



# NORMA TÉCNICA

## Nº 602

(SAS2011CAF.20R)

FECHA: Junio 2019

Metro de Madrid

### ÁREA DE INGENIERÍA DE MATERIAL MÓVIL

**TÍTULO:** DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO S.D.P.I.

**DESTINO:** C- 8000 1ª

**EDICIÓN:** A – (04/22)  
Por Marioff - Rev.-20 - (11/2021)

**OBSERVACIONES:** Cualquier dato o prescripción técnica contenida en la presente norma, podrá ser modificado sin previo aviso por el SIMM, procediéndose de inmediato a su divulgación.

Nº Páginas 01 de 165

N.T. Marioff: 163 paginas Incluyendo Anexos.

REALIZADO



REVISADO

APROBADO

Código Seguro De Verificación	5Rx9JjZjz+cyggsfaseOzg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Lorenzo Moral	Firmado (CSV)	27/04/2022 07:17:28
	María Ángeles Díez Garzón	Firmado (CSV)	26/04/2022 15:11:11
Observaciones		Página	1/2
Url De Verificación	<a href="https://portafirmas.metromadrid.net/verifirma/code/5Rx9JjZjz+cyggsfaseOzg==">https://portafirmas.metromadrid.net/verifirma/code/5Rx9JjZjz+cyggsfaseOzg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO S.D.P.I.


## MODIFICACIONES

A-(04/22).- Por Rev.-20 de Marioff. Sustituye a la de fecha 06/19.

Modificación: A \_ \_

2/165

Código Seguro De Verificación	5Rx9JjZjz+cyggsfaseOzg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Lorenzo Moral	Firmado (CSV)	27/04/2022 07:17:28
	María Ángeles Díez Garzón	Firmado (CSV)	26/04/2022 15:11:11
Observaciones		Página	2/2
Url De Verificación	<a href="https://portafirmas.metromadrid.net/verifirma/code/5Rx9JjZjz+cyggsfaseOzg==">https://portafirmas.metromadrid.net/verifirma/code/5Rx9JjZjz+cyggsfaseOzg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



**Código : SAS2011CAF.20R**

**Vehículo : COCHES 8000 1ª**

**Título : DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS  
DEL EQUIPO S.D.P.I.**

# NORMA TÉCNICA


## Control de Edición

<b>Realizado Marioff</b>	<b>Verificado</b>	<b>Aprobado</b>	<b>HOJA 1/163</b>
<b>Nombre:</b> Departamento Post Venta	<b>Nombre:</b> CD	<b>Nombre:</b> TS	
<b>Fecha:</b> 2021 Rev 20	<b>Fecha:</b> 2021	<b>Fecha:</b> 2021	

ÍNDICE MODIFICACIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
HM & MG	ANTES 2010	MODIFICACIONES VARIAS ( 6 revisiones)
VD-JM	2010	ADAPTACION COFRES NUEVOS ( 2 revisiones)
JM-CD	2011	MODIFICACIONES VARIAS ( 2 revisiones)
JLF	JULIO 2016	INTRODUCCION VALVULA GAS NUEVA
CD	DICIEMBRE 2017	ACTUALIZACION CONSISTENCIAS Y ADAPTACION A NORMATIVA ACTUAL DEL APARTADO F
CD	SEPTIEMBRE 2018	ACTUALIZACION CONSISTENCIAS
CD	OCTUBRE 2018	ACTUALIZACION CONSISTENCIAS
CD	DICIEMBRE 2021	ACTUALIZACION LABORES MANTENIMIENTO VALVULAS COCHE Y LATIGUILLOS METALICOS

<b>Realizado Marioff</b>	<b>Verificado</b>	<b>Aprobado</b>	HOJA  2/163
<b>Nombre:</b> Departamento Post Venta	<b>Nombre:</b> CD	<b>Nombre:</b> TS	
<b>Fecha:</b> 2021 Rev 20	<b>Fecha:</b> 2021	<b>Fecha:</b> 2021	





		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod				FECHA 12.21	HOJA 3/163
		S.D.P.I			


  

## Í N D I C E

<b>A. DESCRIPCIÓN GENERAL.....</b>	<b>7</b>
<b>A.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
A.1.1 Normativa de seguridad y salud .....	7
A.1.2 Prescripciones de seguridad .....	7
<b>A.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES .....</b>	<b>8</b>
<b>A.3 . DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.....</b>	<b>8</b>
A.3.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG .....	8
Grupo de Bombeo (GPU).....	9
Válvulas Solenoides .....	10
Sprays Nebulizadores HI-FOG .....	12
Colector 13	
A.3.2 Detección Precoz VESDA® .....	14
VESDA® <i>LaserPlus</i> VLP-400.....	14
Red de Muestreo de Aire del Sistema .....	15
Interfaz de Comunicaciones (HLI).....	15
Cableado de Comunicaciones y Alimentación .....	15
<b>A.4 FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.....</b>	<b>16</b>
A.4.1 Control del Sistema .....	16
A.4.2 Activación del Sistema .....	16
A.4.3 Modo de Actuación.....	16
A.4.4 Activación.....	17
<b>A.5 LISTA DE PIEZAS.....</b>	<b>19</b>
A.5.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG® .....	19
A.5.2 Sistema de Detección Precoz VESDA® .....	21
<b>B. DESMONTAJE Y MONTAJE .....</b>	<b>22</b>
<b>B.1 DESMONTAJE .....</b>	<b>22</b>
B.1.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG® .....	22
B.1.2 Sistema de Detección Precoz VESDA® .....	23
<b>B.2 MONTAJE .....</b>	<b>23</b>
B.2.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG® .....	23
B.2.2 Sistema de Detección Precoz VESDA® .....	23
<b>B.3 PUESTA EN SERVICIO.....</b>	<b>25</b>
B.3.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG® .....	25
B.3.2 Sistema de Aspiración Precoz VESDA® .....	28
<b>C. PRUEBAS VARIAS (A REALIZAR EN CASOS CONCRETOS DE SERVICIOS) .....</b>	<b>28</b>
<b>C.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO EN EL COCHE .....</b>	<b>28</b>
Seguridad y Salud.....	28
C.1.1 Prueba de Funcionamiento Eléctrico de Válvulas Direccionales Procedimiento R-19.30-3.1 .....	28

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA						
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R						
Mod										FECHA 12.21
<p>Objeto y Preparación.....28</p> <p>Equipos y/o Herramientas Necesarias .....29</p> <p>Procedimiento R-19.30-3.1a (Unidad de 3 Coches) .....29</p> <p>Procedimiento R-19.30-3.1a (Unidad de 4 Coches) .....30</p> <p>Criterio de Aceptación.....31</p> <p>Lugar y Momento de Ejecución del Procedimiento.....31</p> <p>Datos Identificativos y Resultados .....32</p> <p>C.1.2 Prueba de Funcionamiento Hidráulico de Válvulas Direccionales y de la Unidad de Bombeo GPU Procedimiento R-19.30-3.2.....34</p> <p>Seguridad y Salud.....34</p> <p>Objeto y Preparación.....34</p> <p>Equipos y/o Herramientas Necesarias .....34</p> <p>Procedimiento R-19.30-3.2a (Unidad de 3 Coches) .....35</p> <p>Criterio de Aceptación.....35</p> <p>Procedimiento R-19.30-3.2b (Unidad de 4 Coches) .....36</p> <p>Criterio de Aceptación.....36</p> <p>Lugar y Momento de Ejecución del Procedimiento.....36</p> <p>Datos Identificativos y Resultados .....36</p> <p>C.1.3 Puesta en Marcha del Equipo de Agua nebulizada Procedimiento R-19.30-4 .....39</p> <p>Seguridad y Salud.....39</p> <p>Objeto y Preparación.....39</p> <p>Equipos y/o Herramientas Necesarias .....39</p> <p>Procedimiento.....40</p> <p>Lugar y Momento de Ejecución del Procedimiento.....40</p> <p>Datos Identificativos. Parámetros de Puesta en Marcha .....40</p> <p>C.1.4 Limpieza de la instalación de tubería de acero inoxidable. Procedimiento R-19.30-0 (solo aplicar en caso de encontrarse suciedad u obstrucción durante las pruebas).....42</p> <p>D. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO .....46</p> <p>D.1.1 Transporte.....46</p> <p>D.1.2 Almacenamiento .....46</p> <p>E. BÚSQUEDA DE AVERÍAS.....47</p> <p>E.1 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS.....47</p> <p>F. MANTENIMIENTO.....49</p> <p>F.1 ÍNDICE DE OPERACIONES.....53</p> <p>F.2 OPERACIONES DE CONTROL .....54</p> <p>F.2.1 Revisión Visual .....54</p> <p>Equipo de Bombeo GPU.....54</p> <p>Red de Tuberías de Agua HI-FOG y Electroválvulas .....55</p> <p>F.3 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.....55</p> <p>F.3.1 Verificación Niveles de Aceite de la Unidad de Bombeo .....55</p>										

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª	NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO	CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod		S.D.P.I	FECHA 12.21	HOJA 5/163
<b>F.3.2 Verificación Sistema de Detección VESDA y Red de Muestreo de Aire.....56</b> <b>F.3.2.1. Inspección de la Red de Muestreo.....56</b> <b>F.3.2.2. Inspección del Equipo VESDA® VLP-400 .....56</b> <b>F.3.2.3. Verificación de Tiempos de Transporte del Humo al VESDA .....56</b> <b>F.3.3 Inspección Visual del Equipo Electrónico de Control.....57</b> <b>F.3.4 Mantenimiento Funcional del Equipo SDPI.....57</b> <b>F.3.5 Verificación de Funcionamiento Electroválvulas Direccionales (coche y cabina) - Sección .....58</b> <b>F.3.6 Comprobación del Funcionamiento Correcto de la Unidad de Bombeo GPU .....61</b> <b>F.3.7 Sustitución de Agua del Depósito y Engrase de la Bomba GPU.....62</b> <b>F.3.8 Inspección de la Red de Muestreo de Aire del Sistema .....64</b> <b>F.3.9 Prueba hidrostática (retimbre) .....64</b> <b>F.3.10 Verificación de Funcionamiento Válvula gas GPU .....65</b> <b>F.4 UBICACIÓN Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS HI-FOG® .....67</b> <b>F.4.1 Sistema de Supresión por Agua Nebulizada HI-FOG® .....67</b> Válvula de Bola .....67 Depósito de Agua .....68 Venteo 69 Válvula de Bola .....70 Válvula Antirretorno .....70 Transductor de Presión.....71 Cilindros de Aire .....71 Válvulas para Cilindros .....72 Manómetro .....75 Válvula Gas equipo GPU (válvula solenoide). Código Marioff D-0005398 .....75 Manoreductor.....77 Unidad de Lubricación .....77 Actuador 78 Válvula de 4 Vías.....79 Bloque Regulación .....80 Unidad GPU.....80 Válvula Antirretorno .....81 Manómetros .....81 Válvula de Bola (3 Vías).....81 Válvula de Bola .....82 Transductor de Presión.....82 Aforador 83 Medidor Nivel de Agua .....84 Conector Harting.....86 Cabezas Atomizadoras Cabina (antivandalica) .....87 Cabezas Atomizadoras Sala (antivandalica).....87 Toberas boquillas sala y cabina (antivandalica).....88 Válvulas sección cabina y sala .....88				

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Mod																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											



		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.18R	
Mod				FECHA 09.18	HOJA 8/163

## A.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características más importantes a considerar, en cuanto a protección de incendios se refiere son: alto contenido de equipos electrónicos, eléctricos y presencia permanente de viajeros.

La instalación ha sido diseñada conforme a los siguientes conceptos:

1. Aplicación de las recomendaciones del Protocolo de Montreal y requisitos de la Unión Europea sobre el cese del gas Halon-1301.
2. Implementación de medidas que no dañen o perjudiquen ahora o en el futuro al medio ambiente, a las personas y a los equipos.
3. Utilización de tecnologías modernas o tecnologías avanzadas y que se encuentren suficientemente contrastadas y probadas.

Bajo estas premisas, se ha seleccionado un sistema de detección precoz de incendios VESDA y un sistema por agua nebulizada HI-FOG.

El sistema HI-FOG se presenta como una solución idónea para proteger recintos cerrados con presencia de personas, gracias a que emplea agua potable como agente extintor y, en este caso, aire comprimido como agente impulsor lo que garantiza la inocuidad para los viajeros.

Para el diseño de los sistemas de agua nebulizada HI-FOG, se han seguido los criterios especificados en la guía de diseño del fabricante MARIOFF Corp. para sistemas HI-FOG, y se ha tenido en cuenta la principal norma que hay al respecto: la norma 750 de la National Fire Protection Association "Standard for the installation of water mist fire protection systems".


El sistema de detección VESDA facilita una vigilancia continua del local protegido con indicación de cualquier fuente de potencial ignición con horas de anticipación.

## A.3. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

### A.3.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG

El sistema de sprays HI-FOG de agua nebulizada que se ha diseñado para las unidades móviles de Metro de Madrid es un equipo de inundación total por agua nebulizada que consta de los siguientes elementos:

- Un grupo de bombeo actuado por cilindros de aire a presión (GPU), con un depósito de agua, elementos de control y actuación. Todo el conjunto se aloja bajo bastidor en el coche R2, según el modelo indicado en el punto A1.
- Un conjunto de válvulas solenoides de actuación. Con una válvula principal en el interior del grupo de bombeo y una válvula selectora para cada uno de los recintos (cabinas de conductor y recinto de viajeros), situada bajo bastidor del riesgo a proteger.
- Un conjunto de sprays nebulizadores abiertos. Uno para cada cabina de conductor y cuatro para cada recinto de viajeros, situados en el falso techo en el interior de los coches.
- Una red de tubería que recorre la totalidad de la unidad bajo bastidor conectando el grupo de bombeo con cada una de las válvulas solenoides de cada riesgo y ésta con los sprays nebulizadores situados en el interior de los coches.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA			
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.18R			
Mod							

**Grupo de Bombeo (GPU)**

La GPU (Gas Pump Unit) instalada es un equipo de bombeo que se activa cuando se energiza la válvula solenoide por una señal eléctrica (24 Vcc, 750 mA) y se desactiva cuando se corta la señal eléctrica, quedando el sistema preparado para una nueva descarga, siempre que no se haya agotado la carga del equipo.

El modelo de GPU instalado se compone de tres cilindros de 50 litros de capacidad, cargados con aire (aire que cumpla las especificaciones de Marioff para sus sistemas) aproximadamente a 200 bares.

La GPU envía tres litros de agua en cada embolada. Esta agua, mezclada con el aire, es lo que se descarga en los riesgos protegidos a través de los sprays nebulizadores, con una presión de descarga de mezcla aire-agua de 80 bares aproximadamente.

La GPU cuenta con un pistón de acero inoxidable y un distribuidor que se acciona con una presión de 7 bares mediante un manorreductor conectado al colector de descarga. La distribución en el interior del pistón del agua y del gas, se produce gracias al distribuidor que mueve el actuador que desplaza la válvula de 4 vías para realizar la distribución del gas y del agua. Existen en los cabezales de la GPU antiretornos internos para evitar el desplazamiento incorrecto del gas y del agua.

Se ha dispuesto junto a la GPU un depósito de agua atmosférico, con forma de paralelepípedo, con un volumen de 330 litros. Este depósito de acero inoxidable dispone de un aforador para conocer en todo momento el nivel de agua en el depósito y de un filtro de agua en la entrada.

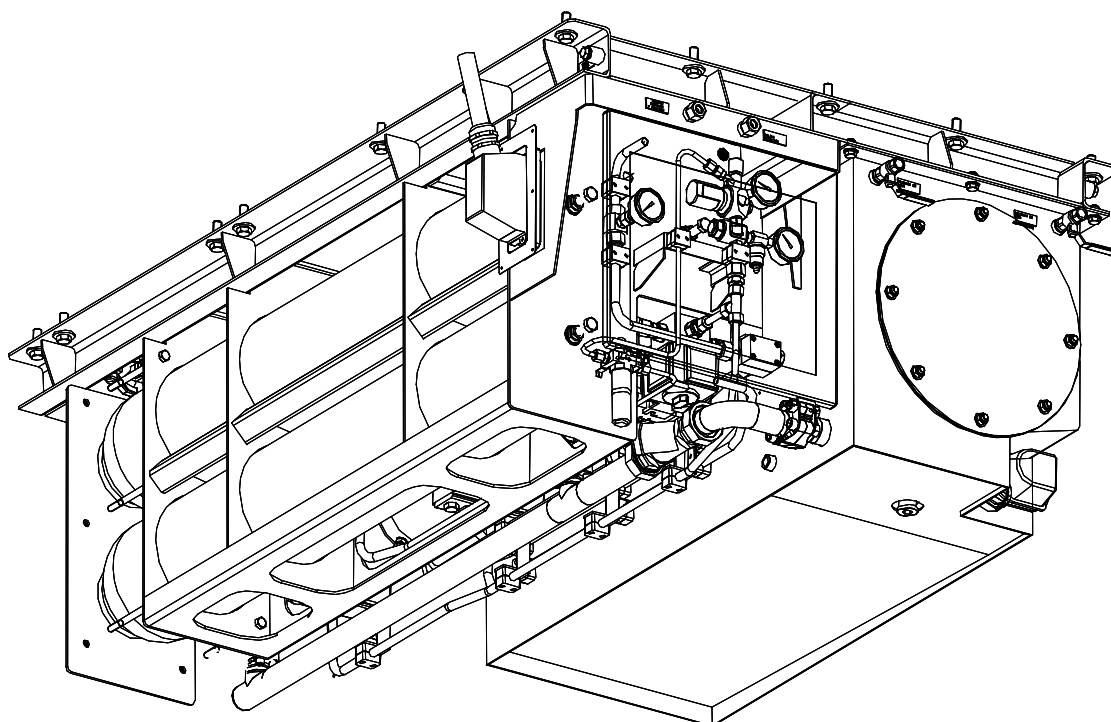
El depósito de agua se llena con agua potable (agua que cumpla las especificaciones de Marioff para sus sistemas) e incorpora un aislamiento que permite su funcionamiento en el rango de temperaturas (-15 +45 °C). Además el depósito incorpora una preinstalación para conectar, en caso de ser necesitado, una resistencia térmica con termostato que permitiría a la unidad ser operativa con temperaturas incluso menores.

Las conexiones exteriores del grupo hi-fog son las siguientes.

- Salida de agua presurizada.
- Entrada de agua para recarga de depósito
- Salida de agua para rebosadero del depósito.
- Entrada de aire para recarga de cilindros.

El estado de la GPU se puede supervisar de forma visual o remota por medio de una serie de presostatos, manómetros e interruptores de posicionamiento de válvulas. Para la inspección visual, la unidad incorpora dos tapas abatibles que permiten observar las lecturas del equipo directamente sin necesidad de actuar sobre ningún elemento y acceder a todos los elementos alojados en el cofre fácilmente.





### Pesos GPU:

- Bancada .....250 kg
- Depósito de agua lleno.....460 kg
- Depósito de agua en vacío.....130 Kg
- Componentes.....70 kg
- Cilindros aire cargados.....195 kg
- Cilindros de aire en vacío.....55 Kg
- Unidad GPU (pistón).....60Kg
- Tapas y tubería .....150 kg
- Peso total en vacío.....765 Kg
- Peso total aproximado .....1125 kg

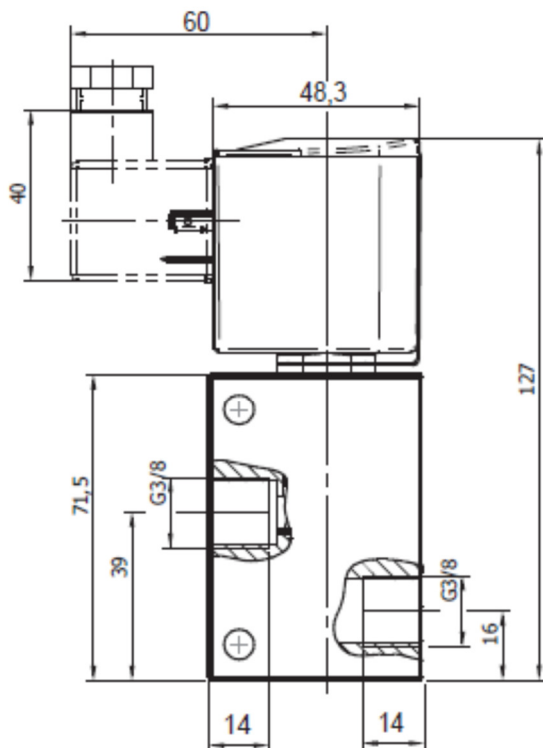
### **Válvulas Solenoides**

El sistema se compone de una serie de válvulas solenoides de actuación:

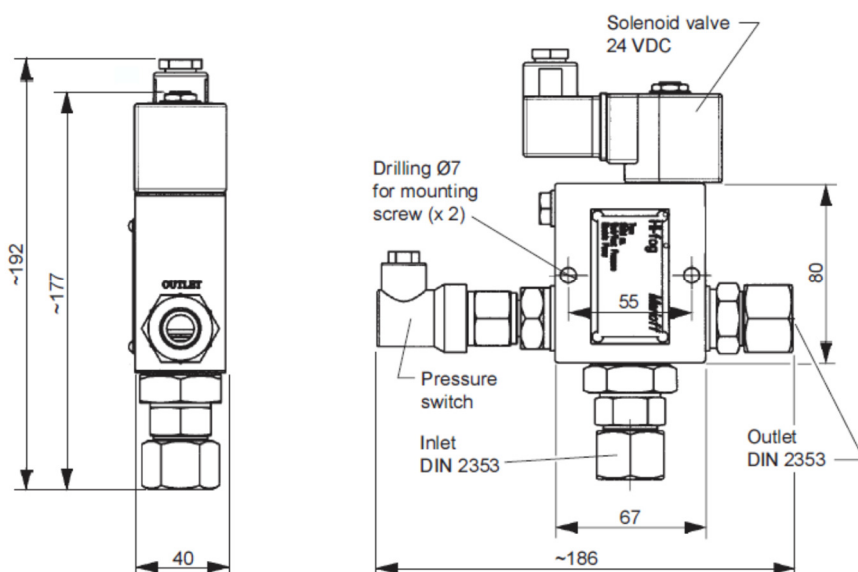
**Válvula solenoide de actuación en el interior de la GPU normalmente cerrada.**

Modelo D-0005398 con solenoide de 24 Vcc 750 mA. Esta válvula abre el paso del aire contenido en los cilindros al distribuidor de la GPU. Es una válvula reversible de forma que permanece abierta mientras se encuentra energizada la solenoide y se cierra cuando se corta la señal eléctrica (ver punto 11 de los esquemas del anexo L)

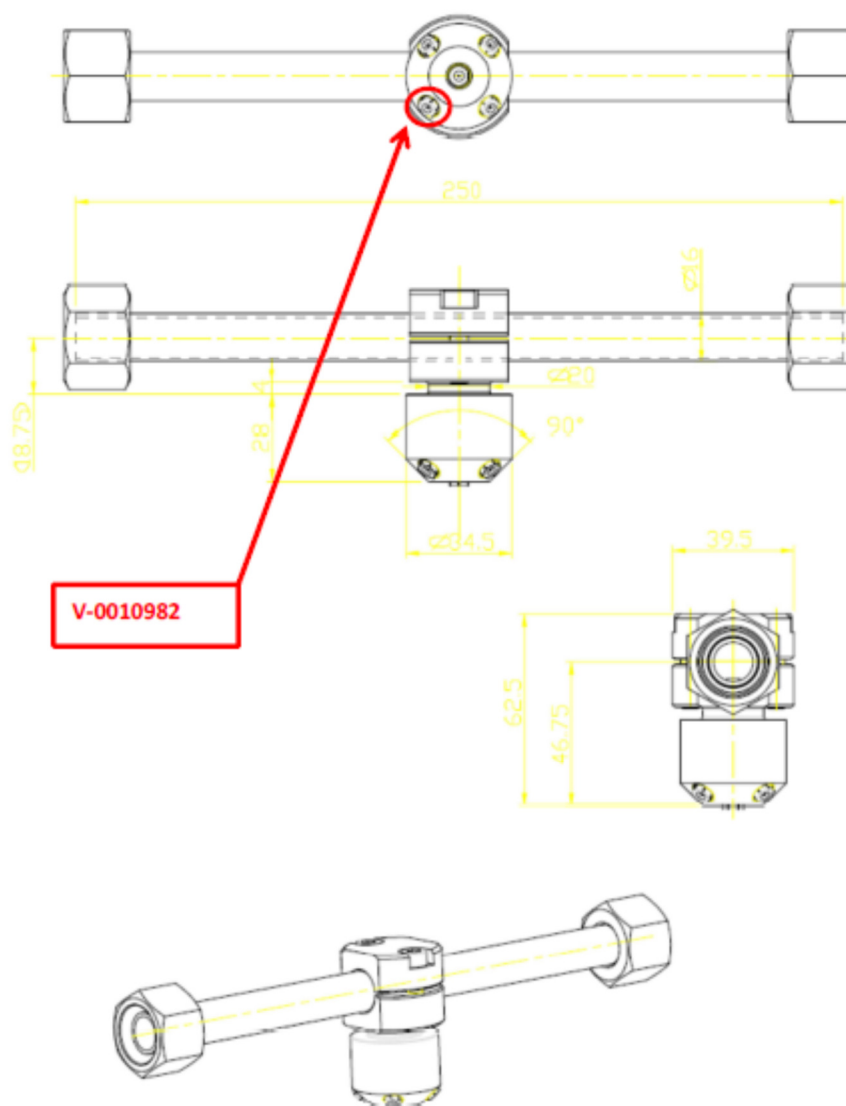




- Válvula solenoide selectora de cada riesgo normalmente cerrada.** Estas válvulas tienen solenoides de 24 Vcc y 750 mA para cada uno de los coches y cabinas. Esta válvula abre el paso de la mezcla aire/agua del colector principal a cada uno de los riesgos. Es una válvula reversible, de forma que permanece abierta mientras se encuentra energizada la solenoide y se cierra cuando se corta la señal eléctrica.








## Colector

El colector recorre la totalidad del tren bajo bastidor y conecta el grupo de bombeo GPU con las distintas válvulas solenoides de cada riesgo.

La red de tuberías que se ha diseñado es de acero inoxidable. Los accesorios de la tubería son también de acero inoxidable, excepto las tuercas que son de acero bicromatado.

La sujeción de la tubería ha sido llevada en el tren por CAF mediante soportes habituales ferroviarios siguiendo las recomendaciones de espaciamiento de Marioff, reforzando especialmente todas las curvas y las piezas de unión.

Se ha adoptado como sistema de unión de los distintos accesorios ("T", ángulos, uniones) el sistema de engatillado con biconos que confieren al sistema una absoluta estanqueidad, rigidez y libre de mantenimiento.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA								
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.18R								
Mod												

En el corte y montaje de la tubería se han seguido las recomendaciones para el trabajo de esta clase de elementos, así como se ha practicado la limpieza interna de cada tramo de tubería con anterioridad a proceder a su montaje.

La unión del colector entre los coches se realiza por medio de latiguillos flexibles adecuados para este servicio con conectores de rosca giratoria.

**A.3.2 Detección Precoz VESDA®**

El sistema de detección incipiente de incendios VESDA® es un sistema activo que aspira continuamente aire del recinto protegido a través de una red de tuberías y puntos de muestreo. Este aire muestreado se conduce hasta una cámara de análisis de dispersión de luz de muy alta sensibilidad que supervisa el oscurecimiento del aire debido a la presencia de las partículas de humos que se originarían en un incendio. El nivel de oscurecimiento ambiente al cual el detector debe transmitir la señal de alarma es programable, de manera que el detector se pueda adecuar a las necesidades de protección de cualquier usuario.

Con este sistema el usuario dispone de tiempo para inspeccionar y llevar a cabo acciones en el recinto afectado antes de la aparición de un fuego de dimensiones importantes.

Los equipos VESDA® están fabricados por la compañía australiana *Vision Systems actual Xtralis*. Este sistema cuenta con todo tipo de aprobaciones: FM, UL, LPCB, etc.

El modelo VESDA® *LaserPlus* propuesto es un equipo totalmente modular y de instalación muy flexible. Su cámara de análisis incorpora un diseño totalmente innovador para la determinación de la presencia de humo en el ambiente por medio de la dispersión de luz Láser. Tiene cuatro niveles de alarma programables entre el 0.005 % de oscurecimiento/m al 20 %.

**VESDA® *LaserPlus* VLP-400**

Los equipos instalados en los trenes son del tipo VESDA® *LaserPlus*. El detector VESDA® *LaserPlus* es un equipo totalmente modular y programable por medio de su procesador integrado, en donde las funciones se almacenan en una unidad de memoria no volátil. Debido a la amplia gama de funciones programables que pueden ser fijadas (niveles de alarma, retardos, sensibilidad, etc.) los valores iniciales de puesta a punto deben quedar recogidos por escrito y disponer de ellos en el momento de iniciar las operaciones de mantenimiento.

Cada detector dispone de una cámara de análisis de alta sensibilidad con fuente de luz láser determinando el nivel de humo por medio de la dispersión de la luz, capaz de detectar un amplio espectro de partículas, equipado con una turbina de aspiración y conectado hasta a cuatro tuberías de aspiración de aire.

En cada detector se pueden programar, al menos, los siguientes parámetros:

- Niveles de alarma de humo.
- Retardos.
- Averías del equipo que incluyan control del flujo de aire, estado del filtro, así como clasificación de las averías en leves y urgentes.
- Relés para dar señales remotas de alarma y averías.

El detector dispone de 4 niveles de actuación programables correspondientes a: Alerta, Acción, Fuego 1 y Fuego 2. Estos niveles se podrán programar en un rango de sensibilidad desde 0,005%/m a 20%/m de oscurecimiento. En el caso concreto de las Unidades Móviles

## DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.18R

Mod

S.D.P.I

FECHA 09.18

HOJA 15/163

de Metro de Madrid sólo son enviadas las señales de Fuego 1 y Fuego 2. Los parámetros a los que los detectores están programados inicialmente son:

- Fuego 1: 1,000 %/m
- Fuego 2: 2,000 %/m

Aunque, si bien, cabe la posibilidad de modificar dichos parámetros en función del comportamiento de los equipos en su contexto operacional.

El equipo dispone de siete relés libres de tensión para transmitir y señalar las condiciones de alarma y avería, pudiéndose conectar tanto en posición de normalmente abierto como en normalmente cerrado. Los relés serán programables para las funciones requeridas según las condiciones de diseño de los proyectos correspondientes.

Igualmente dispone de registro de sucesos y datos, incluyendo niveles de humo y vigilancia del caudal en intervalos de tiempo fijados por el usuario, llegando hasta 18.000 eventos de capacidad de almacenamiento por detector.

### Red de Muestreo de Aire del Sistema

Cada equipo protege varios coches. La red de tuberías de muestreo o aspiración del sistema de detección se compone de dos ramales (tubería B y tubería D) de cobre de 22 mm de diámetro con un grosor de 1,5 mm, excepto algunos tramos donde es de acero inoxidable, y las mangueras flexibles de unión entre coches.

La tubería de aspiración discurre por el falso techo de los coches de un extremo a otro bajando hasta el bastidor en los extremos en busca de la manguera de conexión entre coches. Conectadas a esta tubería están unos tubos capilares flexibles que terminan en los puntos de muestreo ubicados en el techo de los coches y cabinas de conducción. Los tramos de tubería entre coches se realizarán con manguitos flexibles de unión de características adecuadas.

La longitud suma de las 2 tuberías que recorren la unidad no excederá de 200 m lineales; tendrán puntos de muestreo de 3.5 mm de diámetro, con una separación entre boquillas de aspiración de aprox. 4 m. (cálculos mediante el programa "Aspire", desarrollado por el fabricante para el diseño y cálculo de la respuesta de la instalación).


### Interfaz de Comunicaciones (HLI)

El HLI se aloja en una caja de color rojo en forma de paralelepípedo de 440 x 240 mm con una profundidad de 148 mm. Este interfaz de comunicaciones transmite todos los eventos (señales de alarma) y averías, desde el equipo.

### Cableado de Comunicaciones y Alimentación

Los equipos VESDA® no se encuentran conectados en un bucle de comunicaciones bidireccional.

La alimentación eléctrica de cada uno de los detectores VESDA® es de 24 Vcc y se toma de la propia alimentación del tren.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.18R	
Mod				FECHA 09.18	HOJA 16/163

#### A.4 FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

##### A.4.1 Control del Sistema

El Sistema de Control supervisa y gestiona todos los equipos de la instalación, es decir, recibe información sobre el estado del detector de humos, presión de los cilindros de aire comprimido, nivel de agua del tanque y situación de la red de tuberías y válvulas reflejándose dicha información en el puesto del conductor.

El control de los equipos se realiza mediante tarjetas electrónicas de control programables, fabricadas por Metro de Madrid, que interconexionan el sistema de detección con el sistema de agua nebulizada, enviando señales a los sistemas de control auxiliares.

##### A.4.2 Activación del Sistema

La activación del sistema se realiza de forma manual por el conductor de la unidad. Este disparo podrá ser de dos formas:

- **Disparo modo normal del sistema de agua nebulizada** a partir de la señal de fuego (Fuego 2 del detector). En este caso el disparo ha de ser confirmado de manera manual por el conductor (presionando el pulsador de **extinción normal**). De este modo el disparo se produce por la confirmación de dos señales independientes.
- **Disparo modo emergencia:** el disparo se realiza al presionar el pulsador desde la cabina con conductor. Este disparo puede ser realizado en todos los recintos de viajeros junto a la cabina que no tiene tracción en las unidades 8000 de tres y cuatro coches.

Está prevista otra manera de disparo:

- **Disparo modo normal del sistema de agua nebulizada vía radioteléfono:** a partir de la señal de fuego el disparo se podrá realizar desde el puesto de mando mediante una señal de radioteléfono. De este modo el disparo se produce por la confirmación de dos señales independientes VIA TETRA **(sistema no operativo actualmente)**.

##### A.4.3 Modo de Actuación

Para seleccionar el modo de actuación se instalará en la consola de instrumentación de la cabina de conducción un panel de extinción compuesto por tres pulsadores con enclavamiento y un conmutador:

- **Pulsador nº 1:** Disparo de extinción normal.
- **Pulsador nº 2:** Disparo de emergencia.
- **Pulsador nº 3:** Disparo de cabina (con presencia de conductor).
- **Pulsador nº 4:** Reseteo de la señal de equipo de detección.
- **Conmutador:** Sólo es operativo en las unidades de seis coches para dividir la unidad en dos semiunidades de cuatro coches cada una.

