono

**Medios de extinción que no deben utilizarse** chorro de agua

**5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla**

Hidrocarburos no quemados.  
Peligro de formación de productos de pirólisis tóxicos.  
monóxido de carbono (CO)

**5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**

No respirar los gases de la explosión y/o combustión.  
Utilizar aparato respiratorio autónomo.  
Refrigerar con agua pulverizada los recipientes en peligro.  
Los restos del incendio así como el agua de extinción contaminada, deben eliminarse según las normas locales en vigor.

**SECCIÓN 6: Medidas en caso de liberación accidental**

**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

En caso de derrame de producto, peligro extremo de resbalones.  
Forma con agua capas resbaladizas.

**6.2 Medidas de protección del medio ambiente**

Evitar que se extienda superficialmente (p.ej. por medio de diques o barreras para aceite).  
Evitar que penetre en el alcantarillado, aguas superficiales o subterráneas.

**6.3 Métodos y material de contención y de limpieza**

Recoger con material absorbente (p.ej. ligante universal).  
Eliminar el material recogido de forma reglamentaria.

**6.4 Referencia a otras secciones**

Vea la SECCIÓN 8+13

**SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento**

**7.1 Precauciones para una manipulación segura**

Evitar la formación de aerosol.

No comer, beber ni fumar durante su utilización.  
Protección preventiva de la piel con pomada protectora.  
Lavar las manos antes de descansos y al final de la jornada.  
No llevar trapos de limpieza empapados de producto en los bolsillos del pantalón.  
Las prendas de trabajo contaminadas no podrán sacarse del lugar de trabajo.  
Quitarse las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlas.

**7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades**

Guardar siempre en el recipiente original.  
Asegurar que no pueda penetrar en el suelo.  
No almacenar junto con productos de alimentación humana y con productos de alimentación animal.  
Mantener herméticamente cerrados los recipientes.  
Guardar los recipientes en un lugar bien ventilado.

**7.3 Usos específicos finales**

Vea el SECCIÓN 1.2

Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)  
febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647



Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08      Página 4 / 11

### SECCIÓN 8: Control de exposición/protección individual

#### 8.1 Parámetros de control

Componentes con valores límite a controlar en el lugar de trabajo (ES)

Sustancia
Butil hidroxitolueno
CAS: 128-37-0, EINECS/ELINCS: 204-881-4, Reg-No.: 01-2119565113-46-XXXX
ED = Exposición Diaria: 10 mg/m³

#### DNEL

Sustancia
Destilados (petróleo), fracción nafténica ligera tratada con hidrógeno, CAS: 64742-53-6
Industria, Inhalatorio, Long-term - local effects: 5,4 mg/m³.
1-deceno, dímero, hidrogenados, CAS: 68649-11-6
Industria, Inhalatorio, Acute - systemic effects: 60 mg/m³.
Consumidor, Inhalatorio, Acute - systemic effects: 50 mg/m³.
Butil hidroxitolueno, CAS: 128-37-0
Industria, cutánea, Los efectos sistémicos a largo plazo: 0.5 mg/kg bw/day.
Industria, Inhalatorio, Los efectos sistémicos a largo plazo: 3.5 mg/m³.
Consumidor, oral, Los efectos sistémicos a largo plazo: 0.25 mg/kg bw/day.
Consumidor, cutánea, Los efectos sistémicos a largo plazo: 0.25 mg/kg bw/day.
Consumidor, Inhalatorio, Los efectos sistémicos a largo plazo: 0.86 mg/m³.

#### PNEC

Sustancia
Butil hidroxitolueno, CAS: 128-37-0
Ingestión (alimentos), 8.33 mg/kg food.
suelo, 47.69 µg/kg soil dw.
sedimento (Agua de mar), 9.96 µg/kg sediment dw.
sedimento (Agua dulce), 99.6 µg/kg sediment dw.
Planta depuradora/clarificadora (STP), 0.17 mg/l.
Agua de mar, 0.02 µg/l.
Agua dulce, 0.199 µg/l.

**Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)**  
**febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647**



**Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG**

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08 Página 5 / 11

**8.2 Controles de la exposición**

<b>Indicaciones adicionales relativas al plan de Instalaciones técnicas</b>	Asegure la ventilación adecuada en el lugar de trabajo. Los procedimientos de medición para la realización de mediciones en el puesto de trabajo deben cumplir con las exigencias de rendimiento de la norma DIN EN 482. Las recomendaciones se mencionan por ejemplo en el listado de sustancias peligrosas del IFA. Observar el valor límite general para la neblina de aceite.
<b>Protección de los ojos</b>	En caso de salpicaduras: gafas protectoras (EN 166:2001)
<b>Protección de las manos</b>	Las indicaciones son meramente recomendaciones. Por favor, para más informaciones contacte con el proveedor de los guantes. > 0,4 mm; Caucho nitrilo, >480 min (EN 374-1/-2/-3). > 0,4 mm; Neopreno, >480 min (EN 374-1/-2/-3).
<b>Protección corporal</b>	ropa ligera de protección
<b>Otros</b>	Los tipos de auxiliares para protección del cuerpo deben elegirse específicamente según el puesto de trabajo en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa. Debería aclararse con el suministrador la estabilidad de los medios protectores frente a los productos químicos. Evitar el contacto con los ojos y la piel.
<b>Protección respiratoria</b>	Protección respiratoria en caso de formación de aerosol o neblina. Durante corto tiempo puede utilizarse equipo respiratorio con filtro A-P1. (DIN EN 14387)
<b>Peligros térmicos</b>	no
<b>Delimitación y supervisión de la exposición ambiental</b>	Cumplir con las reglamentaciones medioambientales limitando la eliminación al aire, agua y suelo.

**SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas**

**9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas**

<b>Estado físico</b>	líquido
<b>Color</b>	verde
<b>Olor</b>	característico
<b>Umbral olfativo</b>	no aplicable
<b>Valor pH</b>	no aplicable
<b>Valor pH [1%]</b>	no aplicable
<b>Punto de ebullición [°C]</b>	No hay información disponible.
<b>Punto de inflamación [°C]</b>	160 (ISO 2592)
<b>Inflamabilidad (sólido, gas) [°C]</b>	No hay información disponible.
<b>Límite de explosión inferior</b>	No hay información disponible.
<b>Límite de explosión superior</b>	No hay información disponible.
<b>Propiedades comburentes</b>	no
<b>Presión de vapor/presión de gas [kPa]</b>	No hay información disponible.
<b>Densidad [g/ml]</b>	0,83 (DIN 51757) (15 °C / 59,0 °F)
<b>Densidad a granel [kg/m³]</b>	no aplicable
<b>Solubilidad en agua</b>	no miscible
<b>Coefficiente de reparto n-octanol-agua [log Pow]</b>	No hay información disponible.
<b>Viscosidad</b>	18,5 mm²/s (40° C)
<b>Densidad relativa del vapor en relación al aire</b>	No hay información disponible.
<b>Velocidad de la evaporación</b>	No hay información disponible.
<b>Punto de fusión [°C]</b>	No hay información disponible.
<b>Autotención [°C]</b>	No hay información disponible.
<b>Punto de descomposición [°C]</b>	No hay información disponible.

**9.2 Información adicional**

no

Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)  
febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647



Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08      Página 6 / 11

## SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

### 10.1 Reactividad

No se conocen para el caso de usaria conforme a lo previsto.

### 10.2 Estabilidad química

El producto es estable bajo condiciones normales.

### 10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones con oxidantes fuertes.

Reacciones con ácidos.

Reacciones con alcalinos fuertes.

### 10.4 Condiciones que deben evitarse

Vea el SECCIÓN 7.2.

Calentamiento fuerte.

### 10.5 Materiales incompatibles

Oxidante

Compuestos fuertemente básicos

ácidos fuertes

### 10.6 Productos de descomposición peligrosos

No se conocen productos de descomposición peligrosos.

**Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)  
febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647**



**Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG**

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08 Página 7 / 11

**SECCIÓN 11: Información toxicológica**

**11.1 Información sobre los efectos toxicológicos**

**Toxicidad aguda**

<b>Producto</b>
oral, En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.:
dermal, En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.:
ATE-mix, Inhalatorio (vapor), 241,23 mg/l.
ATE-mix, Inhalatorio (niebla), 3,07 mg/l.
<b>Sustancia</b>
Destilados (petróleo), fracción nafténica ligera tratada con hidrógeno, CAS: 64742-53-6
LD50, dermal, Conejo: > 2000 mg/kg bw.
LD50, oral, Rata: > 5000 mg/kg bw.
LC50, Inhalatorio, Rata: > 5,53 mg/l/4h (dust/mist).
1-deceno, dímero, hidrogenados, CAS: 68649-11-6
LD50, dermal, Conejo: > 3000 mg/l.
LD50, oral, Rata: > 5000 mg/l.
LC50, Inhalatorio, Rata: > 1,81 mg/l 4h.
Butil hidroxitolueno, CAS: 128-37-0
LD50, dermal, Rata: > 2000 mg/kg bw (OECD 402).
LD50, oral, Rata: > 6000 mg/kg bw (OECD 401).

