GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		OTT 184		VERSIÓN V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP	2015949				
Orden PM04	Sin				
Plano Metro	A4001610				
Inf. Caract	2011-55 OTT				

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Puertas VehPas**	**Nombre**	**Resorte INT Amortiguación Cilindro Accionamiento de Puertas. L185 mm**
Subsistema	**Accionamiento de Puertas**		
Equipo	**Equipos Neumáticos.**		
Descripción General y Funcionamiento	Elemento metálico en espiral que hace parte del cilindro de doble efecto para el accionamiento de apertura y cierre de las puertas de los vehículos. Va acoplado sobre la brida de cierre **(MOV 076)** con la cual se logra el hermetismo en la culata delantera del cilindro.		
Condiciones de Trabajo	Hay un resorte para cada cilindro. Están sometidos a esfuerzos de compresión.		
Ambiente de Trabajo	La °T de funcionamiento del sistema está entre 25 y 30 ºC, con una presión de trabajo de 5 bares. El ciclo de trabajo del conjunto es del orden de 600000 ciclo/año y su vida útil se calcula en 3.000.000 de ciclos durante cinco años, tiempo en el cual debe ser revisados. permanecen todo el tiempo en contacto con hidrocarburos (grasa Lidok EP2). BEACON EP-2.		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Exterior 1	NA	33.5 Mm	**Diámetro Exterior 2**	NA	26.3 Mm	Medidas complementarias sobre ajustes y tolerancias, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano Metro de Medellín Referencia: A4001610.
Diámetro Alambre	NA	2 Mm	**Longitud**	NA	185 Mm	
Número Espiras Total	NA	18 A derecha	**Extremos**	NA	Esp Cerrado Esmerilado	

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas.

			Normas
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición química**: C: 0,105%; Si: 0,547%; Mn: 1,707%; S: 0,009%; Ni: 7,938%; Cr: 18,632%; Mo: 0,266%; Cu: 0,529%. **Metalografía.** **Con ataque químico:** El ataque químico con agua regia glicerinada reveló granos de austenita precipitados a martensita, con alta deformación plástica característica de los materiales deformados en frío. **Sin ataque químico:** Se observan algunas inclusiones.		NA
	Material Original	Acero inoxidable austenítico AISI 301 (Informe UdeA)	NA
	Tto. Térmico	Endurecimiento por deformación	NA
	Prot. Superficial	Ninguna	NA
	Color	Gris propio de material. No es determinante	NA

Ensayos Realizados - Resultados

FTIR	**DSC**	**Dureza**	**R. Impacto**	**R. Eléctrica**	**Otros**	**Normas**
R Compres	**TGA**	**R. Tracción**	**R. a la Flexión**	**Aislamiento**	**Densidad**	

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		OTT 184		VERSIÓN V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP		2015949			
Orden PM04		Sin			
Plano Metro		A4001610			
Inf. Caract		2011-55 OTT			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Puertas VehPas**	**Nombre**	**Resorte INT Amortiguación Cilindro Accionamiento de Puertas. L185 mm**
Subsistema	**Accionamiento de Puertas**		
Equipo	**Equipos Neumáticos.**		

Resultados	**Constante elástica:** 0.31 N/mm (318 grs/cm) **Dureza:** 37 +/- 1 HRC	NA

Propiedades Mecánicas y/o Eléctricas

Concepto	Valor Obtenido	Norma	Concepto	Valor Obtenido	Norma
Resistencia Eléctrica	NA	NA	**Aislamiento Eléctrico**	NA	NA

FABRICACIÓN Y ENTREGA DE PROTOTIPOS

		Código
Proveedor Original	Desconocido	NA

Proveedores Locales

		Código
Nombre	**RESMAN Ltda.** Resortes de Manizales. Predio La Lucia (Los Pinos) Bodega # 5 La Enea Manizales. Teléfonos: Fax: +57 (6) 8740327 – PBX +57 (6) 8741138. gerencia@resmanltda.com; www.resmanltda.com	NA
Nombre	**IDERNA.** Parque Industrial La Enea. Manizales. Teléfonos: 57 (6) 8747200 - 57 (6) 8745325 Ext 123 – 3046811095 - 3113017826. vautopartes@iderna.com; Jefe Cotizacion Resortes [cotresortes@iderna.com]; daniel.loaiza@iderna.com; david.giraldo@iderna.com;	NA

Material Para Fabricación	**Sustituto**	**AISI 302. ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO (IMPORTADO).** **Ver Observación 1** en proceso de fabricación	**Autorizado I+D+i** Nov 01 de 2015
	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	**Endurecimiento por deformación en frío**		
Color	**Gris. Propio del material**	**Dureza**	**25 - 39HRC (140 - 160 HB)**