En cualquier modo de actuación el desenclavamiento del pulsador supone el paro del sistema de agua nebulizada. El conductor selecciona el modo de actuación.

En modo de extinción normal el sistema es gestionado por las tarjetas de control de cada unidad y el disparo de las electroválvulas hi-fog dependerá de la programación realizada. En este modo de actuación no se produce el disparo del sistema en la cabina del conductor presente.

**DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO**

CÓDIGO: SAS2011CAF.18R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**S.D.P.I**

FECHA 09.18

HOJA 17/163

En modo de emergencia activa directamente las electroválvulas sin necesidad de que esté activado el detector VESDA. En este modo de actuación no se produce el disparo del sistema en la cabina del conductor presente.

En modo de extinción en cabina solo se activa el disparo en la cabina del conductor presente. Este modo es independiente de los demás.

**A.4.4 Activación**

Con el sistema instalado y operativo, el colector y la red de tubería permanecen vacíos y, por tanto, sin presión, hasta la activación de la descarga.

El depósito de agua de 330 litros (2) se mantiene en todo momento a presión atmosférica con aislamiento para evitar la congelación del agua, a la que no se le añade ningún aditivo. Dispone de un aforador eléctrico de nivel (27) un venteo (3), un drenaje y una toma para recarga con válvula de bola (1).

El depósito se conecta a la unidad GPU (17).

Los tres cilindros de aire (7) de 50 litros almacenan aire comprimido a una presión de 200 bar aprox. Disponen de un disco de ruptura por botella (grifos originales de fábrica: por si se produce el cambio de los grifos por grifos sin discos de ruptura, se ha instalado un disco de ruptura entre las botellas y la válvula solenoide (28) para evitar sobrepresiones y tener un punto de alivio, instalado en un bloque conectado con los latiguillos de conexión de las botellas) y de una válvula de entrada/salida de aire por cilindro (8). La recarga de aire se realiza a través de la válvula de bola (4). El manómetro (9) y el transductor (6) indican la presión de los cilindros y de la parte del colector situado entre la válvula antirretorno (5) y la válvula solenoide D-0005398 (11) normalmente cerrada con señalización de estado.

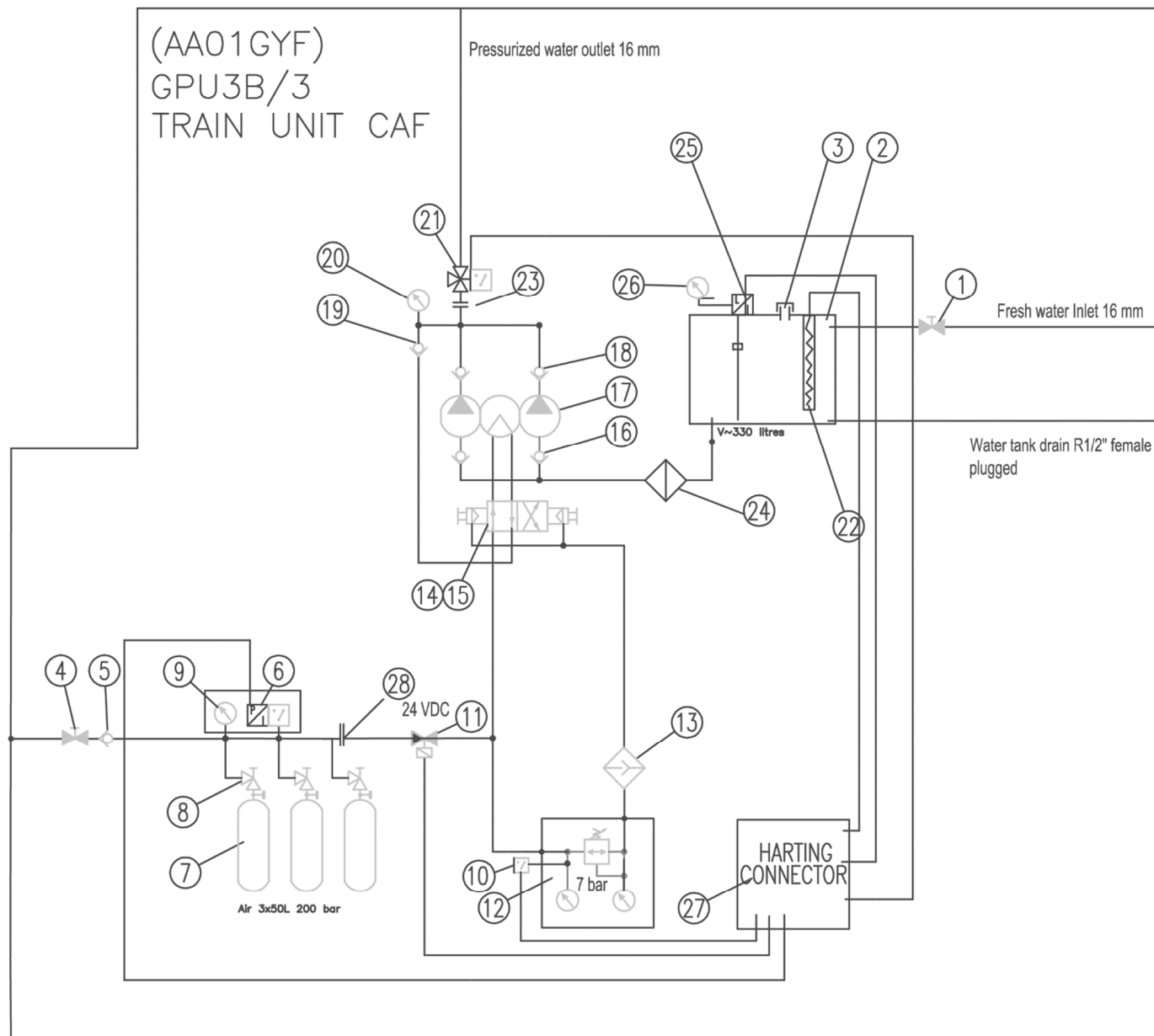
Cuando se energiza la solenoide de la válvula D-0005398 se abre la válvula y se da paso al aire comprimido de las botellas hacia la unidad de bombeo GPU (17) a través de la válvula de 4 vías (15) que mediante el actuador (14) alterna las vías de entrada de aire a la bomba. Este actuador (14) es accionado por el propio aire comprimido que pasa a través del regulador de presión (12) y de la unidad de lubricación (13). Acoplado al regulador de presión se ha instalado un transductor de presión (10) que envía una señal cuando el sistema ha sido activado y se ha producido la apertura de la válvula D-0005398 con la consiguiente salida del aire comprimido de las botellas. El manómetro (20) indica la presión del colector de salida (aprox. 80 bares con picos a 140 bares). Un conjunto de válvulas antirretorno (16, 18, 19) evitan la recirculación de aire/agua.

A la salida de la bomba hay instalada una válvula de bola con sensor de cierre (21). Esta válvula ha de estar siempre abierta durante el funcionamiento normal del tren. En caso de estar cerrada enviaría una señal al sistema de control del tren.

El tiempo de actuación del sistema hi-fog dependerá del número de sprays nebulizadores que estén descargando simultáneamente y la mezcla de aire/agua. La duración máxima del equipo SDPI en funcionamiento normal, es decir con 3 o 4 coches operativos, será de 10 minutos.

La descarga se puede detener voluntariamente actuando de nuevo sobre la válvula (11) de forma que se interrumpa el paso de aire comprimido, quedando entonces el sistema preparado para una nueva descarga, siempre que se disponga de presión suficiente en los cilindros y agua.





- 1 Ball valve
- 2 Water tank
- 3 Air breather
- 4 Ball valve
- 5 Non return valve
- 28 Burst disc
- 6 Pressure transducer
- 7 Gas cylinder
- 8 Gas valve
- 9 Pressure gauge (Gas pressure)
- 10 Pressure switch
- 11 Gas valve
- 12 Pressure regulator
- 13 Air oiling unit
- 14 Actuator
- 15 Four way valve
- 16 Non return valve
- 17 GPU pump
- 18 Non return valve
- 19 Non return valve
- 20 Pressure gauge (Discharge pressure)
- 21 Ball valve
- 22 Heater
- 23 Burst disc
- 24 Filter
- 25 Water level transducer
- 26 Water level gauge
- 27 Harting connector

Figura A-1.  
Esquema de  
principio técnico

EQUIPO COMPLETO BAJO TREN



## A.5 LISTA DE PIEZAS

### A.5.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG®

Pos.	DENOMINACIÓN	CANT.	MODELO/TIPO	FABRICANTE
-	<b>Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG®</b>	<b>1</b>	<b>HI-FOG</b>	-
1	Válvula de Bola	-	602 TH15 R1/2"PN25	Högfors
2	Depósito de Agua	-	330 litros	Marioff
3	Venteo	-	R1/2"	Masino Hydrosoto
4	Válvula de Bola	-	BKH 12-S	MHA
5	Válvula Antirretorno	-	RHD12S	Conexa / Ermeto
6	Transductor de Presión	-	PN3021	IFM
7	Cilindros de gas (aire/N2)	-	50 litros	Heiser
8	Válvula para Cilindros	-	984340 – Nitrogen o similiar si se ha cambiado la de fábrica con o sin disco de ruptura (**)	Ceodeux Indutec
9	Manómetro	-	1454.084001-63-250barA	IMT
10	Disco ruptura gas	-	D8,5WP200BP300 RED (D52005)	Berstscheiben Schlesinger GmbH
11	Válvula Gas (Solenoides válvula)	-	2/2WAY CNG HP SOLENOID VALVE (D-0005398)	Norgren
12	Regulador de Presión	-	Constant 2000	Messer
13	Unidad de Lubricación	-	LOE-1/4"-D-Mini	Festo
14	Actuador	-	H25 D/AR M/45	Habonim. Compact II
15	Válvula de 4 Vías	-	4KH-DNI3-16S-SB14	Pister
16	Bloque Regulación	-	RHD 16S	Marioff
17	Unidad GPU	-	GPU 3B/3 Train CAF/AB ST	Marioff
18	Válvula Antirretorno	-	RHD16S	Marioff
19	Manómetro	-	1454.084001-63-250 barA	IMT

## DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: **SAS2011CAF.20R**

Mod

**S.D.P.I**

FECHA 12.21


HOJA 20/163

Pos.	DENOMINACIÓN	CANT.	MODELO/TIPO	FABRICANTE
20	Válvula de Bola	-	602 TH15 R1/2"PN25	Högfors
21	Válvula de bola (3 vías)	-	BK3-A-DN13-16S-4423_1	MHA
22	Válvula de Bola	-	BKH COMP. 12,S	Högfors
23	Transductor de Presión	-	PN3001	IFM
24	Transductor de nivel de agua	-	N 02200320 (depth 80-600 mm)	VDO
25	Aforador	-	N 022230812	VDO
26	Válvula Selectora	-	NS-12	Marioff
27	Bancada Completa	-	CFW 330LT-C/A	Marioff
28	Conector Harting	-	Min. IP-65	Harting
29	Cabezas atomizadoras	-	4B 1MB 4MB 1000 (C33100)	Marioff
30	Tobera descarga	-	M D0.7 NOZZLE ASM D (V-0010982)	Marioff
31	Válvula de Purga	-	BKH-16S-SW9	MHA
32	Válvula de Bola	-	BKH COMP. 12,S	Högfors
33	Transductor de Presión	-	PN3001	IFM
34	Latiguillo entre coches (EXTINCIÓN	-	Latiguillo alta presión (16S) recto-recto (1200 mm) acero inoxidable con carcasa de proteccion	Marioff
35	Latiguillo salida GPU	-	Latiguillo alta presion (16S) recto-recto (340 mm) acero inoxidable	Marioff
36	Latiguillo cilindros gas	-	Latiguillo metálico con malla trenzada recto-codo 90º (8S) (500 mm) PN 200 bar acero al carbono.	Marioff
37	Tarjeta electrónica Metro	-		

(\*) Conexión válvulas sección cabina y sala con tubería de acero inoxidable en esta serie

(\*\*) Las válvulas descritas aquí, son las entregadas inicialmente, se deberán emplear las válvulas de gas vigentes en el momento actual.



		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod				FECHA 12.21	HOJA 22/163

S.D.P.I

## B. DESMONTAJE Y MONTAJE

### B.1 DESMONTAJE

#### B.1.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG®

Este procedimiento está descrito considerando que el desmontaje del equipo se realizará en una vía de levante, donde con ayuda de unos gatos se levantarán todos los coches a la vez, situando el equipo GPU a una altura adecuada para poder proceder al desmontaje del equipo de bombeo GPU.

El uso en vía de foso con carretilla elevadora deberá ser valorado por el departamento de Prevención del usuario de mantenimiento de los equipos. Personal de Marioff solicitará vía de levante para trabajos en los que se tenga que bajar y subir el equipo GPU.

### CUIDADO

ANTES DEL DESMONTAJE DEL EQUIPO DE BOMBEO GPU ES IMPRESCINDIBLE, CERRAR LA LLAVE SALIDA DEL EQUIPO HI-FOG, CERRAR LOS TRES CILINDROS Y COMPROBAR QUE EL COLECTOR DEL EQUIPO NO TIENE PRESIÓN, PARA LO QUE SERÁ NECESARIO ASEGURARSE DE QUE EL MANÓMETRO DESCRITO EN LA POSICIÓN 20 DE LA FIGURA A-1 ESTÁ A 0. SINO HABRÍA QUE ABRIR UNA DE LAS PURGAS. UNA VEZ EFECTUADA ESTA COMPROBACIÓN SE PODRÁ RETIRAR EL LATIGUILLO DE ALTA PRESIÓN 16 S, AFLOJANDO LA TUERCA QUE LO UNE DIRECTAMENTE A LA SALIDA DEL EQUIPO GPU Y EL CONECTOR HARTING.

### NOTA

Para el desmontaje del equipo de bombeo GPU, situado bajo el bastidor de coche R2, será necesaria la utilización de una mesa elevadora situada bajo el tren.

- En primer lugar será necesario retirar las planchas protectoras traseras, para acceder a los cilindros y las inferiores para poder retirar los tres tornillos de anclaje, las cuales están dotadas de cierres rápidos en el caso de las traseras o bien se extraen aflojando los tornillos en el caso de las inferiores.
- Una vez retiradas las tapas y empleando una llave de vaso 24 para los 8000 con prolongador suficiente para alcanzar los tornillos interiores del cofre (70 cm), se desenroscarán los tornillos situados en la zona central del cofre.
- Una vez retirados estos tornillos se colocará la mesa elevadora de forma que el equipo quede sujeto con seguridad, de modo que se puedan seguir retirando los tornillos perimetrales sin peligro de caída del equipo.
- Cuando todos los tornillos han sido retirados se puede bajar el equipo lentamente, hasta situarlo sobre un palé de tamaño suficiente, de modo que se pueda transportar hasta el lugar señalado sin que el equipo entre en contacto directo con el suelo.

**B.1.2 Sistema de Detección Precoz VESDA®**

El detector Vesda VLP-400 se encuentra situado en un armario eléctrico en el interior del tren, situado en M2 en 8000 de tres coches y S2 en 8000 de cuatro coches.

- Una vez abierto el armario correspondiente será necesario retirar el cable R232 que une el detector con el interfaz HLI y la tapa frontal del detector aflojando manualmente los 4 tornillos de la misma, de modo que la tapa quede liberada, de forma que sólo la une al detector el cableado que alimenta la tarjeta de leds.
- Con la tapa retirada se tiene acceso a los tornillos que unen el bastidor al soporte trasero del armario eléctrico y a las clemas de conexión de alimentación y comunicaciones.
- Se deberá liberar los cables de alimentación y comunicaciones de las clemas correspondientes, +24 V / -24 V y COMM., respectivamente.
- Cuando el cableado ha sido desconectado se pueden retirar los tornillos de anclaje del detector y extraer éste del armario.
- Para desmontar el interfaz HLI, situado en la caja roja alojada en el mismo armario que el detector, en la parte inferior, será necesario desconectar los dos cables R232 que lo comunican con el detector y con el sistema de control del tren y aflojar el soporte que lo mantiene unido a la caja.


**B.2 MONTAJE****B.2.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG®****NOTA**

Para el montaje del equipo de bombeo GPU, situado bajo el bastidor de coche R2, será necesaria la utilización de una mesa elevadora.


- Se colocará el equipo en su posición correspondiente, de forma que los puntos de anclaje del bastidor queden perfectamente alineados con sus homólogos en el bajo-bastidor del tren.
- Una vez situado el equipo se procederá a colocar los tornillos perimetrales hasta quedar completa la soportación lateral del equipo. Con estos tornillos apretados se puede retirar la sujeción de la mesa elevadora y continuar colocando los tornillos centrales del equipo.
- Cuando todos los tornillos han sido apretados convenientemente se pueden volver a colocar las tapas protectoras, deslizando en sus carriles las inferiores y mediante los cierres rápidos las laterales.
- Cuando el equipo está perfectamente instalado se vuelve a conectar el latiguillo de salida de la GPU al colector principal de agua nebulizada y el harting.

**B.2.2 Sistema de Detección Precoz VESDA®**

El interfaz HLI deberá ser sujeto a la caja que lo alberga mediante el soporte correspondiente y conectados los cables R232 que lo comunican con el detector y el sistema de control del tren.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				

- Antes del anclaje del detector, habrá que realizar un orificio a la altura de la tarjeta de relés en la tapa metálica del VESDA para poder pasar el cable de comunicaciones COMM.
- Para el montaje del detector será necesario apretar los tornillos de anclaje del detector al soporte del armario correspondiente.
- Se deberán conectar los cables de alimentación y comunicaciones en las clemas correspondientes, +24 V / -24 V y COMM., respectivamente.
- Cuando el cableado ha sido conectado se pueden colocar la tapa metálica frontal del detector y apretar manualmente los tornillos que la sujetan hasta que esta quede fija.
- Tras esto será necesario conectar el cable R232 que une el detector con el interfaz HLI.



		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA			
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R			
Mod							

### B.3PUESTA EN SERVICIO

#### B.3.1 Sistema de Agua Nebulizada HI-FOG®

- Se accederá al cofre del equipo de bombeo y se abrirá la puerta mediante una llave Allen 5. Se identificará la salida de agua a presión de la GPU, válvula posición 21 (Figura A-1). La maneta debe quedar perpendicular a la tubería y paralela al plano donde se ubican las entradas de aire y la salida de agua.
- Se abrirán las tres válvulas de los cilindros de aire y la válvula nº 4.
- Se conectará el compresor a la toma marcada en el equipo como "High Pressure Inlet" y se presurizarán las botellas a 200±20 bares. El proceso de presurización de los tres cilindros de aire puede prolongarse por espacio de 4 horas.  
  
Se debe emplear un compresor al que se le realice el mantenimiento habitualmente para evitar la introducción de agua en los cilindros del sistemas, además una vez al año el fabricante o distribuidor deberá hacer la revisión y certificar el servicio. Se deben cumplir las indicaciones de Marioff para sus sistemas. Se adjunta a continuación los documentos al respecto que indica Marioff para sus sistemas. En el caso de estudio hacemos referencia el aire comprimido utilizado como propulsor.
- Una vez alcanzada la presión fijada de 200±20 bares, el compresor se detiene. Se cerrará la válvula nº 4 y las válvulas de los cilindros de aire.

Válvula de tres vías en posición horizontal.....abierto  
Válvula de tres vías en posición vertical superior.....cerrado

- Se procederá al llenado del tanque por la toma marcada como "Recarga depósito de agua". A su término se colocarán nuevamente los obturadores.  
  
Se debe emplear agua que cumpla las características indicadas por Marioff para sus equipos. Empleando en el llenado un filtro < 100 micras y no superar nunca las 50 ppm de concentración en Cloro. Se debe asegurar que este filtro externo tiene las condiciones óptimas de uso antes del llenado, sino deberá ser sustituido antes de proceder. Se adjunta a continuación la hoja técnica del agua para los sistemas hi-fog.
- Abrir lentamente las tres válvulas de los cilindros de aire.

Anexo N: Ficha técnica de indicaciones para gas comprimido en sistemas Hi-Fog  
Anexo M: Calidad del gas comprimido utilizando como propulsor o conductor en equipos de bombas de reserva en los sistemas Hi-Fog (Documento de referencia a la ficha técnica)

## Hoja Técnica. Español

### Especificación para el agua en los sistemas HI-FOG®

**HOJA TÉCNICA DOC0002101 REVISIÓN D FECHA DE EMISIÓN 13 Abril 2012**

Si estos requisitos no pueden ser alcanzados, el agua utilizada para el sistema HI-FOG® puede ser tratada, como se describe a continuación en "Tratamiento del agua", para prolongar la vida útil del sistema.

#### A. Requerimientos del Agua

- Equivalente de un suministro de agua potable
- Será incolora e inodora.
- No debe ser corrosiva.
- Concentración de cloruro < 50 ppm (= 50 mg/l)
- Valor de pH 7,0 - 9,0
- Hierro (Fe) y manganeso (Mn); suma < 0,3 mg/l
- Sin cloro libre.
- En la línea de llenado debe emplearse un filtro de < 100 µm (normalmente suministrado con la unidad). Los sólidos suspendidos deberán ser tan bajos como sea posible.

#### B. Recomendaciones del Agua


- Conductividad < 400 µS/cm
- Dureza total 1-3 mmol/l (5 - 16 °dH)
- Sólidos en suspensión, TSS < 10 mg/l
- Sulfato < 50 mg/l
- TOC < 2 mg/l (carbono orgánico total)

Si el pH < 7,0 entonces la alcalinidad debe estar entre 1-4 mmol/l. El pH nunca deberá estar por debajo de 6,5.

La cantidad de material orgánico estará mantenida al mínimo. El crecimiento biológico y bacteriano debe ser monitorizado periódicamente.

Agua destilada, desmineralizada, desionizada o tratada con ósmosis inversa no debe ser utilizada sin ajuste de la alcalinidad (o valor de pH de ~ 8).



		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA			
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R			
Mod							

**A. Tratamiento del Agua**

No se añadirán aditivos para extinción de incendios. El sistema HI-FOG® no debe ser clorado.

CRECIMIENTO BACTERIOLÓGICO

Si se detecta crecimiento bacteriológico el agua debe ser cambiada a través de un completo flushing, o tratada. El tratamiento no puede ser corrosivo. Se puede utilizar el tratamiento de dióxido de cloro. Vernagroup's Purogene o Sanogene son posibles alternativas de tratamiento. Se deben cumplir las instrucciones del fabricante y los requisitos y recomendaciones de las autoridades correspondientes.


El agua tratada con cloro puede ser utilizada sólo después de asegurarse de que no hay cloro libre y los demás parámetros están dentro de la especificación. (Nota: la cloración aumenta el contenido de cloruro).

CORROSIÓN

Si en el agua es corrosiva se puede utilizar un inhibidor. El inhibidor no puede contener nitratos o sulfatos. Se debe comprobar que el inhibidor cumple con las normativas de salud aplicables y otras regulaciones. Nalco's Silazur 100 es una alternativa recomendada. Otros inhibidores también pueden ser utilizados siempre que resulten adecuados para los materiales utilizados y no sean peligrosos para las personas si se hallan expuestas al agua nebulizada.

**B. Otros aspectos**

Si agua de mar u otro agua que no se ajuste a las especificaciones ha entrado en el sistema (por ejemplo, en un situación de emergencia), se debe hacer un flushing en el sistema HI-FOG®, incluyendo todos los ramales de tubería afectada. Se debe considerar el uso de un inhibidor.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod				FECHA 12.21	HOJA 28/163

### B.3.2 Sistema de Aspiración Precoz VESDA®

Una vez instalados correctamente el detector y el interfaz HLI, estos empezarán a funcionar automáticamente una vez que reciban la alimentación de 24 V del tren.

Será necesario prefijar los umbrales de detección y caudal del detector para que el funcionamiento sea el adecuado en la condiciones definidas por Metro de Madrid, para lo cual será necesario configurar dichos valores mediante el programa de mantenimiento suministrado por ellos.

## C. PRUEBAS VARIAS (A REALIZAR EN CASOS CONCRETOS DE SERVICIOS)

Cuando haya un fallo de válvulas de coche o cabina se tendrá que realizar el siguiente procedimiento

### C.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO EN EL COCHE

#### Seguridad y Salud

Antes de realizar las pruebas, se comprobará que los tres cilindros de aire tienen las válvulas de salida cerradas, la llave salida del equipo en posición vertical superior, la solenoide de la válvula D-0005398 (válvula de la GPU) retirada y el obturador a la entrada anticongelante colocado y apretado.

La prueba de funcionamiento de válvulas direccionales no requiere de especiales medidas de seguridad al margen de las contempladas en el correspondiente plan general de seguridad y salud. En cualquier caso se deberá cumplir con la reglamentación aplicable en el momento de la prueba en lo referente a la tensión en catenaria, pruebas en factoría, pruebas en vía, etc.

#### C.1.1 Prueba de Funcionamiento Eléctrico de Válvulas Direccionales Procedimiento R-19.30-3.1

#### Objeto y Preparación

El objeto de esta prueba es la comprobación del funcionamiento de las válvulas solenoides (direccionales) asociadas a cada riesgo, actuando desde cada uno de los dos paneles instalados uno en cada cabina de conducción.

En esta prueba sólo se comprobará que llega tensión a los extremos de la solenoide cuando se actúa desde los paneles de las cabinas.

Para la realización de esta prueba, es necesario que toda la instalación eléctrica del sistema hi-fog esté conectada.

Esta comprobación se realizará trimestralmente, también. Se indicará más tarde.

Se comprobará que la instalación se encuentra despresurizada y la unidad de bombeo desconectada. Para ello se cerrarán los cilindros de aire en el interior de la GPU, se cerrará la válvula 21 (Ver esquema de principio técnico página 8) de forma que la maneta quede en posición vertical superior y se retirará la solenoide de la válvula D-0005398 de la GPU, junto con su led y capuchón.

En la botonera de cabina conductor, se actuará sobre “Extinción de emergencia” y sobre “Extinción cabina conductor”.

### Equipos y/o Herramientas Necesarias

- Llave allen para abrir la puerta de acceso al interior de la GPU.
- Linterna o lámpara portátil.
- Polímetro.
- Destornillador para aflojar el conector de la solenoide (cabeza plana).

### Procedimiento R-19.30-3.1a (Unidad de 3 Coches)

1. Abrir la unidad GPU en la parte trasera y cerrar los tres cilindros de aire.
2. Accionar la válvula 21 (Figura A-1) de forma que la maneta quede en posición vertical superior.
3. Quitar la solenoide junto con su capuchón de la válvula GPU.
4. Localizar las válvulas direccionales bajo bastidor y anotar su número de serie.
5. Aflojar el conector de la solenoide de cada válvula para poder tomar la lectura con el polímetro. No es necesario llegar a soltar completamente el conector.
6. Anotar la lectura del polímetro para las solenoides de todas las válvulas antes de accionar ningún pulsador.

#### NOTA

La lectura en todas las válvulas deberá ser cero (salvo una pequeña tensión de supervisión de 0,9 V despreciable)

7. Accionar el pulsador de “disparo de emergencia” en coche M1.
8. Anotar la lectura indicada por el polímetro para las solenoides de todas las válvulas.

#### NOTA

La lectura en la válvula de cabina M1 deberá ser cero (salvo una pequeña tensión de supervisión de 0,9 V despreciable)

9. Soltar el pulsador “disparo de emergencia” y accionar el pulsador “disparo en cabina de conducción” en coche M1.

10. Anotar la lectura indicada por el polímetro para la solenoide de todas las válvulas.

**NOTA**

La lectura en todas las válvulas excepto en la de cabina M1 deberá ser cero (salvo una pequeña tensión de supervisión de 0,9 V despreciable).

11. Soltar el pulsador “disparo en cabina de conducción” en coche M1.

**NOTA**

Las electroválvulas sólo podrán estar energizadas el tiempo justo para su comprobación, si su tiempo es elevado las solenoides podrían sobrecalentarse y dañarse.

12. Repetir los pasos 7 a 11 para la cabina del coche M2.

13. Volver a fijar los conectores a las válvulas.

**Procedimiento R-19.30-3.1a (Unidad de 4 Coches)**

1. Abrir la unidad GPU en la parte trasera y cerrar los tres cilindros de aire.
2. Accionar la válvula 21 (Figura A-1) de forma que la maneta quede en posición vertical superior.
3. Quitar la solenoide junto con su capuchón de la válvula GPU.
4. Localizar las válvulas direccionales bajo bastidor y anotar su número de serie.
5. Aflojar el conector de la solenoide de cada válvula para poder tomar la lectura con el polímetro. No es necesario llegar a soltar completamente el conector.
6. Anotar la lectura del polímetro para las solenoides de todas las válvulas antes de accionar ningún pulsador.

**NOTA**

La lectura en todas las válvulas deberá ser cero (salvo una pequeña tensión de supervisión de 0,9 V despreciable)

7. Accionar el pulsador de “disparo de emergencia” en coche M1.
8. Anotar la lectura indicada por el polímetro para las solenoides de todas las válvulas.

**NOTA**

La lectura en la válvula de cabina M1 deberá ser cero (salvo una pequeña tensión de supervisión de 0,9 V despreciable)

9. Soltar el pulsador “disparo de emergencia” y accionar el pulsador “disparo en cabina de conducción” en coche M1.
10. Anotar la lectura indicada por el polímetro para la solenoide de todas las válvulas.

**NOTA**

La lectura en todas las válvulas excepto en la de cabina M1 deberá ser cero (salvo una pequeña tensión de supervisión de 0,9 V despreciable)

11. Soltar el pulsador “disparo en cabina de conducción” en coche M1.

**NOTA**

Las electroválvulas sólo podrán estar energizadas el tiempo justo para su comprobación, si su tiempo es elevado las solenoides podrían sobrecalentarse y dañarse.


12. Repetir los pasos 7 a 11 para la cabina del coche M2.
13. Volver a fijar los conectores a las válvulas al termino de las pruebas.

**Criterio de Aceptación**

La tensión en bornas de la solenoide en el caso más desfavorable deberá ser superior a 20 V.

**Lugar y Momento de Ejecución del Procedimiento**

Las pruebas funcionales requieren que el tren se encuentre en su fase final, con toda la instalación terminada y habiéndose superado satisfactoriamente todas las inspecciones visuales y prueba hidrostática.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA									
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R									
Mod	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												
<p>Es recomendable realizar la prueba funcional de las válvulas en factoría por si fuera necesario proceder a realizar alguna modificación.</p> <p><b>Datos Identificativos y Resultados</b></p> <p>Los datos identificativos de la unidad de tren y válvulas direccionales, así como los resultados de la prueba, se indicarán en una hoja de datos similar como la recogida a continuación.</p>													



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 33/163

INSTALACIÓN:

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000

Hoja

1 de 1

## PRUEBA FUNCIONAL SOLENOIDES DE ELECTROVÁLVULAS PROCEDIMIENTO R-19.30-3.1 a/b

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:

Matrícula coche R1:

Matrícula coche S1:

Matrícula coche M2:

Matrícula coche R2:

Matrícula coche S2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE No serie:  
BOMBEO (GPU)

## CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

La tensión en bornas de la solenoide en el caso más desfavorable deberá ser superior a 20 V.

Datos recogidos en la prueba:

Fecha

Hora

Riesgo	Válvula No serie	A. DESDE CABINA M1						B. DESDE CABINA M2							
		Lectura inicial	Tensión en bornes de la solenoide						Lectura Inicial	Tensión en bornes de la solenoide					
			Al activar “Disparo de emer- gencia”			Al activar “Disparo cabina de conducción”				Al activar “Disparo de emer- gencia”			Al activar “Disparo cabina de conduc- ción”		
			Sel. 1	Sel. 2		Sel. 1	Sel. 2			Sel. 1	Sel. 2		Sel. 1	Sel. 2	
Cabina M1															
Recinto M1															
Recinto R1															
Recinto S1															
Recinto S2															
Recinto R2															
Recinto M2															
Cabina M2															

## Resultado de la prueba:

	Prueba satis- factoria		Observaciones:		
	Prueba no sa- tisfactoria				

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES  
REALIZADAS POR:

Cliente

Nombre

Fecha

Fabricante

Nombre

Fecha

Suministrador


Nombre

Fecha

Otros

Nombre

Fecha

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod				FECHA 12.21	HOJA 34/163
		S.D.P.I			

Cuando haya un fallo de válvulas de coche/ cabina o GPU se tendrá que realizar el siguiente procedimiento

### C.1.2 Prueba de Funcionamiento Hidráulico de Válvulas Direccionales y de la Unidad de Bombeo GPU

Procedimiento R-19.30-3.2

#### PELIGRO

**LA PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD GPU REQUIERE TRABAJAR CON PRESIONES DE HASTA 200 BARES EN LOS CILINDROS Y 80-140 EN LA TUBERÍA DE DESCARGA DE AGUA, POR LO QUE TODO EL PERSONAL PRESENTE DEBERÁ CONOCER ESTA CIRCUNSTANCIA. NO SE REALIZARÁN OTRAS LABORES EN LOS COCHES DURANTE EL PERIODO DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD GPU.**

#### Seguridad y Salud

La prueba de funcionamiento de válvulas direccionales no requiere de especiales medidas de seguridad al margen de las contempladas en el correspondiente plan general de seguridad y salud. En cualquier caso se deberá cumplir con la reglamentación aplicable en el momento de la prueba en lo referente a la tensión en catenaria, pruebas en factoría, pruebas en vía, etc.

#### Objeto y Preparación

El objeto de esta prueba es la comprobación del funcionamiento de las válvulas solenoides (direccionales) asociadas a cada riesgo actuando desde cada uno de los dos paneles instalados uno en cada cabina de conducción y de la unidad de bombeo GPU, simulando una descarga real del equipo.

En esta prueba se comprobará que la unidad GPU bombea adecuadamente y que las válvulas abren y cierran adecuadamente cuando llega tensión a los extremos del solenoide actuando desde los paneles de las cabinas. Durante la descarga se comprobará que la nebulización en cada una de las boquillas es adecuada y no se producen obstrucciones en ninguna de las toberas.


Para la realización de esta prueba, es necesario que toda la instalación eléctrica del sistema hi-fog este conectado y el equipo esté plenamente operativo, con el depósito de agua lleno y los cilindros de aire cargados, al menos, a 180 bares. En estas condiciones se prevé que no será necesario recargar la unidad. En caso de que la prueba se prolongue es posible que se tenga que recargar el agua del depósito y el aire comprimido de los cilindros.

En la consola de conducción se actuará sobre el "Disparo de emergencia" y sobre "Extinción en cabina de conducción".