**Lesiones o irritación ocular graves** En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.

**Corrosión o irritación cutáneas** En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.

**Sensibilización respiratoria o cutánea** En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.

**Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única)** En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.

**Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas)** En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.

**Mutagenicidad** En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.

**Toxicidad para la reproducción** En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.

**Carcinogenicidad** En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación no se han cumplido.

**Peligro por aspiración** En base a las informaciones disponibles, los criterios de clasificación se han cumplido. Conforme a datos obtenidos de ensayos

**Observaciones generales**  
No se disponen de datos toxicológicos del producto completo.  
Los datos de toxicidad especificados de los componentes van dirigidos a profesionales de la medicina, expertos en el área de seguridad y protección de la salud en el trabajo, así como a toxicólogos.

Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)  
febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647



Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08      Página 8 / 11

## SECCIÓN 12: Información ecológica

### 12.1 Toxicidad

Sustancia
Destilados (petróleo), fracción nafténica ligera tratada con hidrógeno, CAS: 64742-53-6
LC50, (96h), pez: > 100 mg/l.
IC50, (48h), Algae: > 100 mg/l.
1-deceno, dímero, hidrogenados, CAS: 68649-11-6
EC50, (48h), Daphnia magna: > 1000 mg/l.
EL50, (72h), Algae: >1000 mg/l.
NOELR, (21d), Daphnia magna: 125 mg/l.
LL50, (96h), Oncorhynchus mykiss: >1000 mg/l.
Butil hidroxitolueno, CAS: 128-37-0
EC50, (72h), Desmodesmus subspicatus: > 0.4 mg/l (EU Method C.3).
EC50, (21d), Daphnia magna: > 0.39 mg/l (OECD 202).
EC50, (48h), Daphnia magna: 0.48 mg/l (OECD 202).
LC0, (96h), Danio rerio: >= 0.57 mg/l (EU Method C.1).
NOEC, (35d), Oryzias latipes: 0.053 mg/l (OECD 210).

### 12.2 Persistencia y degradabilidad

Comportamiento en los ecosistemas	no determinado
Comportamiento en depuradoras	no determinado
Biodegradabilidad	no determinado

### 12.3 Potencial de bioacumulación

No hay información disponible.

### 12.4 Movilidad en el suelo

No hay información disponible.

### 12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

En base a todas las informaciones disponibles no clasificable como sustancia PBT o mPmB.

### 12.6 Otros efectos adversos

No se disponen de datos ecológicos del producto completo.  
Los datos de toxicidad especificados de los componentes han sido puestos a disposición por los fabricantes de las materias primas.

Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)  
febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647



Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08 Página 9 / 11

### SECCIÓN 13: Consideraciones sobre eliminación

#### 13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Los materiales de desecho deben eliminarse teniendo en cuenta la directiva de residuos 2008/98/CE y los reglamentos nacionales y regionales Vaciar los envases por completo (no debe gotear ni caer producto; limpiar las paredes con una espátula). Preferentemente los envases deben reutilizarse o aprovecharse observando la normativa local/nacional aplicable en cada caso.

##### Producto

Se cumple la Directiva 2011/65/CE (RoHS) sobre las Restricciones a la utilización de ciertas sustancias peligrosas en Aparatos Eléctricos y Electrónicos.  
Disposición coordinada con la empresa encargada de tratarlo/ las autoridades en caso de necesidad.  
Eliminar como residuo peligroso.

Catálogo europeo de residuos  
(recomendado)

130206\*  
130111\*

##### Envases-embalajes sin limpiar

Embalajes no contaminados pueden ser destinados a un reciclaje.  
Embalajes que no puedan ser limpiados deberán ser eliminados de igual manera que la sustancia contenida.

Catálogo europeo de residuos  
(recomendado)

150110\*

### SECCIÓN 14: Información sobre el transporte

#### 14.1 Número ONU

Transporte terrestre según ADR/RID no aplicable

Navegación fluvial (ADN) no aplicable

Transporte marítimo según IMDG no aplicable

Transporte aéreo según IATA no aplicable

#### 14.2 Número ONU

Transporte terrestre según ADR/RID NO CLASIFICADO COMO PRODUCTO PELIGROSO

Navegación fluvial (ADN) NO CLASIFICADO COMO PRODUCTO PELIGROSO

Transporte marítimo según IMDG NOT CLASSIFIED AS "DANGEROUS GOODS"

Transporte aéreo según IATA NOT CLASSIFIED AS "DANGEROUS GOODS"

#### 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte

Transporte terrestre según ADR/RID no aplicable

Navegación fluvial (ADN) no aplicable

Transporte marítimo según IMDG no aplicable

Transporte aéreo según IATA no aplicable

**Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)**  
**febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647**



**Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG**

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08    Página 10 / 11

**14.4 Grupo de embalaje**

Transporte terrestre según ADR/RID    no aplicable

Navegación fluvial (ADN)    no aplicable

Transporte marítimo según IMDG    no aplicable

Transporte aéreo según IATA    no aplicable

**14.5 Peligros para el medio ambiente**

Transporte terrestre según ADR/RID    no

Navegación fluvial (ADN)    no

Transporte marítimo según IMDG    no

Transporte aéreo según IATA    no

**14.6 Precauciones particulares para los usuarios**

Datos correspondientes en los SECCIÓN 6 hasta 8.

no aplicable

**14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol y del Código IBC**

no aplicable

**SECCIÓN 15: Información reglamentaria**

**15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla**

**CEE-REGLAMENTOS**    1991/689 (2001/118); 2010/75; 2004/42; 648/2004; 1907/2006 (REACH); 1272/2008; 75/324/CEE (2016/2037/CE); (UE) 2015/830; (EU) 2016/131, (EU) 517/2014

**REGULACIONES DEL TRANSPORTE**    ADR (2019); IMDG-Code (2019, 39. Amdt.); IATA-DGR (2019)

**REGLEMENTACIONES NACIONALES (ES):**    LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS EN ESPAÑA 2012

- **Tener en cuenta las limitaciones vigentes para el empleo**    Tener en cuenta las limitaciones vigentes para el empleo de mujeres en estado de gestación o en período de lactancia.  
Tener en cuenta las limitaciones vigentes para el empleo de jóvenes.

- **VOC (2010/75/CE)**    0 %

**15.2 Evaluación de la seguridad química**

no aplicable

**SECCIÓN 16: Otra información**

**16.1 Indicaciones de peligro (SECCIÓN 03)**

H410 Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.  
H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos.  
H411 Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.  
H315 Provoca irritación cutánea.  
H304 Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.  
H332 Nocivo en caso de inhalación.

**Ficha de Datos de Seguridad 1907/2006/CE - REACH (ES)  
febi 21647 aceite para hidráulica Número del artículo 21647**



**Ferdinand Bilstein GmbH + Co. KG**

Fecha de edición 24.10.2019, Revisión 24.10.2019

Versión 09. Reemplaza la versión: 08    Página 11 / 11

**16.2 Abreviaturas y acrónimos:**

ADR = Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route  
RID = Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses  
ADN = Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure  
ATE = acute toxicity estimate  
CAS = Chemical Abstracts Service  
CLP = Classification, Labelling and Packaging  
DMEL = Derived Minimum Effect Level  
DNEL = Derived No Effect Level  
EC50 = Median effective concentration  
ECB = European Chemicals Bureau  
EEC = European Economic Community  
EINECS = European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances  
ELINCS = European List of Notified Chemical Substances  
GHS = Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals  
IATA = International Air Transport Association  
IBC-Code = International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk  
IC50 = Inhibition concentration, 50%  
IMDG = International Maritime Code for Dangerous Goods  
IUCLID = International Uniform Chemical Information Database  
LC50 = Lethal concentration, 50%  
LD50 = Median lethal dose  
LD0 = lethal concentration, 0%  
LOAEL = lowest-observed-adverse-effect level  
MARPOL = International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships  
NOAEL = No Observed Adverse Effect Level  
NOEC = No Observed Effect Concentration  
PBT = Persistent, Bioaccumulative and Toxic substance  
PNEC = Predicted No-Effect Concentration  
REACH = Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals  
STP = Sewage Treatment Plant  
TLV®/TWA = Threshold limit value – time-weighted average  
TLV®STEL = Threshold limit value – short-time exposure limit  
VOC = Volatile Organic Compounds  
vPvB = very Persistent and very Bioaccumulative

**16.3 Otra información**

**Procedimiento de clasificación**

Acute Tox. 4: H332 Nocivo en caso de Inhalación. (Método de cálculo)  
Asp. Tox. 1: H304 Puede ser mortal en caso de Ingestión y penetración en las vías respiratorias. (Conforme a datos obtenidos de ensayos)  
Aquatic Chronic 3: H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. (Método de cálculo)