Capa de Protección o Recubrimiento	**Ninguna.**	
	Espesor	**NA**

Condiciones de Entrega

		Cumple	
Suministro	Debe suministrarse en empaques individuales para protegerlo contra rayaduras.	**SI**	**NO**
Almacenaje	Debe ser almacenado individualmente, cuidando de no colocar objetos pesados sobre ellos para no generar deformaciones superficiales.	**SI**	**NO**

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		OTT 184		VERSIÓN V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2015949		
Orden PM04			Sin		
Plano Metro			A4001610		
Inf. Caract			2011-55 OTT		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Puertas VehPas**	**Nombre**	**Resorte INT Amortiguación Cilindro Accionamiento de Puertas. L185 mm**
Subsistema	**Accionamiento de Puertas**		
Equipo	**Equipos Neumáticos.**		

Marcación - Identificación	Marcación con Stichker Adhesivo en cada bolsa en que se suministra con **NÚMERO DE PEDIDO** de la Solicitud del **Metro de Medellín**, para asegurar la trazabilidad y el seguimiento del montaje.	**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	**SI**	**NO**
	3. Certificación del proceso de protección superficial elaborado por la empresa.	**SI**	**NO**
	4. Certificación de los siguientes ensayos realizados para el cumplimiento de las especificaciones técnicas: 4.1. Dureza 4.2. Constante elástica **(Ver Observación 1 en proceso de fabricación)**	**SI**	**NO**
	5 - Certificación del acompañamiento metrológico durante el proceso de fabricación y **"aceptación de la metrología final"** realizada por una entidad acreditada por la SIC. **(Entregar informe en medio magnético).** **Nota:** Para el cumpliimiento de esta actividad, el proveedor deberá suministrar al ente certificador, copias del plano y ficha de especificaciones técnicas.	**SI**	**NO**
	6 - Pruebas de constante elástica en al menos una unidad de cada lote. Certificación metrológica en el 100% del lote. Norma NTC-ISO 2859-1.	**SI**	**NO**
	Observación: Cualquier solicitud para modificar las propiedades y características técnicas, relacionadas en esta ficha de especificaciones técnicas y plano correspondientes a la fabricación, deberá ser aprobada y respaldada con el V°B° del Área de **I+D+i** del **Metro de Medellín** en documento escrito o correo de Internet.		

Visita Empresa	**Si**	**No**	**Observaciones**	Por tratarse de una pieza de importancia funcional sometida a compresión, se recomienda usar materias primas de 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 estas actividades
Proceso de Fabricación	Arrollamiento de alambre sobre un eje metálico en un torno. Fabricación especial y pulido de los extremos. **Observación 1.** La homologación de este componente se logró con la utilización de **Acero AISI 302 IMPORTADO**, por las dificultades para encontrar aceros de fabricación Nacional de buena calidad. **Observación 2.** El valor de la constante elástica se coloca como referencia, pues es probable encontrar valores diferentes a 0.31 N/mm (318 grs/cm), ya que este corresponde al resultado de la prueba elaborada sobre un resorte original fabricado en acero AISI 301.			

Información Ambiental y de Seguridad		Norma
Producción	Generación de residuos metálicos (Viruta)	NA
Transporte	Utilizar bolsas plásticas en cajas de cartón.	NA

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		OTT 184		VERSIÓN	
				V3	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP		2015949			
Orden PM04		Sin			
Plano Metro		A4001610			
Inf. Caract		2011-55 OTT			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Puertas VehPas**	**Nombre**	**Resorte INT Amortiguación Cilindro Accionamiento de Puertas. L185 mm**
Subsistema	**Accionamiento de Puertas**		
Equipo	**Equipos Neumáticos.**		

Manipulación	Utilizar guantes para prevenir lesiones en los dedos de las manos.	NA
Protección Sobre el Medio Ambiente	Seguir lo estipulado en el procedimiento del **Metro de Medellín** 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.	NA

Proceso de Homologación

Levantamiento Especificaciones Técnicas	**Elaboró**	**Fecha**	**Observaciones**	Ninguna
	Víctor A Galeano H	Mayo 3 de 2013		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Edwin A Salazar	Mayo 3 de 2013
	Observaciones	Ninguna	

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas

Area	LOG	Para evitar confusiones en cuanto al tipo de material en el plano, se elimina la palabra **MW** correspondiente a una fuente de suministros de aceros importados de alta calidad y fabricación especial. Se actualizan direcciones de contacto de proveedores en la ciudad de Manizales
Fecha	Nov 03 de 2015	
Area	I+D+i	Por recomendaciones de los fabricantes, se reemplaza el material Acero **AISI 304** (No recomendado par la fabricación de resortes) por **Acero Inoxidable Austenítico AISI 302.** Se actualiza el valor de la dureza
Fecha	Dic 01 de 2015	

Tratamiento	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**	**VERSION**
	Víctor A Galeano H	Edwin A Salazar	Diciembre 01 de 2015	**V3**

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 A4001610 y el Informe de la caracterización del material realizado por la Universidad de Antioquia. NA
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.