#### Equipos y/o Herramientas Necesarias

- Llave Allen 5 para abrir la puerta de acceso al interior de la GPU



		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA			
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R			
Mod							

- Linterna o lámpara portátil.

**Procedimiento R-19.30-3.2a (Unidad de 3 Coches)**


1. Abrir la unidad GPU y comprobar que los tres cilindros de aire están abiertos.
2. Comprobar válvulas de purga cerradas en M1 y M2.
3. Comprobar obturadores colocados en: entrada anticongelante, entrada aire comprimido, entrada de agua depósito y reapriete manguera salida equipo.
4. Accionar la válvula 21 (Figura A-1 de forma que la maneta quede en posición horizontal.
5. Desde la cabina del coche M1, accionar el pulsador de “Extinción de emergencia”.
6. La unidad GPU comenzará a funcionar.
7. Comprobar que todos los *sprays* de cada coche descargan agua nebulizada sin irregularidades a través de cada una de sus 5 toberas. Verificado esto, detener la descarga presionando sobre el pulsador.
8. Accionar el pulsador “Extinción en cabina de conducción” y observar la descarga en la boquilla de la cabina M1.
9. Verificado esto, detener la descarga pulsando sobre el pulsador.
10. Repetir los pasos 4 a 8 desde la cabina del coche M2.
11. En cada disparo se comprobará que todos los *sprays* de cada coche descargan agua nebulizada sin irregularidades a través de cada una de sus 5 toberas. En caso de detectarse obstrucciones las boquillas en cuestión deberán ser sustituidas y comprobar la naturaleza de aquella obstrucción.

**NOTA**

La presencia de partículas en el interior de la tubería implicaría la repetición del procedimiento de limpieza R-19.30-0. Y la realización de una nueva prueba para comprobar la corrección en los sprays.

**Criterio de Aceptación**

Las válvulas deben abrir y cerrar perfectamente, permitiendo o interrumpiendo el paso de agua y el bombeo de la unidad GPU deberá ser regular. El interior de la instalación debe estar perfectamente limpio de modo que la descarga en las boquillas sea óptima.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA			
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R			
Mod							

**Procedimiento R-19.30-3.2b (Unidad de 4 Coches)**

1. Abrir la unidad GPU y comprobar que los tres cilindros de aire están abiertos.
2. Comprobar válvulas de purga cerradas en M1 y M2.
3. Comprobación obturadores colocados en: entrada anticongelante, entrada aire comprimido, entrada de agua depósito y reapriete manguera salida equipo.
4. Accionar la válvula 21 (Figura A-1) de forma que la maneta quede en posición horizontal.
5. Desde la cabina del coche M1, accionar el pulsador de “Extinción de emergencia”.
6. La unidad GPU comenzará a funcionar.
7. Comprobar que todos los *sprays* de cada coche descargan agua nebulizada sin irregularidades a través de cada una de sus 5 toberas. Verificado esto, detener la descarga presionando sobre el pulsador.
8. Accionar el pulsador “Extinción en cabina de conducción” y observar la descarga en la boquilla de la cabina M1.
9. Verificado esto, detener la descarga pulsando sobre el pulsador.
10. Repetir los pasos 4 a 8 desde la cabina del coche M2.
11. En cada disparo se comprobará que todos los *sprays* de cada coche descargan agua nebulizada sin irregularidades a través de cada una de sus 5 toberas. En caso de detectarse obstrucciones las boquillas en cuestión deberán ser sustituidas y comprobar la naturaleza de aquella obstrucción.

**NOTA**

La presencia de partículas en el interior de la tubería implicaría la repetición del procedimiento de limpieza R-19.30-0. Y la realización de una nueva prueba para comprobar la corrección en los sprays

**Criterio de Aceptación**

Las válvulas deben abrir y cerrar perfectamente, permitiendo o interrumpiendo el paso de agua y el bombeo de la unidad GPU deberá ser regular. El interior de la instalación debe estar perfectamente limpio de modo que la descarga en las boquillas sea óptima.

**Lugar y Momento de Ejecución del Procedimiento**

Las pruebas funcionales requieren que el tren se encuentre en su fase final, con toda la instalación terminada y habiéndose superado satisfactoriamente todas las inspecciones visuales y prueba hidrostática.

Es recomendable realizar la prueba funcional de las válvulas en factoría por si fuera necesario proceder a realizar alguna modificación.

**Datos Identificativos y Resultados**

Los datos identificativos de la unidad de tren y válvulas direccionales así como los resultados de la prueba se indicarán en una hoja de datos como la recogida a continuación.



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 37/163

INSTALACIÓN

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000

Hoja

1 de 2

## PRUEBA FUNCIONAL SOLENOIDES DE ELECTROVÁLVULAS PROCEDIMIENTO R-19.30-3.2 a/b

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:

Matrícula coche M2:

Matrícula coche R1:

Matrícula coche R2:

Matrícula coche S1:

Matrícula coche S2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE  
BOMBEO (GPU)

No serie:

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

Las válvulas deben abrir y cerrar perfectamente, permitiendo o interrumpiendo el paso de agua.

Los sprayheads deben descargar agua nebulizada sin obstrucciones.

Datos recogidos en la prueba:

Fecha	Hora		Lugar:			
Riesgo	Válvula Nº serie	Todos los sprayheads descargan perfectamente a través de las 5 toberas	DESDE CABINA M1		DESDE CABINA M2	
			Las válvulas abren y cierran perfectamente (si / no)		Las válvulas abren y cierran perfectamente (si / no)	
			Selector 1	Selector 2	Selector 1	Selector 2
Cabina M1						
Recinto M1						
Recinto R1						
Recinto S1						
Recinto S2						
Recinto R2						
Recinto M2						
Cabina M2						

## Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria	Observaciones:
Prueba no satisfactoria	

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES  
REALIZADAS POR:Cliente  
Fabricante  
Suministrador  
OtrosNombre  
Nombre  
Nombre  
NombreFecha  
Fecha  
Fecha  
Fecha



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 38/163

## PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO UNIDAD GPU

## PROCEDIMIENTO R-19.30-3.2

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:

Matrícula coche M2:

Matrícula coche R1:

Matrícula coche R2:

Matrícula coche S1:

Matrícula coche S2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE BOM-  
NEO (GPU)

No serie:

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

El bombeo del equipo GPU deberá ser regular.

Datos recogidos en la prueba:

Fecha		Hora			Lugar:	
-------	--	------	--	--	--------	--

Cilindros aire

Cilindro nº	Fecha de Retimbrado	Presión (bar)		

Se energiza la solenoide de la válvula de descarga de cilindros cuando se dispara el pulsador de cualquier riesgo (sí/no)

La regularidad de la descarga es suficiente (sí/no)

Presión en el manorreductor durante la descarga (bar)

Presión de salida en condiciones de descarga (bar)

Descarga en Semiunidad 1 o 2 únicamente en la primera unidad de cada lote.(mínimo 10 minutos)(sí/no)

Descarga mínima en todas las unidades (1 minuto aproximadamente) con el único fin de comprobar la inexistencia de irregularidades en la nebulización de los sprays heads. (sí/no)


## Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones:
Prueba no satisfactoria		

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES  
REALIZADAS POR:Cliente  
Fabricante  
SuministradorNombre  
Nombre  
NombreFecha  
Fecha  
Fecha



		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				

**Procedimiento**

1. Se accederá al cofre del equipo de bombeo y se abrirá la puerta mediante una llave Allen 5. Se colocará la válvula de salida extinción en posición horizontal.
2. Se abrirán las tres válvulas de los cilindros de aire y la válvula nº 4.
3. Se comprobará la existencia del obturador a la entrada anticongelante.
4. Se conectará el compresor a la toma marcada en el equipo como “Recarga de Aire” y se presurizarán las botellas a 200±10 bar. El proceso de presurización de los tres cilindros de aire puede prolongarse por espacio de 4 horas.  
  
Se debe emplear un compresor al que se le realice el mantenimiento habitualmente para evitar la introducción de agua en los cilindros del sistema.
5. Una vez alcanzada la presión fijada de 200±10 bar, el compresor se detiene. Se cerrará la válvula nº 4 y se colocará su obturador de 12S.
6. Se procederá al llenado del tanque por la toma marcada como “Recarga depósito de agua”.  
  
Se debe emplear agua que cumpla las características indicadas por Marioff para sus equipos. Empleando en el llenado un filtro < 100 micras y no superar nunca las 50 ppm de concentración en Cloro. Se debe asegurar que este filtro externo tiene las condiciones óptimas de uso antes del llenado, sino deberá ser sustituido antes de proceder.

**Lugar y Momento de Ejecución del Procedimiento**

Las puesta en marcha del equipo de agua nebulizada, requiere que el tren se encuentre en su fase final, con toda la instalación terminada y habiéndose superado satisfactoriamente todas las inspecciones visuales y prueba hidrostática.

**Datos Identificativos. Parámetros de Puesta en Marcha**

Los datos identificativos de la unidad de tren, así como los parámetros de puesta en marcha serán recogidos en el siguiente formulario.



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 41/163

INSTALACIÓN

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000

Hoja

2 de 2

## PUESTA EN MARCHA EQUIPO AGUA NEBULIZADA

## PROCEDIMIENTO R-19.30-4

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:

Matrícula coche M2:

Matrícula coche R1:

Matrícula coche R2:

Matrícula coche S1:

Matrícula coche S2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE  
BOMBEO (GPU)

No serie:

Fecha

Hora

Lugar:

## SECUENCIA DE OPERACIONES

1. Válvula tres vías nº21 en posición abierta (sí/no)

2. Válvulas de cilindros y válvula nº 4 abiertas (sí/no)

3. Presurizado de los cilindros. Presión final (bar)

4. Comprobar el llenado del depósito de Agua (si/no)

5. Válvula de bola en puntos de purga cerradas (si/no)

6. Comprobar la inexistencia de averías en cabina de mando (si/no)

## Resultado de la prueba:

Puesta en  
marcha  
satisfactoriaPuesta en  
marcha no  
satisfactoria

Observaciones:

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES  
REALIZADAS  
POR:

Cliente

Fabricante

Suministrador

Otros

Nombre

Nombre

Nombre

Nombre

Fecha


Fecha

Fecha

Fecha





		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA			
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R			
Mod							

**Procedimiento R-19.30-0**

**Limpieza de la instalación de tubería de acero inoxidable.**

3) Apertura de la válvula de sección

Se efectuará la apertura de la válvula de sección del recinto en el que se esté realizando la limpieza mediante la aplicación de una tensión de 24 V a su solenoide.

4) Limpieza

Al activar el equipo de bombeo auxiliar el agua debe salir por todas las mangueras conectadas a la instalación arrastrando las posibles impurezas que pueda haber en la tubería. La limpieza debe durar al menos 2 minutos.

5) Operaciones posteriores

Una vez completado el proceso se desenergizará la solenoide de la válvula de sección, se vaciará la instalación de agua y se procederá al soplado de las tuberías con aire comprimido para eliminar la que pueda quedar en tramos que no puedan desaguar por gravedad.

El agua extraída no debe reutilizarse para limpiezas posteriores.

- **SEGURIDAD**

La limpieza de la instalación de tubería de acero inoxidable no requiere de especiales medidas de seguridad al margen de las contempladas en el correspondiente plan general de seguridad y salud. En cualquier caso se deberá cumplir con la reglamentación aplicable en el momento de la prueba en lo referente a la tensión en catenaria, pruebas en factoría, pruebas en vía, etc.

- **LUGAR Y MOMENTO DE EJECUCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

Esta limpieza se realiza cuando se realice alguna modificación de la instalación o se detecte obstrucciones durante las pruebas.

- **DATOS IDENTIFICATIVOS Y RESULTADOS**

Los datos identificativos de la unidad de tren, así como los resultados de la prueba se indicarán en la hoja de datos recogida a continuación.



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 44/163

INSTALACIÓN

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000

Hoja

1 de 2

6) LIMPIEZA DE LA INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE  
PROCEDIMIENTO R-19.30-0

IDENTIFICACIÓN DE UNIDAD DE TREN

Matricula R2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE BOMBEO

No serie :

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

El agua recogida en los cubos debe salir limpia de  
la instalación

Datos recogidos en la prueba:

Fecha		Hora		
<b>Recinto en el que se realiza la limpieza</b>	<b>Bien</b>	<b>Mal</b>		
Cabina M1				
Recinto M1				
Recinto R1				
Recinto S1				
Recinto S2				
Recinto R2				
Recinto M2				
Cabina M2				



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 45/163

INSTALACIÓN

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000

Hoja

2 de 2

## Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria

Prueba no satisfactoria

Observaciones:

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES  
REALIZADAS  
POR:

Cliente

Nombre

Fecha

Fabricante

Nombre

Fecha

Suministrador

Nombre

Fecha

Otros

Nombre

Fecha

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod				FECHA 12.21	HOJA 46/163

## **D. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

### **D.1.1 Transporte**

El transporte de los equipos se realizará de modo que se minimice el riesgo de golpes o posibles deterioros de los mismos.

En el caso del grupo de bombeo GPU, debido a su tamaño y peso (1.125 kg totalmente cargado de aire comprimido y agua) será necesario el empleo de una carretilla elevadora, que habrá de ser utilizada considerando las normas de circulación y seguridad aplicables a este tipo de vehículos.

Para el transporte de cilindros se realizará con sus tulipas de protección colocadas y los cilindros paletizados horizontalmente y sujetos al palé. O lo indicado en la normativa vigente en cada momento

Para el detector VESDA no es necesario el empleo de medios auxiliares de transporte

### **D.1.2 Almacenamiento**

En la medida de lo posible el almacenamiento de los equipos pertenecientes al SDPI debería realizarse utilizando los embalajes originales. En caso de que esto no sea posible los embalajes deberán ser lo más parecido a los originales que sea posible.

El grupo de bombeo GPU deberá almacenarse dentro de un cajón construido con tablas de madera, sobre un palé, de tamaño mínimo 1300 x 2000 x 700 mm (anchura x longitud x altura). Sobre el fondo del cajón, los laterales y la parte superior se deberá colocar una lámina aislante (20 mm de poliestireno expandido) para evitar posibles rozaduras.

Los cilindros se almacenarán con sus tulipas de protección y paletizados horizontalmente. O lo indicado en la normativa vigente en cada momento

El detector puede ser almacenado en una caja de cartón con al menos 40 mm de capa protectora aislante (cartón, poliestireno expandido, etc.) en todo el perímetro.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod				FECHA 12.21	HOJA 47/163

## E. BÚSQUEDA DE AVERÍAS

Las posibles averías de los equipos aparecerán reflejadas en el sistema de control del tren.

- Baja presión en cilindros:

En caso de que la presión del aire comprimido almacenado en los cilindros sea inferior a 180 bares, aparecerá una señal de “Baja presión en cilindros”. En este caso, dependiendo de la presión a la que estén los cilindros, la duración de la descarga se verá reducida. En caso de que los cilindros queden a presión nula, no se producirá descarga en caso de disparo del sistema.

La pérdida de presión indicará que existe alguna fuga en el equipo de bombeo (entre la válvula de los cilindros (pos. 6) y la válvula solenoide (pos. 20), por lo que será necesario revisar esa zona con un líquido busca fugas).

Para reiniciar el equipo será necesario rellenar los cilindros utilizando un compresor de, al menos, 250 bares de presión de trabajo y 250 l/min de velocidad de llenado y que cumpla las indicaciones de Marioff para sus sistemas. Adjunta dicha información con anterioridad.

- Bajo nivel en depósito de agua:

Igualmente, cuando la cantidad de agua en el depósito se vea reducida más de un 20% aparecerá una señal de “Bajo nivel en depósito”. En caso de disparo del sistema, la duración de la descarga también será menor de lo previsto, siendo nula si el depósito está vacío.

La pérdida de agua del depósito implica una fuga en la conexión entre el depósito y la unidad de bombeo GPU (pos. 17), por lo que será necesario revisar esa zona de la instalación, o bien que el tapón de desagüe del depósito, situado en su parte inferior, no ajusta correctamente, siendo necesario apretarlo.

Para reiniciar el sistema será necesario rellenar el depósito de agua con agua de red utilizando un filtro de 100 micras y siguiendo las características del agua indicadas por Marioff para sus equipos. Adjunta dicha información con anterioridad

- Avería de caudal aspiración vesda:

La avería de caudal aparecerá en el sistema de control cuando el caudal de aire aspirado por el detector VESDA se ve reducido sustancialmente o aumenta de forma considerable. Esto será debido a una obstrucción en la tubería de aspiración o suciedad en los capilares en el primer caso y a la rotura o desconexión de alguno de los tramos en el segundo.

En estas condiciones el tiempo de detección se verá dilatado, retrasando la señal de alarma en caso de que esta se produzca. Si la tubería está rota o mal conectada es posible que no se produzca ningún tipo de detección.

Para restablecer las condiciones normales de funcionamiento será necesario realizar un aspirado de la tubería, con un aspirador del tipo del descrito en el apartado G “Herramientas especiales”, o desmontaje de capilares y limpieza de estos, cambiando la junta tórica. Posteriormente se realizará una normalización del caudal de aspiración. Si el problema persiste será necesario revisar la tubería para detectar posibles roturas o desconexiones

- Avería comunicaciones:

La avería de comunicaciones aparecerá cuando se produzca algún tipo de anomalía en el cableado de comunicaciones del detector. El detector queda inutilizado, ya que no puede transmitir ningún tipo de señal de alarma a la cabina.

Será necesario revisar las conexiones del detector, el interface HLI y la tarjeta de control.

### E.1 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 48/163

AVERÍA AGUA NEBULIZADA	CAUSA	CONSECUENCIA	CORRECCIÓN
La unidad GPU no se activa	Los cilindros de aire comprimido están cerrados	El sistema no funciona	Abrir las válvulas de los cilindros de aire comprimido
	La válvula solenoide (pos. 11) no se activa	El sistema no funciona	Comprobar que llegan 24 V a la válvula solenoide (pos. 11)
	Disco de ruptura roto (pos. 28)	El sistema no funciona	Cambiar disco de ruptura
	La válvula de 3 vías (pos. 20) está cerrada (aparecería una señal de avería en el panel de control de cabina)	El sistema no funciona	Colocar la válvula de 3 vías (pos. 20) en posición de extinción
La descarga de agua nebulizada es insuficiente	Hay alguna obstrucción entre el depósito y la GPU	El sistema no funciona	Comprobar filtro entre el depósito de agua y la GPU
	La cantidad de agua en el depósito es insuficiente (aparecería una señal de avería en el panel de control de cabina)	El sistema sólo impulsa aire	Comprobar que hay agua suficiente en el depósito

AVERÍA DETECCIÓN	CAUSA	CONSECUENCIA	CORRECCIÓN
Avería de caudal	Tubería obstruida	Incremento en el tiempo de detección	Aspirar la tubería y normalizar
	Tubería rota o desconectada	El sistema no detecta	Reparar tubería y normalizar
Avería de comunicaciones	Anomalía en el cableado o en las conexiones	El sistema no envía señal de alarma	Revisar y reparar las posibles anomalías

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod				FECHA 12.21	HOJA 49/163

## F. MANTENIMIENTO

### Equipos y/o Herramientas Necesarios

- Llave allen 5 para apertura puerta registro GPU.
- Llave para la apertura del faldón (cuadrado de 5).
- Linterna o lámpara portátil.
- Escalera de 1~1,5 mt. de altura.
- Juego de herramientas completo para tuberías y accesorios.
- Juego de llaves para comprobar apriete tornillos soportes.
- Juego de herramientas para trabajo eléctrico
- Latiguillo de 8 M. de aproximadamente 500 mm
- PC Portátil con Programa de Mantenimiento de METRO DE MADRID.
- Tarjeta de test de la GTC de METRO DE MADRID o Portátil con Programa de Mantenimiento de METRO DE MADRID.
- Una caja de cerillas SMOKE MATCHES PH009.
- Un programador VESDA® VHH-100.
- Aspirador.
- Alargador para el aspirador.
- Juego de herramientas para desmontaje de latiguillo flexible.
- Un cronómetro.
- Llave desmontaje solenoide valvula gas (equipo GPU)
- Llave desmontaje solenoide válvulas coches


### Recomendado:

- Intercomunicadores
- Fuente de alimentación o baterías (24 V, 750 mA)
- Polímetro

### EPIs necesarios

Los EPIS deberán ser definidos por el servicio de prevención una vez se ha hecho la evaluación de riesgos por el departamento de la empresa mantenedora.

- Guantes
- Gafas protectoras
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Chichonera o casco

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				

**Lugar de Ejecución del Procedimiento**

El mantenimiento debe realizarse en cocheras y estacionado en vía con foso al ser necesario realizar manipulaciones y comprobaciones del equipo SDPI bajo bastidor.

Ciertas labores de mantenimiento correctivo del equipo SDPI bajo bastidor deberán ser realizadas en vía de levante.

El personal que realice las labores de mantenimiento de los sistemas vesda o hi-fog, debe ser personal cualificado En los sistemas descritos en esta norma especifica.

Para la inspección visual del detector VESDA® y de la tarjeta electrónica sólo es necesario que se encuentre instalado el detector y que haya acceso posible al armario donde se encuentra ubicado y que, a su vez, éste pueda ser abierto perfectamente.

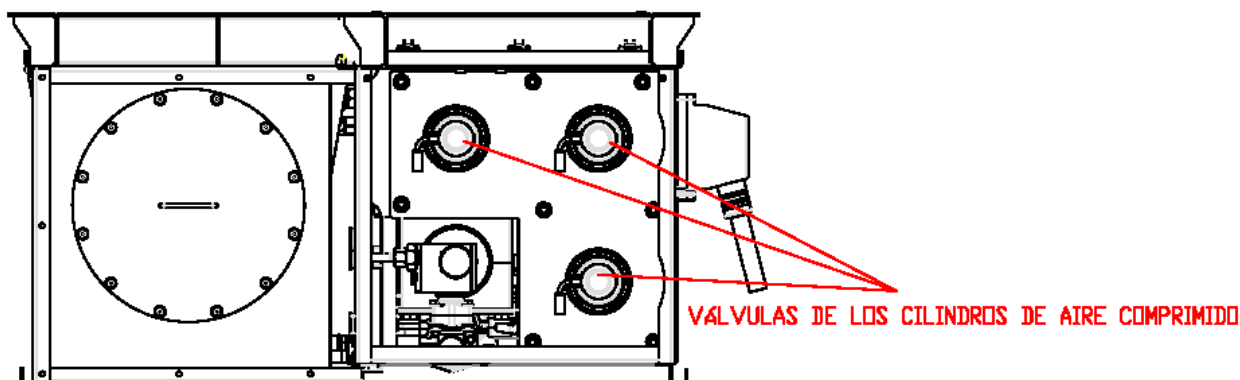
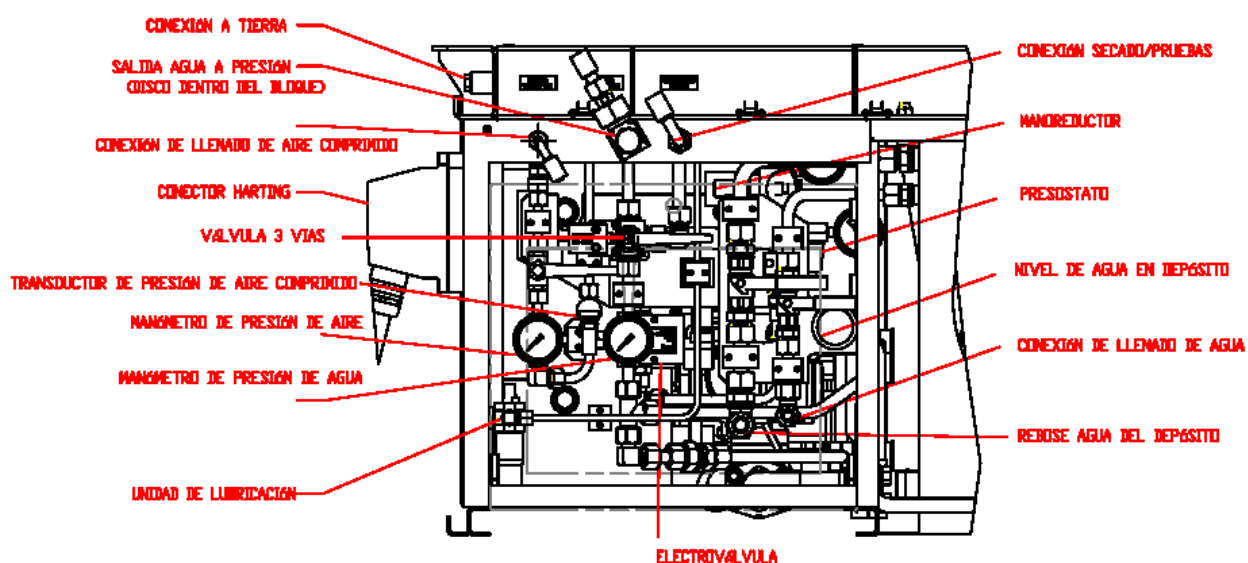
De forma general, es importante destacar la posición de las válvulas en cada una de las operaciones definidas en el mantenimiento del equipo hidráulico:

El estado inicial de las llaves para los procedimiento de inspección visual (Unidad GPU, red de tuberías y electroválvulas) y para la prueba de disparo real de agua será el de S.D.P.I. operativo (es decir en condiciones normales). A continuación se describen dichas posiciones.



## SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA OPERATIVO

Válvula 3 vías	Llenado aire cilindros	Llenado depósito	Rebose depósito	Purgas	Cilindros
abierta	cerrada	cerrada	cerrada	cerradas	abierta
Pos. horizontal	Pos. horizontal	Pos. horizontal	Pos. horizontal	Pos. horizontal	Giro máx. a izdas.



En el resto de las operaciones de mantenimiento cambian los procedimientos y en consecuencia la posición de las llaves:

**Datos Identificativos y Resultados**

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA																					
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R																					
Mod	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																							FECHA 12.21	
<p>Los datos identificativos de la unidad de tren, los del equipo de bombeo, equipo de detección, prueba funcional, así como los resultados de las pruebas aplicadas en los diferentes ciclos de mantenimiento se indicarán en las hojas de datos vinculadas a estas operaciones de mantenimiento.</p>																									



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 53/163

## F.1 ÍNDICE DE OPERACIONES

DESCRIPCIÓN	CONTROLES	PROCEDIMIENTOS	TABLA MANT.
Revisión Visual	F.2.1		1
Verificación Niveles de Aceite de la Unidad de Bombeo		F.3.1	2F.3.1
<b>F.1.1.1 Sustitución aceite vaso engrasador</b>  Para realizar dicha actuación el equipo de bombeo debe encontrarse en posición de reposo la instalación, sin aire en la línea de entrada a la bomba pistón. Manómetro salida (Posición 20) y Segundo Manómetro del regulador de presión (Posición 12) de los croquis del Anexo L con 0 bares. Una vez verificado dicha opción, se pone el equipo en posición de mantenimiento para que el sistema no produzca ninguna activación accidental.  Una vez realizadas las anteriores verificaciones, se desenrosca el vaso del engrasador de aire y se sustituye el aceite (Entre 50% y 75% capacidad del mismo).  Verificación Sistema de Detección VESDA y Red de Muestreo de Aire		F.3.1.1	3F.3.1.1

	VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
	DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod			FECHA 12.21	HOJA 54/163

DESCRIPCIÓN	CONTROLES	PROCEDIMIENTOS	TABLA MANT.
Inspección Visual del Equipo Electrónico de Control		F.3.3	4
Mantenimiento Funcional del Equipo SDPI		F.3.4	5
Verificación de Funcionamiento Electroválvulas Direccionales		F.3.5	6
Comprobación del Funcionamiento Correcto de la Unidad de Bombeo GPU		F.3.6	7
Sustitución de Agua del Depósito y Engrase de la Bomba GPU		F.3.7	8
Inspección de la Red de Muestreo de Aire del Sistema		F.3.8	9F.3.8
Filtro aire venteo		F.3.9 F.3.8	11F.3.8
Filtro vesda		F.3.2.2 F.3.8	12F.3.8
Retimbrado		F.3.10 F.3.8	13F.3.8
Revisión latiguillos de alta presión y sustitución		F.2.1. F.3.2.1 F.3.8	14- 15F.3.8
Kit internos válvulas NS-12		F.3.5 F.3.8	16F.3.8
Kit válvulas gas y disco ruptura posición 28		F3.10	19 (Válvula gas)
Disco rotura posición 23		F.3.5 F.3.8	17F.3.8

## F.2 OPERACIONES DE CONTROL


### F.2.1 Revisión Visual


#### Equipo de Bombeo GPU

Este equipo se encuentra ubicado bajo el bastidor del coche según se indica en el inicio de esta NT y exteriormente es un cofre compacto de acero inoxidable y dimensiones: 1260 x 1914 x 683 en sus lados mayores y un peso aproximado cargado de 1125 kgs.

Operaciones de mantenimiento:

- Revisar el estado del cofre. Examinar si hay desperfectos o abolladuras. En el caso de que aparezcan, comprobar que no existen desperfectos en sus soportes o en algún aparato del interior de los mismos.
- Revisar las acometidas eléctricas, neumáticas e hidráulicas, comprobando la ausencia de fugas. En caso contrario reparar lo que proceda.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mod																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª				NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I				CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod							

Para realizar dicha actuación el equipo de bombeo debe encontrarse en posición de reposo la instalación, sin aire en la línea de entrada a la bomba pistón. Manómetro salida (Posición 20) y Segundo Manómetro del regulador de presión (Posición 12) de los croquis del Anexo L con 0 bares. Una vez verificado dicha opción, se pone el equipo en posición de mantenimiento para que el sistema no produzca ninguna activación accidental.

Una vez realizadas las anteriores verificaciones, se desenrosca el vaso del engrasador de aire y se sustituye el aceite (Entre 50% y 75% capacidad del mismo).

### F.3.2 Verificación Sistema de Detección VESDA y Red de Muestreo de Aire

El equipo VESDA es una unidad compacta de color blanco-azulado o totalmente blanco con unas dimensiones aproximadas de 350mm x 225 mm x 125 mm.

En trenes 8000 de cuatro coches se encuentra situado en S2 y en trenes 8000 de tres coches en M2.

La red de tuberías de muestreo o aspiración del sistema de detección se compone de dos ramales (tubería B y tubería D), que partiendo del detector VESDA VLP-400, discurren por los falsos techos de los coches comunicándose entre ellos por medio de latiguillos flexibles y cubriendo la zona correspondiente a tres cajas M-R-S cada VESDA.

#### F.3.2.1. Inspección de la Red de Muestreo

El objeto de esta inspección es la comprobación del anclaje, posición, instalación y accesibilidad al detector VESDA VLP 400.

- Realizar una inspección visual del aspecto, anclajes, posición y conexiones de la red de tubería de detección bajo bastidor.
- Se deberá realizar verificaciones visuales en los latiguillos de alta presión del sistema anualmente. Sustitucion cada 5 años por recomendación de fabricantes
- Verificar que a la entrada de los puntos de muestreo no existen obstrucciones.

#### F.3.2.2. Inspección del Equipo VESDA® VLP-400

Se deberá conectar al equipo el programador VHH-100 debido a que todos los parámetros del equipo y la lectura de la prueba se reflejarán en el programador.

Comprobar que el filtro de VESDA no ha superado el número de días de funcionamiento programados o que no ha sobrepasado el 40% de suciedad. Si alguna de los dos condicionantes se superara, sería necesario cambiar el filtro del VESDA.


Se puede utilizar como apoyo un ordenador portátil que simplificará especialmente los tiempos de mantenimiento, en este caso debemos disponer del programa distribuido por Xtralis junto con el interfaz de comunicaciones (HLI).


Al final de cualquier operación de mantenimiento ligado al equipo de detección (exceptuando la inspección visual), se debe verificar que los parámetros de programación no han sido alterados sin el consentimiento de la Propiedad.

#### F.3.2.3. Verificación de Tiempos de Transporte del Humo al VESDA

El caudal de trabajo de equipo VESDA® oscila entre valores de 1400 y 2500 l/m, aunque cada detector trabaja a un caudal que él mismo determina al normalizarse automáticamente.

El procedimiento a seguir para determinar si es necesario el aspirado de la tubería es el siguiente:

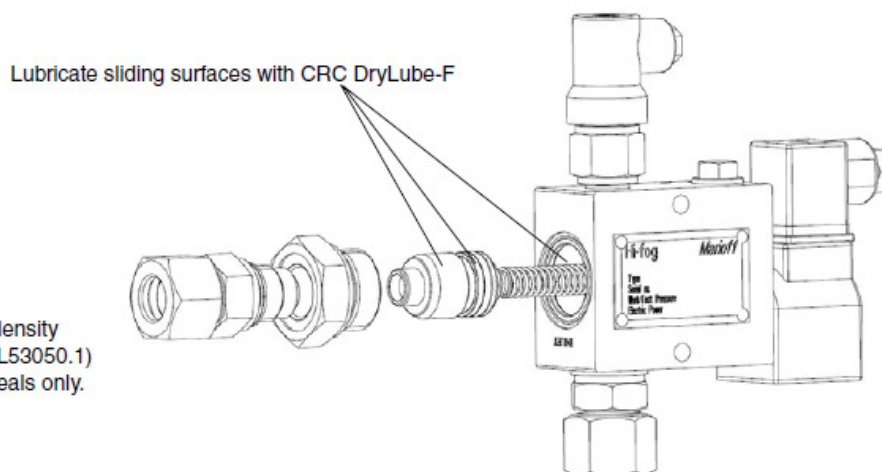
		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA							
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R							
Mod										FECHA 12.21	HOJA 57/163
<div>1. Conectarse con el programador al equipo VESDA.</div> <div>2. En función de la lectura de caudal estabilizado se determina la necesidad de aspirar la tubería. Siempre que el % de la lectura de caudal descienda un 10% ha de realizarse este aspirado.</div> <div>3. Normalizar (resetear) los parámetros de caudal.</div> <div>4. Dejar estabilizar durante 11 minutos.</div> <div>No normalizar un sistema sin verificar antes el estado de las tuberías y la suciedad de las mismas.</div> <div>Los tiempos de transporte del humo aceptados a través de los diferentes tramos de tuberías son los siguientes:</div> <div>Serie 8000, tres coches<ul style="list-style-type: none"><li>• Tramo corto, 40 segundos.</li><li>• Tramo largo, 2 minutos.</li></ul></div> <div>Serie 8000, cuatro coches<ul style="list-style-type: none"><li>• Tramo largo, 2 minutos.</li></ul></div> <div>Los tiempos de transporte que quedan especificados en este plan de mantenimiento se deben respetar. Una de las posibles causas puede ser la suciedad de la red de muestro o de los capilares, si fuera así se debería realizar la operación de aspirado, aunque a lo largo de la vida útil del detector irán variando a mayores los tiempos de respuesta pero sin ser variaciones muy elevadas. Esta variación puede deberse por el envejecimiento de la cámara laser del equipo y la instalación.</div> <div>La operación de aspirado, según fabricante, es recomendable realizarla cada tres meses; si bien, en función de los resultados del mantenimiento en las visitas, puede ser necesario realizarlo en periodos de tiempo menores. Los factores determinantes que pueden conllevar a la realización del aspirado de tuberías son desajustes del caudal y/o altos tiempos de transporte.</div> <div><b>F.3.3 Inspección Visual del Equipo Electrónico de Control</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Abrir los armarios que contienen la electrónica de control del SDPI y comprobar que lucen los siguientes leds de la tarjeta electrónica de control:</li></ul><div>Luce naranja fijo el led correspondiente a la alimentación de la tarjeta electrónica.</div><div>Lucen verde parpadeantes los correspondientes leds del sistema de control (vigila la comunicaciones de la tarjeta electrónica con el sistema de control del tren) y el led “net” (vigila las comunicaciones entre tarjetas).</div></div> <div><b>F.3.4 Mantenimiento Funcional del Equipo SDPI</b><div>Para realizar esta prueba, la llave general de paso de agua y aire de la GPU deberán estar cerrada posición 21 del esquema de la página 8, se indica en el apartado F de esta norma técnica, para evitar la descarga de agua en el interior de los coches. Esto señalará en el sistema de control del tren diferentes averías en el disparo de las electroválvulas, al no activarse los presostatos, siendo normal esta situación.</div><div>Es recomendable la utilización de un ordenador portátil con Programa de Mantenimiento de METRO DE MADRID.</div><ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobar la correcta funcionalidad del Panel SDPI, situado en el Panel de Puesta en Servicio, en la parte superior izquierda del interior de la cabina:</li></ul></div>											

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Mod																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			



3. Sustituya todos los elementos del kit de reparación V-0003541 (servicio 6 años o correctivos)
4. Lubricar las partes internas del pistón y de la válvula de acuerdo con la figura a continuación. Utilice la grasa con moderación, ya que un exceso de grasa puede causar problemas de funcionamiento.

