GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	MOV 081		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP	2030811			
Orden PM04	33004135			
Plano Metro	A4000878			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Tornillo Hexagonal M30x26,7x70L Fijación Timonería de Freno Estacionamiento**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie Coche Motor**		
Descripción General y Funcionamiento	Tornillo metálico que permite la fijación del cilindro de freno de estacionamiento a la timonería localizada sobre el bastidor del bogie motor. Mediante este tornillo, se logra la articulación del cilindro con la timonería mientras se aplica el proceso de frenado.		
Condiciones de Trabajo	Sometido a vibraciones, esfuerzos de fricción, compresión y tracción		
Ambiente de Trabajo	A la intemperie y en presencia de humedad, polvo y gfrasa		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Exterior 1	26,7 h7	26,7 h7	**Longitud Total**	70 Mm.	70 Mm.	Medidas complementarias sobre ajustes, tolerancias, acabados, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano METRO DE MEDELLIN Referencia: A4000878. Estas son de estricto cumplimiento.
Diámetro Exterior 2	41 Mm.	41 Mm.	**Longitud Cromada**	25 Mm.	25 Mm.	
Cabeza	Hexagonal 41 Mm.	Hexagonal 41 Mm.	**Rosca**	M30x2 Din 13 Paso Fino	M30x2 Din 13 Paso Fino	
Acabados	1.6	1.6	**Otros**	NA	NA	

Ensayos Realizados

FTIR	**DSC**	**Dureza**	**R. Impacto**	**R. Eléctrica**	**Otros**	**Normas**
Compre/ Set	**TGA**	**R. Tracción**	**R. a la Flexión**	**Aislamiento**	**NA**	
Resultados	**Dureza: Zona interior:** comprende casi toda la pieza con 26 HRC de dureza normal o 307 HVN de microdureza. **Dureza: Zona exterior:** de 1,5 micras de espesor en toda la superficie longitudinal del eje con 54 HRC de dureza normal. Ambas zonas compuestas por martensita en listones, típica de un acero medio carbono templado y revenido a alta temperatura.					NA

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas

			Norma
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición:** C: 0.372 %, Si: 0.234 %, Mn: 0.724 %, S: 0.020 %, P:0.021 %, Ni:0.049 %, Cr:1.115 %, Mo: 0.015 %, Al: 0.027 %, Cu: 0.067 %, Pb: 0.004 %, Sn: 0.004 %, Ti: 0.002 %, V:0.003 %, Ca: 0.001 %. **Metalografía:** **Sin ataque químico:** Se ven inclusiones de silicatos serie fina nivel severidad 1-2. **Con ataque químico:** Se observan dos zonas templadas con el mismo tipo de martensita en listones de un acero medio carbono de diferente morfología y dureza.		NA
	Material Original	AISI 5135.	NA
	Tto. Térmico	Temple en la superficie con 1.5 mm de profundidad. Cromoduro brillante: espesor 25 µm.	NA

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	MOV 081		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP	2030811			
Orden PM04	33004135			
Plano Metro	A4000878			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Tornillo Hexagonal M30x26,7x70L Fijación Timonería de Freno Estacionamiento**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie Coche Motor**		

	Prot. Superficial o Recubrimiento	Pavonado químico y/o Tropicalizado:	NA
	Color	Propio de la capa de protección	NA
	Densidad	NA	NA

Propiedades Mecánicas y Eléctricas

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

FABRICACIÓN Y ENTREGA DE PROTOTIPOS

Proveedor Original	**KNORR**	NA

Proveedores Locales

		Código
Nombre	**Taller Industrial RALVHER.** Calle 29B N°54 A 16. Teléfonos: 2656589 - 2359565 Fax. ralvher@ralvher.com	NA
Nombre	**Taller Industrial GAVI.** Carrera 65 N°30-21. Medellín. Teléfonos: 2354455 - 2363904. tallergaviltda@hotmail.com; juanricardog@gmail.com.	NA
Nombre	**CAMU. Industria Metalmecánica.** Calle 6 N°50 B 8. Medellín. Telefax: 3619459 - 314 6307977. industrias_camu@hotmail.com	NA