**Modificadas posiciones**

no



### 6.3. Anexo III: Hoja de datos del aceite para engranajes.



## Aral Getriebeoel SNS-M 75W-80

Manual Transmission Fluid

### Description

Aral Getriebeoel SNS-M 75W-80 is a full synthetic SAE 75W-80 fluid developed specifically to meet ZF extended drain intervals requirements (540.000 km) and is approved for use in all ZF commercial manual and automated manual transmissions. It can be recommended in other manual transmissions requiring API GL-4 and is particularly suitable for severe applications where loads and temperatures are higher

### Typical Characteristics

Name	Method	Units	Aral Getriebeoel SNS-M 75W-80
Colour	Visual	-	Blue
Viscosity, Kinematic 100C	ASTM D445	mm <sup>2</sup> /s	9.0
Viscosity, Kinematic 40C	ASTM D445	mm <sup>2</sup> /s	53.9
Density @ 15C	DIN EN ISO 12185	g/ml	0.847
Viscosity Index	ISO 2909	None	147
Pour Point	DIN-ISO 3016	°C	-57

### Product Performance Claims

API GL-4

MAN 341 Typ Z5

MB-Freigabe 235.41

ZF TE-ML 01E, 02E, 16P

### Storage

All packages should be stored under cover. Where outside storage is unavoidable drums should be laid horizontally to avoid the possible ingress of water and damage to drum markings. Products should not be stored above 60°C, exposed to hot sun or freezing conditions.

Aral Getriebeoel SNS-M 75W-80

11 May 2012

Aral, the Aral logo and related marks are trademarks of Aral Aktiengesellschaft, used under licence.

This data sheet and the information it contains is believed to be accurate as of the date of printing. However, no warranty or representation, express or implied, is made as to its accuracy or completeness. Data provided is based on standard tests under laboratory conditions and is given as a guide only. Users are advised to ensure that they refer to the latest version of this data sheet. It is the responsibility of the user to evaluate and use products safely, to assess suitability for the intended application and to comply with all applicable laws and regulations. Material Safety Data Sheets are available for all our products and should be consulted for appropriate information regarding storage, safe handling, and disposal of the product. No responsibility is taken by either BP plc or its subsidiaries for any damage or injury resulting from abnormal use of the material, from any failure to adhere to recommendations, or from hazards inherent in the nature of the material. All products, services and information supplied are provided under our standard conditions of sale. You should consult our local representative if you require any further information.

Aral Aktiengesellschaft, Geschäftsbereich Schmierstoffe, Überseeallee 1, D-20457 Hamburg  
 01801-11 55 11  
[www.aral-lubricants.de](http://www.aral-lubricants.de)

## 6.4. Anexo IV: Hoja de datos del líquido de frenos.

Ficha técnica

TD 006 **ES**

# ATE DOT 4 TYP 200

Esta hoja de datos de productos describe las propiedades del líquido de frenos ATE DOT 4 TYP 200, destinado a su uso como líquido hidráulico en los sistemas de frenos y embragues de los automóviles.

Este líquido de frenos para sistemas hidráulicos de frenos y embragues de los automóviles posee la mejor capacidad de retención de agua y la máxima reserva del punto de ebullición de todos los líquidos de freno ATE.

La composición está determinada por los ésteres de ácido bórico de éteres de polietilenglicol y un aditivo desarrollado especialmente para este líquido de alto rendimiento.

La temperatura de ebullición en estado húmedo se ha maximizado hasta aproximadamente los 200° C con el objetivo de poder alcanzar largos intervalos de cambio del líquido de freno y minimizar el riesgo de formación de burbujas de vapor en el líquido de frenos usado y diluido en las pinzas de freno calentadas durante los procesos de frenado extremos.

El líquido de frenos ATE DOT 4 TYP 200 satisface con creces los requisitos de las especificaciones de líquidos de frenos, entre otros, FMVSS nº 116 – DOT 4, SAE J1704 e ISO 4925, clase 4.

### Capacidad de almacenamiento a temperaturas de –20° C a 40° C:

En los envases originales de venta cerrados hasta 5 años.

### Características del producto:

Composición	homogéneo, claro
Color	amarillo
Temperatura de ebullición	mín. 280° C
Temperatura de ebullición en estado húmedo	mín. 198° C
Viscosidad a –40° C	máx. 1.400 mm <sup>2</sup> /s
Viscosidad a +100° C	2,2 hasta 2,8 mm <sup>2</sup> /s
Contenido de agua	máx. 0,20 %

El líquido de frenos deberá cambiarse periódicamente. Deberán cumplirse los intervalos de cambio prescritos por los fabricantes de automóviles. Observe las disposiciones del fabricante de automóviles en lo que respecta a la especificación del líquido de frenos.

Para obtener la hoja de datos de seguridad y para más información acerca de este tema, consulte [www.frenos-ate.es](http://www.frenos-ate.es).



## 6.5. Anexo V: Hoja de datos del líquido limpiaparabrisas.

Vierol AG	<b>Ficha de datos de seguridad</b>	
de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1907/2006		
<b>Clean Screen_Summer</b>		
Fecha de revisión: 05.06.2018		Página 1 de 7
<b>SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa</b>		
<b>1.1. Identificador del producto</b>		
Clean Screen_Summer		
<b>1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados</b>		
<b>1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad</b>		
Compañía:	Vierol AG	
Calle:	Karlstrasse 19	
Población:	D-26123 Oldenburg	
Teléfono:	+49 (0) 441 – 210 20 – 0	Fax: +49 (0) 441 – 210 20 – 111
Correo elect.:	info@vierol.de	
Página web:	www.vierol.de	
Departamento responsable:	Giftinformationszentrum Nord (Göttingen)	
	+49 (0)551/19240	
<b>SECCIÓN 2. Identificación de los peligros</b>		
<b>2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla</b>		
Reglamento (CE) n.º 1272/2008		
La mezcla no está clasificada como peligrosa según el Reglamento (CE) n.º 1272/2008.		
La mezcla no está clasificada como peligrosa según el reglamento (CE) N° 1272/2008 [CLP].		
<b>2.2. Elementos de la etiqueta</b>		
<b>2.3. Otros peligros</b>		
No hay información disponible.		
<b>SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes</b>		
<b>3.2. Mezclas</b>		
Etiquetado del contenido de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 648/2004		
< 5 % tensioactivos aniónicos, conservantes, perfumes.		
<b>SECCIÓN 4. Primeros auxilios</b>		
<b>4.1. Descripción de los primeros auxilios</b>		
<b>Indicaciones generales</b>		
Protección propia del primer auxiliante Afectado retirar de la zona de peligro y tumbarle.		
<b>En caso de inhalación</b>		
Proporcionar aire fresco. Consultar a un médico en caso de malestar.		
<b>En caso de contacto con la piel</b>		
Lavar abundantemente con agua. Quitar las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlas. EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes. En caso de contacto con la piel, lávese inmediata- y abundantemente con agua y jabón.		
<b>En caso de contacto con los ojos</b>		
Inmediatamente y con cuidado aclarar bien con la ducha para los ojos o con agua. En caso de contacto con los ojos, aclarar los ojos abiertos con suficiente agua durante bastante tiempo, después consultar inmediatamente un oftalmólogo.		
<b>En caso de ingestión</b>		
Vigilar el riesgo de aspiración en caso de vómito. Enjuagar inmediatamente la boca con agua y beber agua en abundancia. EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un médico en caso de malestar.		
<b>4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados</b>		
No hay información disponible.		

Vierol AG

## Ficha de datos de seguridad

de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1907/2006



### Clean Screen\_Summer

Fecha de revisión: 05.06.2018

Página 2 de 7

#### **4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**

Tratamiento sintomático. No hay información disponible.

### **SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios**

#### **5.1. Medios de extinción**

##### **Medios de extinción adecuados**

Coordinar las medidas de extinción con los alrededores. Coordinar las medidas de extinción con los alrededores.

##### **Medios de extinción no apropiados**

En caso de incendio pueden formarse: Monóxido de carbono Óxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

#### **5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla**

No inflamable. En caso de incendio: Utilizar un aparato de respiración autónomo.

#### **5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**

En caso de incendio: Utilizar un aparato de respiración autónomo.

#### **Información adicional**

Segregar el agua de extinción contaminada. Evitar que entre en desagües o aguas superficiales. Eliminar los residuos de acuerdo con la legislación aplicable.

### **SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental**

#### **6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

Ropa protectora Asegurar una ventilación adecuada.

#### **6.2. Precauciones relativas al medio ambiente**

No dejar verter ni en la canalización ni en desagües. No dejar verter ni en la canalización ni en desagües. Evitar la extensión superficial (p.e. encauzando o barreras de aceite).