**NOTE:** Unisilikon L641 density 1.25 (Marioff stock code L53050.1) is to be used for static seals only.



5. Sustituya las partes de la solenoide de la valvula (si son necesarios, debido que se vean marcas de daños o desgaste en las piezas durante la inspección visual o la prueba de las mismas. Parte 2 y 3)

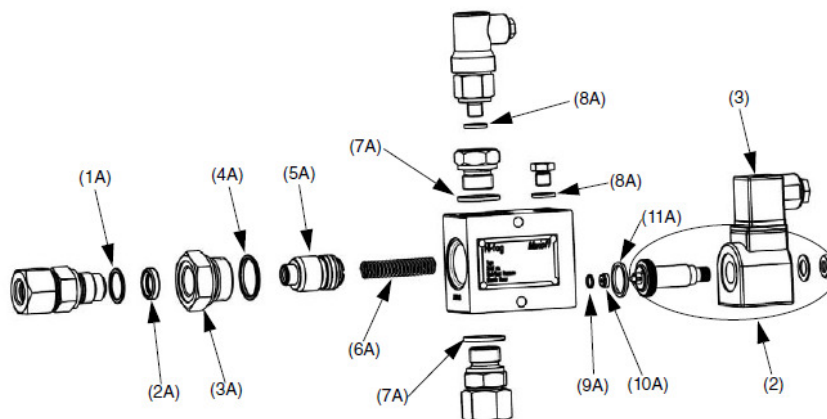
Para el desmontaje del vástago hace falta una llave:

Face pin wrench	M14080	The tool is used with Parker solenoid core pipe.
		

6. Realizar la prueba de presión de la valvula con 1x5 x la presión operativa
7. Realizar una prueba de funcionamiento de la misma

Item	Description	Stock code
1	Repair kit	V-0003541
2	Solenoid valve set 24V	V10100
3	Solenoid plug set	V10110

### Metro NS12 valve spare parts




#### Repair kit V-0003541 consists of:

Item	Description	Quantity
1A	ED-seal 1/2"	1
2A	O-ring 14x4	1
3A	Valve seal joint	1
4A	O-ring 25.3x2.4	1
5A	Piston assembly	1
6A	Spring	1
7A	Usit seal R1/2"	2
8A	Usit seal R1/8"	2
9A	O-ring 7x1.2	1
10A	Solenoid valve seal	1
11A	Plane gasket	1

### NOTA

La energización de las solenoides puede hacerse de dos maneras diferentes: usualmente se utilizará el Programa Informático de Puesta a Punto y Mantenimiento del sistema S.D.P.I de METRO DE MADRID, o bien directamente sobre la solenoide con una fuente de alimentación o con baterías independientes.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA			
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R			
Mod							

**F.3.6 Comprobación del Funcionamiento Correcto de la Unidad de Bombeo GPU**

En este mantenimiento se realizará una descarga real del sistema de supresión dentro de la unidad.

**PELIGRO**

**ATENCIÓN: LA PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD GPU REQUIERE TRABAJAR CON PRESIONES DE HASTA 200 BARES EN LOS CILINDROS Y 80-140 EN LA TUBERÍA DE DESCARGA DE AGUA, POR LO QUE TODO EL PERSONAL PRESENTE DEBERÁ CONOCER ESTA CIRCUNSTANCIA. SI SE REALIZARAN OTRAS LABORES EN LOS COCHES DURANTE EL PERIODO DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD GPU HA DE TRABAJARSE CON EL CUIDADO Y LA PRECAUCIÓN QUE ESTE HECHO MERECE.**

El procedimiento a seguir será:


- Desde la cabina del coche M1 accionar el pulsador de “Extinción de emergencia”.
- La unidad GPU comenzará a descargar.
- Comprobar que nebuliza por todas las boquillas y detener la descarga presionando sobre el pulsador.
- Comprobar que las válvulas NS-12 de cada coche cierran correctamente.
- Accionar el pulsador “Extinción en cabina de conducción” y comprobar que la boquilla nebuliza correctamente.
- Repetir los pasos 1 a 5 desde la cabina del coche M2.
- En cada disparo se comprobará que todos los sprays de cada coche descargan agua nebulizada sin irregularidades a través de cada una de sus 5 toberas y que las válvulas de cada uno de los coches, abren y cierran correctamente. En caso de detectarse alguna anomalía tanto en boquillas como en válvulas deberán ser desmontadas y sustituidas para comprobar la naturaleza de aquellas.

Una vez realizada la descarga, la tubería bajo bastidor quedará presurizada. Antes de descargar el agua a presión en este tramo de tubería se realizarán las siguientes operaciones:

- Se cerrarán las válvulas de los cilindros de aire comprimido, para lo cual será necesario retirar la plancha trasera del cofre (montada con cierres rápidos).
- Se desconectará el conector de la solenoide en la válvula GPU.
- Se abrirá muy lentamente una de las purgas de la tubería bajo bastidor hasta que toda la presión de agua quede liberada.
- Se colocará la llave de tres vías en posición vertical superior, soplado de tuberías.

Una vez realizada la descarga y liberada la presión de aire y agua de la tubería quedará agua en algunas zonas de la tubería que podría dar lugar a goteos en sala o cabina una vez que el tren esté en servicio, por lo que será necesario soplar las tuberías.

El soplado de las tuberías bajo bastidor se realizará, conectando una manguera de aire a presión en la toma situada a tal efecto en la GPU, colocando la llave de tres vías en posición

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA			
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R			
Mod							

soplado de tuberías. Se abrirá primero una purga hasta la expulsión de toda el agua del colector, luego se cerrará y se abrirá la otra.

En Serie 8000, con la manguera de aire conectada al colector, se irá energizando cada una de las válvulas con el programa SDPI, pulsando activación válvula sala y válvula cabina en los motores M1 y M2.

Se comprobará que las purgas están cerradas y que la señal de purga abierta y cerrada llega a cabina de conductor.

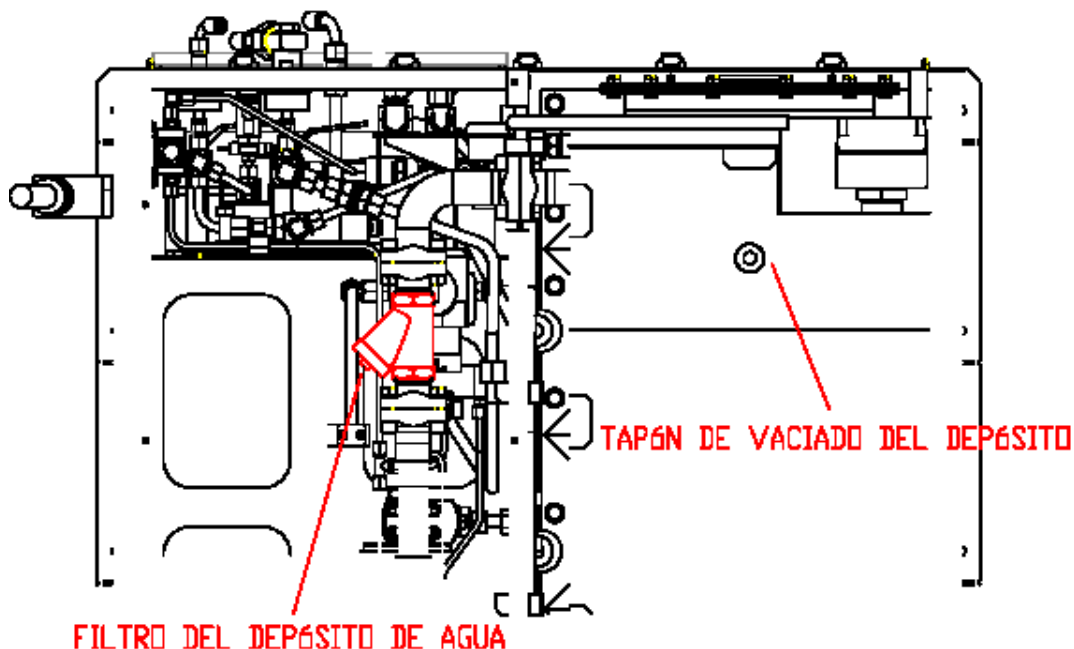
Después del soplado de tuberías y desconexión de manguera de aire, se procederá a la sustitución del disco de ruptura colocado en la salida del equipo.

Disco de ruptura de 18 mm código: D81058.1

**F.3.7 Sustitución de Agua del Depósito y Engrase de la Bomba GPU**

- Anualmente se procederá al vaciado del depósito de agua del equipo hidráulico retirando el tapón situado en la parte inferior del depósito.
- Anualmente se procederá a la limpieza física del depósito de agua del equipo hidráulico retirando los tornillos del ojo de buey.
- A continuación se procederá a revisar el filtro de salida del depósito, situado en la zona inferior del cofre. Para ello se deberá retirar la plancha inferior de protección del cofre desde donde se accede al filtro. El filtro se alberga en una pieza de tubo de 38 mm situada en el punto en el que la salida del depósito se divide en dos tubos de 38 mm que se dirigen a los extremos de la bomba. Para extraer el filtro se retirará el tapón de la pieza antes citada.
- Se comprobará que el filtro no tiene obstrucciones y en caso de tenerlas se procederá a su sustitución. Una vez realizada la comprobación se volverá a colocar el tapón correspondiente y se volverá a instalar la plancha inferior del cofre.
- Anualmente se procede a la sustitución del filtro de agua de la GPU.

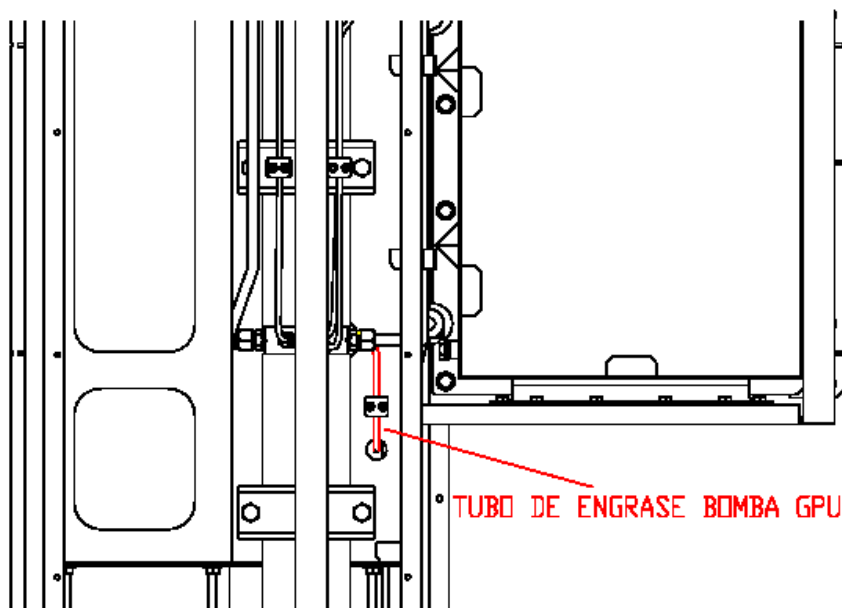
## VISTA INFERIOR FRONTAL DEL COFRE



- Después de estas operaciones se rellenará nuevamente el depósito, una vez taponado, se conectará una manguera a una toma de agua potable, filtrando el agua de llenado con un filtro de 100 micras colocado en la manguera de entrada. El filtro de la manguera de entrada tendrá una vida de un año.

Se debe emplear agua que cumpla las características indicadas por Marioff para sus equipos. Empleando en el llenado un filtro < 100 micras y no superar nunca las 50 ppm de concentración en Cloro. Se debe asegurar que este filtro externo tiene las condiciones óptimas de uso antes del llenado, sino deberá ser sustituido antes de proceder.

- Para el engrase de la bomba GPU es necesario retirar la plancha lateral interna trasera de la unidad marcada con la etiqueta "Engrase GPU". Una vez retirada la plancha se tiene acceso a la zona central de la bomba GPU en la cual hay un tubo de 8 mm de diámetro y unos 100 mm de longitud por cuyo extremo se introducirá el aceite (SHELL TELLUS 32T o similar ) hasta que rebose.

**VISTA INFERIOR TRASERA DEL COFRE**

- Una vez realizado el engrase se volverá a colocar la plancha lateral interna trasera.


**F.3.8 Inspección de la Red de Muestreo de Aire del Sistema**

- Es necesario abrir las puertas del armario donde está ubicado el detector VLP-400 para poder hacer las correspondientes operaciones. El detector y red de tuberías están unidos mediante un latiguillo flexible, colocado con el fin de realizar este tipo de operaciones.
- Se desconecta el equipo VESDA, quitando la clema de 24V.
- Se deberá desconectar del equipo el manguito flexible que le une a la red de tuberías. Una vez realizado esta operación se debe colocar el aspirador en la entrada de dicho manguito flexible y proceder al aspirado de tuberías.
- Este procedimiento seguirá la misma metodología tanto en la Tubería B como en la Tubería D. Los tiempos de aspirado son variables en función de las necesidades de la red de muestreo, pero como criterio el tiempo mínimo de aspirado para la Tubería B es 1 min. y para la Tubería D es de 2 min.
- Una vez realizado el aspirado de las tuberías de aspiración, se comprobará que el caudal se queda dentro de los márgenes establecidos.

**F.3.9 Prueba hidrostática (retimbre)**

Se deberán llevar a una empresa especializada en realizar pruebas de presión a equipos de presión. La periodicidad de los retimbres viene determinada por el RD 2060/2009. Sin embargo en el caso de las válvulas de alta presión cuya vida es de 10 años (según el fabricante), los cilindros se deberán de retimbrar de acuerdo a las fechas de fabricación de las mismas pudiendo condicionar la periodicidad penalizándola con respecto a la establecida en el Real Decreto.

Adjuntamos los códigos de codificación de ADR donde se engloban los Agentes Extintores usados por Marioff en sus sistemas

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA								
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R								
Mod												

Numero ONU	Agente Extintor	Código Clasificación
1066	Nitrógeno Comprimido	1A
1002	Aire Comprimido	1A

Indicamos el procedimiento de desmontaje de cilindros más adelante. Las operaciones de desmontaje y montaje deben ser realizadas por personal especializado.

Las operaciones de retimbre que no sean realizadas en las instalaciones de empresas externas de las Cocheras de Metro deberán ser evaluadas por el servicio de prevención de Metro de Madrid si fuesen realizadas en instalaciones de Metro.

Las pruebas hidrostáticas deben ser realizadas por personal especializado según las especificaciones marcadas en el RD.

**F.3.10 Verificación de Funcionamiento Válvula gas GPU**

Está válvula se encuentra ubicada en el bastidor de la GPU conectada a la red de tuberías mediante tubería de acero inoxidable en la entrada y en la salida. Equipo compactos compuestos de un cuerpo de válvula, una solenoide.

Es la válvula encargada de dar paso al aire de los cilindros para iniciar la descarga del equipo de bombeo, es el agente propulsor. Para ello su apertura, realizada por el conductor al presionar la botonera de extinción, se realiza mediante una bobina de 24V.

Comprobar el funcionamiento íntegro de la misma. Se provoca la acción de apertura y cierre mecánico del sistema para garantizar el paso de aire cuando sea requerido.


- A continuación se energizará la válvula y se verifica durante la activación del sistema una vez al año.

***Instrucciones de servicio cada 6 años o necesidad de correctivo***

1. Libere la presión del colector.
2. Retire el conector de la solenoide.
3. Extraiga la válvula
4. Instale en el sistema una válvula nueva o inspeccionada
5. Pruebe el funcionamiento del sistema de acuerdo con el protocolo de la prueba anual.
6. El disco de ruptura existente a la salida de los cilindros antes de la válvula, es solo un elemento de protección por sobrepresiones en los cilindros, solo se deberá cambiar cuando este roto.
7. La comprobación y el mantenimiento periódico de la válvula de gas (código de almacén D-0005398) debe realizarse después de cada 6 años Se deberá sustituir las tres juntas del cartucho de la válvula después de 6 años de funcionamiento (VÁLVULA GPU)

***Instrucciones de revisión de la válvula***



		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S.D.P.I</b>		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				

**Paso 1.**  
Examine visualmente las superficies internas del cuerpo de la válvula y el resto de las piezas que no se van a sustituir. Comprobar que no hay marcas de desgaste, daño, corrosión o impurezas.

**Paso 2.**  
Retire las impurezas y la grasa del cuerpo de la válvula y de las piezas internas (incluyendo los canales piloto) con una almohadilla suave.

**NOTA:** Utilice con cuidado la almohadilla.

**Paso 3.**  
Sustituya todas las juntas y el cartucho de la válvula incluido en el kit de reparación V-0006944. Vea la figura y la tabla de la página 2.

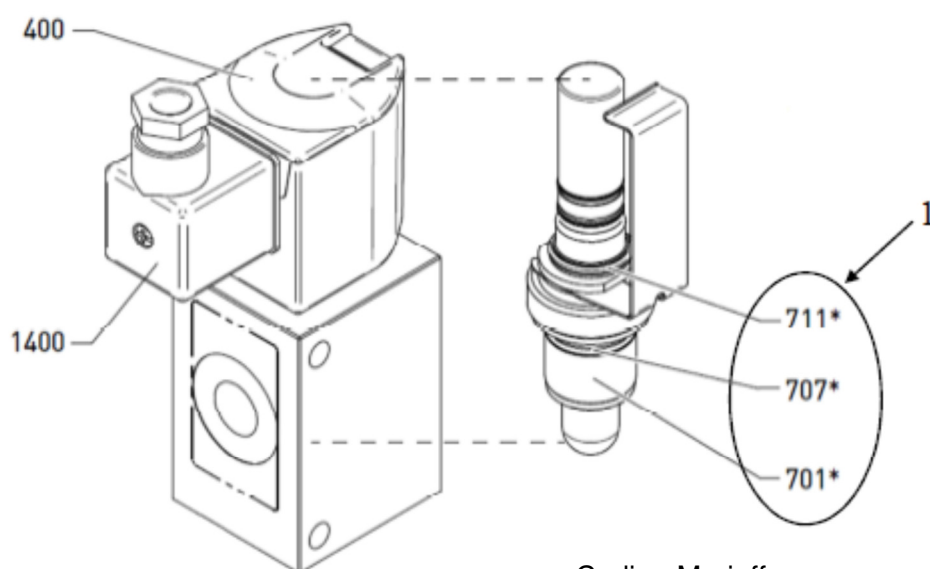
**Paso 4.**  
Sustituya las piezas de la válvula solenoide (si se necesita, es decir, si observa señales de daño o desgaste en las piezas durante el examen visual o la prueba de la válvula) (véase las piezas 400 y 1400 en la figura de la página 2).

**Paso 5.**  
Realice la prueba de presión de la válvula con 1,5 x la presión operativa.

**Paso 6.**  
Realice una prueba de funcionamiento de la válvula.



## Piezas de repuesto de la válvula para gases Train Marioff



Codigo Marioff



Elemento	Descripción	Código de almacén
1	Kit de repuestos	V-0006944
400	Solenoides	V-0006948
1400	Kit de tomas del solenoide	V-0006949

El kit de repuestos V-0006944 está compuesto por:

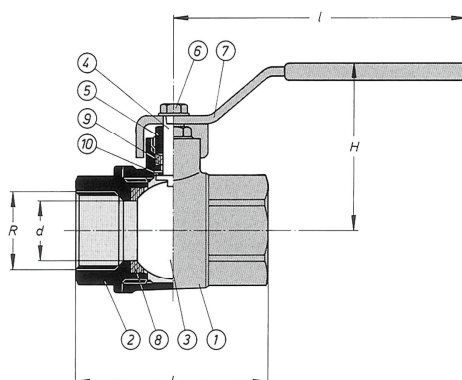
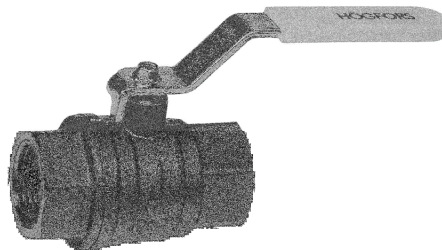
Elemento	Descripción	Cantidad
701*	Cartucho de válvula	1
707*	Junta tórica	1
711*	Junta tórica	2

### F.4 UBICACIÓN Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS HI-FOG®

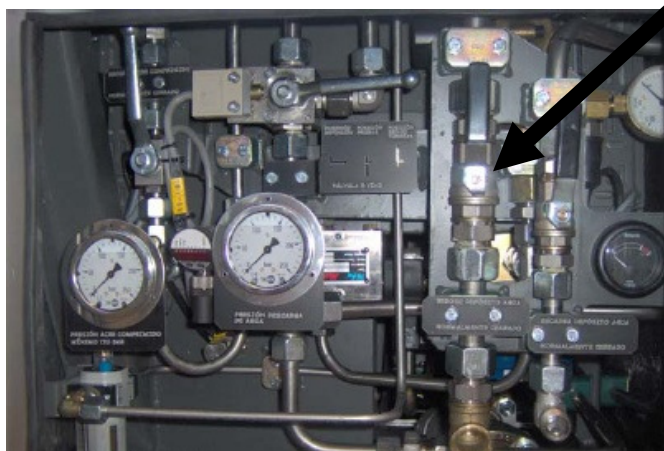
#### F.4.1 Sistema de Supresión por Agua Nebulizada HI-FOG®

##### Válvula de Bola

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre.


**Parts**

1. Body	H-metal
2. Adapter	H-metal
3. Ball	H-metal
4. Stem	H-metal
5. Gland screw	
6. Screw	
7. Lever	
8. Seal ring	PTFE
9. Stem packing	PTFE
10. Counterplate	PTFE

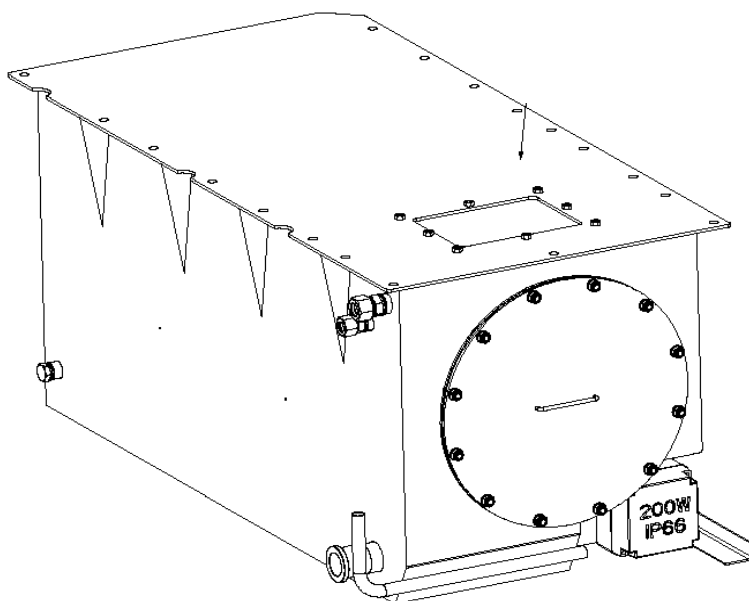

**Depósito de Agua**

Ubicación: Parte frontal-derecha en el interior del cofre.

**Desmontaje:**

- Se retiran todas las tapas protectoras de acero inoxidable del equipo. Mediante prolongadores para llave de vaso M12, se accede a los tornillos localizados en la zona central superior del cofre desde su parte inferior.
- Una vez que el depósito está sujeto por debajo con una plataforma elevadora entre las vías o bien por una carretilla elevadora desde uno de los laterales, se puede continuar retirando los tornillos de sujeción del perímetro del mismo sin que este caiga.

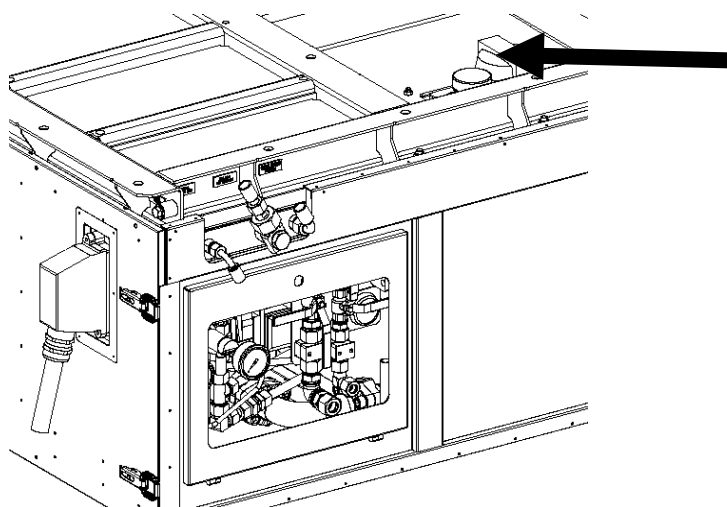
El trabajo que sea ejecutado en vía de foso o vía de levante deberá ser evaluado por el departamento de prevención laboral de la empresa mantenedora.

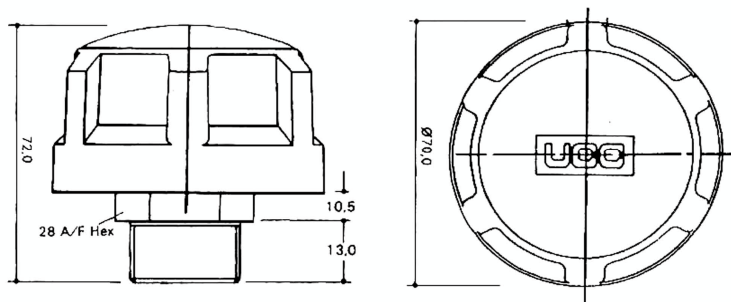
**Venteo**

Ubicación: Parte superior derecha del cofre.

Desmontaje:

- Se retira la tapa circular frontal del depósito de agua.
- Desde el interior del depósito se accede al soporte sobre el que están instalados el venteo y el aforador. Una vez desmontado este soporte, retirando los tornillos que lo fijan al depósito, se puede extraer el tapón de venteo.
- El tapón de venteo dispone de un filtro que deberá ser cambiado cada 5 años. No es necesario bajar el equipo para acceder a él. Desde el interior del depósito existe una ventana de acceso.



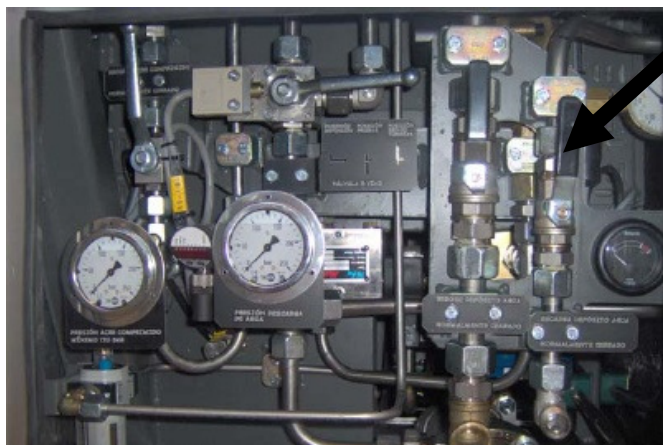


### Válvula de Bola

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre.

Desmontaje:

- Se abre la puerta del equipo. Se retiran los tornillos de los soportes Stauff que sujetan la válvula de modo que queda liberada para poder desmontarla aflojando la tuerca que la une a la tubería.

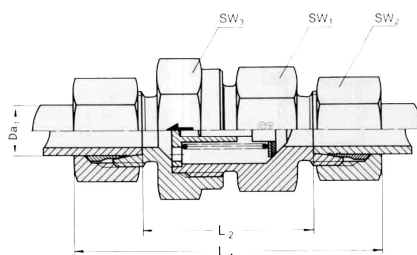


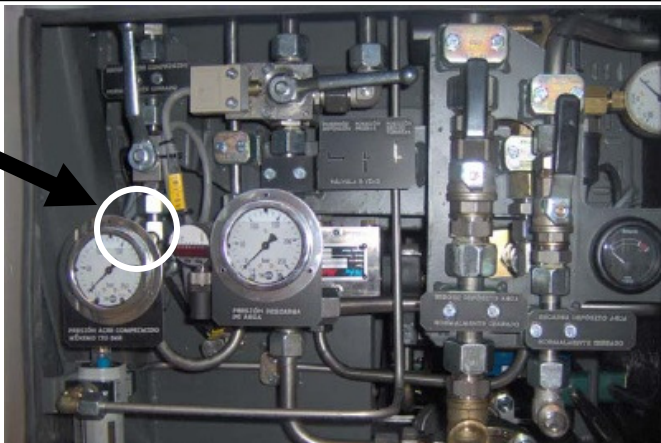
### Válvula Antirretorno

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre en el mismo circuito de la válvula de bola (4).

Desmontaje:

- Se abre la puerta del equipo, se aflojan las tuercas 12 S que conectan la válvula a la tubería de 12 mm y se desmonta.





### Transductor de Presión

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre.

Desmontaje:

- Se abre la puerta del equipo, se afloja la tuerca de fijación girando en sentido levógiro y se desconecta el conector eléctrico del transductor.



### Cilindros de Aire

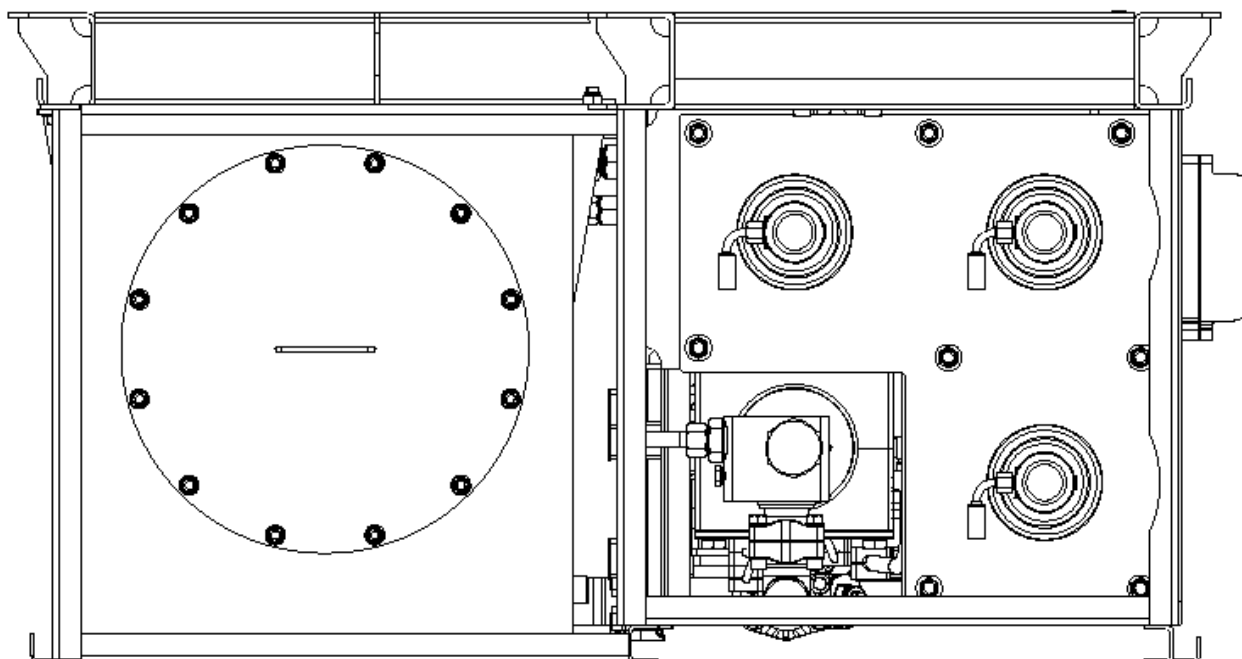
Ubicación: Parte posterior del equipo, perpendicularmente a la dirección de la marcha del tren, con acceso a las válvulas de apertura-cierre desde la parte frontal dentro del interior del cofre.

Desmontaje:

- Se cierran los cilindros. Hacerlo con los cilindros vacíos.
- Se desmonta la tapa trasera del equipo.
- Se sueltan los latiguillos de salida de los cilindros.
- En la parte posterior nos encontraremos una tapa interior que hace de tope para mantener los cilindros fijos. Se desmonta quitando las tuercas que lleva para liberarla.
- Se tira de los cilindros hasta retirarlos por el lado posterior del equipo.
- El transporte de los cilindros se debe realizar con tulipas de protección para sus cabezales y las sujeciones necesarias para cubrir la seguridad de los equipos y las personas.



