GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 064**
Código SAP Orden PM04	Sin 33009705		
Plano Metro	A3001392		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Tracción**	**Nombre**	**Anillo Laberíntico de Fijación ventilador M de Tracción**
Subsistema	**Motores de tracción**		
Equipo	**Anillos Laberínticos. X80000MAE-MM-001/C/d.**		
Descripción General y Funcionamiento	Elemento metálico de forma circular cuya función principal es impidir que la grasa de los rodamientos pase al interior del devanado del motor. Va introducido con interferencia en el eje del motor de tracciónl, lado ventilador a modo de fijación del mismo.		
Condiciones de Trabajo	Pueden alcanzar temperaturas elevadas, solo que si esta supera los 300℉, la grasa se licuaría y ya no sería posible evitar su paso al colector del motor. (Punto de inflamación de la grasa > 392℉). Someti do a esfuerzos de fricción.		
Ambiente de Trabajo	Podría alojar residuos de limadura o suciedad proveniente del motor transportado por la grasa de los rodamientos, esto podría ocasionar fricción entre ellos y su consecuente recalentamiento. Trabaja con las mismas RPM del motor y en presencia de grasa.		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Exterior 1	178 + 0/-0.2 Mm	178 + 0/-0.2 Mm	**Diámetro Exterior 2**	133.4 Mm	133.4 Mm	Medidas complementarias sobre ajustes, tolerancias, acabados, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano METRO DE MEDELLIN Referencia: A3001392. Estas son de estricto cumplimiento.
Diámetro Interior	102 H7 Mm	102 H7 Mm	**Diámetro Exterior 3**	134 + 0/-0.2 Mm	134 + 0/-0.2 Mm	
Espesor	38 Mm	38 Mm	**Roscas**	3 M10x1.5-6H	3 M10x1.5-6H	
Rugosidad	0.8	0.8	**Otras**	VP	VP	

Ensayos Realizados

FTIR	**DSC**	**Dureza**	**R. Impacto**	**R. Eléctrica**	**Otros ensayos**	NA
Compre/ Set	**TGA**	**R. Tracción**	**R. a la Flexión**	**Aislamiento**		
Resultados	**Dureza:** La dureza detectada en el material es muy baja (180-190 HV) - (28-32 HRC) lo que indica que el funcionamiento de la pieza no requiere altas especificaciones mecánicas.					**Norma** NA

Propiedades Físicas - Análisis Químico y Metalúrgico — Norma

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 064**
Código SAP Orden PM04	Sin 33009705		
Plano Metro	A3001392		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Tracción**	**Nombre**	**Anillo Laberíntico de Fijación ventilador M de Tracción**
Subsistema	**Motores de tracción**		
Equipo	**Anillos Laberínticos. X80000MAE-MM-001/C/d.**		

Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición Química:** C: 0.199 %, Si: 0.241 %, Mn: 1.242 %, S: 0.030 %, P: 0.017 %, Ni: 0.140 %, Cr: 0.180 %, Mo: 0.096 %, Al: 0.014 %, Cu: 0.267 %, Pb: 0.023 %, Sn: 0.014 %, Ti: 0.002 %, Sb: 0.004 %, Ca: 0.002 %. **Metalografía**. **Sin ataque químico**: Se observan inclusiones de silicatos serie fina, nivel severidad 2 **Con ataque químico (Nital 3%):** Se observan granos de perlita fina (25%) y de ferrita (75%), casi equiaxiales La perlita está parcialmente segregada. En un corte longitudinal permite ver granos oscuros de perlita y ferrita. Es notoria una inclusión alargada de silicato.		ASTM E3-01, ASTM E 407-97 y ASTM E45-97
	Material Original	La composición química indica que el material es semejante al **ASTM A633 Grado D**, un acero de baja aleación y resistencia alta. Este acero no es comercializado comunmente en el país. En una tabla comparativa se indica que por el contenido de C y Mo, el acero más similar es el **AISI 4118.**	NA
	Tratamiento Térmico	Bonificado o Normalizado según sea el material. No requiere de tratamiento térmico.	NA
	Prot. Superficial	Ninguna	NA
	Color	Ninguno	NA
	Densidad	NA	NA

Propiedades Mecánicas y Eléctricas

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

FABRICACIÓN Y ENTREGA DE PROTOTIPOS

Proveedor Original	**SIEMENS**	NA

PROVEEDORES LOCALES

		Código
Nombre	**Taller Industrial RALVHER**. Calle 29 N°54 A 16. Teléfono: 2659589 ralvher@ra lvher.com	NA
Nombre	**Industrias EDAFA**. Carrera 52 N°79 Sur 18. La Estrella. Teléfonos: 2795246 - 2791757 - Fax: 2796303. edafa12@une.net.co	NA