#### **6.3. Métodos y material de contención y de limpieza**

Absorber con una sustancia aglutinante de líquidos (arena, harina fósil, aglutinante de ácidos, aglutinante universal). Tratar el material recogido según se describe en la sección de eliminación de residuos. Coleccionar en recipientes adecuados y cerrado y llevar a la depolución. Absorber con una sustancia aglutinante de líquidos (arena, harina fósil, aglutinante de ácidos, aglutinante universal).

#### **6.4. Referencia a otras secciones**

Manejo seguro: véase sección 7

Protección individual: véase sección 8

Eliminación: véase sección 13

Manejo seguro: véase sección 7 Protección individual: véase sección 8 Eliminación: véase sección 13

### **SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento**

#### **7.1. Precauciones para una manipulación segura**

##### **Indicaciones para la manipulación segura**

Manténgase el recipiente bien cerrado.

##### **Indicaciones para prevenir incendios y explosiones**

No son necesarias medidas especiales.

#### **7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades**

##### **Condiciones necesarias para almacenes y depósitos**

Manténgase el recipiente bien cerrado. Conservar/almacenar únicamente en el recipiente original.

Vierol AG

## Ficha de datos de seguridad

de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1907/2006



### Clean Screen\_Summer

Fecha de revisión: 05.06.2018

Página 3 de 7

#### Indicaciones respecto al almacenamiento conjunto

No almacenar junto con: Alimentos y piensos Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.

#### Información complementaria sobre las condiciones de almacenamiento

Protegerse contra: Helada Mantener el lugar seco y fresco.

### SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

#### 8.1. Parámetros de control

#### 8.2. Controles de la exposición



#### Medidas de higiene

Quitar las prendas contaminadas. Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo. No comer ni beber durante su utilización. Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos. Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo. No comer ni beber durante su utilización. Evitar todo contacto con ojos y piel.

#### Protección de los ojos/la cara

Llevar gafas/máscara de protección.

#### Protección de las manos

Para tratar con materiales químicos solo se pueden utilizar guantes de protección resistente a los agentes químicos con la señal CE y las cuatro cifras del número de control. Dependiendo de la concentración de materiales y la cantidad de sustancias peligrosas y el puesto de trabajo específico hay que escoger el tipo de guantes resistentes a agentes químicos. Se recomienda de aclarar con el fabricante para uso especial la consistencia de productos químicos de los guantes protectores arriba mencionados. Úsense guantes adecuados.

#### Protección cutánea

Útese indumentaria protectora adecuada.

#### Protección respiratoria

En caso de ventilación insuficiente, llevar equipo de protección respiratoria.

### SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

#### 9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico:	Líquido	
Color:	amarillo claro	
Olor:	afutado	
pH:		7,7
<b>Cambio de estado</b>		
Punto de fusión:		0 °C
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición:		100 °C
Punto de inflamación:		no determinado
<b>Inflamabilidad</b>		
Sólido:		no aplicable
Gas:		no aplicable
<b>Propiedades explosivas</b>		
no explosivo conforme a EU A.14		
Límite inferior de explosividad:		no determinado

Vierol AG

## Ficha de datos de seguridad

de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1907/2006



### Clean Screen\_Summer

Fecha de revisión: 05.06.2018

Página 4 de 7

Límite superior de explosividad:	no determinado
<b>Temperatura de ignición espontánea</b>	
Sólido:	no aplicable
Gas:	no aplicable
Temperatura de descomposición:	no determinado
<b>Propiedades comburentes</b>	
No provoca incendios.	
Presión de vapor: (a 20 °C)	23 hPa
Densidad (a 20 °C):	0,997 g/cm³
Solubilidad en agua:	fácilmente soluble
<b>Solubilidad en otros disolventes</b>	
Mezclable con: Agua	
Coefficiente de reparto:	no determinado
Densidad de vapor:	no determinado
Tasa de evaporación:	no determinado
<b>9.2. Otros datos</b>	
Contenido sólido:	no determinado

## SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

### 10.1. Reactividad

Si la manipulación y el almacenamiento son de acuerdo a las disposiciones no surgen reacciones peligrosas.

### 10.2. Estabilidad química

El producto es estable si se almacena a temperaturas de ambiente normales.

### 10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Se desconocen reacciones peligrosas.

### 10.4. Condiciones que deben evitarse

Se desconocen productos de descomposición peligrosos.

### 10.5. Materiales incompatibles

No hay información disponible.

### 10.6. Productos de descomposición peligrosos

No hay información disponible.

## SECCIÓN 11. Información toxicológica

### 11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

#### Toxicidad aguda

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Irritación y corrosividad

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Efectos sensibilizantes

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Vierol AG

## Ficha de datos de seguridad

de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1907/2006



### Clean Screen\_Summer

Fecha de revisión: 05.06.2018

Página 5 de 7

#### Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Peligro de aspiración

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Consejos adicionales referente a las pruebas

La mezcla no está clasificada como peligrosa según el reglamento (CE) N° 1272/2008 [CLP].

### SECCIÓN 12. Información ecológica

#### 12.1. Toxicidad

El producto no es: Ecotóxico.

#### 12.2. Persistencia y degradabilidad

Fácilmente biodegradable (según criterios del OCDE).

#### 12.3. Potencial de bioacumulación

El producto no fue examinado.

#### 12.4. Movilidad en el suelo

El producto no fue examinado.

#### 12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

El producto no fue examinado.

#### 12.6. Otros efectos adversos

No hay información disponible.

#### Indicaciones adicionales

Evitar su liberación al medio ambiente.

### SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

#### 13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

##### Eliminación

No dejar verter ni en la canalización ni en desagües. Eliminar los residuos de acuerdo con la legislación aplicable.

##### Código de identificación de residuo-Envases contaminados

070801 RESIDUOS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS; Residuos de la FFDU de grasas, jabones, detergentes, desinfectantes y cosméticos; Líquidos de limpieza y licores madre acuosos; residuo peligroso

##### Eliminación de envases contaminados

Lavar abundantemente con agua. Embalajes completamente vaciados pueden aprovechar.

### SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

#### Transporte terrestre (ADR/RID)

##### 14.1. Número ONU:

El producto no es un producto peligroso, según las normas de transporte aplicables.

##### 14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:

El producto no es un producto peligroso, según las normas de transporte aplicables.

##### 14.3. Clase(s) de peligro para el transporte:

El producto no es un producto peligroso, según las normas de transporte aplicables.

##### 14.4. Grupo de embalaje:

El producto no es un producto peligroso, según las normas de transporte aplicables.

#### Transporte fluvial (ADN)

##### 14.1. Número ONU:

El producto no es un producto peligroso, según las normas de transporte aplicables.



Vierol AG

## Ficha de datos de seguridad

de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1907/2006



### Clean Screen\_Summer

Fecha de revisión: 05.06.2018

Página 7 de 7

(European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)

IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods

IATA: International Air Transport Association

GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

ELINCS: European List of Notified Chemical Substances

CAS: Chemical Abstracts Service

LC50: Lethal concentration, 50%

LD50: Lethal dose, 50%

#### Indicaciones adicionales

La información aquí dada se basa en nuestros conocimientos a fecha actual, sin embargo no garantiza características o propiedades del producto y no da pie a una relación contractual jurídica. El destinatario de nuestros productos debe tener en cuenta por su propia responsabilidad las leyes y disposiciones existentes.

---

*(La información sobre los ingredientes peligrosos se ha tomado de la última ficha de datos de seguridad válida del suministrador respectivo.)*

## 6.6. Anexo VI: Hoja de datos del líquido refrigerante.



### Características y aplicaciones

El gas refrigerante R-134a es un HFC que sustituye al R-12 en instalaciones nuevas. Como todos los refrigerantes HFC no daña la capa de ozono. Tiene una gran estabilidad térmica y química, una baja toxicidad y no es inflamable, además de tener una excelente compatibilidad con la mayoría de los materiales. Su clasificación es A1 grupo L1.

No es miscible con los aceites tradicionales del R-12 (mineral y alquilbencénico); en cambio su miscibilidad con los aceites poliésteres (POE) es completa, por lo que debe de utilizarse siempre con este tipo de aceites.

R-134a es un refrigerante alternativo al R-12 para el retrofitting de la instalación o para instalaciones nuevas. Es muy utilizado en el aire acondicionado de los automóviles y en refrigeradores domésticos. También se utiliza mucho en chillers del sector industrial y comercial además del transporte frigorífico en temperaturas positivas.

### Toxicidad y almacenamiento

R-134a es una sustancia con muy poca toxicidad. El índice por inhalación LCL0 de 4 horas en ratas es inferior a 500.000 ppm y el NOEL en relación a problemas cardíacos es aproximadamente 75.000 ppm. En exposiciones durante 104 semanas a una concentración de 10.000 ppm no se ha observado efecto alguno. Los envases de R-134a deben ser almacenados en lugares frescos y ventilados lejos de focos de calor. Los vapores de R-134a son más pesados que el aire y suelen acumularse cerca del suelo.

