GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 054 - R-01		MOV 045	
Hoja	1	**de**	1
Código SAP **Orden PM04**		2019603 33003462	
Plano Metro		A4000850-H1de5. Conjunto	

Identificación y Ubicación

Sistema	**Sistemas Auxiliares VehPas**	**Nombre**	**Silentblock Soporte Motor Compresor. Conjunto**
Subsistema	**Aire Comprimido**		
Equipo	**Suministro de Aire Comprimido**		

Descripción General y Funcionamiento	Es un elemento amortiguador de geometría especial. Va ubicado en el coche motor A y está compuesto por varios elementos: **1. Carcaza Metálica (chapa)**: soporte general del resto de componentes (elemento para el ensamble del conjunto) y a su vez, es el elemento que se une al bastidor del motor del compresor. **2. Elastómero**: encargado de unir todos elementos metálicos por el proceso de vulcanizado en caliente. Su función principal es amortiguar y atenuar las vibraciones generadas por el motor del compresor debido a su propio funcionamiento y a las vibraciones que se generan en la vía, con el fin de que no se transmitan a los coches de pasajeros. **3. Inserto Central**: localizado en la parte central del elastómero, está fabricado en aluminio. En su parte central va localizado un pasador roscado que se coloca al momento de vaciar la colada. Este sirve para la fijación superior del conjunto al bastidor del motor del compresor. **4. Pasador Superior (roscado)**: elemento que va calado dentro del inserto superior (3). Con este pasador se se logra la fijación del silentblock al motor del compresor. **5. Placa Inferior**: localizada en el centro y parte inferior. Va provista de un pasador inferior roscado (6), y soldado para efectos de ajuste del elemento central de aluminio contra la caracaza (1) y el elastómero. **6. Perno de Fijación Inferior**: va roscado en el pasador (4) para fijar la placa inferior (5)
Condiciones de Trabajo	Por cada coche motor A, se emplean 3 silentblock de soporte para el motor del compresor; éstos se sujetan con tornillos a un bastidor metálico. Los 3 están sometidos a cargas de tracción, flexión, cizallamiento y vibraciones.

Nombre del Proveedor

Local	**RyR Asociados**. Calle 33 N°. 41-101. Autopista Sur. Itagüi. Teléfono: 2810130 - 2777546. RyRasociados@une.net.co;	**Certificado de Calidad**	NA

Cumplimiento de Propiedades Físicas y Químicas

		Norma	Cumple	
Material Original	**1. Carcaza Metálica (chapa)**: Lámina HR 1/8". **2. Elastómero**: Caucho natural con protección UV. **3. Inserto Central**: Aluminio AA 4045 (Hay informe UdeA sobre composición química). **4. Pasador Superior (roscado)**: AISI 12L14 Laminado en caliente (Informe UdeA). **5. Placa Inferior**: AISI 1010 Laminado o forjado (Informe UdeA). **6. Perno de Fijación Inferior**: AISI 4140	NA	**Si**	**No**
Tratamiento Térmico	No requiere para ninguno de sus componentes	NA	**NA**	**NA**
Protección o Recubrimiento	**Carcaza Metálica (1)**: pintura exterior de poliuretano color gris tipo Metro, teniendo en cuenta que por su cara interna, se efectúa el proceso de vulcanizado del elastómero, lo cual requiere un tratamiento especial en la superficie para la adherencia final. **Pasador Superior (4), Placa Inferior (5) y Perno de Fijación Inferior (6)**: pavonado químico.	NA	**Si**	**No**

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 054 - R-01		MOV 045	
Hoja	1	**de**	1
Código SAP Orden PM04		2019603 33003462	
Plano Metro		A4000850-H1de5. Conjunto	

Identificación y Ubicación

Sistema	**Sistemas Auxiliares VehPas**	**Nombre**	**Silentblock Soporte Motor Compresor. Conjunto**
Subsistema	**Aire Comprimido**		
Equipo	**Suministro de Aire Comprimido**		

Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Original**	**Elastómero**: La prueba de TGA permitió encontrar que el material tiene un máximo de velocidad de descomposición a 367.96 °C, que c orresponde al elastómero: 76 %; un pico de descomposición a los 665 °C correspondiente a negro de humo; 19%. También se detectaron elementos que no descomponen a 900 °C, que corresponden a cenizas y material inorgánico; 5 %.	NA	**Si**	**No**
	Sustituto	**Neopreno. Dureza 53-55 ShoreA** **Observación**: el cambio del material debe estar autorizado por el Proceso de Ingeniería mediante documento escrito o correo de Internet, previa solicitud del fabricante.	NA	**Si**	**No**

Ensayos y Propiedades Mecánicas y Eléctricas

	Valor de Referencia	Valor Obtenido		Valor de Referencia	Valor Obtenido
Compresión Set. 22 Horas 100 °C	13.3 % deformación permanente	13.3 % deformación permanente	**Dureza Elastómero**	**53-57 Shore A**. **Ver Observación 1.** Proceso fabricación.	De acuerdo con la norma ASTM D2240
Densidad Elastómero	1.06 - 1.08 gr/ml. ASTM D790.	1.06 - 1.08 gr/ml	**Dureza Placa Inferior**	160 ± 10 HV	160 ± 10 HV
Dureza Inserto Central	77 ± 1 HV	77 ± 1 HV	**Otros**	Para ensayos y pruebas adicionales, se puede consultar el Anexo **MSA-054-R-01,** adjunto a esta ficha	

Características Dimensionales Principales

	Ref.	Obtenido	Observaciones
Longitud	Para obtener medidas complementarias sobre los elementos que conforman el silentblock se recomienda ver planos correspondientes a cada elemento así: 1. Carcaza Metálica: A2000850-H2de7 2. Elastómero: A2000850-H3de7 3. Inserto Central: A3000850-H4de7 4. Pasador Superior: A4000850-H5de7 5. Placa Inferior: A4000850-H6de7 6. Perno Fijación Inferior: A4000850-H7de7		
Ancho			
Altura			
Espesor			

Cumplimiento Otros Ensayos

	Específico	Cumple	
Ensayos 1	Resistencia al ozono. Resistencia a rayos UV.	**Si**	**No**
Ensayo 2	Compression SET FTIR	**Si**	**No**
Ensayo 3	Termogravimetría. (TGA) Reometría de Vulcanización	**Si**	**No**
Ensayo 4	Garantizar adherencia Metal caucho en el proceso de vulcanización	**Si**	**No**

Condiciones de Suministro

Identificación y Ubicación			
Sistema	**Sistemas Auxiliares VehPas**	**Nombre**	**Silentblock Soporte Motor Compresor. Conjunto**
Subsistema	**Aire Comprimido**		
Equipo	**Suministro de Aire Comprimido**		

Almacenamiento y Embalaje	Debe suministrarse individualmente en bolsas negras para protegerlo de la luz directa. Cuidar de no colocar sobre él objetos pesados que puedan causar deformación y deterioro en la pintura. Debe almacenarse en un lugar oscuro para evitar degradación prematura del caucho por efectos de la luz directa, protegerse de la exposición a rayos UV, y de derivados del petróleo hasta su disposición final para el montaje		
Marcación - Identificación	1 - Marca del fabricante para asegurar la trazabilidad y el seguimiento en el montaje.	**Si**	**No**
	2 - Fecha de fabricación y número del lote en la carcaza metálica.	**Si**	**No**
Certificados de Calidad para Cada Lote Entregado.	1. Certificación de procedencia y autenticidad del material utilizado como materia prima en la fabricación del elemento, de tal manera que se garanticen las siguientes propiedades para el elastómero: 1.1. Resistencia al ozono. 1.2. Resistente a los rayos ultravioleta y otras radiaciones solares. 1.3. Garantizar adherencia metal caucho.	**Si**	**No**
	2. Certificación del tratamiento térmico realizado por una empresa de reconocido prestigio en el medio.	**NA**	**NA**
	3. Certificación del proceso de protección superficial elaborado por la empresa	**Si**	**No**
	4. Los ensayos realizados para el cumplimiento de las especificaciones técnicas para el elastómero: 4.1. Barrido de dureza. Bajo norma DIN ó ASTM 4.2. Compresión Set 4.3. Espectroscopia por transformada de Fourier (FTIR) 4.4. Termogravimetría. (TGA)	**Si**	**No**
	5 - Certificación del acompañamiento metrológico de calidad durante el proceso de fabricación y de la **"aceptación de la metrología final"** condicionante para la aceptación del elemento; esta debe ser realizada por una entidad acreditada por la SIC. **(Entregar informe escrito y en medio magnético).** **Nota**: Para el cumplimiento de esta actividad, el proveedor deberá suministrar al ente certificador, copia del plano y de la ficha de especificaciones técnicas del componente a evaluar.	**Si**	**No**
	6 - Pruebas de acuerdo con el tamaño del lote solicitado (del 100 %).	**Si**	**No**
	Observación: Cualquier solicitud y/o aprobación para la modificación de las propiedades y características técnicas, específicas o generales que se relacionan en la presente ficha de especificaciones técnicas y en el plano correspondientes a la fabricación de este componente, deberán respaldarse con el V°B° emitido por el Proceso de Ingeniería del Metro de Medellín en documento escrito o correo de Internet.	**Si**	**No**