- Para su almacenaje, se realizará sobre un palé en posición horizontal, sujetos entre sí con sistemas de sujeción para impedir su movilidad y con su tulipa de protección colocada. O lo que indique la normativa vigente



Cumplir la normativa vigente para este tipo de recipientes a presión y gas usado en los mismos.

### Válvulas para Cilindros

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Acceso dificultado por otros componentes del sistema. Cada cilindro tiene una, situadas una en la parte inferior-izquierda, otra en la parte superior-izquierda y la ultima en la parte superior derecha.

Desmontaje:

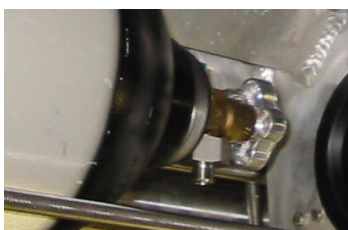
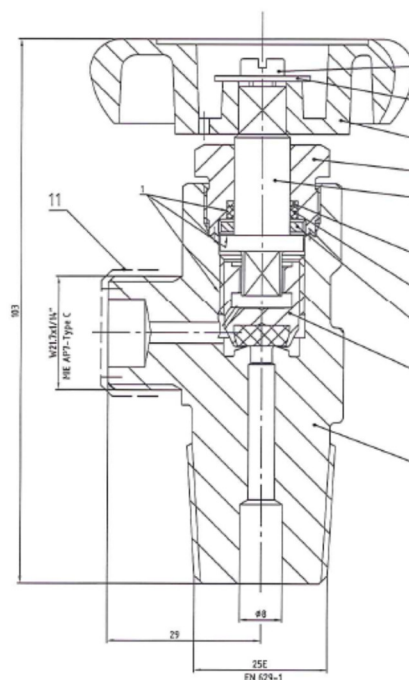
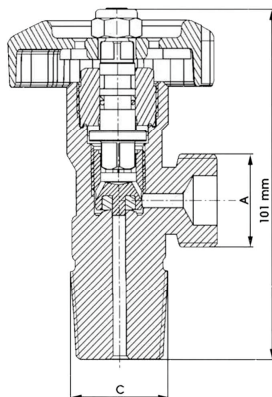
- Se cierran los cilindros. Hacerlo con los cilindros vacíos.
- Se desmonta la tapa trasera del equipo.
- Se sueltan los latiguillos de salida de los cilindros.
- En la parte posterior nos encontraremos una tapa interior, se desmonta quitando las tuercas que lleva para liberar dicha tapa.
- Se tira de los cilindros hasta sacarlos por el lado posterior del equipo y se llevan a una empresa autorizada, para el desmontaje de sus válvulas.

El transporte de los cilindros se debe realizar con tulipas de protección empleado el transporte indicado para el transporte de mercancías peligrosas.

El transporte de los cilindros se debe realizar con tulipas de protección para sus cabezales, empleado el transporte indicado para el transporte de mercancías peligrosas.

### CUIDADO

PARA QUE LA EMPRESA AUTORIZADA PUEDA REALIZAR LA OPERACIÓN DE DESMONTAJE DE LAS VÁLVULAS DE LOS CILINDROS, ESTOS DEBEN ESTAR COMPLETAMENTE VACÍOS, ES DECIR, SIN PRESIÓN.



Los grifos que vinieron montados de fábrica son grifos con salida DIN10, dichos grifos vienen instalados con discos de ruptura, en la instalación pueden encontrarse instalados grifos con salida W21,7 sin disco de ruptura. Estos grifos son usados para Nitrógeno seco según normativa de gases del país del fabricante (Finlandia) y del país de destino de los equipos (España). En España la normativa de gases a presión no obliga a montar discos de ruptura en los grifos de las botellas de Nitrógeno Seco y Aire comprimido. Aunque la normativa vigente solo obliga a la revisión de los grifos y solo sustitución de los grifos en caso de fallo, como fabricante y debido a que es un elemento de seguridad recomendamos su sustitución durante el proceso de retimbre de los mismos. Por lo que, si se va a proceder el proceso de retimbre en el que se pinten los cilindros con el color del aire comprimido, se deberá evaluar también el cambio del grifo para el uso de los grifos para aire comprimido.

Acoplamiento tipo B: Racor macho Ø30 paso 1,75 métrico, a derechas.

El cambio de un grifo por otro no es por seguridad de los grifos si no por seguir la normativa vigente de identificación de gases para botellas.

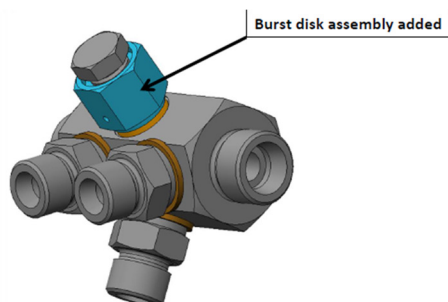
### CUIDADO

EN EL CASO DE CAMBIO DE LOS GRIFOS DE LAS BOTELLAS, SE DEBERAN CAMBIAR EL ELEMENTO DE CONEXIÓN ENTRE LA SALIDA DE LA BOTELLA Y EL LATIGUILLO DE DESCARGA (CONEXIÓN CON LATIGUILLO 8S)

### NOTA

A LA SALIDA DEL COLECTOR DE CONEXIÓN DE LOS CILINDROS, ENTRE LOS CILINDROS Y LA VALVULA GAS HAY UN DISCO DE RUPTURA PARA SOBREPRESIONES DE LOS 3 CILINDROS (POS 28, FIGURA A-1)

Se deberá evaluar en cada momento las opciones del mercado para las válvulas de los cilindros y la normativa vigente.



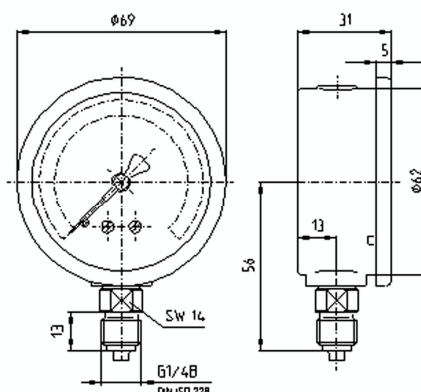


## Manómetro

Ubicación: Centrada en la parte frontal izquierda en el interior del cofre.

Desmontaje:

- Se cierran los cilindros.
- Se gira ligeramente, en sentido levógiro, la tuerca hasta que pierda la presión que queda y después se gira totalmente hasta su total extracción



## Válvula Gas equipo GPU (válvula solenoide). Código Marioff D-0005398

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Parte central.

Desmontaje:

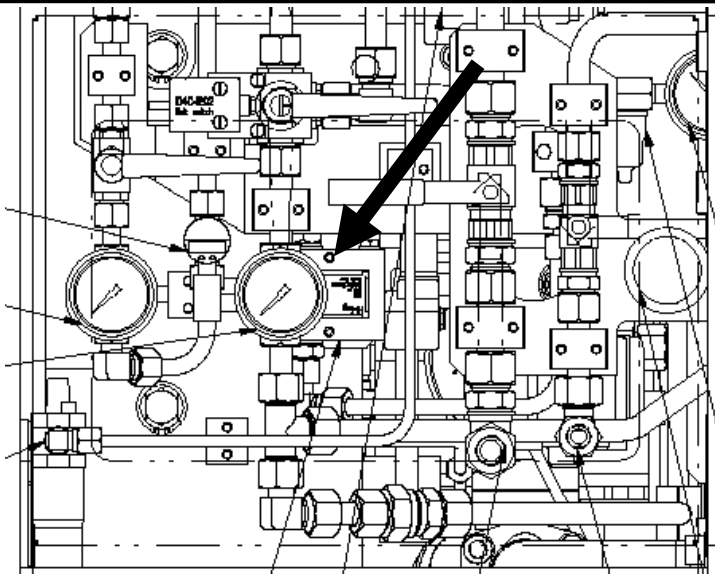
- Se cierran los cilindros y se afloja latiguillo para liberar presión.
- Se sueltan las tuercas de entrada y salida de la válvula D-0005398.
- Se quita presilla de solenoide para quitar solenoide junto con conector de la válvula. (usar llave de desmontaje)
- Se quitan los dos tornillos de sujeción de la válvula.

Conector:

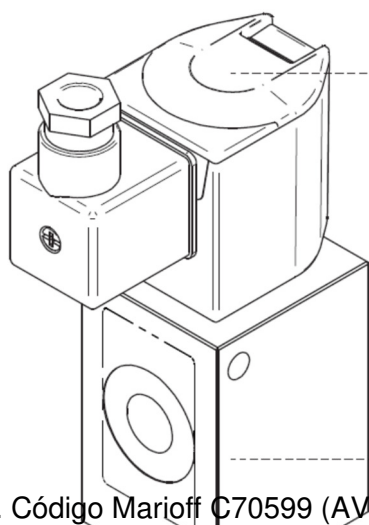
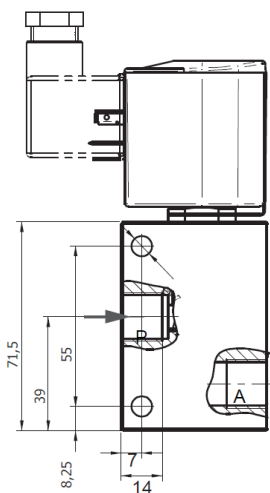
- Para cambiar el conector se quita el tornillo de sujeción a la bobina, se afloja el prensa, se sueltan las conexiones y se vuelven a conectar en otra nueva en la misma posición.

Bobina.

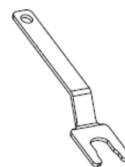
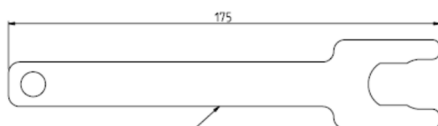
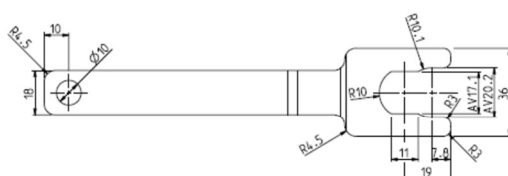
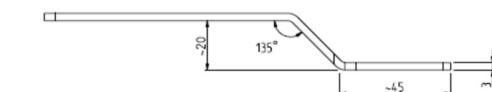
- Se quita la tuerca de sujeción y se sustituye. Se debe emplear una llave de desmontaje.



Croquis válvula gas:



Llave desmontaje solenoide válvula gas. Código Marioff C70599 (AV17/Av20/3 Key)



**Manoreductor**

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre.

Desmontaje:

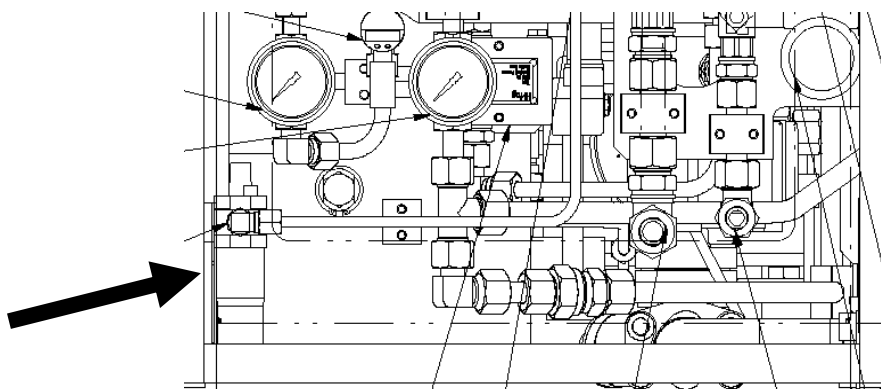
- Se cierran los cilindros.
- Se aflojan las tuercas de entrada y salida del regulador.
- Se desmonta el soporte girando en sentido levógiro.

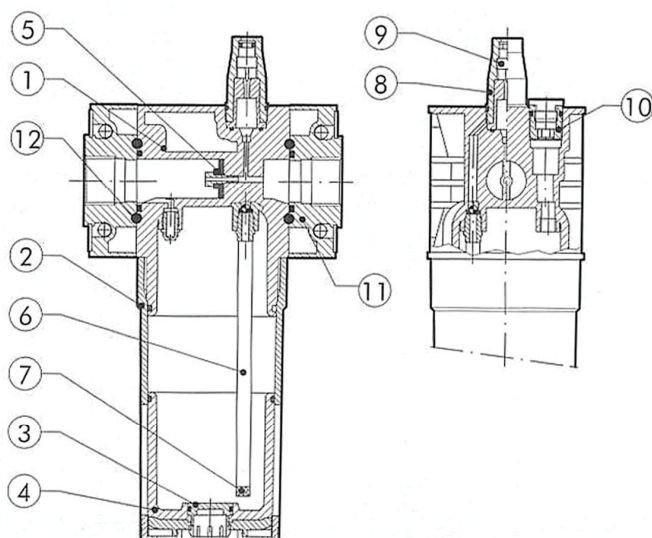
**Unidad de Lubricación**

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Está en la parte frontal. Elemento relleno de aceite.

Desmontaje:

- Se gira la unidad de lubricación con cuidado, para evitar la liberación repentina de presión, se espera a que el gas haya salido totalmente y se termina de extraer girándolo en sentido levógiro





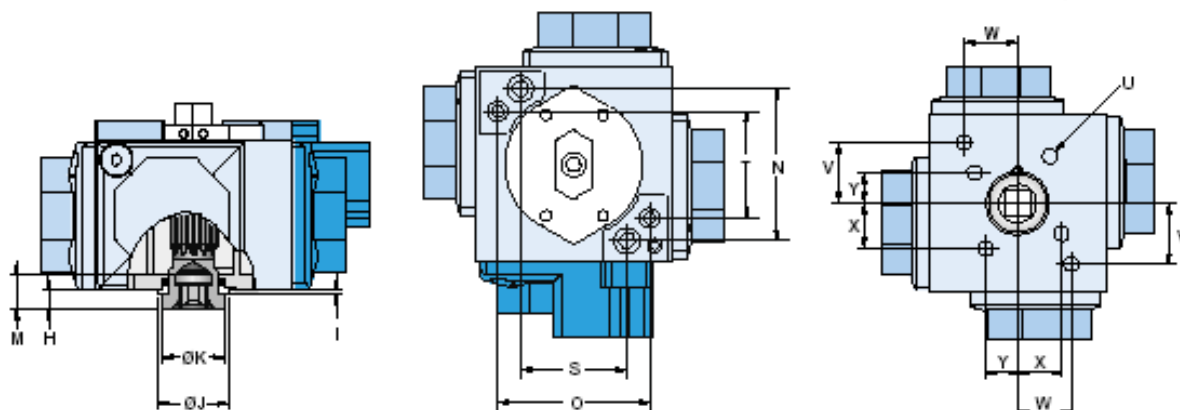
- ① Technopolymer body
- ② Bowl: technopolymer for LUB 100 and 200, metal for LUB 300
- ③ Technopolymer plug
- ④ Clear technopolymer glass
- ⑤ NBR Venturi tube diaphragm
- ⑥ Rilsan oil suction tube
- ⑦ Filter
- ⑧ Clear technopolymer inspection dome
- ⑨ OT58 brass oil flow regulating needle
- ⑩ OT58 brass oil filling plug
- ⑪ Zamak end plate
- ⑫ NBR gaskets

## Actuador

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Parte derecha-superior.

### Desmontaje:

- Se desmonta la puerta frontal.
- Se cierran los cilindros.
- Se suelta latiguillo para liberar presión.
- Se desmontan las tapas inferior y posterior.
- En la parte posterior nos encontraremos una tapa interior, se desmonta quitando las tuercas que lleva para liberar dicha tapa.
- Se saca el cilindro al que le hemos quitado el latiguillo.
- Se desmontan todos los tubos que pasan debajo del pistón.
- Se aflojan las tuercas de los tubos del pistón (unidad GPU).
- Se sueltan las tuercas de los soportes del pistón, accediendo por el hueco que hemos dejado al quitar el cilindro y se baja el pistón.
- Se sueltan los tubos de entrada a la válvula de cuatro vías y se quitan los tornillos de sujeción de esta.
- Se sueltan los tornillos que unen al actuador y a la válvula de cuatro vías.



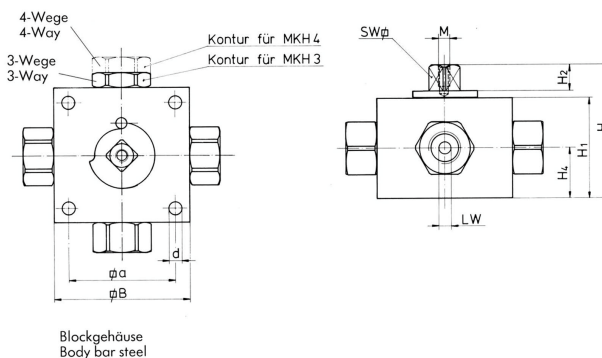
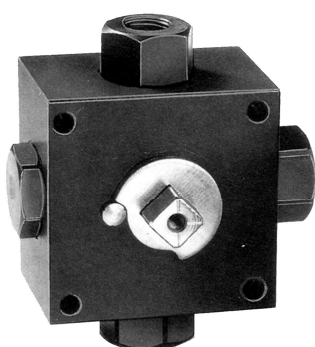
Actuator	H	I	J	K	M	N	O	S	T	U	V	W	X	Y	Z
25	9.7	2.5	35.0	32.0	16.0	77.2	77.2	52.5	54.4	M8	38.5	25.4	25.4	16.8	18.1

### Válvula de 4 Vías

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Parte derecha-superior encima del actuador.

Desmontaje:

- Se desmonta la puerta frontal.
- Se cierran los cilindros.
- Se suelta el latiguillo del cilindro de la parte superior derecha.
- Se desmontan las tapas inferior y posterior.
- En la parte posterior nos encontraremos una tapa interior, se desmonta quitando las tuercas que lleva para liberar dicha tapa.
- Se saca el cilindro al que le hemos quitado el latiguillo.
- Se desmontan todos los tubos que pasan debajo del pistón.
- Se aflojan las tuercas de los tubos del pistón (unidad GPU).
- Se sueltan los tubos de entrada a la válvula de cuatro vías y se quitan los tornillos de sujeción de esta.
- Se sueltan los tornillos que unen al actuador y a la válvula de cuatro vías.

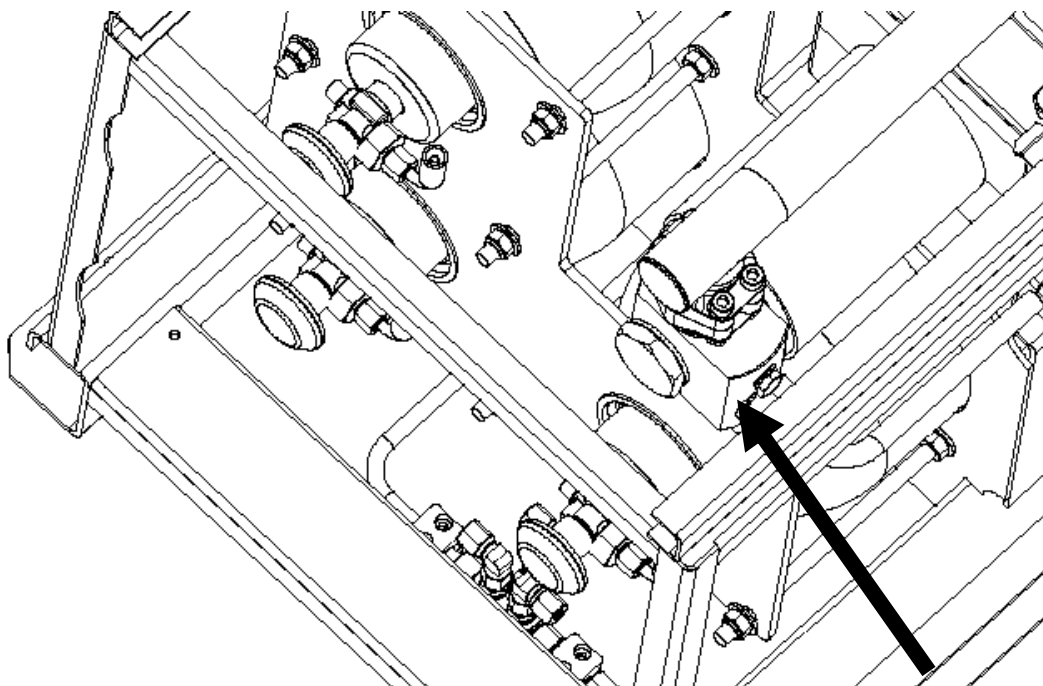


**Bloque Regulación**

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Tenemos dos, uno en la parte delantera-inferior-derecha y la otra en la parte posterior del cofre. En su interior se encuentran antiretornos internos.

**Desmontaje:**

- Se desmontan las tapas inferiores.
- Se sueltan las tuercas de los tubos de entrada en los extremos del pistón.
- Se aflojan las tuercas de los extremos del pistón girándolas en sentido levógiro.

**Unidad GPU**

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Parte inferior derecha y va hasta la parte posterior.

**Desmontaje:**

- Se desmonta la puerta frontal.
- Se cierran los cilindros.
- Se suelta el latiguillo del cilindro de la parte superior derecha.
- Se desmontan las tapas inferior y posterior.
- En la parte posterior nos encontraremos una tapa interior, se desmonta quitando las tuercas que lleva para liberar dicha tapa.
- Se saca el cilindro al que le hemos quitado el latiguillo.
- Se desmontan todos los tubos que pasan debajo del pistón.
- Se aflojan las tuercas de los tubos del pistón (unidad GPU).



- Se sueltan las tuercas de los soportes del pistón, accediendo por el hueco que hemos dejado al quitar el cilindro y se baja el pistón.
- El peso del pistón es de 60 Kilogramos.

**Válvula Antirretorno**

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Parte central-inferior.

Desmontaje:

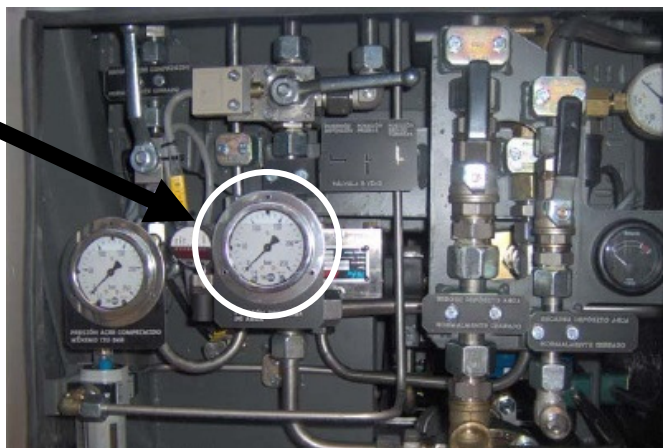
- Se aflojan las tuercas de entrada y salida a la válvula de retención.

**Manómetros**

Ubicación: Parte frontal en el interior central del cofre.

Desmontaje:

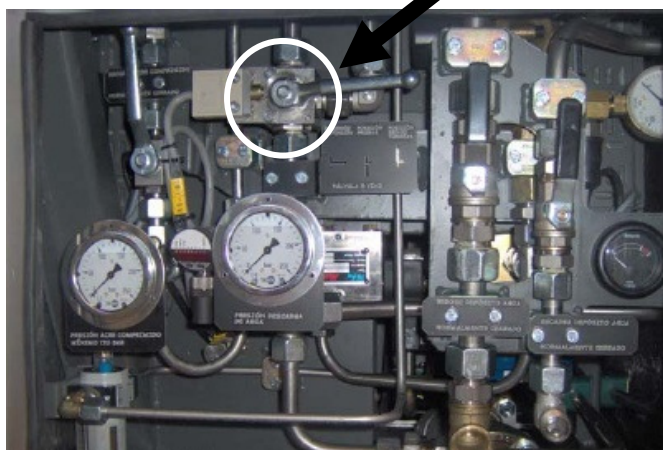
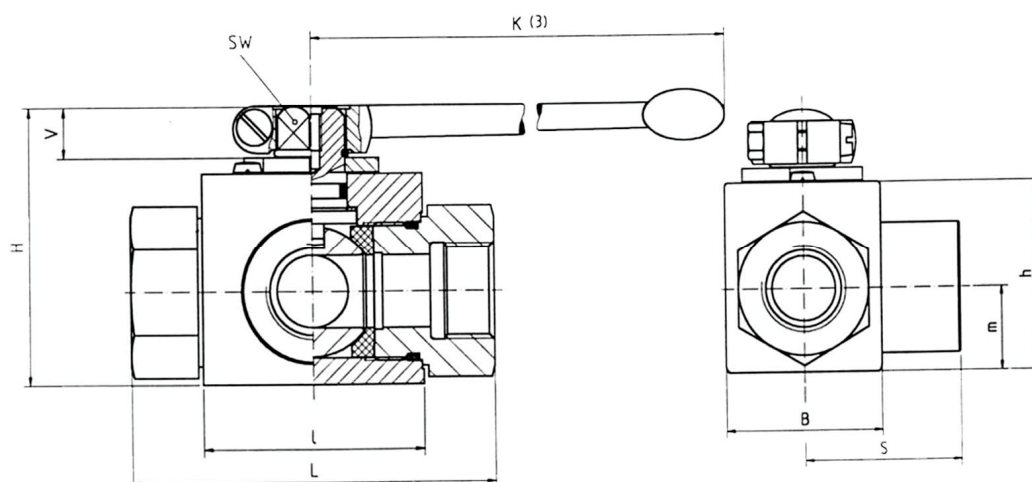
- Se cierra los cilindros y se libera presión.
- Se comprueba que no haya presión en el colector.
- Una vez que no haya presión, se desmonta el manómetro.

**Válvula de Bola (3 Vías)**

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Parte superior-izquierda.

Desmontaje:

- Se aflojan las tres tuercas de entrada a la válvula girándola en sentido levógiro hasta la liberación total de la válvula.

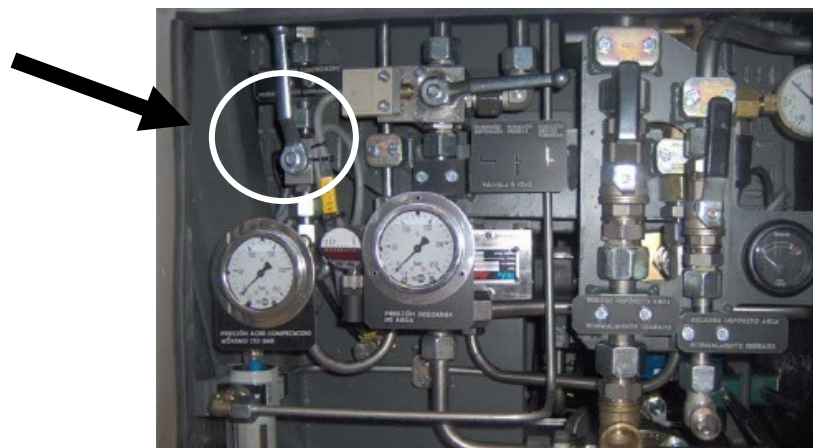


### Válvula de Bola

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Parte superior-central.

Desmontaje:

- Se aflojan las dos tuercas de entrada a la válvula.



### Transductor de Presión

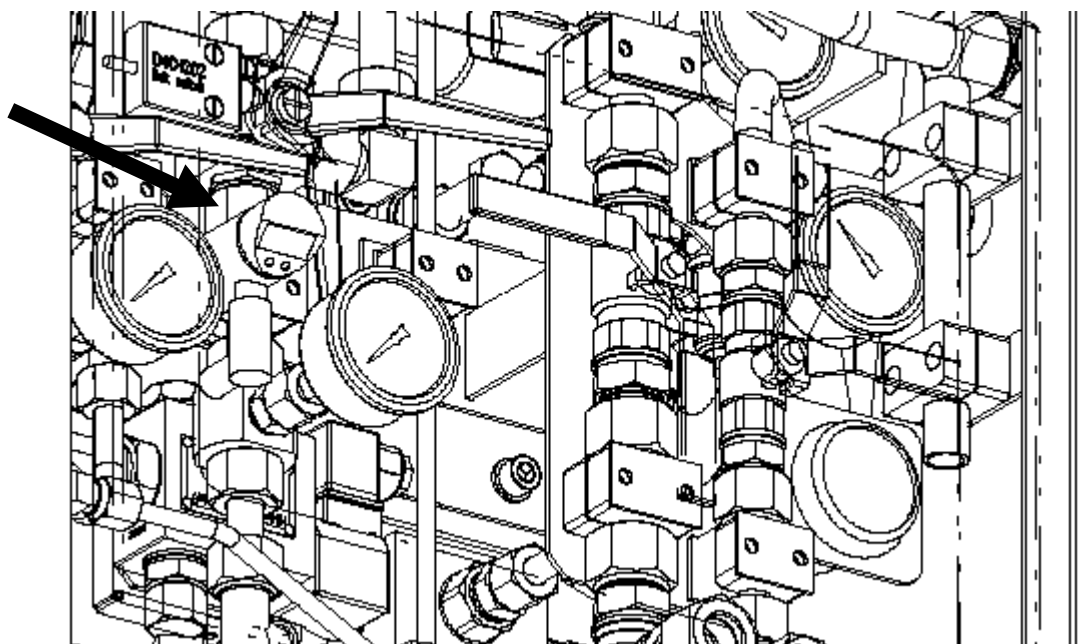
Ubicación:



- Parte frontal en el interior del cofre.
- Parte superior.

**Desmontaje:**

- Se suelta el conector.
- Se cierran cilindros
- Se afloja latiguillo para liberar presión.
- Se afloja la tuerca que soporta el transductor por su base.

**Aforador****Ubicación:**

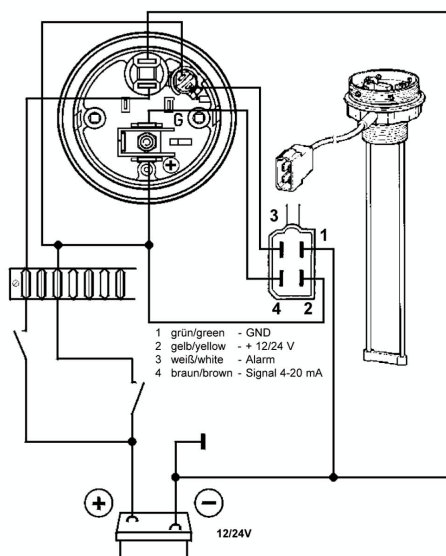
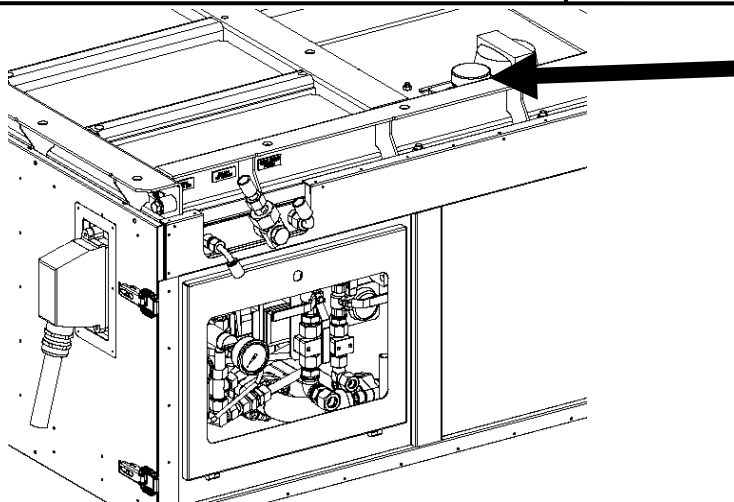
Parte superior del cofre.

**Desmontaje:**

- Se vacía de agua el deposito
- Se retira la tapa circular frontal del depósito de agua.
- Desde el interior del depósito se afloja los tronillas para liberar la tapa con aforador y venteo.

**CUIDADO**

ES FUNDAMENTAL QUE EL INTERRUPTOR DE POLARIDAD QUE SE ENCUENTRA EN EL INTERIOR DE LA CARCASA DEL TRANSDUCTOR ESTÉ SITUADO EN LA POSICIÓN MÁS ALEJADA DEL CENTRO.

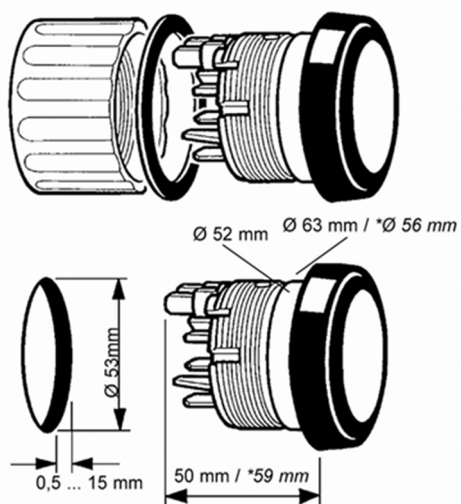
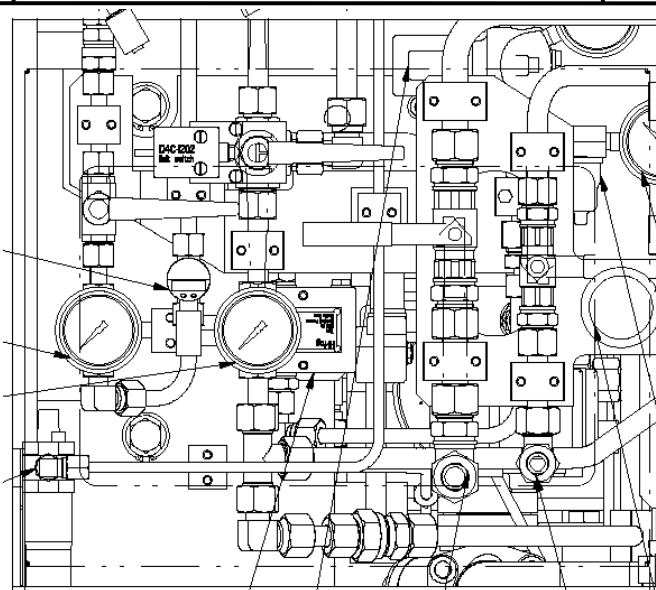


### Medidor Nivel de Agua

Ubicación: Parte frontal en el interior del cofre. Parte central.

Desmontaje:

- Se sueltan los cables de la parte posterior.
- Se suelta girando la tuerca cilíndrica de la parte posterior.