### Componentes

Nombre químico	% en peso	Nº CAS	Nº . CE
1,1,1,2- Tetrafluoroetano (R-134a)	100	811-97-2	212-377-0



**FICHA TÉCNICA**  
R-134a



**Propiedades físicas**

PROPIEDADES FÍSICAS	UNIDADES	R-134a
Peso molecular	(g/mol)	102
Punto de ebullición (a 1,013 bar)	(°C)	-26.1
Punto de congelación	(°C)	-103
Temperatura crítica	(°C)	101.1
Presión crítica	(bar abs)	40.67
Densidad crítica	(Kg/m <sup>3</sup> )	508
Densidad del líquido (25°C)	(Kg/m <sup>3</sup> )	1.206
Densidad del líquido (0°C)	(Kg/m <sup>3</sup> )	1.293
Densidad del vapor saturado (a punto ebul.)	(Kg/m <sup>3</sup> )	5,28
Presión de vapor (25°C)	(bar abs)	6.657
Presión de vapor (0°C)	(bar abs)	2,92
Calor de vaporización a punto de ebullición	(KJ/Kg)	217,2
Calor específico del líquido (25°C) (1,013 bar)	(KJ/Kg.K)	1.44
Calor específico del vapor (25°C) (1,013 bar)	(KJ/Kg.K)	0.85
Viscosidad del líquido (25°C)	(cP)	0.202
Presión superficial (25°C)	(mN/m)	8,09
Solubilidad del R134a en agua (25°C a 1,013 bar)	(wt%)	0.15
Capacidad volumétrica refrig. (-25°C)	(Kg/m <sup>3</sup> )	1192.11
Inflamabilidad		No
ODP	-	0
PCA (GWP)	-	1430 *

\* De acuerdo con IPPCC-AR4/CIE (Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático)-2007

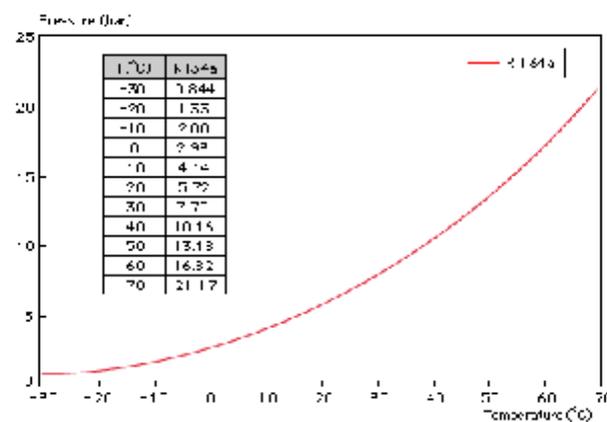
**Compatibilidad con los materiales**

	ELASTÓMEROS			PLASTÓMEROS			
	C	PC	NC		C	PC	NC
Goma Butílica	X			Propileno	X		
Neopreno	X			PVC	X		
Buna N	X			Polietileno	X		
Buna S		X		Nylon	X		
Goma fluorada			X	Poliestireno		X	
Goma natural	X			PTFE	X		
Goma siliconada		X		Poliacetileno	X		
Goma EPDM	X			Resina epoxi	X		
Polisulfúrica	X			ABS		X	

C = Compatible PC = Poco Compatible NC = No Compatible



### Gráfico de presión / Temperatura



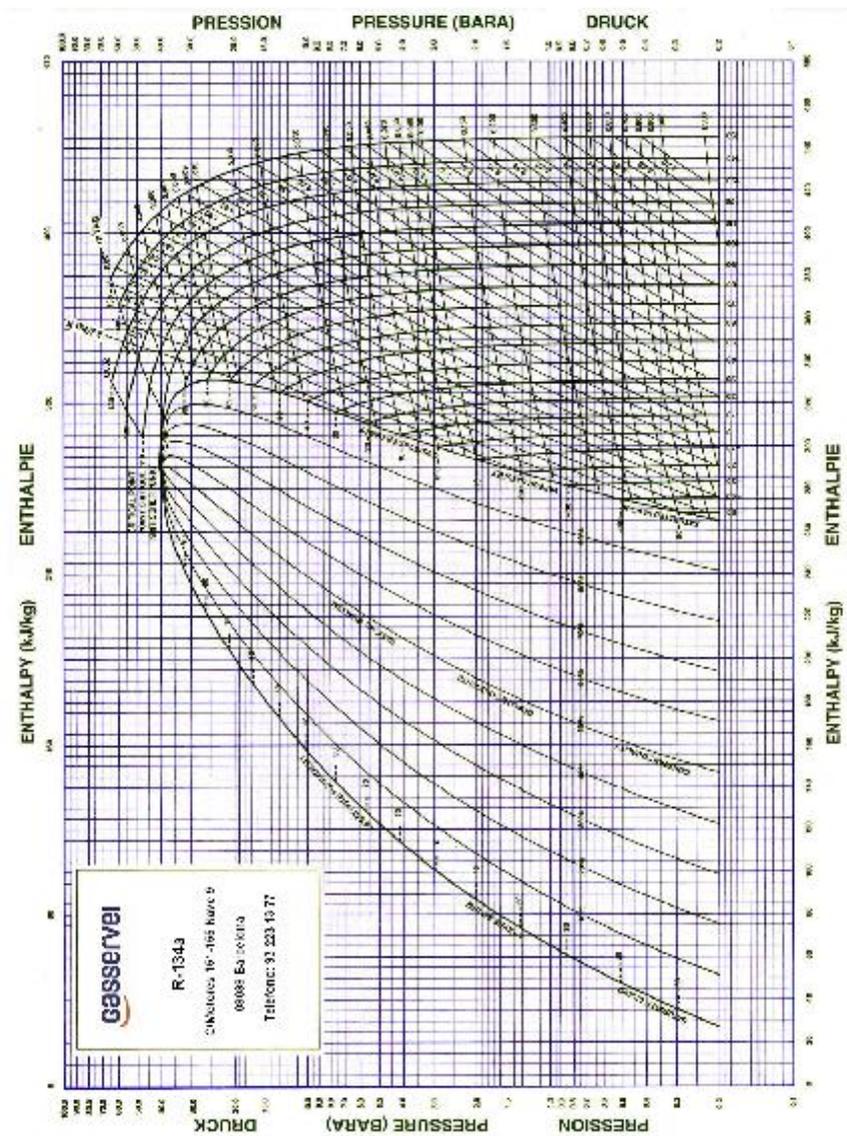
### Tabla de presión/temperatura

TEMP. (°C)	PRESIÓN ABSOLUTA (bar)		DENSIDAD (Kg/m³)		ENTALPÍA (kJ/Kg)		ENTROPÍA (kJ/Kg.K)	
	BURBUJA	ROCIO	BURBUJA	ROCIO	BURBUJA	ROCIO	BURBUJA	ROCIO
-40	0.51	0.51	1413.94	2.76	149.45	375.65	0.8008	1.7710
-35	0.66	0.66	1399.95	3.50	155.53	378.93	0.8266	1.7646
-30	0.84	0.84	1385.72	4.39	161.67	382.20	0.8521	1.7590
-25	1.06	1.06	1371.24	5.45	167.88	385.45	0.8773	1.7540
-20	1.32	1.32	1356.46	6.71	174.16	388.69	0.9023	1.7497
-15	1.63	1.63	1341.36	8.19	180.51	391.90	0.9270	1.7458
-10	2.00	2.00	1325.92	9.92	186.93	395.07	0.9515	1.7425
-5	2.42	2.42	1310.10	11.92	193.43	398.20	0.9759	1.7395
0	2.92	2.92	1293.86	14.23	200.00	401.28	1.0000	1.7369
5	3.49	3.49	1277.17	16.89	206.65	404.30	1.0240	1.7346
10	4.14	4.14	1259.99	19.93	213.38	407.25	1.0478	1.7325
15	4.88	4.88	1242.27	23.40	220.20	410.13	1.0714	1.7306
20	5.71	5.71	1223.96	27.34	227.11	412.92	1.0950	1.7288
25	6.65	6.65	1205.00	31.81	234.11	415.62	1.1184	1.7272
30	7.70	7.70	1185.33	36.88	241.21	418.20	1.1417	1.7256
35	8.88	8.88	1164.89	42.61	248.42	420.67	1.1650	1.7240
40	10.18	10.18	1143.58	49.08	255.74	423.01	1.1882	1.7223
45	11.62	11.62	1121.32	56.40	263.19	425.20	1.2114	1.7206
50	13.20	13.20	1197.98	64.66	270.77	427.23	1.2346	1.7187

  
**FICHA TÉCNICA**  
**R-134a**



**Diagrama de Mollier**



## 6.7. Anexo VII: Hoja de datos de los neumáticos Aeolus HN08.



### 10.00R20 AEOLUS HN08 146/143K TT SET M+S 3PMSF

#### AEOLUS

¡Este neumático para camión Aeolus es el adecuado para sus exigencias! Está especialmente desarrollado para el Todos los ejes y para el transporte Dentro/fuera de la carretera. Las especificaciones de este Aeolus son Impresionantes. Su valor de etiquetado es de C en la categoría de eficiencia de agarre en suelo mojado. En ese segmento, el neumático es bueno. El neumático dispone de 3PMSF. Además, el neumático, con un ruido de rodadura de 71db, es silencioso.