Información Ambiental		**Norma**
Impacto	Generación de residuos	NA
Protección Sobre Medio Ambiente	Seguir lo estipulado en el procedimiento MSA 186 para la gestión integral de residuos	NA

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 054 - R-01		MOV 045	
Hoja	1	**de**	1
Código SAP		2019603	
Orden PM04		33003462	
Plano Metro		A4000850-H1de5. Conjunto	

Identificación y Ubicación

Sistema	**Sistemas Auxiliares VehPas**	**Nombre**	**Silentblock Soporte Motor Compresor. Conjunto**
Subsistema	**Aire Comprimido**		
Equipo	**Suministro de Aire Comprimido**		

Disposición de Deshechos	Remisión a talleres de fundición para utilización como insumo.			NA
Visita Empresa	**Si**	**No**	**Observaciones**	Se recomienda analizar a fondo los datos suministrados en esta ficha junto con el proveedor seleccionado, con el fin de acordar los términos técnicos de la fabricación del prototipo. Por tratarse de una pieza de alta importancia funcional, sometida a vibraciones y expuesta al ambiente, se recomienda usar materias primas calidad y procedencia certificada. Los ensayos pueden ser realizados en la UdeA o en otra entidad acreditada por la SIC para evidenciar el total cumplimiento de las propiedades aquí mencionadas.
Proceso de Fabricación	Vulcanización en caliente. Mezcla de componentes y posterior vulcanización, agregar protección UV. El Metro de Medellín recupera inicialmente los elementos desmontados de las unidades y previa inspección y certificación en su funcionalidad, los suministra al proveedor para el proceso de vulcanización del elemento nuevo. No se tienen previsto ensayos de adherencia para el proceso de vulcanizado del elastómero; debe ser una garantía del proveedor. **Observación 1**: La dureza obtenida en la caracterización realilzada por la UdeA en elementos originales usados, arrojó un valor de entre **48 y 52 Shore A**; sin embargo, mediante pruebas sobre vibraciones realizadas en diferentes vehículos, se decidió ajustar este valor entre **55 +/- 2 Shore A**			

Proceso de Homologación	**Elaboró**	**Revisó**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Ponciano Castro C	Ponciano Castro C	Marzo 11 de 2008

Nota: Cuando un campo no se vaya a utilizar debe llenarse el espacio con NA. Si necesita ampliar información utilice anexos.
Se incluyen para la presente ficha de especificaciones técnicas: Anexo 1 NA; Planos Metro de Medellín Referencia: A4000850-H1de5 hasta A4000850-H5de5, y los informes sobre caracterización de los materiales de los componentes realizados por la UdeA.

La presente ficha de especificaciones técnicas, documentación y planos para la fabricación de este elemento, pueden ser modificadas por el Área de Ingeniería del Metro de Medellín en el momento que lo estime necesario y sin la obligación de actualizar los documentos que existan en poder de proveedores externos. La fabricación posterior de los mismos, obliga al proveedor seleccionado, la solicitud de actualización de la documentación vigente al momento de la adjudicación.

Este formato es propiedad del Metro de Medellín y para su uso exclusivo. No puede ser utilizado sin su autorización.