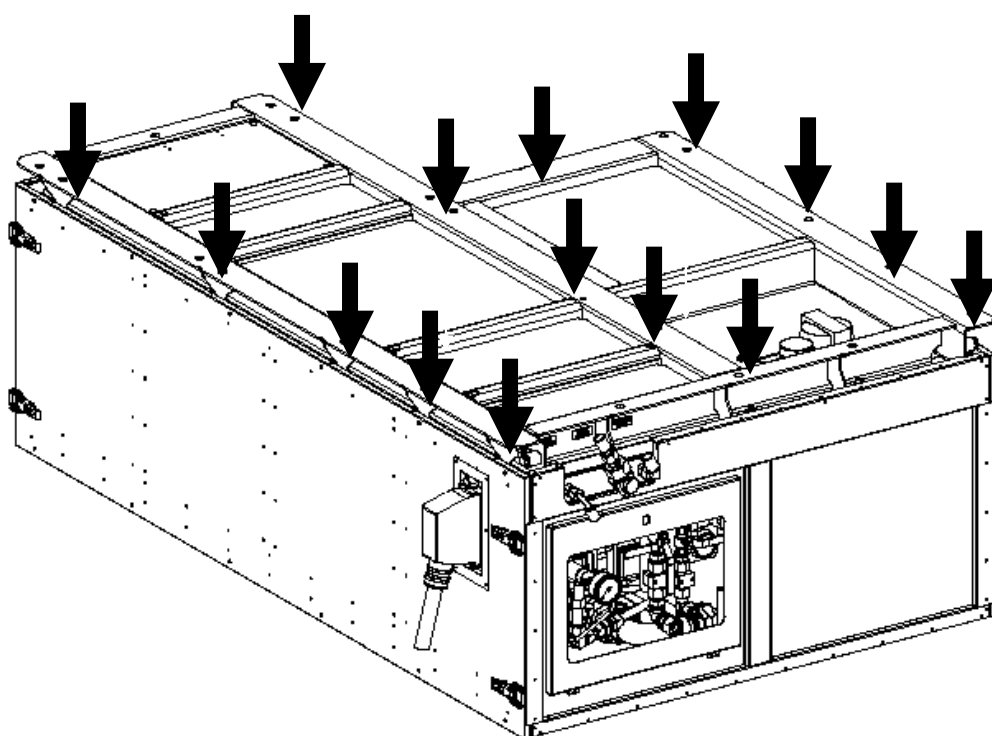


### Bancada Completa

Ubicación: Cofre.

Desmontaje:

- Se retiran todas las tapas protectoras de acero inoxidable del equipo. Mediante prolongadores para llave de vaso M12, se accede a los tornillos centrales del cofre desde su parte inferior.
- Una vez que el cofre está sujeto por debajo con una plataforma elevadora entre las vías o bien por una carretilla elevadora desde uno de los laterales, se puede continuar retirando los tornillos de sujeción del perímetro del cofre sin que este caiga.



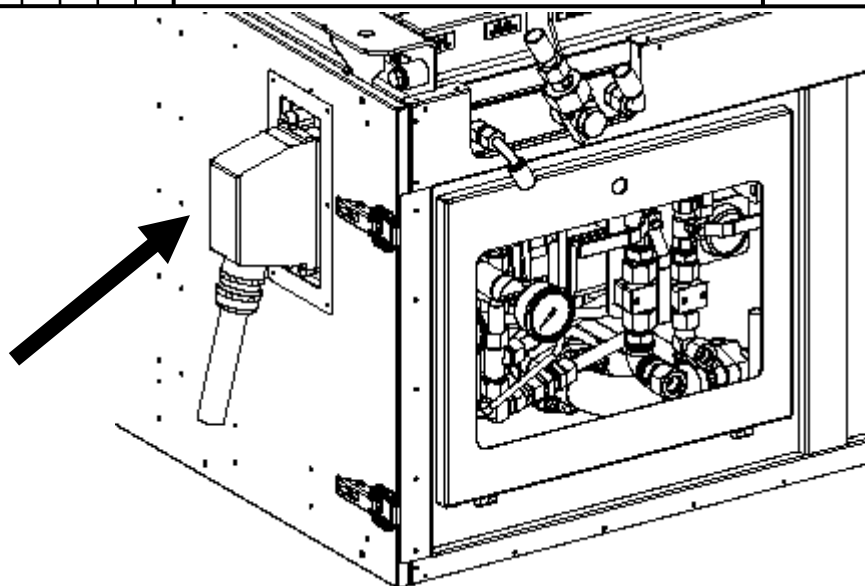
Recomendamos el uso de la vía de levante para la bajada de la bancada completa. El uso de la vía de levante o foso deberá ser evaluado por el departamento de prevención de la empresa mantenedora.

### Conector Harting

Ubicación: Parte exterior izquierda del equipo.

Desmontaje:

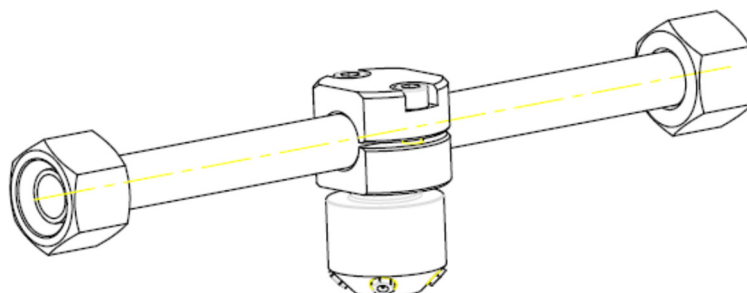
- Se aflojan los dos tornillos que sujetan el conector al cofre.

**Cabezas Atomizadoras Cabina (antivandalica)**

Ubicación: Están situadas en el techo del recinto de las cabinas.

Desmontaje:

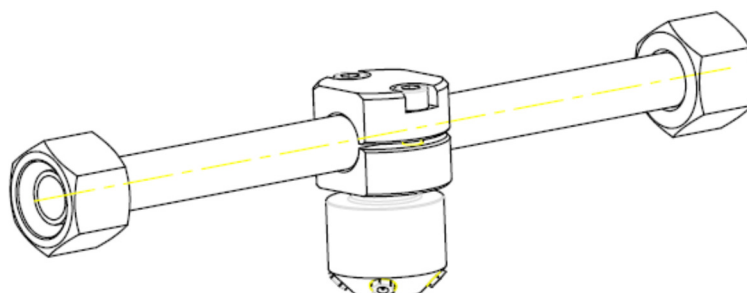
- Se abre el techo, donde este ubicada la cabeza atomizadora y se afloja, la tuerca, que une la cabeza atomizadora al tubo de acero inoxidable.

**Cabezas Atomizadoras Sala (antivandalica)**

Ubicación: Están situadas en el techo del recinto de las salas.

Desmontaje:

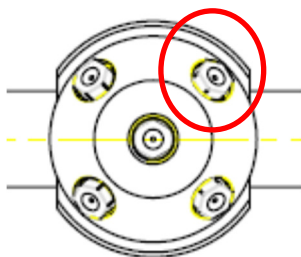
- Se abre el techo del recinto de sala y se afloja la tuerca que une la cabeza atomizadora al tubo de acero inoxidable.



### Toberas boquillas sala y cabina (antivandalica)

Ubicación: Están situadas en el techo del recinto de las salas y cabinas.

Desmontaje: Con una llave de vaso se desmonta la tobera que se necesita desmontar.

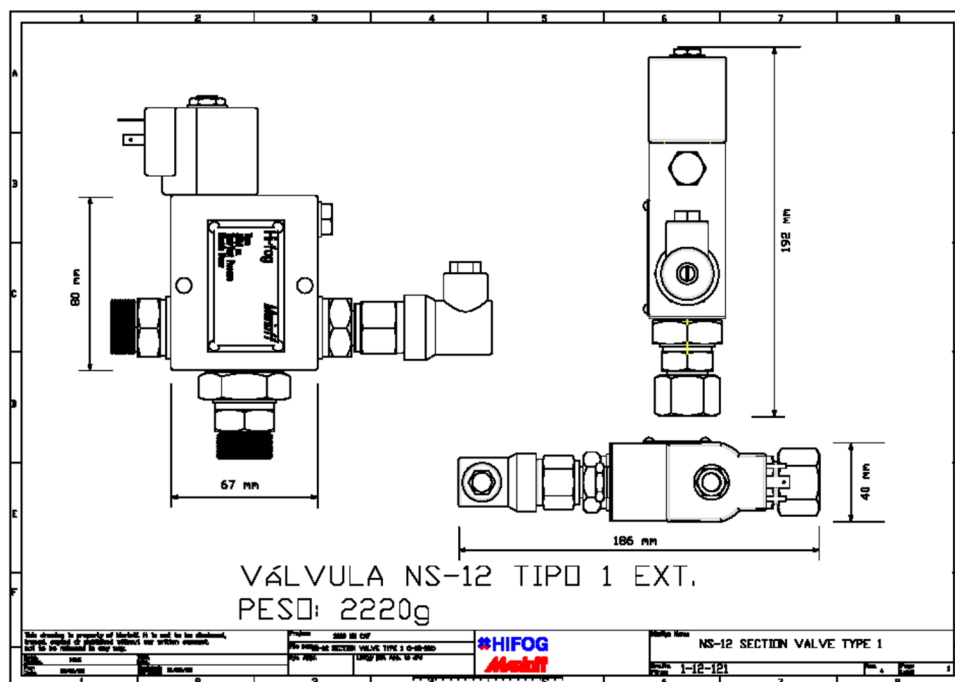


### Válvulas sección cabina y sala

Ubicación: Se encuentra en los bajos a la altura de los faldones, hay una por sala y una por cabina en el lado izquierdo de la cabina.


Desmontaje:

- Se asegura que no haya presión en el colector.
- Se sueltan los soportes que permitan soltar la válvula.
- Se aflojan las dos tuercas de sujeción.



### Válvula de Purga

Ubicación: Están situadas en M1 y M2 al lado del primer faldón del lado izquierdo de la cabina.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod				FECHA 12.21	HOJA 89/163

Desmontaje:

- Se aflojan las dos tuercas de sujeción y se desmonta con una allen de 4 el switch que manda la señal de abierta o cerrada.

**F.4.2 Sistema de Aspiración Precoz VESDA®**

**Detector VESDA Completo VLP-400**

Ubicación: Esta situado dentro de un armario de M2 en 8000 de tres coches y S2 en 8000 cuatro coches.

Desmontaje:

- Se desconectan el cable de conexión con el HLI, y los cables de alimentación, aflojando los tornillos de la tapa y retirando esta.
- Se sueltan los dos tubos de aspiración.
- Se aflojan los dos tornillos de la parte superior.
- Se saca de su ubicación y se quitan los cuatro tornillos de fijación a la placa de montaje.

**Filtro para Detector VLP-400**

Ubicación: Esta situado en el frontal inferior del detector VESDA.

Desmontaje:

- El filtro es accesible sin necesidad de desmontar la tapa frontal del detector.
- Se quita pequeña tapa para acceder al filtro o la tapa completa, según la serie.
- Se afloja el tornillo de sujeción del filtro (sustitución por uso al 40% o 2 años).
- Se tira del filtro. Unico elemento que se cambia con el equipo encendido.

**Turbina para Detector VLP-400**

Ubicación: En el interior del equipo dentro de la tapa derecha y central.

Desmontaje:

- Se quita tapa frontal de detector.
- Se debe desmontar el filtro para poder desmontar la turbina
- Se sueltan todas las conexiones de la tarjeta.
- Se suelta la lengüeta de conexión.
- Se tira de la turbina.

**Chasis para Detector VLP-400**

Ubicación: En el interior del equipo dentro de la tapa derecha y central.

Desmontaje:

- Se quita tapa frontal de detector.
- Se quitan las conexiones con la tarjeta de relees.
- Se aflojan los tornillos de sujeción a la carcasa del equipo.
- Se quita habitáculo de entrada de tuberías.
- Se desmonta el chasis.

**CUIDADO**

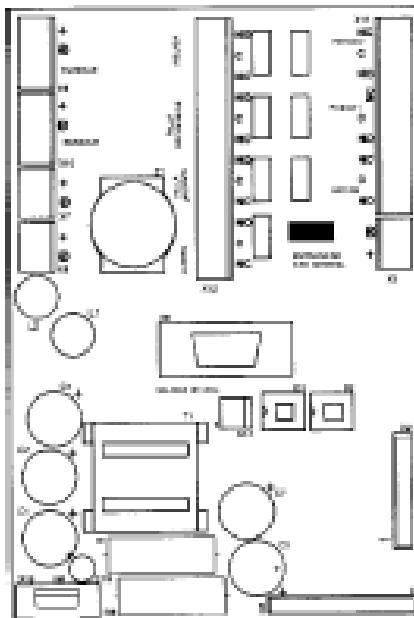
AL MONTAR EL NUEVO CHASIS SE DEBERA  
REPOGRAMAR DE NUEVO EL EQUIPO

**Tarjeta Electrónica de Relés**

Ubicación: En el interior del equipo dentro de la tapa izquierda.

Desmontaje:

- Se quita tapa frontal de detector.
- Se sueltan todas las conexiones de la tarjeta.
- Se aflojan los 5 tornillos de sujeción de la tarjeta.


**Interfaz de Alto Nivel HLI**

Ubicación: Situado en la dentro de la caja roja que alberga la tarjeta de control del S.D.P.I.

Desmontaje:

- Se sueltan los dos conectores.
- Se suelta la tuerca de sujeción de la brida metálica.



		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA									
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R									
Mod	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												

**G. PRUEBAS**

Las pruebas de comprobación del correcto funcionamiento de los equipos están incluidas en los propios protocolos de mantenimiento.

A continuación se presentan los impresos correspondientes a las pruebas que se realizan durante las distintas visitas y el impreso de control que resume las actuaciones realizadas.





VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 93/163

Nº	DENOMINACIÓN	PERIODICIDAD	PROCEDIMIENTO
11	Filtro aire venteo	5 años	F.4.1. Venteo
12	Filtro VESDA	2 años	F.3.2.2
13	Retimbrado de cilindros (*)	10 años	F.3.9
14	Revisión latiguillos de alta presión	1 años	F.2.1. y F.3.2.1
15	Sustitución latiguillos de alta presión neumáticos.	5 años	F.2.1. y F.3.2.1
16	Sustitución latiguillos de alta presión trenzado metálico. Cilindros GPU	10 años	F.2.1. y F.3.2.1
17	Kit interior válvula NS-12	6 años	F.3.5
18	Disco de rotura, salida extinción 18 mm código D81058.1	1 año	F.3.5
19	Cambio de aceite de la unidad de lubricación	2 años	F.3.1
20	Kit válvula gas (GPU)	6 años	F3.10
21	Análisis características agua y legionella (**)	1 año	-

**Tolerancia 10 días laborables (+/-) en la periodicidad ejecución. No se acumula la tolerancia para las siguientes visitas.**


(\*) Remitirse a la normativa vigente

**NOTA**

(\*\*) Según el RD 865/2003 para el control de la legionelosis y aunque los sistemas de agua contra incendios están considerados de bajo riesgo, es responsabilidad de la propiedad el control de las unidades de almacenamiento de agua. Como fabricante de los sistemas, recomendamos realizar como mínimo una vez al año un análisis específico de legionella, antes de la descarga anual, por lo que, dicha muestra se deberá recoger con la suficiente antelación del servicio anual para garantizar poder realizar el servicio en el planning de preventivos anuales.. En caso de contaminación, se deberá realizar la limpieza de las zonas afectadas con un producto biodegradable, no recomendamos el uso de biocidas ni limpiezas por alta temperatura. Dicha limpieza deberá ser realizada por empresas especializadas

Las medias de protección deberán ser evaluadas por el departamento de prevención de la empresa mantenedora

Todos estos periodos de trabajo pueden verse incrementados si se observase un deterioro elevado de los elementos mencionados.

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod				FECHA 12.21	HOJA 94/163

## I. HERRAMIENTAS ESPECIALES

Para la realización de algunos de los trabajos es necesaria la utilización de equipos especiales.

**Llave de desmontaje de la solenoide de la válvula de la GPU.** Cuando sea necesario el desmontaje, no en el servicio habitual trimestral o anual.

**Llave de desmontaje de la solenoide de la válvula de coche.** Cuando sea necesario el desmontaje, no en el servicio habitual trimestral o anual.

**Compresor** para el llenado de los cilindros de aire comprimido.

Sus características deben ser:

- Capacidad mínima de llenado: 250 bar
- Caudal de llenado mínimo: 250 litros / minuto

**Programador VHH-100 VESDA.** Alternativamente al empleo del programa de mantenimiento de SDPI suministrado por Metro de Madrid es posible realizar las tareas de mantenimiento de los detectores VESDA e interfaces HLI con un programador portátil modelo VHH-100 de VESDA.

**Aspirado** para realizar el mantenimiento de la instalación de detección. Las características del aspirador deben ser las siguientes:

- Potencia: 630 W
- Caudal de aspiración: 1,7-3,5 m³/min

**Ordenador portátil** para el diagnóstico y comprobación de los parámetros del sistema. Se recomiendan las siguientes características:

- Procesador Pentium 1,6 GHz, 512 MB, 40GB disco duro y puerto serie para la conexión con los elementos del sistema de detección.
- El programa de mantenimiento de SDPI es suministrado por Metro de Madrid.

## J. ANEXO DOCUMENTACIÓN A RELLENAR EN CAMPO, PARA MANTENIMIENTO ANUAL



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 95/163

INSTALACIÓN:

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000  
MANTENIMIENTO ANUAL

Hoja

1 de 1

## PRUEBA FUNCIONAL SOLENOIDES DE ELECTROVÁLVULAS PROCEDIMIENTO R-19.30-3.1 a/b

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:  
Matrícula coche R1:  
Matrícula coche S1:Matrícula coche M2:  
Matrícula coche R2:  
Matrícula coche S2:IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE No serie:  
BOMBEO (GPU)

## CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

La tensión en bornas de la solenoide en el caso más desfavorable deberá ser superior a 20 V.

Datos recogidos en la prueba:

Fecha

Hora

Riesgo	Válvula No serie	C. DESDE CABINA M1						D. DESDE CABINA M2			
		Lectura inicial	Tensión en bornes de la solenoide				Lectura Inicial	Tensión en bornes de la solenoide			
			Al activar “Disparo de emer- gencia”		Al activar “Disparo cabina de conducción”			Al activar “Disparo de emer- gencia”		Al activar “Disparo cabina de conduc- ción”	
			Sel. 1	Sel. 2	Sel. 1	Sel. 2		Sel. 1	Sel. 2	Sel. 1	Sel. 2
Cabina M1											
Recinto M1											
Recinto R1											
Recinto S1											
Recinto S2											
Recinto R2											
Recinto M2											
Cabina M2											

## Resultado de la prueba:

	Prueba satis- factoria	Observaciones:	
	Prueba no sa- tisfactoria		

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES REALIZADAS POR:	Cliente	Nombre	Fecha
	Fabricante	Nombre	Fecha
	Suministrador	Nombre	Fecha
	Otros	Nombre	Fecha



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 96/163

INSTALACIÓN

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000  
MANTENIMIENTO ANUALHoja  
1 de 2

## PRUEBA FUNCIONAL SOLENOIDES DE ELECTROVÁLVULAS PROCEDIMIENTO R-19.30-3.2 a/b

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:

Matrícula coche M2:

Matrícula coche R1:

Matrícula coche R2:

Matrícula coche S1:

Matrícula coche S2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE  
BOMBEO (GPU)

No serie:

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

Las válvulas deben abrir y cerrar perfectamente, permitiendo o interrumpiendo el paso de agua.

Los sprayheads deben descargar agua nebulizada sin obstrucciones.

Datos recogidos en la prueba:

Fecha	Hora		Lugar:			
Riesgo	Válvula Nº serie	Todos los sprayheads descargan perfectamente a través de las 5 toberas	DESDE CABINA M1		DESDE CABINA M2	
			Las válvulas abren y cierran perfectamente (si / no)		Las válvulas abren y cierran perfectamente (si / no)	
			Selector 1	Selector 2	Selector 1	Selector 2
Cabina M1						
Recinto M1						
Recinto R1						
Recinto S1						
Recinto S2						
Recinto R2						
Recinto M2						
Cabina M2						

## Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria	Observaciones:
Prueba no satisfactoria	

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES  
REALIZADAS POR:Cliente  
Fabricante  
Suministrador  
OtrosNombre  
Nombre  
Nombre  
NombreFecha  
Fecha  
Fecha  
Fecha



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 97/163

INSTALACION

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000  
MANTENIMIENTO ANUAL

Hoja

2 de 2

## PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO UNIDAD GPU

## PROCEDIMIENTO R-19.30-3.2

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:

Matrícula coche M2:

Matrícula coche R1:

Matrícula coche R2:

Matrícula coche S1:

Matrícula coche S2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE BOM-  
NEO (GPU)

No serie:

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

El bombeo del equipo GPU deberá ser regular.

Datos recogidos en la prueba:

Fecha		Hora			Lugar:		
-------	--	------	--	--	--------	--	--

Cilindros aire

Cilindro nº	Fecha de Retimbrado	Presión (bar)			

Se energiza la solenoide de la válvula de descarga de cilindros cuando se dispara el pulsador de cualquier riesgo (sí/no)

La regularidad de la descarga es suficiente (sí/no)

Presión en el manorreductor durante la descarga (bar)

Presión de salida en condiciones de descarga (bar)

Descarga en Semiunidad 1 o 2 únicamente en la primera unidad de cada lote.(mínimo 10 minutos)(sí/no)

Descarga mínima en todas las unidades (1 minuto aproximadamente) con el único fin de comprobar la inexistencia de irregularidades en la nebulización de los sprays heads. (si/no)

## Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones:
Prueba no satisfactoria		

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES  
REALIZADAS POR:Cliente  
Fabricante  
SuministradorNombre  
Nombre  
NombreFecha  
Fecha  
Fecha



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

INSTALACIÓN

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000 MANTENIMIENTO ANUAL

Hoja

2 de 2

PUESTA EN MARCHA EQUIPO EXTINCIÓN  
4

## PROCEDIMIENTO R-19.30-

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:

Matrícula coche M2:

Matrícula coche R1:

Matrícula coche R2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE  
BOMBEO (GPU)

Matrícula coche S1:

Matrícula coche S2:

No serie:

Fecha		Hora			Lugar:		
-------	--	------	--	--	--------	--	--


## SECUENCIA DE OPERACIONES

1. Válvula tres vías nº21 en posición abierta (sí/no)	
2. Válvulas de cilindros y válvula nº 4 abiertas (sí/no)	
3. Presurizado de los cilindros. Presión final (bar)	
4. Comprobar el llenado del depósito de Agua (si/no)	
5. Válvula de bola en puntos de purga cerradas (si/no)	
6. Comprobar la inexistencia de averías en cabina de mando (si/no)	
7 Comprobar comunicación válvulas de bola purga, abierto, cerrado (si/no)	

## Resultado de la prueba:

Puesta en marcha satisfactoria		Observaciones:
Puesta en marcha no satisfactoria		



		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA																			
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R																			
Mod	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													FECHA 12.21		HOJA 99/163							
<div>SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:</div> <table><tr><td>OPERACION</td><td>Cliente</td><td>Nombre</td><td>Fecha</td></tr><tr><td>ES</td><td>Fabricante</td><td>Nombre</td><td>Fecha</td></tr><tr><td>REALIZADAS</td><td>Suministrador</td><td>Nombre</td><td>Fecha</td></tr><tr><td>POR:</td><td>Otros</td><td>Nombre</td><td>Fecha</td></tr></table>								OPERACION	Cliente	Nombre	Fecha	ES	Fabricante	Nombre	Fecha	REALIZADAS	Suministrador	Nombre	Fecha	POR:	Otros	Nombre	Fecha
OPERACION	Cliente	Nombre	Fecha																				
ES	Fabricante	Nombre	Fecha																				
REALIZADAS	Suministrador	Nombre	Fecha																				
POR:	Otros	Nombre	Fecha																				



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 100/163

INSTALACIÓN

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000, MANTENIMIENTO ANUAL

Hoja

1 de 1

## INSPECCIÓN VISUAL DE LA RED DE MUESTREO DE AIRE

## PROCEDIMIENTO R-19.31-1

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:

Matrícula coche M2:

Matrícula coche R1:

Matrícula coche R2:

Matrícula coche S1:

Matrícula coche S2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO  
DETECTOR VESDA VLP-400:

No serie:

Se aceptará un muestreo de aprox.25-  
30% de anclajes.

Datos recogidos de la prueba:

Fecha		Hora				Lugar:		
-------	--	------	--	--	--	--------	--	--

## Operaciones de la inspección visual

Bien

Mal

Operaciones de la inspección visual

Posición de la tubería

Anclaje de las tuberías

Aspecto de la red de muestreo

Conexiones entre tuberías y puntos de muestreo

## Resultado de la prueba:

Puesta en marcha  
satisfactoriaPuesta en marcha no  
satisfactoria

Observaciones:

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES  
REALIZADAS  
POR:

Tecnico

Supervisor

Nombre

Nombre

Fecha

Fecha



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 101/163

## CONFIGURACIÓN SISTEMA DE DETECCIÓN VESDA CON TRES COCHES

UNIDAD:

LUGAR:

FECHA:

### - Inspección visual y verificaciones equipo detección

- Comprobación visual mangueras detección uniones entre coches.....☐ Sí ☐ No
- Se ha realizado la inspección visual de la tubería y del Detector .....☐ Sí ☐ No
- El anclaje del equipo VESDA® se mantiene firme .....☐ Sí ☐ No
- Las conexiones de tubo VESDA® se mantiene firmemente unidas .....☐ Sí ☐ No
- Tubos VESDA® están en condiciones óptimas de trabajo .....☐ Sí ☐ No
- Tubos capilares están en condiciones óptimas de trabajo .....☐ Sí ☐ No.
- Los puntos de muestreo se encuentran limpios .....☐ Sí ☐ No
- Se han verificado los parámetros de programación .....☐ Sí ☐ No

### Observaciones:

.....
.....



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 102/163

**- Identificación del VESDA®**

- Localización:

- Detector nº:

- Detector VESDA® aislado durante el mantenimiento: ..... ☐ Sí ☐ No**- Comprobaciones Básicas**

- Nivel de humo en reposo:.....%/m

- Caudal en Zona Nº 1: .....%

- Caudal en Zona Nº 2:..... %

- Mida la tensión de alimentación del detector: ..... V AC

**- Criterio de aceptación:**

Caudal en zona entre 95% y 105%

Tensión del detector entre 24 y 27 V

**- Programación del VESDA®**

- System/ All Devices: Set Date &amp; Time

- Smoke Thresholds: ( Umbrales de humo)

Day:(día) Fire 2: 2.000% Night:(noche) Fire 2 : 2.000%

Fire 1: 1.000% Fire 1: 1.000%

Delays (retardos) : Fire 2: 5seg Action: 0 seg

Fire 1: 5seg Alert: 0seg

- Zone Number (número de zona): 1

Air flow:(caudal de aire)

Flow Thresholds (Umbrales de humo) High Urgent.....130%

High Minor.....120%

Low Minor..... 80%

Low Urgent..... 70%

Delays.....0seg

Flow Control( control de caudal) Aspirador( turbina).....3600 rpm

Pipe(tubería) 1 X Pipe 2 √ Pipe 3 X Pipe 4 √

- Miscellaneous( miscelaneo):

Latch Alarm (enclavamiento de alarmas) .....Yes

Lacth Fault (enclavamiento de averías) ..... No



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 103/163

**- Comprobación de la Programación:**

- Tiene la tabla de la programación inicial del VESDA®: ..... ☐ Sí ☐ No
- Compruebe que no se han modificado los valores iniciales: ..... ☐ Sí ☐ No
- Compruebe la integridad y estanqueidad de las tuberías: ..... ☐ Sí ☐ No
- Tomar nota de la programación con que queda el detector: ..... ☐ Sí ☐ No
- Se ha informado al responsable de la instalación de los cambios realizados en programación (si los hubiera) ..... ☐ Sí ☐ No











VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 107/163

## CONFIGURACIÓN SISTEMA DE DETECCIÓN VESDA CON CUATRO COCHES

UNIDAD:

LUGAR:

FECHA:

### - Inspección visual y verificaciones equipo detección

- Comprobación visual mangueras detección uniones entre coches.....☐ Sí ☐ No
- Se ha realizado la inspección visual de la tubería y del Detector .....☐ Sí ☐ No
- El anclaje del equipo VESDA® se mantiene firme .....☐ Sí ☐ No
- Las conexiones de tubo VESDA® se mantiene firmemente unidas .....☐ Sí ☐ No
- Tubos VESDA® están en condiciones óptimas de trabajo .....☐ Sí ☐ No
- Tubos capilares están en condiciones óptimas de trabajo .....☐ Sí ☐ No.
- Los puntos de muestreo se encuentran limpios .....☐ Sí ☐ No
- Se han verificado los parámetros de programación .....☐ Sí ☐ No

### Observaciones:

.....
.....



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 108/163

**- Identificación del VESDA®**

- Localización:

- Detector nº:

- Detector VESDA® aislado durante el mantenimiento: ..... ☐ Sí ☐ No**- Comprobaciones Básicas**

- Nivel de humo en reposo:.....%/m

- Caudal en Zona Nº 1: .....%

- Caudal en Zona Nº 2:..... %

- Mida la tensión de alimentación del detector: ..... V AC

**- Criterio de aceptación:**

Caudal en zona entre 95% y 105%

Tensión del detector entre 24 y 27 V

**- Programación del VESDA®**

- System/ All Devices: Set Date &amp; Time

- Smoke Thresholds: ( Umbrales de humo)

Day:(día) Fire 2: 2.000% Night:(noche) Fire 2 : 2.000%

Fire 1: 1.000% Fire 1: 1.000%

Delays (retardos) : Fire 2: 5seg Action: 0 seg

Fire 1: 5seg Alert: 0seg

- Zone Number (número de zona): 1

Air flow:(caudal de aire)

Flow Thresholds (Umbrales de humo) High Urgent.....130%

High Minor.....120%

Low Minor..... 80%

Low Urgent..... 70%

Delays.....0seg

Flow Control( control de caudal) Aspirador( turbina).....3600 rpm

Pipe(tubería) 1 X Pipe 2 √ Pipe 3 X Pipe 4 √

- Miscellaneous( miscelaneo):

Latch Alarm (enclavamiento de alarmas) .....Yes

Lacth Fault (enclavamiento de averías) ..... No



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 109/163

**- Comprobación de la Programación:**

- Tiene la tabla de la programación inicial del VESDA®: ..... ☐ Sí ☐ No
- Compruebe que no se han modificado los valores iniciales: ..... ☐ Sí ☐ No
- Compruebe la integridad y estanqueidad de las tuberías: ..... ☐ Sí ☐ No
- Tomar nota de la programación con que queda el detector: ..... ☐ Sí ☐ No
- Se ha informado al responsable de la instalación de los cambios realizados en programación (si los hubiera) ..... ☐ Sí ☐ No

VEHÍCULO: COCHES 8000 1<sup>a</sup>





## Prueba a realizar sobre el coche M1, MANTENIMIENTO ANUAL

Prueba Funcional	Correcto	
	SÍ	NO
Verificar que no existen averías en el SICAS		
<b>A.- SE ACTIVA EL INVERSOR EN Ad. o At.</b>		
Actuar pulsador de extinción <b>modo normal</b> 65S1, comprobar el piloto 65H1.		
Actuar el pulsador de emergencia de <b>sala</b> 65S2, comprobar el piloto 65H2.		
Actuar el pulsador de emergencia de <b>cabina</b> 65S3, comprobar el piloto 65H3.		
Con todos los pulsadores actuados, comprobar que todas las electroválvulas de la unidad se encuentran activadas. Comprobación de los leds indicadores de cada electroválvula situada bajo bastidor.		
<b>B.- SE ACTIVA EL PULSADOR DE EMERGENCIA CABINA 65S3</b>		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el inversor a 0 y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y el pulsador de emergencia cabina en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>C.- Se activa el pulsador de emergencia sala 65S2</b>		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>R2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el inversor a 0 y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M1</b> no se energiza		



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 114/163

Prueba Funcional	Correcto	
	SÍ	NO
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y el pulsador de emergencia cabina en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>D.- Se provoca alarma en el VESDA situado en M2 (con cerilla SMOKE MATCHES PH009, según prueba de detector VESDA VLP-000 dictaminada por Marioff</b>		
Verificar la actuación de <b>PREALARMA</b> en la pantalla del conductor. (*)		
Verificar la actuación de <b>ALARMA</b> en la pantalla del conductor. (*)		
Verificar la actuación del piloto 65H4 alojado en el pulsador de <b>RESET(*)</b>		
El piloto 65H1 del pulsador de disparo en <b>modo normal</b> 65S1, actúa <b>intermitentemente</b> . (*)		
Actuar sobre el pulsador de disparo en <b>modo normal</b> 65S1, el piloto 65H1 pasa a <b>fijo</b> .		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>R2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M2</b> se energiza,		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el inversor a 0 y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M1</b> no se energiza.		
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y se coloca el pulsador de disparo en <b>modo normal</b> en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>E.- Se activa el pulsador de RESET</b>		





VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I


FECHA 12.21

HOJA 115/163

(\*) Con inversor a cero, estas indicaciones aparecerán en ambas cabinas.


Prueba funcional	Correcto	
	SÍ	NO
Se verifica en la pantalla del SICAS que no existen averías.		
Se verifica la señalización correcta, en la pantalla del SICAS, del contacto de la llave de agua, situada en la GPU.		
Se verifica la señalización correcta, en la pantalla del SICAS, del contacto de la llave de aire, situada en la GPU.		
Se verifica la información del nivel de agua		
Se verifica la información de la presión de tubería principal		
Se verifica la información de la presión de aire		
Si el detector VESDA VLP-000 continua con nivel de alarma los pilotos de <b>RESET</b> y disparo <b>modo normal</b> , se apagan y vuelven a encenderse, una vez que el detector VESDA VLP-000 deja de estar en nivel de alarma la maniobra de reset es operativa, apagándose los pilotos alojados en ambos pulsadores, restaurando el sistema a su posición de reposo, listo para una nueva detección de alarma. Verificar la actuación en la pantalla del conductor.		