El neumático para camión tiene una profundidad de dibujo de 16,5 mm, pesa 60,54 kilogramos y circula mejor con una presión de aire de 8,3 bar.



#### Información

Código de búsqueda rápida	B01000020AEK0801
EAN code	8718858215768
Marca	Aeolus
Perfil	HN08
L/S	146/143K
Número de lonas	16
TL/TT	TT
Posición del eje	
Aplicación	Dentro / fuera de la carretera
Radial/diagonal	Radial
Llanta recomendada	7.50 - 20
M+S	Ja
3PMSF	
Presión del aire (bar)	8,3
Incluir tubo interior	Si
Condición	Nuevo

#### Dimensiones

Tamaño	10.00R20
Anchura (mm)	274
Diámetro (mm)	1.054
Circunferencia de rodadura (mm)	3.215
Profundidad del dibujo (mm)	16,5
Peso (kg)	60,54

#### Etiquetas

eficiencia en el uso de carburante	<b>D</b>	
Eficiencia de agarre en suelo mojado	<b>C</b>	
Emisión de ruido (decibelio)	<b>71 dB</b>	
Emisión de ruido (onda)	<b>2</b>	

**6.8. Anexo VIII: Hoja de datos del Unimog con diplotis Zwiehoff.**



**VEHÍCULO BIVIAL**



**UNIMOG**

Capacidad de remolque de hasta 1000 t

## UNIMOG

- Técnica altamente probada
- Vehículo todoterreno para carretera y vía férrea
- Gran confort de uso gracias a su ergonomía

### Vehículo base U400

---

**Potencia:** 130 kW (177 CV)  
175 kW (238 CV) opcional

**Emisiones:** Euro 5

**Peso total:** 11990 kg

**Dimensiones L x A x H:** 5500 x 2300 x 3000 mm

**Caja de cambios:** 8 marchas adelante y  
8 marchas atrás

**Embrague:** Convertidor de par

**Distancia entre ruedas:** 3080 mm / 3600 mm

**Velocidad:**

En carretera máx. 85 km/h

En vía férrea sin carga máx. 50 km/h

En vía férrea con carga máx. 20 km/h



## ROBUSTO – POTENTE – VERSÁTIL



### Equipamiento bivial

#### Sistema:

- Ruedas de 400 mm
- Rodillos articulados
- Sistema tipo bogie

#### Anchos de vía:

- 1435 mm – 1676 mm

#### Carga de maniobra:

- máx. 1000 t, dependiendo de la pendiente y del radio de la vía



### Sistema de freno de vagones

- Sistema completo de la marca Knorr
- Compresor sin aceite - 8 años libre de mantenimiento
- Hasta 1000 t de carga de maniobra
- Con caja de protección y reductora de ruidos

### Sistema de enganche

- Enganche mecánico
- Enganche automático
- Enganche de tensor y husillo UIC
- Enganche SA3 y AAR
- Sistema central de tracción y choque
- Otros enganches especiales



### Equipamiento básico

- Estribos para maniobra
- Espejos para maniobra
- Sistema de señales visuales y de emergencia
- Setas de emergencia

### Equipamiento adicional

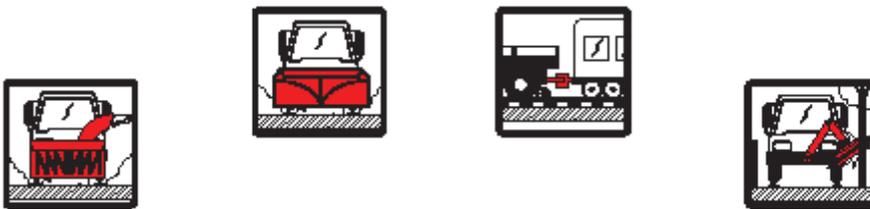
- Control remoto para uso de maniobra
- Esparcidor de arena centralizado
- Cámaras para encarrilar y para retrocesos
- Sistema de engrase centralizado
- Sensores de prevención de descarrilamiento
- Sistema ASFA
- Sistema de radio móvil para trenes
- Dispositivo de hombre muerto

### Sistema bivial

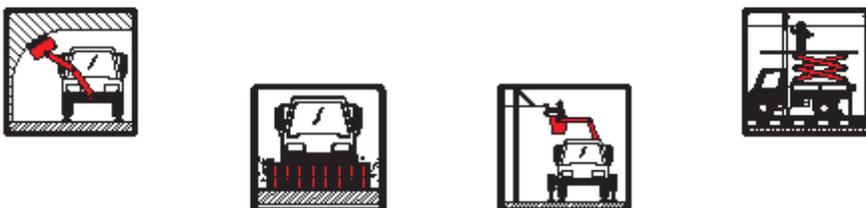
- Sistema seguro contra descarrilamiento, robusto y de poco mantenimiento
- Accionamiento / frenado a través de las ruedas del Unimog
- Grandes fuerzas de tracción gracias al coeficiente de fricción de los neumáticos con el carril
- Construcción compacta y uso sencillo
- Encarrilamiento fácil y rápido en espacios muy reducidos



## POSIBILIDADES DE USO



UNIMOG  
El talento para todo



## DÓNDE ESTAMOS



## OTROS PRODUCTOS DISPONIBLES



**ROTRAC E2**  
Cargas hasta 250 t



**ROTRAC E4**  
Cargas hasta 500 t



**ROTRAC RR**  
Cargas hasta 4000 t

© www.zwiehoff.de



G. Zweihoff GmbH  
Zweiwege-Fahrzeuge

Tegernseestraße 15  
83022 Rosenheim/Alemania

Tel +49-80 31-23285-0  
Fax +49-80 31-23285-19

info@zweihoff.com  
www.zweihoff.com

### **6.9. Anexo IX: Hoja de datos del sistema de limpieza ferroviario Trilety.**





## Rail-Groove-Cleaninger „SRG“



When the sweeping units are removed, the TRILETY – Sweeping system can also be used for rail cleaning. The sweeping units between the vehicle axles are replaced by a rail cleaning unit.

The rail cleaning unit is a single axle unit with 2 track wheels on a parallel guiding carriage, 2 suction hoods, 2 suction hoses and pneumatic adjustable rail chisels. These ensure an efficient cleaning of the rails and the suction of the material into the hopper.

Optional rail head cleaning brushes or a high pressure water system can be added to the unit.



## Rail-Groove-Cleaning-Trolley „SRA“

For vehicles that are fitted with a sweeper unit, TRILETY has designed a special rail cleaning trailer that can be fitted to every vehicle with trailer towing coupling and existing pneumatic, hydraulic and water systems.

The trailer consist of a track carriage with towing bar and 2 track wheels, 2 suction hoods with suction hoses, pneumatic adjustable rail chisels and high pressure water nozzles. These ensure an efficient cleaning of the rails and the suction of the material into the sweeper unit hopper.

The standard track gauge range from 1,000mm to 1,435mm.

The trailer is fitted with 2 transport tires that are pneumatically raise and lowered that allows the trailer to be transported with a speed up to 40 km/h.

For any further information's please ask our sales representative.



more information at [www.trilety.com](http://www.trilety.com)

## 6.10. Anexo X: Indicadores del cuadro de instrumentos.

12/7/2021

Unimog 405 - Instrucciones de servicio Interactivas

Aviso mostrado en el visualizador con indicador de estado en color amarillo

Avisos mostrados en el visualizador

Posibles causas/consecuencias y Soluciones

 **AVERÍA ABS DEL REMOLQUE**

El sistema de frenos sigue funcionando, pero sin ABS en el remolque.

### ADVERTENCIA

Si el ABS del remolque está averiado, pueden bloquearse las ruedas al frenar. Esto puede limitar la maniobrabilidad del remolque al frenar y la distancia de frenado puede aumentar. Aumenta el peligro de que el vehículo derrape y de sufrir un accidente.

- ▶ Conduzca con suma precaución.
- ▶ Encargue la revisión del ABS del remolque en un taller especializado.



El freno de estacionamiento no está accionado.

### ADVERTENCIA

Ha aparcado el vehículo con una marcha acoplada y no ha accionado el freno de estacionamiento. Después de parar el motor, el cambio acopla automáticamente la posición de punto muerto. El vehículo parado puede desplazarse por dicho motivo. Existe peligro de accidente.

- ▶ Asegure el vehículo con el freno de estacionamiento para impedir su desplazamiento {ERR: ID\_45310371e4fa4dd0a535def3560dcfe5\_manual}.



Se ha consumido la reserva de combustible.

- ▶ Rellene el depósito de combustible {ERR: ID\_a8fe43c24c80edo4351f190e464f807\_manual}.

