GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	MOV 079		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP Orden PM04	2030787 33004104			
Plano Metro	A3000808-H5de5.RevA.			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Buje de Caucho para Tornillo Central Timonería. (Silentblock Cónico)**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie (Timonería de freno)**		
Descripción General y Funcionamiento	Hace parte de la unión del sistema de amortiguación de la timonería de freno bajo bastidor de bogies (soporte del conjunto de timonería de freno, el cual se une al bastidor del bogie). Va montado en los extremos del eje central soporte de la timonería de frenos, su función principal es la absorción de vibraciones. Está compuesto por 2 elementos: un elastómero y un buje metálico de acero sobre el cual va pegado el elastómero por el proceso de vulcanización en caliente.		
Condic. de Trabajo	Sometidos a esfuerzos de desgaste por torsión, cizalladura, fricción y compresión.		
Ambiente de Trabajo	Permanece a la intemperie y en presencia de humedad y polvo. Puede tener contacto con hidrocarburos		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

Dimensiones Principales (Normas ISO 286 - ISO 2768-1)

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
D. Exterior 1 Elastómero	NA	54 +0/-0,4 Mm.	**D. Exterior 2 Elastómero**	NA	41,5 +/- 0,5 Mm.	Consultar otras medidas complementarias sobre tolerancias, acabados, etc. en plano ASMECON Referencia: A4000808-H5de5. Rev A. Estas son de estricto cumplimiento.
Longitud Elastómero	NA	43 Mm.	**Longitud Buje**	NA	42 Mm.	
D. Exterior Buje	NA	30 Mm.	**D. Interior Buje**	NA	25 H7 Mm.	

Ensayos Realizados

FTIR	DSC	Dureza	R. Impacto	R. Eléctrica	Otros	Normas
Compre/ Set	TGA	R. Tracción	R. a la Flexión	Aislamiento	NA	
Resultados	**FTIR:** Se observa la presencia de absorbancias, a número de onda de 2238 cm-1, 1733 cm-1, 1458 cm-1 y 752 cm-1. Al realizar la comparación del espectro infrarrojo de la muestra, con la biblioteca de espectros FTIR del ICIPC, se encuentra buena correlación con un CAUCHO ACRILONITRILO BUTADIENO (NBR). **TGA:** El material tiene un máximo de velocidad de descomposición a 458.80 °C, correspondiente al componente elastomérico 56.90% en peso del material; un pico de descomposición a los 647.44 °C correspondiente a negro de humo, constituye el 31.59% en peso. Se detectaron elementos no descompuestos a los 900 °C, que corresponden a cenizas y material inorgánico, éstos constituyen el 11.11% en peso del material. **Compression Set:** 30 +/- 3 %**.** Tomado de ensayo del proveedor **Dureza Elastómero: Ver observación** en proceso de fabricación **Dureza Buje Metálico:** 34 HRC					ASTM D2240 ASTM D395

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas | Norma

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	MOV 079		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP Orden PM04	2030787 33004104			
Plano Metro	A3000808-H5de5.RevA.			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Buje de Caucho para Tornillo Central Timonería. (Silentblock Cónico)**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie (Timonería de freno)**		

Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición química** elastómero: 56-57% en peso del material. 31-32% en peso de negro de humo. Pico de descomposición: a l647.44 °C Se detectaron elementos no descompuestos a los 900 °C, que corresponden a cenizas y material inorgánico, éstos constituyen el 11.11% en peso del material. Velocidad máxima de descomposición: a 458.80 °C		NA
	Material Original	**Elastómero:** Caucho Acrilo Nitrilo Butadieno (NBR). **Buje metálico:** Acero SAE TI 52	NA
	Tratamiento Térmico	Ninguno	NA
	Prot. Superficial	**Elastómero:** Caucho de color negro y superficie brillante **Buje:** Tropicalizado o bicromatizado. Espesor capa: 25 micrones	NA
	Color	**Elastómero:** Negro brillante **Buje Metálico:** Propio del proceso de protección.	NA
	Densidad Elastómero	1.23 g/ml	ASTM D792

Propiedades Mecánicas y Eléctricas

Concepto	Valor Obtenido	Norma	Concepto	Valor Obtenido	Norma
R. Eléctrica	NA	NA	**Aislam. Eléctrico**	NA	NA