Prueba a realizar sobre el coche M2, MANTENIMIENTO ANUAL

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA					
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R					
Mod									

Prueba Funcional	Correcto	
	SÍ	NO
Verificar que no existen averías en el SICAS		
<b>A.- SE ACTIVA EL INVERSOR EN Ad. o At.</b>		
Actuar pulsador de extinción <b>modo normal</b> 65S1, comprobar el piloto 65H1.		
Actuar el pulsador de emergencia de <b>sala</b> 65S2, comprobar el piloto 65H2.		
Actuar pulsador de emergencia de <b>cabina</b> 65S3, comprobar el piloto 65H3.		
<b>B.- SE ACTIVA EL PULSADOR DE EMERGENCIA CABINA 65S3</b>		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el <b>inversor a 0</b> y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y el pulsador de emergencia cabina en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>C.- Se activa el pulsador de emergencia sala 65S2</b>		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>R2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el <b>inversor a 0</b> y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M2</b> no se energiza.		
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y el pulsador de emergencia cabina en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA		
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R		
Mod					FECHA 12.21	
					HOJA 117/163	
<b>Prueba Funcional</b>					Correcto	
					SÍ	NO
<b>D.- Se provoca alarma en la VESDA situada en M2, según prueba de detector VESDA VLP-000 dictaminada por Marioff</b>						
Verificar la actuación de <b>PREALARMA</b> en la pantalla del conductor. (*)						
Verificar la actuación de <b>ALARMA</b> en la pantalla del conductor. (*)						
Verificar la actuación del piloto 65H4 alojado en el pulsador de <b>RESET</b> (*)						
El piloto 65H1 del pulsador de disparo en <b>modo normal</b> 65S1, actúa intermitentemente. (*)						
Actuar sobre el pulsador de disparo en <b>modo normal</b> 65S1, el piloto 65H1 pasa a fijo.						
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M1</b> se energiza.						
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>R2</b> se energiza.						
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M2</b> se energiza.						
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M1</b> se energiza.						
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.						
Se pasa el <b>inversor a 0</b> y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.						
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M2</b> no se energiza.						
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y se coloca el pulsador de disparo en <b>modo normal</b> en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.						
<b>C.- Se activa el pulsador de RESET</b>						
Si el detector VESDA VLP-000 continua con nivel de alarma los pilotos de <b>RESET</b> y disparo <b>modo normal</b> , se apagan y vuelven a encenderse, una vez que el detector VESDA VLP-000 deja de estar en nivel de alarma la maniobra de reset es operativa, apagándose los pilotos alojados en ambos pulsadores, restaurando el sistema a su posición de reposo, listo para una nueva detección de alarma. Verificar la actuación en la pantalla del conductor.						

## MATRÍCULAS



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

**DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO**

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**S.D.P.I**

FECHA 12.21

HOJA 119/163

En la fecha indicada ha sido pasada visita la unidad mencionada en el encabezamiento, de acuerdo con este documento de plan de mantenimiento de Equipos de Protección contra Incendio, con la siguiente valoración (CORRECTO / INCORRECTO):

--

Haciendo exposición de aquellas incidencias no corregidas que se mencionan a continuación y que no implican merma o detrimento de la seguridad ni de la funcionalidad necesaria de este equipo para la prestación de servicio comercial con viajeros:

**DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA**

--

**CAUSA DE NO CORRECCIÓN**

--

TÉCNICO:

FIRMA:

EMPRESA:

FECHA:

**K. ANEXO DOCUMENTACIÓN A RELLENAR EN CAMPO, PARA MANTENIMIENTO TRIMESTRAL**



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 120/163

INSTALACIÓN

UNIDADES MÓVILES SERIE 8000, MANTENIMIENTO TRIMESTRAL

Hoja

1 de 1

## INSPECCIÓN VISUAL DE LA RED DE MUESTREO DE AIRE

## PROCEDIMIENTO R-19.31-1

ID. UNIDAD DE TREN

Matrícula coche M1:

Matrícula coche M2:

Matrícula coche R1:

Matrícula coche R2:

Matrícula coche S1:

Matrícula coche S2:

IDENTIFICACIÓN EQUIPO  
DETECTOR VESDA VLP-400:

No serie:

Se aceptará un muestreo de aprox.25-  
30% de anclajes.

Datos recogidos de la prueba:

Fecha		Hora				Lugar:		
-------	--	------	--	--	--	--------	--	--

## Operaciones de la inspección visual

Bien

Mal

Operaciones de la inspección visual

Posición de la tubería

Anclaje de las tuberías

Aspecto de la red de muestreo

Conexiones entre tuberías y puntos de muestreo

## Resultado de la prueba:

Puesta en marcha  
satisfactoriaPuesta en marcha no  
satisfactoria

Observaciones:

## SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:

OPERACIONES  
REALIZADAS  
POR:

Tecnico

Supervisor

Nombre

Nombre

Fecha

Fecha



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 121/163

## CONFIGURACIÓN SISTEMA DE DETECCIÓN VESDA CON TRES COCHES

UNIDAD:

LUGAR:

FECHA:

### - Inspección visual y verificaciones equipo detección

- Comprobación visual mangueras detección uniones entre coches.....☐ Sí ☐ No
- Se ha realizado la inspección visual de la tubería y del Detector .....☐ Sí ☐ No
- El anclaje del equipo VESDA® se mantiene firme .....☐ Sí ☐ No
- Las conexiones de tubo VESDA® se mantiene firmemente unidas .....☐ Sí ☐ No
- Tubos VESDA® están en condiciones óptimas de trabajo .....☐ Sí ☐ No
- Tubos capilares están en condiciones óptimas de trabajo .....☐ Sí ☐ No.
- Los puntos de muestreo se encuentran limpios .....☐ Sí ☐ No
- Se han verificado los parámetros de programación .....☐ Sí ☐ No

### Observaciones:

.....
.....



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 122/163

**- Identificación del VESDA®**

- Localización:

- Detector nº:

- Detector VESDA® aislado durante el mantenimiento: ..... ☐ Sí ☐ No**- Comprobaciones Básicas**

- Nivel de humo en reposo:.....%/m

- Caudal en Zona Nº 1: .....%

- Caudal en Zona Nº 2:..... %

- Mida la tensión de alimentación del detector: ..... V AC

**- Criterio de aceptación:**

Caudal en zona entre 95% y 105%

Tensión del detector entre 24 y 27 V

**- Programación del VESDA®**

- System/ All Devices: Set Date &amp; Time

- Smoke Thresholds: ( Umbrales de humo)

Day:(día) Fire 2: 2.000% Night:(noche) Fire 2 : 2.000%

Fire 1: 1.000% Fire 1: 1.000%

Delays (retardos) : Fire 2: 5seg Action: 0 seg

Fire 1: 5seg Alert: 0seg

- Zone Number (número de zona): 1

Air flow:(caudal de aire)

Flow Thresholds (Umbrales de humo) High Urgent.....130%

High Minor.....120%

Low Minor..... 80%

Low Urgent..... 70%

Delays.....0seg

Flow Control( control de caudal) Aspirador( turbina).....3600 rpm

Pipe(tubería) 1 X Pipe 2 √ Pipe 3 X Pipe 4 √

- Miscellaneous( miscelaneo):

Latch Alarm (enclavamiento de alarmas) .....Yes

Lacth Fault (enclavamiento de averías) ..... No





VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 123/163

**- Comprobación de la Programación:**

- Tiene la tabla de la programación inicial del VESDA®: ..... ☐ Sí ☐ No
- Compruebe que no se han modificado los valores iniciales: ..... ☐ Sí ☐ No
- Compruebe la integridad y estanqueidad de las tuberías: ..... ☐ Sí ☐ No
- Tomar nota de la programación con que queda el detector: ..... ☐ Sí ☐ No
- Se ha informado al responsable de la instalación de los cambios realizados en programación (si los hubiera) ..... ☐ Sí ☐ No

VEHÍCULO: COCHES 8000 1<sup>a</sup>

Mod☐ Sí    ☐ No



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod


S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 126/163

**- Fin de las Operaciones**

- Se ha restaurado correctamente el detector: ..... ☐ Sí ☐ No

- Se han verificado los parámetros de programación ..... ☐ Sí ☐ No

- Detector queda en reposo: ..... ☐ Sí ☐ No

- Se han conectado todos los dispositivos de alarma y extinción ..... ☐ Sí ☐ No

**Observaciones:**

.....  
.....



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 127/163

CONFIGURACIÓN SISTEMA DE DETECCIÓN VESDA CON  
CUATRO COCHES

UNIDAD:

LUGAR:

FECHA:

**- Inspección visual y verificaciones equipo detección**

- Comprobación visual mangueras detección uniones entre coches.....☐ Sí ☐ No
- Se ha realizado la inspección visual de la tubería y del Detector .....☐ Sí ☐ No
- El anclaje del equipo VESDA® se mantiene firme .....☐ Sí ☐ No
- Las conexiones de tubo VESDA® se mantiene firmemente unidas .....☐ Sí ☐ No
- Tubos VESDA® están en condiciones óptimas de trabajo .....☐ Sí ☐ No
- Tubos capilares están en condiciones óptimas de trabajo .....☐ Sí ☐ No.
- Los puntos de muestreo se encuentran limpios .....☐ Sí ☐ No
- Se han verificado los parámetros de programación .....☐ Sí ☐ No

**Observaciones:**

.....

.....



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 128/163

**- Identificación del VESDA®**

- Localización:

- Detector nº:

- Detector VESDA® aislado durante el mantenimiento: .....

☐ Sí☐ No**- Comprobaciones Básicas**

- Nivel de humo en reposo:.....%/m

- Caudal en Zona Nº 1: .....%

- Caudal en Zona Nº 2:..... %

- Mida la tensión de alimentación del detector: ..... V AC

**- Criterio de aceptación:**

Caudal en zona entre 95% y 105%

Tensión del detector entre 24 y 27 V

**- Programación del VESDA®**

- System/ All Devices: Set Date &amp; Time

- Smoke Thresholds: ( Umbrales de humo)

Day:(día)

Fire 2: 2.000%

Night:(noche)

Fire 2 : 2.000%

Fire 1: 1.000%

Fire 1: 1.000%

Delays (retardos) : Fire 2: 5seg

Action: 0 seg

Fire 1: 5seg

Alert: 0seg

- Zone Number (número de zona): 1

Air flow:(caudal de aire)

Flow Thresholds (Umbrales de humo)

High Urgent.....130%

High Minor.....120%

Low Minor..... 80%

Low Urgent..... 70%

Delays.....0seg

Flow Control( control de caudal) Aspirador( turbina).....3600 rpm

Pipe(tubería) 1 X

Pipe 2 ✓

Pipe 3 X

Pipe 4 ✓

- Miscellaneous( miscelaneo):

Latch Alarm (enclavamiento de alarmas) .....Yes

Lacth Fault (enclavamiento de averías) ..... No



### - Comprobación caudal:

- Lectura de parámetros iniciales:

Caudal : (B ..... - D..... ) %

Rango: (B ..... - D ..... )

Turbina: ..... rpm.

### - Aspirado de las Tuberías:

- Se aspira la tubería B (tramo corto): .....

☐ Sí ☐ No

- Se aspira la tubería D (Tramo largo): .....

☐ Sí ☐ No

- Los tramos de tubo a probar se han independizado del detector.....

☐ Sí ☐ No

- El aspirador se ha conectado correctamente al tramo de tubería a limpiar

Tubería B (35 m): El aspirador ha estado funcionando .....90... seg

Tubería D (40 m): El aspirador ha estado funcionando .....90... seg.

- Se han limpiado los puntos de muestreo correctamente .....

☐ Sí ☐ No

- Una vez terminada la operación de aspirado:

Se han conectado correctamente los tramos probados al detector.....

☐ Sí ☐ No

Se han comprobado los parámetros de programación.....

- Lectura de parámetros finales :

☐ Sí ☐ No

Caudal : (B ..... -D ..... ) %

Rango: (B ..... -D ..... ) %



### - Estado del Filtro:

- Lectura "Días de Funcionamiento" programados: .....
- Lectura suciedad del filtro: ..... (Valor: ..... %)
- Es necesario cambiar el filtro: ..... ☐ Sí ☐ No

### - Criterio de aceptación:

Días de funcionamiento, no más de dos años.

Valor suciedad del filtro, no más de 40 %

### - Tiempos de Transporte:

- Tiene el esquema de la instalación: ..... ☐ Sí ☐ No
- Tiene los cálculos de la instalación: .....
- Tiempo de transporte de la tubería B: ..... Min. .... Seg. ☐ Sí ☐ No
- Tiempo de transporte de la tubería D: ..... Min. .... Seg.
- Se han comparado tiempos de transporte con los previstos en cálculos
  - Son correctos (tubería B): ..... ☐ Sí ☐ No
  - Son correctos (tubería D): ..... ☐ Sí ☐ No

### - Criterio de aceptación:

Tiempo de transporte tubería B: 1'50 seg

Tiempo de transporte tubería D: 1' 50 seg

### - Pruebas de Detección:

- Se realizan pruebas de detección de humo: ..... ☐ Sí ☐ No
- Pruebas con:
  - Cerillas: ☐ ..... Otros ☐
- Existe comunicación de alarma y de avería pantalla conductor ..... ☐ Sí ☐ No
- Se iluminan pulsador extinción normal y pulsador reset..... ☐ Sí ☐ No



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod


S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 132/163

**- Fin de las Operaciones**

- Se ha restaurado correctamente el detector: ..... ☐ Sí ☐ No

- Se han verificado los parámetros de programación ..... ☐ Sí ☐ No

- Detector queda en reposo: ..... ☐ Sí ☐ No

- Se han conectado todos los dispositivos de alarma y extinción ..... ☐ Sí ☐ No

**Observaciones:**

.....  
.....

## Prueba a realizar sobre el coche M1, MANTENIMIENTO TRIMESTRAL

Prueba Funcional	Correcto	
	SÍ	NO
Verificar que no existen averías en el SICAS		
<b>A.- SE ACTIVA EL INVERSOR EN Ad. o At.</b>		
Actuar pulsador de extinción <b>modo normal</b> 65S1, comprobar el piloto 65H1.		
Actuar el pulsador de emergencia de <b>sala</b> 65S2, comprobar el piloto 65H2.		
Actuar el pulsador de emergencia de <b>cabina</b> 65S3, comprobar el piloto 65H3.		
Con todos los pulsadores actuados, comprobar que todas las electroválvulas de la unidad se encuentran activadas. Comprobación de los leds indicadores de cada electroválvula situada bajo bastidor.		
<b>B.- SE ACTIVA EL PULSADOR DE EMERGENCIA CABINA 65S3</b>		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el inversor a 0 y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y el pulsador de emergencia cabina en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>C.- Se activa el pulsador de emergencia sala 65S2</b>		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>R2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el inversor a 0 y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
Se verifica que la bobina de electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M1</b> no se energiza		

Prueba Funcional	Correcto	
	SÍ	NO
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y el pulsador de emergencia cabina en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>D.- Se provoca alarma en el VESDA situado en M2 (con cerilla SMOKE MATCHES PH009, según prueba de detector VESDA VLP-000 dictaminada por Marioff</b>		
Verificar la actuación de <b>PREALARMA</b> en la pantalla del conductor. (*)		
Verificar la actuación de <b>ALARMA</b> en la pantalla del conductor. (*)		
Verificar la actuación del piloto 65H4 alojado en el pulsador de <b>RESET(*)</b>		
El piloto 65H1 del pulsador de disparo en <b>modo normal</b> 65S1, actúa <b>intermitentemente</b> . (*)		
Actuar sobre el pulsador de disparo en <b>modo normal</b> 65S1, el piloto 65H1 pasa a <b>fijo</b> .		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>R2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M2</b> se energiza,		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el inversor a 0 y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M1</b> no se energiza.		
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y se coloca el pulsador de disparo en <b>modo normal</b> en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>E.- Se activa el pulsador de RESET</b>		



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 135/163

(\*) Con inversor a cero, estas indicaciones aparecerán en ambas cabinas.

Prueba Funcional	Correcto	
	SÍ	NO
Se verifica en la pantalla del SICAS que no existen averías.		
Se verifica la señalización correcta, en la pantalla del SICAS, del contacto de la llave de agua, situada en la GPU.		
Se verifica la señalización correcta, en la pantalla del SICAS, del contacto de la llave de aire, situada en la GPU.		
Se verifica la información del nivel de agua		
Se verifica la información de la presión de tubería principal		
Se verifica la información de la presión de aire		
Si el detector VESDA VLP-000 continua con nivel de alarma los pilotos de <b>RESET</b> y disparo <b>modo normal</b> , se apagan y vuelven a encenderse, una vez que el detector VESDA VLP-000 deja de estar en nivel de alarma la maniobra de reset es operativa, apagándose los pilotos alojados en ambos pulsadores, restaurando el sistema a su posición de reposo, listo para una nueva detección de alarma. Verificar la actuación en la pantalla del conductor.		



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 136/163


## Prueba a realizar sobre el coche M2, MANTENIMIENTO TRIMESTRAL

Prueba Funcional	Correcto	
	SÍ	NO
Verificar que no existen averías en el SICAS		
<b>A.- SE ACTIVA EL INVERSOR EN Ad. o At.</b>		
Actuar pulsador de extinción <b>modo normal</b> 65S1, comprobar el piloto 65H1.		
Actuar el pulsador de emergencia de <b>sala</b> 65S2, comprobar el piloto 65H2.		
Actuar pulsador de emergencia de <b>cabina</b> 65S3, comprobar el piloto 65H3.		
<b>B.- SE ACTIVA EL PULSADOR DE EMERGENCIA CABINA 65S3</b>		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el <b>inversor a 0</b> y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y el pulsador de emergencia cabina en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>C.- Se activa el pulsador de emergencia sala 65S2</b>		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>R2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el <b>inversor a 0</b> y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M2</b> no se energiza.		

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA	
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
Mod	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				

Prueba Funcional	Correcto	
	SÍ	NO
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y el pulsador de emergencia cabina en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>D.- Se provoca alarma en la VESDA situada en M2, según prueba de detector VESDA VLP-000 dictaminada por Marioff</b>		
Verificar la actuación de <b>PREALARMA</b> en la pantalla del conductor. (*)		
Verificar la actuación de <b>ALARMA</b> en la pantalla del conductor. (*)		
Verificar la actuación del piloto 65H4 alojado en el pulsador de <b>RESET</b> (*)		
El piloto 65H1 del pulsador de disparo en <b>modo normal</b> 65S1, actúa intermitentemente. (*)		
Actuar sobre el pulsador de disparo en <b>modo normal</b> 65S1, el piloto 65H1 pasa a fijo.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>R2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>sala</b> 65Y2 de <b>M2</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M1</b> se energiza.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>impulsión de aire</b> 65Y3 situada en la GPU se energiza.		
Se pasa el <b>inversor a 0</b> y se verifica que las electroválvulas mencionadas permanecen energizadas.		
Se verifica que la bobina de la electroválvula de <b>cabina</b> 65Y1 de <b>M2</b> no se energiza.		
De nuevo se coloca el inversor en su posición anterior y se coloca el pulsador de disparo en <b>modo normal</b> en su posición inicial de reposo, verificando que todas las electroválvulas mencionadas dejan de recibir tensión de 24Vcc.		
<b>C.- Se activa el pulsador de RESET</b>		

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA																					
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R																					
Mod	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																							FECHA 12.21	
<table><tr><td rowspan="2">Prueba Funcional</td><td colspan="2">Correcto</td></tr><tr><td>SÍ</td><td>NO</td></tr><tr><td colspan="10">Si el detector VESDA VLP-000 continua con nivel de alarma los pilotos de <b>RESET</b> y disparo <b>modo normal</b>, se apagan y vuelven a encenderse, una vez que el detector VESDA VLP-000 deja de estar en nivel de alarma la maniobra de reset es operativa, apagándose los pilotos alojados en ambos pulsadores, restaurando el sistema a su posición de reposo, listo para una nueva detección de alarma. Verificar la actuación en la pantalla del conductor.</td></tr></table>										Prueba Funcional	Correcto		SÍ	NO	Si el detector VESDA VLP-000 continua con nivel de alarma los pilotos de <b>RESET</b> y disparo <b>modo normal</b> , se apagan y vuelven a encenderse, una vez que el detector VESDA VLP-000 deja de estar en nivel de alarma la maniobra de reset es operativa, apagándose los pilotos alojados en ambos pulsadores, restaurando el sistema a su posición de reposo, listo para una nueva detección de alarma. Verificar la actuación en la pantalla del conductor.										
Prueba Funcional	Correcto																								
	SÍ	NO																							
Si el detector VESDA VLP-000 continua con nivel de alarma los pilotos de <b>RESET</b> y disparo <b>modo normal</b> , se apagan y vuelven a encenderse, una vez que el detector VESDA VLP-000 deja de estar en nivel de alarma la maniobra de reset es operativa, apagándose los pilotos alojados en ambos pulsadores, restaurando el sistema a su posición de reposo, listo para una nueva detección de alarma. Verificar la actuación en la pantalla del conductor.																									



	VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª				NORMA TÉCNICA	
	<b>DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO</b>  <b>S D P I</b>				CÓDIGO: SAS2011CAF.20R	
					FECHA 12.21	HOJA 139/163
Mod						

INSTALACIÓN	<b>UNIDADES MÓVILES SERIE 8000</b>  <b>MANTENIMIENTO TRIMESTRAL</b>	Hoja
-------------	---	------

PUESTA EN MARCHA EQUIPO EXTINCIÓN			PROCEDIMIENTO R-19.30-4		
ID. UNIDAD DE TREN   IDENTIFICACIÓN EQUIPO DE BOMBEO (GPU)	Matrícula coche M1:  Matrícula coche R1:  Matrícula coche S1:  No serie:	Matrícula coche M2:  Matrícula coche R2:  Matrícula coche S2:			
Fecha		Hora			Lugar:

SECUENCIA DE OPERACIONES	
1. Válvula tres vías nº21 en posición abierta (sí/no)	
2. Válvulas de cilindros y válvula nº 4 abiertas (sí/no)	
3. Presurizado de los cilindros. Presión final (bar)	
4. Comprobar el llenado del depósito de Agua (sí/no)	
5. Válvula de bola en puntos de purga cerradas (sí/no)	
6. Comprobar la inexistencia de averías en cabina de mando (sí/no)	

Resultado de la prueba:		
Puesta en marcha satisfactoria		Observaciones:
Puesta en marcha no satisfactoria		

SELLO, FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:			
OPERACIONES REALIZADAS POR:	Cliente Fabricante Suministrador Otros	Nombre Nombre Nombre Nombre	Fecha Fecha Fecha Fecha



VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª

NORMA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO  
Y PRUEBAS DEL EQUIPO

CÓDIGO: SAS2011CAF.20R

Mod

S.D.P.I

FECHA 12.21

HOJA 140/163

## HOJA DE CONTROL

UNIDAD:

LUGAR:

FECHA:

PUESTA EN MARCHA: MANTENIMIENTO TRIMESTRAL

M1	R1	S1	S2	R2	M2

## MATRÍCULAS

En la fecha indicada ha sido pasada visita la unidad mencionada en el encabezamiento, de acuerdo con este documento de plan de mantenimiento de Equipos de Protección contra Incendio, con la siguiente valoración (CORRECTO / INCORRECTO):

Haciendo exposición de aquellas incidencias no corregidas que se mencionan a continuación y que no implican merma o detrimento de la seguridad ni de la funcionalidad necesaria de este equipo para la prestación de servicio comercial con viajeros:

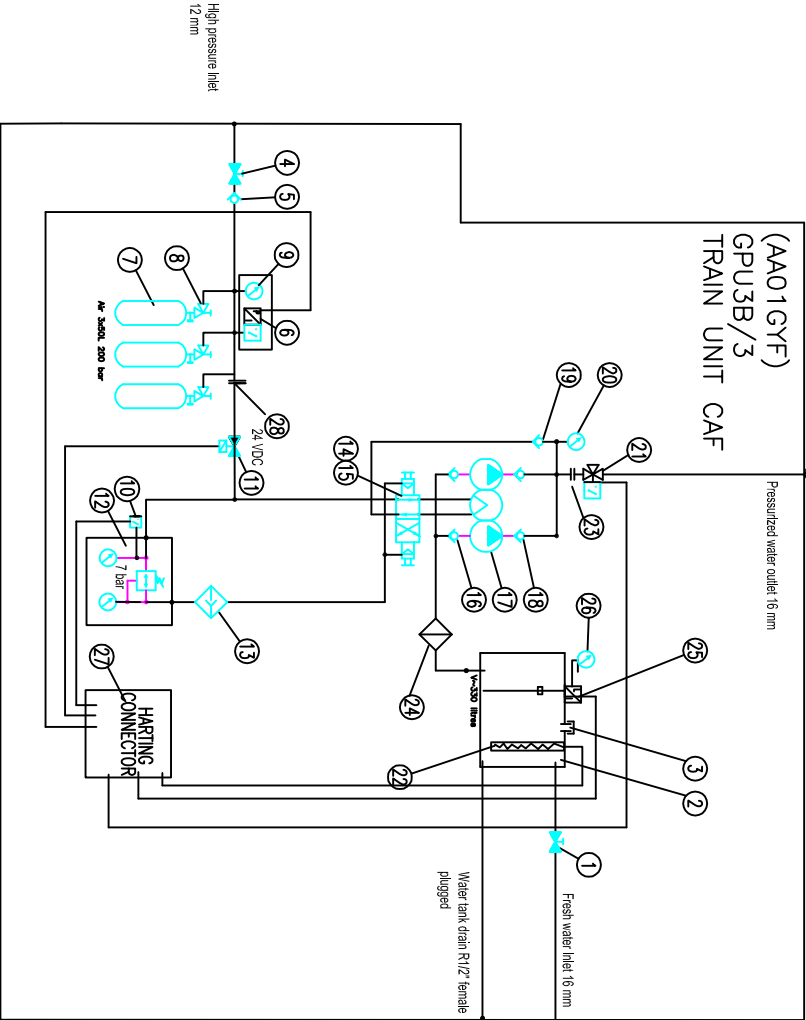
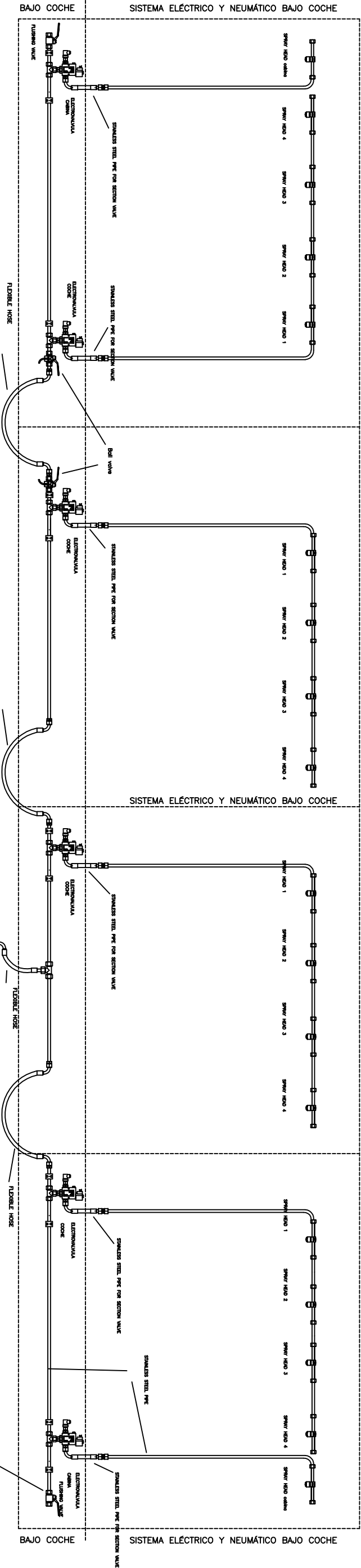
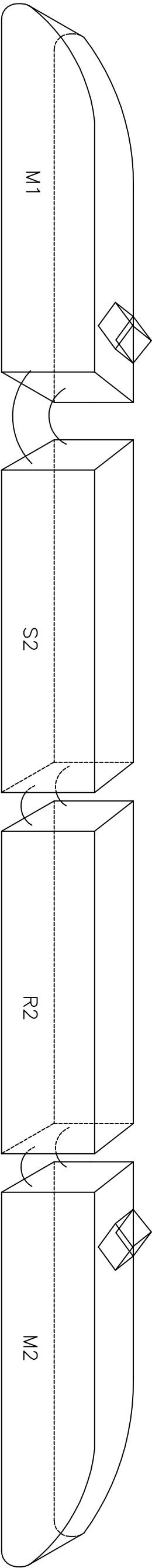
## DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA

## CAUSA DE NO CORRECCIÓN

TÉCNICO:	FIRMA:
EMPRESA:	
FECHA:	

		VEHÍCULO: COCHES 8000 1ª		NORMA TÉCNICA										
		DESCRIPCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DEL EQUIPO  S.D.P.I		CÓDIGO: SAS2011CAF.20R										
Mod	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													FECHA 12.21
<p>L. <u>ANEXO CROQUIS DISTRIBUCION SISTEMAS AGUA NEBULIZADA HI-FOG. 8000 1ª 3 COCHES Y 4 COCHES</u></p> <p><i>Nota (planos imprimir en A3)</i></p>														





- 1 Ball valve
- 2 Water tank
- 3 Air breather
- 4 Ball valve
- 5 Non return valve
- 28 Burst disc
- 6 Pressure transducer
- 7 Gas cylinder
- 8 Gas valve
- 9 Pressure gauge (Gas pressure)
- 10 Pressure switch
- 11 Gas valve
- 12 Pressure regulator
- 13 Air oiling unit
- 14 Actuator
- 15 Four way valve
- 16 Non return valve
- 17 GPU pump
- 18 Non return valve
- 19 Non return valve
- 20 Pressure gauge (Discharge pressure)
- 21 Ball valve
- 22 Heater
- 23 Burst disc
- 24 Filter
- 25 Water level transducer
- 26 Water level gauge
- 27 Haring connector

## **M. ANEXO FICHA TÉCNICA DE INDICACIONES PARA GAS COMPRIMIDO EN SISTEMAS HI-FOG**

# Ficha Técnica

## Indicaciones para gas comprimido en sistemas HI-FOG®

Ficha técnica K0006983 REVISIÓN A FECHA DE EMISIÓN: 03 abril 2012

### Indicaciones para el gas comprimido usado como propulsor o conductor en los equipos de bombas de reserva en los sistemas HI-FOG®

#### A. Indicaciones generales y definiciones

- Estos son los requisitos mínimos con respecto al funcionamiento del sistema HI-FOG®. Si fuese económicamente factible, se recomienda el uso de un gas de mejor calidad. Un alto nivel de purificación podría ser exigido para, por ejemplo, el adecuado funcionamiento del propio sistema de suministro de gas, entre el que figuran el compresor, el tratamiento de gas o el del subsistema de secado.
- Los valores volumétricos (m<sup>3</sup>) que aparecen en las tablas de datos son aplicables al aire seco (densidad relativa del vapor 0) bajo condiciones atmosféricas normales (1 bar de nivel de presión, 20°C).
- Los métodos de medida de contaminantes (partículas sólidas, humedad, agua y aceite) se encuentran bajo los estándares de la norma ISO 8573-1: 2010.
- Punto de rocío a presión: se refiere a la temperatura en la cual una determinada masa de aire debe ser enfriada a una concreta presión barométrica constante para que el vapor de agua se condense convirtiéndose en agua.
- Ppm: se refiere a las partes por millón por volumen, es decir, la fracción de volumen de una sustancia expresada en partes por millón.

#### B. Requisitos mínimos para el aire comprimido utilizado como propulsor en sistemas HI-FOG®

Número máximo de partículas sólidas por m<sup>3</sup> de aire:

- $d \leq 1,0 \mu\text{m}$ : no especificado ( $d$  = tamaño de la partícula)
- $1,0 \mu\text{m} < d \leq 5,0 \mu\text{m}$ : máximo 10.000 partículas
- $d > 5,0 \mu\text{m}$ : partículas no permitidas

Contenido de humedad:

- Punto de rocío a presión a la presión nominal de los cilindros de aire  $\leq +3^\circ\text{C}$
- Para una presión nominal de almacenamiento de 200 bar, este requisito de punto de rocío significa que el contenido de vapor de agua del gas (como el aire o el nitrógeno) debe ser  $\leq \sim 37$  ppm.
- El agua en forma líquida, las gotas de agua o los aerosoles no están permitidos.

Concentración total de aceite (aerosol, líquido, vapor)  $\leq 5 \text{ mg/m}^3$

Las siguientes referencias alternativas a los *estándares* pueden ser aplicables como requisitos mínimos:

- Las clases de pureza del aire comprimido de la ISO 8573-1:2010 [4:4:4] se refieren a la presión nominal de los cilindros.
- El aire comprimido para los equipos de respiración de la norma EN 12021:1998. Se excluyen los requisitos de contenido de humedad (punto de rocío a presión). El máximo punto de rocío a presión permitido a la presión nominal para el aire almacenado es de  $+3^\circ\text{C}$ .

**Observaciones:**

- Estas indicaciones son aplicables al aire comprimido en cilindros o suministrado a través de los sistemas de llenado de cilindros.
- De los requisitos expuestos, el requisito en cuanto al contenido de agua (punto de rocío a presión) es el más importante y crucial para el funcionamiento del sistema. Normalmente, también el más difícil de conseguir.

**C. Requisitos mínimos para el nitrógeno comprimido utilizado como propulsor en sistemas HI-FOG®**

- El gas nitrógeno debe cumplir los mismos requisitos en cuanto a *partículas*, *humedad* y total de *aceite* que los de aire comprimido utilizado como propulsor en los sistemas HI-FOG®, y
- El *contenido de nitrógeno* del gas deber ser  $\geq 99.5$  % por volumen.

La siguiente referencia con respecto al *estándar* puede ser utilizada como requisito mínimo: Clasificación: norma ISO 14175 – N1 (ISO 14175:2008; consumibles para el soldeo – gases de protección para el soldeo por fusión y procesos afines).

**D. Requisitos mínimos para los conductores de aire en las bombas neumáticas de reserva en los sistemas HI-FOG®: tamaño de las partículas y concentración de masa.**

Tamaño de la partícula:  $d \leq \sim 40 \mu\text{m}$  (Esta medida es un tamaño nocional de la partícula que se establece normalmente para los filtros con propósitos generales usados junto con otras herramientas industriales, etc. Para obtener más información, véase ISO 8573-1:2010, sobre las clases de pureza de partículas 7).

Masa de concentración de partículas  $C_p \leq 10 \text{ mg/m}^3$

Concentración de agua líquida  $C_w \leq 10 \text{ g/m}^3$

Concentración total de aceite (aerosol, líquido, en vapor)  $\leq 40 \text{ mg/m}^3$

La siguiente referencia con respecto al *estándar* puede ser utilizada como el requisito mínimo: Clases de pureza del aire comprimido en la ISO 8573-1:2010 [7:9:X(40)].