 **REPOSTAR ADBLUE**

El nivel de AdBlue® ha descendido hasta el volumen de reserva.

- ▶ Rellene el depósito de AdBlue® {ERR: ID\_580b3aba4c87ad9f351f190e1a430817\_manual}.

- ▶ Confirme el aviso mostrado en el visualizador pulsando 

El aviso mostrado en el visualizador desaparece. Si no rellena el depósito de AdBlue®, se mostrará de nuevo el aviso la próxima vez que ponga en marcha el motor.

 **REPOSTAR GASÓLEO**

El nivel de combustible ha descendido hasta el volumen de reserva.

- ▶ Rellene el depósito de combustible {ERR: ID\_a8fe43c24c80edo4351f190e464f807\_manual}.

- ▶ Confirme el aviso mostrado en el visualizador pulsando 

El aviso mostrado en el visualizador desaparece. Si no rellena el depósito de combustible, se mostrará de nuevo el aviso la próxima vez que ponga en marcha el motor.

 **REP. GASÓL. Y ADBLUE  
RECOMEND.**

El nivel de combustible ha descendido hasta el volumen de reserva.

- ▶ Rellene el depósito de combustible y de AdBlue® {ERR: ID\_a8fe43c24c80edo4351f190e464f807\_manual}.

- ▶ Confirme el aviso mostrado en el visualizador pulsando 

El aviso mostrado en el visualizador desaparece. Si no rellena el depósito de combustible, se mostrará de nuevo el aviso la próxima vez que ponga en marcha el motor.



El nivel de líquido del depósito de líquido limpiacristales ha disminuido hasta aproximadamente 1 l.

- ▶ Rellene el depósito de líquido limpiacristales en caso necesario {ERR: ID\_f1029d4f06164a98b12ea2ebe7b6ea70\_manual}.

12/7/2021

Avisos mostrados en el visualizador



Unimog 405 - Instrucciones de servicio Interactivas

Posibles causas/consecuencias y Soluciones

- Al conectar el alumbrado: está averiada la bombilla o el fusible de la luz de posición, de la luz de cruce, de la luz trasera, de la iluminación de la matrícula o de la luz antiniebla trasera.
- Al frenar: la luz de freno está averiada.
- Después de haber finalizado el control de funcionamiento del cuadro de instrumentos: el fusible de las luces de freno está averiado.

- ▶ Compruebe el fusible correspondiente y sustitúyalo en caso necesario (ERR: ID\_efe8522fc83142a4a0986873d9bf33f4\_manual).
- ▶ Compruebe la bombilla correspondiente y sustitúyala en caso necesario (ERR: ID\_3809d0b1aff4401085a02d8c5391d8c8\_manual).



**RELLENAR 2,0 L ACEITE MOTOR**  
(texto de ejemplo)

El nivel de aceite del motor es demasiado bajo.

- ▶ Rellene de inmediato el volumen de aceite indicado .  
Si se producen pérdidas visibles de aceite, encargue de inmediato la reparación de la avería en un taller especializado.
- El nivel de aceite del motor debe ser el correcto antes de circular por terrenos no asentados.



Ha bajado el nivel del líquido refrigerante.

- ▶ Rellene líquido refrigerante (ERR: ID\_53f7f3ceaea749599913aff11ce25b95\_manual).
- ▶ Si baja de nuevo el nivel del líquido refrigerante: encargue la comprobación de la estanqueidad del sistema de refrigeración en un taller especializado.



**TEMPERATURA ALTA LÍQUIDO  
REFRIGERANTE 100 °C**

Se ha alcanzado una temperatura del líquido refrigerante de aproximadamente 100 °C.

- ▶ Solicite menos potencia al motor.
- ▶ Asegúrese de que no esté impedido el suministro de aire a los radiadores.



No se puede arrancar el motor.

Las baterías de arranque están descargadas.

- ▶ Repita el proceso de arranque después de aproximadamente 10 segundos.  
Tenga en cuenta que los intentos de arranque prolongados descargan la batería.
- ▶ En caso necesario, efectúe un arranque mediante alimentación ajena (ERR: ID\_2b3049e90b7d4b7e8e9404155ae4ee88\_manual).



**BLOQUEO ELECTRÓNICO  
ARRANQUE ACTIVADO**

No se puede arrancar el motor.

Ha efectuado 5 intentos de arranque con una llave no válida. Se ha activado el bloqueo electrónico de arranque.

- ▶ Utilice la llave válida o una llave de repuesto.

Cada vez que intente de nuevo arrancar el motor con una llave incorrecta, aumentará adicionalmente el periodo de espera en un minuto.

Mercedes-Benz le recomienda llevar siempre consigo una llave de repuesto para casos de emergencia.

12/7/2021

Avisos mostrados en el visualizador



Unimog 405 - Instrucciones de servicio Interactivas

Posibles causas/consecuencias y Soluciones

El pedal del acelerador no funciona. El motor se encuentra en funcionamiento de emergencia.

 El número de revoluciones del motor está limitado a aproximadamente 1.250 rpm cuando el motor se encuentra en funcionamiento de emergencia.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Vuelva a arrancar el motor después de aproximadamente 10 segundos.
- ▶ Si el motor sigue funcionando en funcionamiento de emergencia: encargue la reparación de la avería en un taller especializado.

La correa nervada se ha roto o el alternador está averiado.

#### ADVERTENCIA

El suministro de tensión ha caído por debajo de 22 V. Puede verse alterado el comportamiento de marcha y de frenado del vehículo. Existe un mayor riesgo de sufrir un accidente.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Compruebe la correa nervada.

Si la correa nervada se encuentra en buen estado: encargue la revisión del vehículo en un taller especializado.

Si la correa nervada está rota: no siga conduciendo. Póngase en contacto con el taller especializado más próximo.

El alternador está averiado.

#### ADVERTENCIA

Si el alternador está averiado, puede verse alterado el comportamiento de marcha y de frenado del vehículo. Existe un mayor riesgo de sufrir un accidente.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Encargue la revisión del sistema eléctrico en un taller especializado.

Aviso mostrado en el visualizador con indicador de estado en color amarillo y avisador acústico

Avisos mostrados en el visualizador



Posibles causas/consecuencias y Soluciones

Vehículos con cambio automático Telligent® (AutomaticShift®): se ha sobrepasado la temperatura de servicio del embrague. Existe peligro de que se dañe el embrague.

- ▶ Acople una marcha inferior para maniobrar con el vehículo o arrancar.
- ▶ Finalice lo antes posible las maniobras o el arranque.

12/7/2021

Unimog 405 - Instrucciones de servicio Interactivas

Avisos mostrados en el visualizador

Posibles causas/consecuencias y Soluciones

 **CODE**

No se puede arrancar el motor.

Se ha activado el bloqueo electrónico de arranque.

- ▶ Espere hasta que deje de sonar la señal acústica de advertencia.
- ▶ Gire la llave en la cerradura de encendido hacia atrás hasta el tope.
- ▶ Repita el intento de arranque después de aproximadamente dos segundos.

No se puede arrancar el motor.

Ha efectuado intentos de arranque con una llave no válida. Se ha activado el bloqueo de arranque.

 Después de haber efectuado 5 intentos de arranque fallidos, se muestra en el visualizador el aviso **BLOQUEO ELECTRÓNICO ARRANQUE ACTIVADO**.

- ▶ Utilice la llave válida o una llave de repuesto.

Aviso mostrado en el visualizador con indicador de estado en color rojo

Avisos mostrados en el visualizador

Posibles causas/consecuencias y Soluciones



La correa nervada se ha roto o el alternador está averiado.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Compruebe el estado de la correa nervada.

Si la correa nervada se encuentra en buen estado: encargue la revisión del vehículo en un taller especializado.

Si la correa nervada está rota: no siga conduciendo. Póngase en contacto con el taller especializado más próximo.

 **Forros de freno completamente desgastados**

Los forros de freno se han desgastado hasta alcanzar el grosor mínimo.

- ▶ Encargue la sustitución de los forros de freno en un taller especializado.

 **AVERÍA ABS DEL REMOLQUE**

El sistema de frenos sigue funcionando, pero sin ABS en el remolque.

#### ADVERTENCIA

Si el ABS del remolque está averiado, pueden bloquearse las ruedas al frenar. Esto puede limitar la maniobrabilidad del remolque al frenar y la distancia de frenado puede aumentar. Aumenta el peligro de que el vehículo derrape y de sufrir un accidente.

- ▶ Conduzca con suma precaución.
- ▶ Encargue la revisión del ABS del remolque en un taller especializado.



El nivel de aceite del motor es demasiado alto. Puede bajar la presión de aceite del motor, lo que pondría en peligro la seguridad de funcionamiento del motor.

- ▶ Encargue que extraigan como mínimo 2 litros de aceite en un taller especializado.  
Si existe un volumen excesivo de aceite hay peligro de que se averíe el motor o el catalizador (vehículos con sistema de tratamiento posterior de los gases de escape BlueTec®).