FABRICACIÓN Y ENTREGA DE PROTOTIPOS

Prov. Original	**GMT**	NA
Proveedores Locales		**Código**
Nombre	**RUBBER BAKER SAS.** Carrera 56 N° 29-09 Medellín. Teléfonos: 3116608 - 3004751047. ingenieria@rubberbaker.co; natalydeossa@gmail.com;	NA
Nombre	**ASELLASEG** Ingeniería SAS. Calle 79 Sur N° 52-184. La Estrella. Teléfono: 4489939 - Cel: 3007978083. asellaseg@une.net.co	NA
Nombre	**MAQUEHI LTDA.** Carrera 45 N° 30-09 B. Colombia Medellín Teléfonos: 3515858 - 3162857580. maquehi@une.net.co	NA
Nombre	**CONCAUCHOS LTDA.** Calle 75A N° 64 A 23. Medellín Teléfono: 4411775. concauchos@une.net.co	NA

Material Para Fabricación	**Original**	**Elastómero: Caucho Acrilo Nitrilo Butadieno (NBR),** resistente a fluidos hidrocarbonados (aceites, gasolina, grasas y solventes). **Buje metálico: Acero SAE TI 52**	**Autorizado Ingeniería**
	Sustituto	**Elastómero: No se acepta ningún sustituto** **Buje metálico: AISI SAE 1045**	Julio 3 de 2010

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	MOV 079		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP Orden PM04	2030787 33004104			
Plano Metro	A3000808-H5de5.RevA.			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Buje de Caucho para Tornillo Central Timonería. (Silentblock Cónico)**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie (Timonería de freno)**		

	Observación: El cambio del material debe estar autorizado por el Área de Ingeniería mediante documento escrito o correo de Internet, previa solicitud del fabricante. Este debe cumplir con especificaciones y obtener propiedades iguales o mejores a las del elemento original				
Tto. Térmico	**No requiere tratamiento térmico.**			**SI**	**NO**
Color	**Elastómero: Negro brillante** **Buje: Según proceso de protección.**	**Dureza**	**Elastóm.: 60-65 Shore A.** **Buje Metálico: 34 HRC**	**SI**	**NO**
Capa de Protección o Recubrimiento	**Buje metálico: Tropicalizado y/o Pavonado químico.**				
	Espesor	**25 micrones**		NA	

Condiciones de Entrega		Cumple	
Suministro	Deben suministrarse empacados individualmente en bolsas plásticas opacas	**SI**	**NO**
Almacenamiento	Por ser un elemento compuesto de elastómero debe permanecer en un lugar oscuro y seco para evitar degradación prematura del caucho por efectos de la luz directa y protegerse de la exposición a rayos UV. Debe permanecer alejado de productos derivados del petróleo. No deben colocarse sobre ellos objetos metálicos que puedan alterar sus propiedades o dimensiones.	**SI**	**NO**
Marcación - Identificación	Marcación en alto o bajo relieve con **NÚMERO DE PEDIDO** de la Solicitud del Metro de Medellín, para asegurar la trazabilidad y el seguimiento del montaje. Esta puede ubicarse en la cara frontal del elastómero Diámetro 54 mm.	**SI**	**NO**
Documentos de Calidad Exigidos Para la Recepción	1. Certificación de procedencia y autenticidad del material utilizado como materia prima en la fabricación del elemento.	**SI**	**No**
	2. Certificación del tratamiento térmico realizado por una empresa de reconocido prestigio en el medio.	**SI**	**NO**
	3. Certificación del proceso de protección superficial elaborado por la empresa.	**SI**	**No**
	4. Los ensayos realizados para el cumplimiento de las especificaciones técnicas: 4.1. Dureza para el elastómero 4.2. Adherencia metal-cauho	**SI**	**No**
	5. Certificación de acompañamiento por un ente externo que posea instrumentos, equipos y personal acreditado para la actividad de garantizar la calidad durante el proceso de fabricación. **Entregar informe escrito y en medio magnético** de la aceptación final para la recepción. **Nota:** Para el cumplimiento de esta actividad, el proveedor deberá suministrar copia del plano y ficha de especificaciones técnicas del componente a evaluar.		
	6 - Pruebas del lote solicitado: 20%.Norma NTC-ISO 2859-1	**SI**	**No**

