GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		MC 030		VERSIÓN	
				V1	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2015784		
Orden PM04			Sin		
Plano Metro			A4000443-2		
Inf. Caract			2005-48		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cabinas Metro Cable**	**Nombre**	**Anillo Separador Rodamientos**
Subsistema	**Mordaza Fija Pinza omega**		
Equipo	**Rueda de Circulación**		
Descripción General y Funcionamiento	Anillo metálico en acero, el cual va alojado en el interior de la rueda plástica. Su función principal es separar 2 rodamientos 6306 ubicados en el interior de la rueda de circulación.		
Condiciones de Trabajo	Sometido a esfuerzos de compresión, fricción y vibraciones		
Ambiente de Trabajo	Aunque se localiza en el interior de la rueda plástica, puede estar expuesto a condiciones de intemperie y en presencia de grasa, polvo y humedad. ºT de funcionamiento del medio ambiente.		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Exterior	NA	40 Mm	**Espesor**	NA	2,5 Mm	Medidas complementarias sobre ajustes y tolerancias para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano Metro de Medellín Ref: A4000443-2. Estas son de estricto cumplimiento
Diámetro Interior	NA	30,5 +0,1/-0,0 Mm	**Acabados**	NA	1,6 Mm	

Ensayos Realizados - Resultados

FTIR	**DSC**	**Dureza**	**R. Impacto**	**R. Eléctrica**	**Otros**	**Normas**
Compre/ Set	**TGA**	**R. Tracción**	**R. a la Flexión**	**Aislamiento**	**Densidad**	
Resultados	**Dureza: 210 HV Con carga de 30 Kgs**					NA

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas.

			Normas
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición química:** C: 0,202%; Si: 0,322%; Mn: 1,286%; S: 0,005%; P: 0,019%; Ni: 0,176%; Cr: 0,307%; Mo: 0,054%; Cu: 0,220%; Ti: 0,004%; V: 0,004%; AI: 0,018; Pb: 0,016%; SN: 0,016%; SB: 0,002%; CA: 0,002%. **Metalografía.** **Con ataque químico:** Se observan granos de perlita y ferrita estirados y deformados en frío, y una reducción de área de aprox 20%. La perlita fina constituye aprox el 25% del material, el resto (75% aprox) es ferrita. La microestructura corresponde a un acero con 0.2% de **C** laminado y rolado según lo indica la dirección de deformación circular **Sin ataque químico:** Se observan muy pocas inclusiones de óxidos globulares,serie fina, nivel de severidad I		ASTM E3-01 ASTM E 407-97 ASTM E45-97
	Material Original	El material detectado es similar en composición química a un acero **AISI 4118**, aunque la microestructura es propia de un acero **AISI 1020**. La baja dureza, y el hecho de que el anillo muestre indicios de laminación y deformación en frío permiten señalar que podría usarse un acero **AISI 4140** como sustituto, ya que de los materiales comerciales es de contenido de **Mn** y **Cr** más similar.	NA

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		MC 030		VERSIÓN	
				V1	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP			2015784		
Orden PM04			Sin		
Plano Metro			A4000443-2		
Inf. Caract			2005-48		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cabinas Metro Cable**	**Nombre**	**Anillo Separador Rodamientos**
Subsistema	**Mordaza Fija Pinza omega**		
Equipo	**Rueda de Circulación**		

	Tto. Térmico	Ninguno	NA
	Prot. Superficial	La muestra analizada señala que se ha aplicado un recubrimiento electroquímico de protección a la pieza	NA
	Color	Gris por la capa de protección. No es determinante	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

Prov Original	**POMAGALSKI**		

Proveedores Locales — Código

Nombre	**INDUTECME.** Calle 128 Sur N° 59-150. Caldas Ant. Teléfono: 2789598 - Cel: 3148648857. indutecme@hotmail.com	NA
Nombre	**Taller Industrial RALVHER.** Calle 29B N° 54 A 16. Teléfonos: 2656589. ralvher@ralver.com.co	NA
Nombre	**Taller Industrial GAVI.** Carrera 65 N° 30-21. Medellín. Teléfono: 2354455. juanricardog@gmail.com.	NA