Material Para Fabricación	**Original**	**AISI 5135. Ver observación en proceso de fabricación**	**Autorizado Ingeniería**
	Sustituto	**AISI 4140.**	Diciembre 11 de 2006
	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		

Tratamiento Térmico	**Temple en la superficie con 1.5 Mm de profundidad. Cromoduro brillante: espesor 25 µm en L=25 Mm.**			**SI**	**NO**
Color	**Propio del material**	**Dureza**	**Superficial: 54 +/- 2 HRC Nucleo: 26 +/-2 HRC**	**SI**	**NO**
Capa de Protección o Recubrimiento	**Tropicalizado y/o Pavonado químico luego del proceso de temple.**				
	Espesor	**65 y 70 micrones**		NA	

Condiciones de Entrega

Suministro	Debe suministrarse en empaques individuales para protegerlo contra golpes y rayaduras. Debe venir protegido con aceite para prevenir la oxidación.	**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 081		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP	2030811			
Orden PM04	33004135			
Plano Metro	A4000878			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Tornillo Hexagonal M30x26,7x70L Fijación Timonería de Freno Estacionamiento**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie Coche Motor**		

Almacenamiento	Debe ser almacenado de manera individual y en un lugar seco para prevenir la oxidación, cuidando de no colocar sobre él, objetos pesados que puedan causar alguna rayaduras o deformaciones en la superficie cromada y en la rosca.	**SI**	**NO**
Marcación - Identificación	En bajo relieve y sobre la parte plana de la cabeza, marca del fabricante para asegurar la trazabilidad y el seguimiento del montaje. Debe incluir fecha de fabricación y número del lote.	**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. Certificación de los siguientes ensayos realizados para el cumplimiento de las especificaciones técnicas: 4.1. Dureza 4.2. Proceso de cromoduro	**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 20 % de acuerdo con la norma	**SI**	**No**
	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 sometida a fricción permanente, se recomienda usar materias primas de calidad y procedencia certificada. Los ensayos pueden ser realizados en la UdeA o en otra entidad acreditada por la SIC para evidenciar el cumplimiento de las propiedades aquí mencionadas.

Proceso de Fabricación	**Observación:** Se desconoce si este acero pertenece al catálogo de distribuidores locales de aceros. En caso de no estar disponible, se recomienda ser sustituido por un acero **AISI 4140**, el cual posee propiedades mecánicas similares y un porcentaje de Molibdeno que puede ser benéfico. Selección del material: Se puede obtener a partir de un eje cilíndrico, luego por el proceso de forja se puede hacer la cabeza y la rosca, mecanizado final, posterior proceso de cromado y protección superficial. Metrología final.

Información Ambiental y de Seguridad	Norma

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	MOV 081		VERSIÓN	
			V1	
MOV	INF	ING	OSI	MC
Código SAP	2030811			
Orden PM04	33004135			
Plano Metro	A4000878			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Frenado VehPas**	**Nombre**	**Tornillo Hexagonal M30x26,7x70L Fijación Timonería de Freno Estacionamiento**
Subsistema	**Freno Neumático**		
Equipo	**Equipo en Bogie Coche Motor**		

Producción	Generación de residuos	NA
Transporte	Utilizar cajas de cartón amarradas en alguna estructura para prevenir el desplazamiento de los elementos	NA
Manipulación	Utilizar guantes y zapatos de seguridad para evitar lesiones o aplastamiento de los dedos de las manos o los pies por la caida de los elementos.	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 ser utilización como insumo en otras aplicaciones.	NA

Proceso de Homologación

Levantamiento Especificaciones Técnicas	**Elaboró**	**Fecha**	**Observaciones**	Ninguna
	Víctor A Galeano H	Diciembre 11 de 2006		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Jose Rodrigo Toro	Marzo 3 de 2010
	Observaciones	Ninguna	

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas	**Fecha**
Area Solicitante	XX
Clase	

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 A4000878 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.