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	MOV 079		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP Orden PM04	2030787 33004104			
Plano Metro	A3000808-H5de5.RevA.			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Buje de Caucho para Tornillo Central Timonería. (Silentblock Cónico)**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie (Timonería de freno)**		

Observación: Cualquier solicitud para modificar las propiedades y características técnicas, específicas o generales que se relacionan en la presente ficha de especificaciones técnicas y plano correspondientes a la fabricación de este componente, deberá ser aprobada y respaldada con el V°B° emitido por el Área de Ingeniería del Metro de Medellín en documento escrito o correo de Internet.

Visita Empresa	**Si**	**No**	**Observaciones**	Por tratarse de una pieza de importancia funcional, se recomienda usar materias primas de alta calidad y procedencia certificada. Los ensayos pueden ser realizados por una universidad o un ente externo que tenga equipos de laboratorio y personal idóneo para esta actividad.

Proceso de Fabricación	Se fabrica mediante el proceso de vulcanizado por molde sobre un buje metálico Norma ASTM D5289. Durante la fabricación debe tenerse la precaución en la obtención de las medidas finales de los diámetros interiores, ya que este deben ajustarse a la tolerancia del eje. La composición del caucho se basa en la formulación de cada fabricante. El eje metálico se puede obtener de una barra de acero perforada. **Observación:** El resultado del valor de dureza obtenido en la caracterización del elemento por parte de la UdeA fue de **75 ± 2 Shore A**; un valor relativamente alto para la función que cumple el elemento (fue obtenido en un elemento usado). Por esta circunstancia se optó por ajustar este valor al obtenido **60-65 Shore A** en elementos nuevos suministrados por la empresa GMT de Alemania. El elastómero NBR es resistente a fluidos hidrocarbonados (aceites, gasolina, grasas y solventes).

Información Ambiental y de Seguridad		Norma
Producción	Generación de residuos	NA
Transporte	Utilizar guacales amarrados en alguna estructura para prevenir el desplazamiento de los elementos	NA
Manipulación	Utilizar guantes para prevenir caidas que puedan ocasionar lesionesen los dedos de las manos.	NA
Protección Sobre el Medio Ambiente	Seguir lo estipulado en el procedimiento MSA 186 para la gestión integral de residuos	NA
Disposición de Deshechos	Remisión a talleres de fundición y/o reciclaje para su utilización como insumo en otras aplicaciones, teniendo en cuenta que la incineración del caucho produce vapores tóxicos	NA

Proceso de Homologación

Levantamiento Especificaciones Técnicas	**Elaboró**	**Fecha**	**Observaciones**	Ninguna
	Víctor A Galeano H	Julio 19 de 2008		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Jose Rodrigo Toro	Febrero 23 de 2011
	Observaciones	Ninguna	

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	MOV 079		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP Orden PM04	2030787 33004104			
Plano Metro	A3000808-H5de5.RevA.			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Buje de Caucho para Tornillo Central Timonería. (Silentblock Cónico)**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie (Timonería de freno)**		

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas				Fecha
Area Solicitante	NA			Mes Dia Año
Clase	NA			
Tratamiento	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**	**VERSION**
	Nombre	Nombre	Mes Dia Año	**V1**

Nota: Cuando un campo no se vaya a utilizar debe llenarse el espacio con NA. Si necesita ampliar información utilice anexos. **Los espacios resaltados son de estricto cumplimiento.**

Se incluyen como complemento para la presente ficha de especificaciones técnicas: Plano METRO DE MEDELLÍN Referencia A4000808-5de5.RevA y el Informe de la caracterización del material realizado por la Universidad de Antioquia.

La presente ficha de especificaciones técnicas, documentos y planos para la fabricación de este elemento, puede ser modificada por el Área de Ingeniería del Metro de Medellín en el momento que lo estime necesario, para lo cual hará la difusión y actualización respectiva de la información; sin embargo, al momento de la fabricación de los mismos, el Área solicitante deberá entregar al fabricante, 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.