12/7/2021

Unimog 405 - Instrucciones de servicio Interactivas

Avisos mostrados en el visualizador

Posibles causas/consecuencias y Soluciones



La presión del aceite del motor es demasiado baja. Está en peligro la seguridad de funcionamiento del motor.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Compruebe el nivel de aceite del motor y, en caso necesario, añada aceite (ERR: ID\_2029d349a797495aa0c8234dd4467c28\_manual).
- ▶ Encargue que comprueben la avería en un taller especializado.



El nivel de aceite del motor es demasiado bajo. Está en peligro la seguridad de funcionamiento del motor.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Rellene de inmediato el volumen de aceite indicado en el visualizador (ERR: ID\_2029d349a797495aa0c8234dd4467c28\_manual).
- ▶ Póngase en contacto con el taller especializado más próximo y encargue la comprobación de la estanqueidad del motor.



FILTRO DE AIRE SUCIO

El filtro de aire está sucio. La potencia del motor puede disminuir.

- ▶ Limpie o sustituya el filtro de aire en cuanto sea posible.



RELLENAR LÍQUIDO  
REFRIGERANTE

Ha bajado el nivel del líquido refrigerante.

- ▶ Rellene líquido refrigerante (ERR: ID\_53f7f3ceaea749599913aff11ce25b95\_manual).
- ▶ Si baja de nuevo el nivel del líquido refrigerante: encargue la comprobación del sistema de refrigeración en un taller especializado.



TEMPERATURA EXCESIVA  
LÍQUIDO REFRIGER. 105 °C  
PROTECCIÓN MOTOR: POTENCIA  
REDUCIDA

Se ha alcanzado una temperatura del líquido refrigerante de aproximadamente 105 °C. En este caso se reduce automáticamente la potencia del motor.

- ▶ Solicite menos potencia al motor.
- ▶ Asegúrese de que no esté impedido el suministro de aire a los radiadores.



NIV. ACEITE DIREC. INSUF  
ACUDIR INMEDIATAMENTE AL TALLER

El nivel de aceite para el engranaje de la dirección es demasiado bajo.

#### ADVERTENCIA

Si el nivel de aceite para el engranaje de la dirección es demasiado bajo, la servodirección podría fallar. Como consecuencia, deberá aplicar una fuerza considerablemente mayor para maniobrar. Existe peligro de accidente.

- ▶ Detenga inmediatamente el vehículo sin poner en peligro la seguridad vial y asegúrelo con el freno de estacionamiento.
- ▶ Compruebe si es capaz de aplicar la fuerza suficiente para dirigir el vehículo.
- ▶ Encargue inmediatamente la comprobación de la dirección en un taller especializado.
  - Si puede dirigir el vehículo con seguridad, diríjase a un taller especializado.
  - Si no puede dirigir el vehículo con seguridad, no prosiga la marcha. Póngase en contacto con un taller especializado.

Aviso mostrado en el visualizador con indicador de estado en color rojo y avisador acústico

Avisos mostrados en el visualizador

Posibles causas/consecuencias y Soluciones

12/7/2021

Unimog 405 - Instrucciones de servicio Interactivas

Avisos mostrados en el visualizador

Posibles causas/consecuencias y Soluciones



Ha fallado el bus CAN, el sistema de transmisión de datos al cuadro de instrumentos.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Póngase en contacto con el taller especializado más próximo.



El nivel del líquido refrigerante ha caído 2 litros por debajo del nivel de llenado normal. Está en peligro la seguridad de funcionamiento del motor.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Rellene líquido refrigerante (ERR: ID\_53f7f3ceaea749599913aff11ce25b95\_manual).
- ▶ Encargue la comprobación de la estanqueidad del sistema de líquido refrigerante en un taller especializado.



La temperatura del aceite del convertidor es demasiado alta.

- ▶ Acople una marcha inferior.
- Si la indicación de advertencia y el avisador acústico no desaparecen:
- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente teniendo en cuenta la situación del tráfico (número de revoluciones del motor superior a 950 rpm).
  - ▶ Accione el freno de estacionamiento.
  - ▶ Acople la posición de punto muerto del cambio.
  - ▶ Ponga el motor en marcha durante aproximadamente un minuto a 1.200 rpm.
  - ▶ Si la indicación de advertencia y el avisador acústico siguen sin desaparecer: encargue la comprobación y reparación del embrague mecánico con convertidor de par en un taller especializado.

 **TEMPERATURA  
EXCESIVA LÍQUIDO REFRIGER. 105 °C  
PROTECCIÓN MOTOR: POTENCIA  
REDUCIDA**

Se ha alcanzado una temperatura del líquido refrigerante de aproximadamente 105 °C. Se ha reducido la potencia del motor.

- ▶ Solicite menos potencia al motor.
- ▶ Asegúrese de que no esté impedido el suministro de aire a los radiadores.

Aviso mostrado en el visualizador con indicador de estado en color rojo y testigo STOP

Avisos mostrados en el visualizador

Posibles causas/consecuencias y Soluciones

12/7/2021

Avisos mostrados en el visualizador



Unimog 405 - Instrucciones de servicio Interactivas

Posibles causas/consecuencias y Soluciones

Posibles causas:

- La presión del sistema en el circuito de frenos 1 o 2 ha caído por debajo de 12,0 bares.
- El consumo de aire comprimido al efectuar maniobras es excesivo.
- El sistema de aire comprimido está inestanco.

#### ADVERTENCIA

Si la presión del sistema de frenos de aire comprimido es insuficiente, ya no será posible frenar el vehículo ni cambiar de marcha. Está en peligro la seguridad vial y de funcionamiento del vehículo. Existe peligro de accidente.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Haga funcionar el motor.

Se rellena el sistema de aire comprimido.

- ▶ Prosiga la marcha solo cuando se haya apagado el testigo STOP.
- ▶ Compruebe la hermeticidad del sistema de frenos de aire comprimido {ERR: ID\_cfb8a9ddd504f83ae2c79ee33570cef\_manual}.
- ▶ Encargue la comprobación del sistema de frenos de aire comprimido en un taller especializado.

Aviso mostrado en el visualizador con indicador de estado en color rojo, avisador acústico y testigo STOP

Avisos mostrados en el visualizador



Posibles causas/consecuencias y Soluciones

La presión del aceite del motor es demasiado baja. Está en peligro la seguridad de funcionamiento del motor.

- ▶ Detenga el vehículo inmediatamente prestando atención al tráfico.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.

▶ Compruebe el nivel de aceite y, en caso necesario, añada aceite {ERR: ID\_2029d349a797495aa0c8234dd4467c28\_manual}.

- ▶ Póngase en contacto con el taller especializado más próximo.

#### Testigo de control de diagnóstico del motor

Avisos mostrados en el visualizador



Posibles causas/consecuencias y Soluciones

Durante el control de indicadores del cuadro de instrumentos el testigo de control  se ilumina y se apaga brevemente si no hay ninguna avería.

   REPOSTAR ADBLUE

El nivel de AdBlue® ha descendido hasta el volumen de reserva.

El testigo de control  parpadea y el indicador de estado amarillo se ilumina.

- ▶ Llene inmediatamente el depósito de AdBlue®.
- ▶ Confirme el aviso mostrado en el visualizador pulsando .

Si no existe ninguna avería: el testigo de control  se ilumina y se apaga brevemente durante el control de indicadores del cuadro de instrumentos.

Si existe una avería: el testigo de control  se ilumina y permanecerá encendido hasta que el depósito AdBlue® está lleno.

12/7/2021

Unimog 405 - Instrucciones de servicio Interactivas

Avisos mostrados en el visualizador

Posibles causas/consecuencias y Soluciones



El testigo de control de diagnóstico del motor se ilumina. Existe un funcionamiento erróneo o una avería relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape en el sistema de tratamiento posterior de gases de escape BlueTec®. Dicho funcionamiento erróneo o avería podría averiar el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape.

► Encargue inmediatamente la comprobación del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape BlueTec® en un taller especializado.

Si rellena el depósito de AdBlue® y repara la avería, volverá a disponer de toda la potencia del motor. El testigo de control  se apaga si no se detecta otra avería durante la comprobación del sistema. La comprobación del sistema puede requerir varios recorridos.

#### Referencias

[ Unimog | Ordenador de a bordo, indicac. | Sistema de información para el conductor ]

Edición de las Instrucciones de servicio: 11-14

Fecha de impresión: 12-07-2021

#### Indicación

Las Instrucciones de servicio en línea corresponden a la última versión. No se contemplan posibles variaciones que afecten a su modelo de vehículo, ya que Mercedes-Benz adapta sus vehículos permanentemente al último nivel técnico e introduce modificaciones en el diseño y el equipamiento. Tenga en cuenta que las Instrucciones de servicio en línea no sustituyen en ningún caso a las Instrucciones de servicio impresas suministradas con el vehículo.