**Observaciones:**

- Estos requisitos se aplican al punto de entrada de la unidad de la bomba, el cual se encuentra antes de la unidad de tratamiento del aire.
- El agua condensada debe ser eliminada regularmente del fondo del tanque de presión del compresor y del separador de agua de la unidad de tratamiento de aire para evitar que se produzca el transporte excesivo de agua líquida a la unidad de la bomba.
- Se recomienda el uso de componentes anticorrosión en el sistema de suministro de aire. Esto implica que el tanque de presión del compresor estará fabricado con materiales anticorrosivos o recubiertos internamente con materiales de este tipo. Esto previene el transporte de residuos óxidos dentro de la unidad de la bomba, así como en el suelo cuando se produzca el drenaje del agua condensada desde el fondo del tanque de presión del compresor.
- Se recomienda el uso de un suministrador especial de aire para herramientas neumáticas en lugar del uso de un suministrador corriente de aire.
- Si el aire es suministrado a través de un cilindro de gas de alta presión conectado a un regulador de presión, los requisitos de la sección B (aire comprimido como propulsor) serán los aplicables al gas que albergue el cilindro.

**E. Más información**

Si desea obtener información más detallada con respecto al uso del gas comprimido, puede consultar el documento de Marioff K0007005.



Marioff Corporation Oy • Virmatie 3, 01300 Vantaa, Finland • Tel. +358 10 6880 000 • Fax +358 10 6880 010 • [www.marioff.com](http://www.marioff.com)



**N. ANEXO CALIDAD DEL GAS COMPRIMIDO UTILIZADO COMO PROPULSOR O CONDUCTOR EN EQUIPOS DE BOMBAS DE RESERVA EN LOS SISTEMAS HI-FOG**

# Calidad del gas comprimido utilizado como propulsor o conductor en equipos de bombas de reserva en los sistemas HI-FOG

*Documento de referencia a la ficha técnica*

Este documento contiene información adicional a la ficha técnica **K0006983** proporcionado por Marioff Corporation Oy, que especifica los requisitos para el aire comprimido o el gas nitrógeno usado como propulsor o para el aire utilizado como conductor en equipos de bombas de reserva en los sistemas HI-FOG

Nº de Documento: K0007005

Autor: Lauri Manninen

Fecha: 26 octubre 2011

Revision: -

## Publicado por:

### **Marioff Corporation Oy**

© 2011 todos los derechos reservados

Virnatie 3  
01300 Vantaa  
Finlandia

Tel. +358 (0)10 6880 000  
Fax +358 (0)10 6880 010  
[www.marioff.com](http://www.marioff.com)

Información sobre las empresas del grupo Marioff, agentes/distribuidores y referencias pueden consultarse en [www.marioff.com](http://www.marioff.com). Marioff Corporation Oy se reserva el derecho a cambiar o modificar la información publicada en este documento, incluyendo los detalles técnicos, sin previa notificación.

HI-FOG® and Marioff se encuentran registradas como propiedad de Marioff Corporation Oy. Marioff forma parte de UTC Fire & Security, la cual proporciona servicios de protección y seguridad contra incendios para más de un millón de clientes de todo el mundo. Con sede en Connecticut, UTC Fire & Security es una empresa de United Technologies Corp., que proporciona productos de alta tecnología y servicios a edificios e industrias aeroespaciales de todo el mundo. Para obtener más información puede consultarse [www.utcfireandsecurity.com](http://www.utcfireandsecurity.com). Cualquier reproducción, ya sea parcial, de este documento sin el consentimiento por escrito de Marioff Corporation Oy está totalmente prohibida.

## Índice de contenidos

- 1. Información adicional en cuanto a los requisitos mínimos para el aire utilizado como propulsor en los sistemas HI-FOG**
- 2. Información adicional en cuanto a los requisitos mínimos para el gas nitrógeno utilizado como propulsor en los sistemas HI-FOG**
- 3. Información adicional en cuanto a los requisitos mínimos para el aire utilizado como conductor en los equipos de bombas neumáticas de reserva en los sistemas HI- FOG**

## Historial de Revisión

Revisión y fecha	Descripción	Aprobado por
(-) 26.10.2011	Primera publicación	Lauri Manninen

## 1. Información adicional en cuanto a los requisitos mínimos para el aire utilizado como propulsor en los sistemas HI-FOG

### 1.1 Área de aplicación de estos requisitos

1.1.1 Estos requisitos se refieren al aire utilizado como propulsor del agua usada para la extinción de fuegos en los sistemas HI-FOG:

- a) Aire en la unidad de almacenamiento de aire comprimido, tales como el cilindro de gas comercial; y
- b) Aire proporcionado a través de los sistemas de almacenaje de llenado, tales como las unidades de compresor y tratamiento de aire

1.1.2 Estos requisitos son aplicables a los sistemas en los que:

- a) El almacenamiento de aire presurizado es almacenado y funciona a temperaturas  $\geq +4^{\circ}\text{C}$ ; y
- b) La presión nominal del aire almacenado está entre los 150 y 200 bar.

### 1.2 Términos y definiciones

1.2.1 Punto de rocío a presión: la temperatura en la cual una masa determinada de aire debe enfriarse a una presión barométrica específica constante para que el vapor de agua se condense.

1.2.2 Ppm: Partes por millón por volumen, por ejemplo, fracción de volumen de una sustancia expresada en partes por millón. Generalmente utilizada para sustancias gaseosas. Tenga en cuenta que la fracción ideal para el volumen de gas es igual a la fracción de molar.

1.2.3 La composición del aire debe ser apta para la respiración. Los requisitos generales para la composición del aire comprimido usado como propulsor están especificados en la Tabla 1.

**Tabla 1. Requisitos generales para la composición de aire comprimido utilizado como propulsor.**

La cantidad de oxígeno (O <sub>2</sub> ) debe mantenerse en el rango (21 ± 1) % por volumen
El contenido de nitrógeno (N <sub>2</sub> ) debe mantenerse en el rango (78 ± 1) % por volumen
El contenido total de los gases principales (O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , and Argón) debe estar por encima del 99,9 % por volumen
El contenido máximo de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) es de 600 ppm
El contenido de monóxido de carbono (CO) debe ser lo más bajo posible, no superando los 15 ppm
En general, el aire comprimido no deberá contener ninguna concentración de agentes contaminantes que puedan causar daños o efectos tóxicos.
<b>Definiciones:</b> - Los requisitos porcentuales (% o ppm) representan el volumen del aire seco (densidad relativa del vapor 0).

### 1.3 Indicaciones para la calidad del aire utilizado como propulsor

**1.3.1** El aire utilizado como propulsor en los sistemas HI-FOG (aire en cilindros o suministrado por el sistema de llenado de cilindros) debe cumplir, como mínimo, los requisitos especificados en la Tabla 2. Estos son los requisitos mínimos con respecto al funcionamiento del sistema HI-FOG. Si fuese económicamente factible, se recomienda el uso de un gas de mejor calidad.

**Tabla 2. Requisitos mínimos para el aire usado como propulsor en los sistemas HI-FOG**

<p>Número máximo de <u>partículas</u> sólidas por m<sup>3</sup> de aire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>d \leq 1,0 \mu\text{m}</math>: no especificado (<math>d</math> = tamaño de la partícula)</li> <li>- <math>1,0 \mu\text{m} &lt; d \leq 5,0 \mu\text{m}</math>: máximo 10.000 partículas</li> <li>- <math>d &gt; 5,0 \mu\text{m}</math>: partículas no permitidas</li> </ul>
<p>Contenido de <u>humedad</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto de rocío a presión a una presión nominal de los cilindros de aire: <math>\leq +3^{\circ}\text{C}</math></li> <li>- Para la presión nominal de almacenamiento de 200 bar, el punto de rocío requerido significa que el contenido de vapor de agua en el gas (como el del aire o el nitrógeno) debe ser de <math>\leq \sim 37</math> ppm.</li> <li>- El agua en su forma líquida, las gotas de agua y los aerosoles no están permitidos.</li> </ul>
<p>La concentración total de <u>aceite</u> (aerosoles, líquidos, vapor) debe ser de <math>\leq 5 \text{ mg/m}^3</math></p>
<p><u>Definiciones</u> generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los valores volumétricos (m<sup>3</sup>) que aparecen en la tabla son aplicables al aire seco (densidad relativa de vapor 0) bajo condiciones atmosféricas normales (1 bar de presión absoluta, 20°C).</li> <li>- Los métodos de medida de los contaminantes (partículas sólidas, humedad, agua y aceite) son los indicados en los estándares de la norma ISO 8573-1:2010</li> </ul>

**1.3.2** Las siguientes referencias con respecto al estándar pueden usarse como los requisitos mínimos para el aire utilizado como propulsor:

Clases de pureza del aire comprimido: **ISO 8573-1:2010 [4:4:4]**, aplicables a la presión nominal de los cilindros de aire

Véase la sección 1.5 para la correcta interpretación de este requisito.

**1.3.3** Otra referencia aplicable a la estándar; el aire puede ser utilizado como propulsor si:

- a) El aire cumple los requisitos de la norma **EN 12021:1998** (aire comprimido para los aparatos de respiración), excluyendo el requisito de su contenido de humedad (punto de rocío a presión); y
- b) El punto de rocío a presión a la presión nominal del aire almacenado es de  $\leq +3^{\circ}\text{C}$

Véase la sección 1.6 para la correcta interpretación de este requisito.

**1.3.4** Tenga en cuenta que de los requisitos aquí especificados, el contenido de agua (punto de rocío a presión a  $\leq +3^{\circ}\text{C}$ ) es el más importante y crucial para el funcionamiento del sistema. Generalmente es, asimismo, el más complicado de conseguir. El requisito en cuanto al punto de rocío aquí presentado es el más conveniente habiendo sido demostrado tanto en

las pruebas realizadas en laboratorios como en las realizadas en los estudios de campo. Los cilindros de aire presurizado que están comercialmente disponibles reúnen generalmente este requisito, ya que el vapor de agua se encuentra, normalmente, alrededor de los 20 ppm. El margen mínimo especificado para el funcionamiento de los sistemas a temperatura ambiente (+ 4°C) es bastante reducido. Sin embargo, el contenido de vapor de agua actual correspondiente a este punto de rocío es menor de 0,3 gr. para cada cilindro de gas de 50 l.

**1.3.5** Los requisitos en cuanto al tamaño de las partículas o número de partículas por m<sup>3</sup> ha sido determinado en base a la limpieza interna de los componentes más importantes, como el del sistema de alivio de presión de las válvulas. El tamaño máximo de las partículas ha sido establecido con respecto a una pequeña fracción de la limpieza mínima entre las superficies que se mueven respecto la una con la otra. El número de partículas por m<sup>3</sup> ha sido limitado para evitar la acumulación de material sólido en los componentes más importantes.

## 1.4 Requisitos adicionales para el aire utilizado como propulsor

**1.4.1** Nunca podrá haber agua líquida en los cilindros de gas comprimido o en el aire que sea suministrado por el sistema de llenado de cilindros.

**1.4.2** Además, la calidad del aire debe ser la especificada por las leyes y regulaciones nacionales, local u otras normativas aplicables con un énfasis especial para aquellas aplicaciones en las que el propulsor de los sistemas contra incendios se encuentre en espacios en los que operen seres humanos, generalmente en actuaciones como las de activación de sistemas o pruebas frecuentes de funcionamiento.

**1.4.3** Detalles relacionados con el equipo como son el tamaño de los cilindros, los códigos de color, las presiones nominales y las salidas de válvulas, se encuentran especificados por separado, y deben asimismo respetar las leyes y regulaciones locales u otras que le sean aplicables.

**1.4.4** Los cilindros de llenado de gas presurizado estarán sujetos a las regulaciones locales, especificando, por ejemplo, los requisitos de los componentes del sistema, los intervalos en las inspecciones periódicas y la formación del personal que opere con ellos.

**1.4.5** Estas indicaciones establecen los requisitos mínimos para el aire comprimido con respecto al funcionamiento de los sistemas HI-FOG. Un nivel mayor de pureza podría ser exigido, por ejemplo, para el correcto funcionamiento del propio sistema de suministro de gas, en el que intervienen los compresores, el tratamiento del gas o el subsistema de secado.

## 1.5 Interpretación de las indicaciones basada en la norma ISO 8573-1:2010

**1.5.1** La ISO 8573-1:2010 es la norma estándar que especifica los contaminantes, tales como las partículas sólidas, la humedad y el contenido de aceite, así como las clases de pureza del aire comprimido. En el ejemplo que ha sido designado como “*clases de pureza del aire comprimido ISO 8573-1:2010 [A:B:C]*”, el primer dígito (**A**) se refiere a las clases de partículas sólidas descritas en la Tabla 3; el segundo dígito (**B**) hace referencia a las clases humedad y agua en su forma líquida; y el tercero (**C**) a las clases de los derivados del petróleo (aceite).

**1.5.2** La Tabla 3 recoge las características principales de esta clasificación. Los requisitos expuestos en el párrafo 1.3.2 para la calidad del aire comprimido utilizado como propulsor (*Clases de pureza del aire comprimido ISO 8573-1: 201 [4:4:4]*) se encuentran destacados en **negrita de color rojo**. (Tenga en cuenta que los requisitos de la subsiguiente sección 3 para los equipos de bombas neumáticas de reserva que conducen el aire se encuentran destacados en **negrita de color verde**).

Tabla 3. Resumen de la ISO 8573-1:2010

CLASE	PARTÍCULAS SÓLIDAS			Tamaño de las partículas (µm)	Masa de las partículas Concentración Cp (mg/m3)	HUMEDAD Punto de rocío a presión (°C)	ACEITES Concentración total de aceite (aerosoles, líquidos o vapor) (mg/m3)
	Nº máximo de partículas sólidas por m3 de aire (d=tamaño de la partícula)						
	0,1 µm < d ≤ 0,5 µm	0,5 µm < d ≤ 1,0 µm	1,0 µm < d ≤ 5,0 µm				
1	≤ 20 000	≤ 400	≤ 10	N.A.	N.A.	≤ -70	≤ 0,01
2	≤ 400 000	≤ 6 000	≤ 100			≤ -40	≤ 0,1
3	N. S.	≤ 90 000	≤ 1 000			≤ -20	≤ 1
4	N. S.	N. S.	≤ 10 000			≤ +3	≤ 5
5	N. S.	N. S.	≤ 100 000			≤ +7	N.A.
6	N.A.			≤ ~5 (*)	0 < Cp ≤ 5	≤ +10	N.A.
7	N.A.			≤ ~40 (*)	5 < Cp ≤ 10	Cw ≤ 0,5(**)	N.A.
8	N.A.			N.A.	N.A.	0.5 < Cw ≤ 5 (**)	N.A.
9	N.A.			N.A.	N.A.	5 < Cw ≤ 10 (**)	N.A.
X	N.A.			N.A.	Cp > 10	Cw > 10 (**)	> 5

\*) : Estos son los valores para el tamaño nominal de las partículas, generalmente proporcionados para los filtros de uso general utilizados junto con otras herramientas industriales, etc. Donde se determina que hay partículas con un tamaño mayor a 5 µm, supone que la clasificación del 1 al 5 no será aplicable a las partículas sólidas. Para obtener más información, véase la norma ISO 8573-1:2010.

(\*\*): C<sub>w</sub> denota la concentración de agua en forma líquida (g/m<sup>3</sup>). Para obtener más información, véase la norma ISO 8573-1:2010.

Notas:

- N.A. : No aplicable
- N.S. : No especificado
- Los valores volumétricos (m<sup>3</sup>) que aparecen en la tabla hacen referencia al aire seco (densidad relativa de vapor 0) bajo condiciones atmosféricas normales (1 bar de presión absoluta, 20°C).

Los métodos de medida de los contaminantes en cuanto a las partículas sólidas, el agua y el contenido de aceite, se encuentran reflejados en la norma ISO 8573-1:2010.

**1.5.3** El máximo permitido para el punto de rocío a presión de +3°C especificado en el segundo dígito de los requisitos expuestos, se refiere a la presión nominal de almacenaje de los cilindros de gas propulsor. Basándonos en las características físicas del vapor de agua, para los cilindros de propulsión nominales de 200 bar, este requisito establece que el contenido de vapor de agua del aire debe estar por debajo o igual a los 37 ppm aproximadamente (véase sección 1.7.4)

## 1.6 Interpretación de las indicaciones basadas en la norma EN 12021: 1998

**1.6.1** La norma EN 12021:1998 establece los requisitos del aire comprimido para los aparatos de respiración. La Tabla 4 resume los requisitos mínimos de esta norma.

Tabla 4. Resumen de la norma EN 12021: 1998

SUSTANCIA	CONTENIDO PERMITIDO
Oxígeno (O <sub>2</sub> )	(21 ± 1) % por volumen
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	≤ 500 ppm
Monóxido de carbon (CO)	≤ 15 ppm, debe ser lo más bajo posible



Aceites (lubricantes)	$\leq 0,5 \text{ mg/m}^3$
<i>Los requisitos mencionados son aplicables al aire seco (densidad relativa de vapor 0) bajo condiciones atmosféricas normales (1 bar de presión absoluta, 20°C).</i>	
Punto de rocío a presión	Al menos 5°C bajo la temperatura mínima
No podrá haber agua en estado líquido	
El aire no podrá tener ningún olor o gusto significativo	
En general, el aire comprimido no contendrá ningún contaminante concentrado que pueda causar efectos tóxicos o dañinos. En el cualquier caso, los contaminantes deberán mantenerse a niveles mínimos y deberán estar por debajo de los <u>límites de exposición nocionales</u> . Los efectos de la mezcla de más de un contaminante deben ser tenidos en cuenta.	

**1.6.2** Los requisitos del párrafo 1.3.3 establecen que el punto de rocío a presión del aire usado como propulsor debe ser  $\leq +3^\circ\text{C}$  de la presión nominal del almacenamiento de aire. De lo contrario, el aire deberá cumplir con lo establecido en la norma EN 12021: 1998 que se muestra en la Tabla 4.

## 1.7 Información complementaria para el aire usado como propulsor

### 1.7.1 Soluciones técnicas y prácticas para el suministro de aire propulsor

Para las aplicaciones en cuestión, los siguientes requisitos para la calidad del aire usado como propulsor pueden ser generalmente satisfechos con:

1. Cilindros de aire presurizado disponibles comercialmente.
2. Cilindros de llenado de aire con un sistema estándar de compresores:
  - a. Una solución típica es un compresor de alta presión que suministre aire respirable comprimido para los aparatos de buceo, equipados con un secador de absorción y una unidad de filtro para eliminar la humedad, el agua en forma líquida, los aceites y otros contaminantes del flujo del aire.
  - b. El uso de sistemas industriales de compresión equipados con un secador refrigerativo o secador de absorción es viable, pero puede verse restringido debido a la limitada disponibilidad de sus componentes aptos para la presión y la oferta de estos sistemas en cuestión.

### 1.7.2 Sistema de suministro de aire comprimido de propulsión: compra y mantenimiento

Las indicaciones aquí presentadas son esenciales en cuanto a la compra del sistema de compresión o del tratamiento del subsistema del aire.

1. Volumen total de los cilindros que haya que llenar.
2. Presión nominal de almacenamiento
3. Máximo período de llenado del depósito
4. Requisitos de calidad del aire. Preferiblemente, la indicada en los estándares.

El volumen total y la presión nominal del almacenaje y el período máximo permitido para el llenado son necesarios a la hora de seleccionar los componentes y medir el sistema adecuadamente para, por ejemplo, un apropiado ciclo de funcionamiento del compresor. Como ejemplo podríamos decir que los compresores pequeños que suministran aire

comprimido apto para la respiración para aparatos de buceo tienen un ciclo de funcionamiento intencionado de 15 a 30 minutos, por ejemplo, para la duración de llenado de un cilindro pequeño. Si este sistema es usado para el llenado de un depósito más grande sin los períodos de enfriamiento intermedios, su vida se verá reducida drásticamente.

La ISO 8573-1:2010 y la EN 12021:1998 son las últimas ediciones para los estándares de calidad del aire. Cuando contacte con los proveedores, asegúrese de que éstos tienen estas normas por escrito y al completo. Indicar la calidad del aire como "ISO 8573-1", no es suficiente. Tenga en cuenta que la ISO 8573-1:1991 y la ISO 8573-1: 2001 hacen referencia a las ediciones previas de estos estándares y podrían mostrar diferencias en cuanto a la calidad del aire comprimido suministrado.

Se recomienda obtener una garantía por escrito de la calidad del aire suministrado por parte del fabricante, además de solicitar una comprobación del funcionamiento del producto por parte de una tercera persona.

Debe asegurarse que el aire suministrado al sistema del compresor es limpio para limitar la concentración de cualquier contaminante que pueda causar efectos dañinos o tóxicos, así como para cumplir con los requisitos establecidos.

Un programa adecuado de mantenimiento, incluyendo la renovación de los filtros, asegura la conservación del suministro de gas de alta calidad.

### 1.7.3 Prevención y eliminación de agua en forma líquida

Ya que esta indicación de calidad no permite el agua en forma líquida en el gas comprimido, cualquier residuo de agua líquida necesitará ser eliminada de los cilindros de aire presurizado de los sistemas contra incendios antes de que se rellenen para evitar el incremento de la temperatura del punto de rocío a presión del gas en estos cilindros, así como para evitar el transporte de este agua líquida a cualquier otra parte del sistema.

Si entrase agua líquida en el sistema, en principio, debería contabilizarse con respecto al valor de la temperatura del punto de rocío a presión cuando se evalúe la compatibilidad del gas con estos requisitos. Si el sistema estuviese contaminado con la suficiente cantidad de agua líquida, el punto de rocío a presión del gas en el sistema puede eventualmente alcanzar la temperatura ambiente.

El mismo principio se aplicaría al sistema del compresor que es utilizado para llenar los cilindros de aire presurizado. Cualquier masa de agua líquida o gotas de agua (aerosol) del suministro de aire debe ser eliminada a través de los separadores de agua y filtros. La admisión de aire del sistema del compresor debe ser tomada desde el punto más frío disponible para minimizar la acumulación de agua en el sistema.

### 1.7.4 Relación entre el punto de rocío a presión y el contenido de agua vaporizada

El contenido de humedad es, normalmente, especificado en partes por millón (ppm) para el gas comprimido comercializado. La Tabla 5 muestra una relación aproximada entre el contenido de humedad en ppm para la presión nominal de gas y el punto de rocío a presión.

**Tabla 5. Contenido aproximado de agua vaporizada del gas (como aire o nitrógeno) en ppm para la presión del gas o el punto de rocío a presión.**

Punto de rocío a presión ->	-40°C	+3°C	+4°C
Presión, relativa a la atmósfera (bar)	Contenido de agua vaporizada (ppm)		
0	127	7477	8023
5	21	1246	1337
6	18	1068	1146
7	16	935	1003
8	14	831	891
10	12	680	729
25	4.9	288	309
100	1.3	74	79
150	0.84	50	53
200	0.63	37	40
250	0.51	30	32

Como ejemplo, el contenido del cilindro de gas a 200 bar de presión debería tener un máximo de contenido de agua vaporizada de 37 ppm para satisfacer el requisito del punto máximo de rocío a presión de +3°C. Si este requisito del punto máximo de rocío a presión es de -40°C a 200 bar, el contenido máximo de agua vaporizada sería de tan sólo 0,63 ppm.

La Tabla 6 muestra la misma relación aproximada que la Tabla 5 pero utilizando otro formato. El punto de rocío a presión indicado para el contenido de agua vaporizada se encuentra entre los 40 y los 20 ppm, que es un rango típico para los cilindros de aire presurizado y de gas nitrógeno que se comercializan. Tenga en cuenta que para lograr un contenido de vapor de agua fijo en ppm, el punto de rocío del gas se incrementaría drásticamente cuando la presión se eleve.

**Tabla 6. Punto de rocío a presión del gas aproximado (como aire o nitrógeno) para el contenido de agua vaporizada en gas y presión.**

Contenido de agua vaporizada ->	40 ppm	37 ppm	20 ppm
Presión, relativa a la atmósfera (bar)	Punto de rocío a presión (°C)	Punto de rocío a presión (°C)	Punto de rocío a presión (°C)
0	-49.8	-50.4	-55.3
6	-32.8	-33.5	-39.1
10	-28.5	-29.2	-35
25	-19.8	-20.6	-26.8
100	-4.8	-5.7	-12.7
150	0	-0.9	-8.1
200	+4	+3	-4.8
250	+7.2	+6.1	-2.2

## 2. Información complementaria a los requisitos mínimos para el gas nitrógeno utilizado como propulsor en los sistemas HI-FOG

### 2.1 Área de aplicación para este requisito

**2.1.1** Este requisito se aplica al gas nitrógeno utilizado como propulsor de agua usado para la extinción de incendios en los sistemas HI-FOG:

- a) Nitrógeno en la unidad de almacenamiento de gas comprimido, como los cilindros de gas que se comercializan; y
- b) Nitrógeno suministrado por el sistema de almacenamiento de llenado, como las unidades de compresor y tratamiento de gas.

**2.1.2** Este requisito también se refiere a los sistemas en los que:

- 1. El almacenamiento del gas de nitrógeno presurizado se encuentra almacenado y opera a temperaturas de  $\geq +4^{\circ}\text{C}$ ; y
- 2. la presión nominal del almacenamiento del gas nitrógeno se encuentra entre 150 y 200 bar.

### 2.2 Requisitos para la calidad del gas de nitrógeno utilizado como propulsor

**2.2.1** El gas nitrógeno usado como propulsor en los sistemas HI-FOG (en cilindros o suministrados por el sistema de llenado de cilindros) debe cumplir, como mínimo los requisitos reflejados en la Tabla 7. Estos son los requisitos mínimos con respecto al funcionamiento de los sistemas HI-FOG. Si es económicamente factible, se recomienda la utilización de un gas de mejor calidad.

**Tabla 7. Requisitos mínimos para el nitrógeno usado como propulsor en sistemas HI-FOG**

Requisitos mínimos:

- a) El nitrógeno debe cumplir los mismos requisitos en cuanto a partículas, humedad y cantidad total de aceite que el aire comprimido utilizado como propulsor en los sistemas HI-FOG (véase sección 1); y
- b) El contenido de nitrógeno en el gas debe ser de  $\geq 99.9\%$  por volumen

**2.2.2** La siguiente referencia puede ser usada como requisito mínimo:

Clasificación: ISO 14175 – N1

La norma ISO 14175:2008 especifica los requisitos para: los consumibles de soldadura – gases y mezcla de gases para la fusión de las soldaduras y procesos afines. Los requisitos fundamentales de la clasificación especificada son: que la pureza mínima del nitrógeno sea de 99.9% por volumen, y que el contenido de humedad máxima sea de 40 ppm.

**2.2.3** Para obtener más información sobre el uso del nitrógeno como propulsor, véase la sección 1.7. (Información adicional para el aire utilizado como propulsor), donde sea aplicable al nitrógeno.

## 2.3 Requisitos adicionales para el nitrógeno utilizado como propulsor

**2.3.1** Nunca podrá haber agua líquida en los cilindros de gas comprimido o en el gas suministrado por el sistema de llenado de cilindros.

**2.3.2** Además de este requisito, la calidad del nitrógeno deberá cumplir las leyes y regulaciones nacionales, locales u otras que le sean aplicables, con un énfasis especial en las aplicaciones en las que el propulsor de los sistemas de extinción de incendios que se encuentren en lugares que alberguen seres humanos, generalmente que operan en los procedimientos de activación del sistema o comprobación frecuente de su funcionamiento.

**2.3.3** Los detalles relacionados con los equipos, tales como el tamaño de los cilindros, códigos de color, presiones nominales y válvulas de salida están especificados por separado, y también deberán cumplir las leyes y regulaciones locales u otras que le sean aplicables.

**2.3.4** El llenado de los cilindros de gas presurizado debe estar sujeto a las regulaciones locales, especificando, por ejemplo, los requisitos de los componentes de su sistema, los intervalos periódicos de inspección, y la formación del personal que opere con éstos.

**2.3.5** Estas indicaciones definen los requisitos mínimos para el nitrógeno comprimido con respecto al funcionamiento de los sistemas HI-FOG. Un mayor nivel de purificación podría ser requerido, por ejemplo, para un funcionamiento adecuado del propio sistema de suministro de gas, en el que se incluyen el compresor, el tratamiento del gas o el del subsistema de secado.

### 3. Información adicional en cuanto a los requisitos mínimos para el aire utilizado como conductor en los equipos de bombas neumáticas de reserva en los sistemas HI- FOG

#### 3.1 Área de aplicación de este requisito

3.1.1 Este requisito se aplica al aire utilizado como conductor en los equipos de bombas neumáticas en los sistemas HI-FOG:

- a) Aire de la red de suministro general de aire comprimido; y
- b) Aire de un suministro especial, como el de una unidad de compresor local

3.1.2 Este requisito será aplicado a los sistemas en los que:

- a) El aire presurizado es utilizado a temperaturas  $\geq +4^{\circ}\text{C}$ ; y
- b) La presión nominal del suministro de aire sea de  $\leq \sim 10$  bar

#### 3.2 Indicaciones para la calidad del aire utilizado como conductor en los equipos de bombas neumáticas de reserva

3.2.1 El aire utilizado para activar el equipo de bombas neumáticas de reserva en los sistemas HI-FOG, debe cumplir, como mínimo, los requisitos expuestos en la Tabla 8. Estos son los requisitos mínimos con respecto al funcionamiento del sistema HI-FOG. Si es económicamente factible, se recomienda el uso de un gas de mejor calidad. Un nivel de purificación mayor podría ser requerido, por ejemplo, para el funcionamiento adecuado del propio sistema de suministro de aire, en el que se incluyen el compresor, el del tratamiento de aire y el del subsistema de secado.

**Tabla 8. Requisitos mínimos para la conducción del aire en los equipos de bombas neumáticas de reserva en los sistemas HI-FOG**

Tamaño de las <u>partículas</u> y concentración de masa: <ul style="list-style-type: none"><li>- Tamaño de la partícula <math>d \leq \sim 40 \mu\text{m}</math> (Este es un tamaño nominal de la partícula determinado para filtros con un fin general usados junto con otras herramientas industriales, etc. Para obtener más información, véase la ISO 8573- 1:2010, clases de pureza de las partículas 7.)</li><li>- Mass concentration of particles</li></ul>
Concentración de <u>agua</u> líquida $C_w \leq 10 \text{ g/m}^3$
Concentración de la cantidad total de <u>aceite</u> (aerosol, líquido, vapor) $\leq 40 \text{ mg/m}^3$

**Observaciones**

- Estos requisitos se aplican al punto de entrada de la unidad de la bomba, p. ej., antes de la unidad de tratamiento del aire.
- El agua condensada debe ser eliminada regularmente del fondo del tanque de presión del compresor y del separador de agua de la unidad de tratamiento del aire para evitar el transporte de una excesiva cantidad de agua líquida a la unidad de la bomba.
- Se recomienda el uso de piezas anti-corrosivas en el sistema de suministro de aire. Esto implica que el tanque de presión del compresor deberá estar fabricado con materiales anti-corrosivos o recubiertos internamente con este tipo de material. Así, se podrá prevenir el transporte de residuos óxidos a la unidad de la bomba o en el suelo cuando se realice el drenaje del agua condensada del fondo del tanque de presión del compresor.
- Se recomienda un suministrador especial de aire para herramientas neumáticas en lugar del uso de un suministrador corriente de aire.
- Si el aire es suministrado por un cilindro de gas de alta presión conectado a un regulador de presión, se aplicarán los requisitos referidos a los del gas dentro del cilindro, que se encuentran especificados en la sección 1 (aire comprimido usado como propulsor).
- Los valores volumétricos ( $\text{m}^3$ ) de la tabla se refieren al aire seco (densidad relativa del vapor 0) bajo condiciones atmosféricas normales (1 bar de presión absoluta, 20°C).
- Los métodos de medida de los contaminantes (partículas sólidas, humedad, agua y aceite) son los indicados por la norma ISO 8573-1:2010

**3.2.2** La cantidad de agua en forma líquida está limitada para prevenir el desbordamiento del separador de agua en la unidad de tratamiento del aire en la unidad de la bomba.

**3.2.3** El suministro de aceite lubricante necesitado por la bomba de reserva no está especificado en este documento. Los límites anteriormente mencionados se refieren a los hidrocarburos en el suministro de aire, los cuales no se encuentran necesariamente designados o son apropiados para la lubricación del componente en cuestión. Los requisitos de los componentes individuales del aceite lubricante están especificados por separado.

**3.2.4** El lubricador de la unidad de tratamiento de aire que suministra aire a la bomba de reserva (Trojan) está generalmente programada para suministrar alrededor de 800 mg de aceite por  $1\text{m}^3$  de aire a 1 bar(a). Por tanto, el requisito en cuanto al contenido de aceite en el aire  $\leq 40 \text{ mg/m}^3$  previo al lubricante es aproximadamente 1/20 del valor suministrado por el lubricador.

**3.2.5** El máximo volumen condensado de la unidad de tratamiento del aire (FRC-1/4-D-MINI) es de 22ml. Estará lleno de agua después de, aproximadamente, unos 3.000 ciclos de funcionamiento de la bomba estándar de reserva (Trojan), si la concentración de agua líquida en el suministro de aire es la máxima permitida ( $C_w = 10 \text{ g/m}^3$ ).

**3.2.6** La siguiente referencia puede utilizarse como el requisito mínimo:

Clases de pureza del aire comprimido ISO 8573-1:2010 [7:9:X(40)]

La designación estándar especificada puede ser interpretada en base a la sección 1.5. Los requisitos a cumplir están destacados en **negrita de color verde** en la Tabla 3. Aclaración para la anotación "X(40)" para el total del contenido de aceite: Cuando el nivel de contaminación baje de X, el mayor nivel de concentración de contaminantes deberá ser proporcionado entre paréntesis. De este modo, esta anotación significará que la concentración total del aceite deberá ser  $\leq 40 \text{ mg/m}^3$





### **3.3 Soluciones técnicas y prácticas para el aire utilizado como conductor en los equipos de bombas neumáticas de reserva**

**3.3.1** Para estas aplicaciones, los requisitos aquí expuestos para la calidad del aire pueden verse satisfechos con:

1. Un sistema de compresor equipado con un separador de agua líquida y unos filtros estándar, preferiblemente ubicados en un área con igual o menor temperatura que la que hay en el área donde el aire es utilizado. Tenga en cuenta que si el sistema del compresor está ubicado en un lugar con una temperatura elevada, una excesiva cantidad de agua líquida podría ser generada en el momento del uso.
2. Un cilindro de alta presión conectado a un regulador de presión. No es la opción más indicada. En este caso, se respetarán los requisitos de la sección 1 (requisitos mínimos para el aire utilizado como propulsor en los sistemas HI-FOG) que se refieren a los del aire dentro del cilindro. Esto garantiza el adecuado funcionamiento del regulador de presión.