Material Para Fabricación	**Original**	**Acero Inoxidable AISI 3004. Ver observación en proceso de homologación**	**Autorizado ING**
	Sustituto	**AISI 4140 (DIN 42CrMo4). Laminado - Bonificado. Importante certificar contenido de Cromo en este material AISI 1020**	Diciembre 18 de 2013
	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	**Acero Inoxidable AISI 3004: Ninguno** **Acero ISI 4140. Recocido y enfriado en aire (Cumplimiento de requerimiento de dureza)**		
Color	**Depende de la capa de protección**	**Dureza**	**AISI 304: 160-190 HBN** **AISI 4140: 210 +/- 10 HV** **AISI 1020: (76-77) HRB (138 HV)**
Capa de Protección o Recubrimiento	**Ninguno: Si se fabrica en acero AISI 304** **Galvanizado electrolíco o Electrocincado amarillo: Para aceros AISI 4140 - AISI 1020**		
	Espesor	**Debe estar entre 25 - 30 micrómetros**	

Condiciones de Entrega — Cumple

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		MC 030		VERSIÓN V1	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP		2015784			
Orden PM04		Sin			
Plano Metro		A4000443-2			
Inf. Caract		2005-48			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cabinas Metro Cable**	**Nombre**	**Anillo Separador Rodamientos**
Subsistema	**Mordaza Fija Pinza omega**		
Equipo	**Rueda de Circulación**		

Suministro	Debe suministrarse en bolsas plásticas individuales para protegerlo de golpes y rayaduras. Impregnar en aceite para prevenir la oxidación.	**SI**	**NO**
Almacenamiento	Almacenarse individualmente, cuidando de no colocar sobre él, objetos pesados que puedan causar rayas o deformaciones. Mantener la protección de aceite.	**SI**	**NO**
Marcación - Identificación	Marcación en 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 una de las cara laterales	**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. **Para AISI 4140**	**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	**SI**	**NO**
	5 - Certificación del acompañamiento metrológico de calidad 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 acuerdo con el tamaño del lote solicitado del 10% para lotes. Norma NTC-ISO 2859-1	**SI**	**NO**
	Observación: Cualquier solicitud para modificar las propiedades y características técnicas, específicas o generales relacionadas 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° del 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, se recomienda usar materias primas de calidad y procedencia certificada. Los ensayos pueden ser realizados por una universidad o ente externo con equipos de laboratorio y personal idóneo para estas actividades
Proceso de Fabricación	Torneado con alta velocidad y poco desprendimiento de viruta en el corte. Rectificadom de diámetro interior, en el cual se ubica el eje metálico que soporta los rodamientos y la rueda, finalmente se aplica la protección superficial.			

Información Ambiental y de Seguridad		Norma
Producción	Generación de residuos	NA
Transporte	Utilizar bolsas plásticas y cajas de cartón.	NA
Manipulación	Utilizar guantes para prevenir lesiones en los dedos de las manos	NA

GERENCIA DE OPERACIONES
ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01					
N° Ficha		MC 030		VERSIÓN	
				V1	
OTT	OB	OINF	ING	OSI	OCA
Código SAP Orden PM04			2015784 Sin		
Plano Metro Inf. Caract			A4000443-2 2005-48		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cabinas Metro Cable**	**Nombre**	**Anillo Separador Rodamientos**
Subsistema	**Mordaza Fija Pinza omega**		
Equipo	**Rueda de Circulación**		

Protección Sobre el Medio Ambiente	Seguir lo estipulado en el procedimiento 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 el procedimiento para la gestión integral de residuos de la empresa	NA

Proceso de Homologación

Levantamiento Especificaciones Técnicas	**Elaboró**	**Fecha**	**Observaciones**	Ninguna
	Víctor A Galeano H	Agosto 22 de 2005		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Victor A Galeano H	Rodrigo Toro	20 de Diciembre de 2013
	Observaciones	Por solicitud de los Ingenieros de Operación de Cables (C. Paternina), se autorizó la fabricación en acero **AISI 304**	

Modificaciones para la Ficha de Especificaciones Técnicas

Area	Nombre	Fecha	Tipo	Descripción
NA	NA	Mes Día Año	**1**	NA
NA	NA	Mes Día Año	**2**	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 A4000443-2 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 cuando lo estime necesario, y sin la obligación de actualizar documentos que existan en poder de proveedores externos; La fabricación posterior de los mismos, obliga al proveedor seleccionado, la solicitud de actualización de la información 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.