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 064**
Código SAP Orden PM04	Sin 33009705		
Plano Metro	A3001392		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Tracción**	**Nombre**	**Anillo Laberíntico de Fijación ventilador M de Tracción**
Subsistema	**Motores de tracción**		
Equipo	**Anillos Laberínticos. X80000MAE-MM-001/C/d.**		

Material Para Fabricación	**Original**	**ASTM A633 Grado D**				
	Observación: El cambio del material debe estar autorizado por el Proceso 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					
	Sustituto	**AISI 4118 o AISI 8620. Ver observación 1** en proceso de fabricación **AISI 4140**		**Cumple**	**SI**	**NO**
				Autorizado Ingeniería	Enero 01 de 2010	
Tratamiento Térmico	Bonificado o Normalizado según sea el material. No requiere de tratamiento térmico.				**SI**	**NO**
Color	Proporcionado por la protección superficial		**Dureza**	28-32 HRC	**SI**	**NO**
Capa de Protección o Recubrimiento	Pavonado químico. Avalado por Metro de Medellín.				**Norma**	
	Espesor	NA			NA	

Condiciones de Entrega		**Cumple**	
Suministro, Almacenamiento y Embalaje	Debe ser empacado individualmente en cajas de cartón para protegerlo contra rayaduras, golpes y además impregnado con grasa para prevenir contra oxidación Debe almacenarse en un lugar seco y protegido con grasa para prevenir la oxidación. No deben colocarse sobre él, objetos pesados que puedan causar deformaciones	**SI**	**NO**
Marcación - Identificación	Marca del fabricante para asegurar la trazabilidad y el seguimiento del montaje. Debe incluir fecha de fabricación y número del lote. (Metro de Medellín especificará el modo de marcación)	**SI**	**NO**
	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.	**NA**	**NA**
	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**

GERENCIA DE OPERACIONES
PROCESO DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos.

MSA - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 064**
Código SAP Orden PM04	Sin 33009705		
Plano Metro	A3001392		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Tracción**	**Nombre**	**Anillo Laberíntico de Fijación ventilador M de Tracción**
Subsistema	**Motores de tracción**		
Equipo	**Anillos Laberínticos. X80000MAE-MM-001/C/d.**		

Documentos de Calidad Exigidos Para la Recepción	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 %). De acuerdo con la norma	**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.		

Visita Empresa	**Si**	**No**	**Observaciones**	Por tratarse de una pieza de alta importancia funcional sometida a contacto rodante intermitente, se recomienda usar materias primas de alta calidad y procedencia certificada. Los ensayos pueden ser realizados en la UdeA o en otra entidad certificada por la SIC para evidenciar el total cumplimiento de las propiedades aquí mencionadas

Proceso de Fabricación	Generalmente la fabricación de estos elementos se hacer por medio de un proceso de torneado con alta velocidad y con poco desprendimiento de viruta en el corte. Finalmente se rectifica el diámetro interior, en el cual se alojará un rodamiento o un eje a presión por interferencia. La pieza debe quedar libre de rebabas o aristas cortantes **Observación 1**: el acero para herramientas más similar en este caso es el **AISI 4118**, aunque el contenido de Cr de la muestra esté por debajo de la norma y el contenido de Mn de la muestra esté por encima. En caso de no encontrarse disponible el **AISI 4118**; se considera que por las condiciones del componente puede usarse un acero de contenido similar de carbono (0.2%) que genere una microestructura similar (75% ferrita - 25% perlita fina), por ejemplo **AISI 8620** o **AISI 4140**

Información Ambiental y de Seguridad		**Norma**
Producción	Generación de residuos	NA
Transporte	Utilizar cajas debidamente aseguradas para prevenir su desplazamiento	NA
Manipulación	Utilizar guantes y zapatos con puntera reforzada para prevenir caidas que puedan ocasionar aplastamiento de los dedos de las manos y de los pies	NA
Protección Sobre el 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 - 209 - R-01			
MOV	**INF**	**ING**	**N°Ficha**
OSI	**MC**	**X**	**MOV 064**
Código SAP Orden PM04	Sin 33009705		
Plano Metro	A3001392		

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Tracción**	**Nombre**	**Anillo Laberíntico de Fijación ventilador M de Tracción**
Subsistema	**Motores de tracción**		
Equipo	**Anillos Laberínticos. X80000MAE-MM-001/C/d.**		
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	Agosto 6 de 2009		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Jose Rodrigo Toro	Sep. 01 de 2010
	Observaciones	Elementos complementarios y solidarios con este componente, se han homologado con los materiales anteriormente descritos	

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

Tratamiento	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Nombre	Nombre	NA

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: Anexos: NA, plano Metro de Medellín Referencia A3001392 y el informe sobre la caracterización del material realizado por la Universidad de Antioquia y/o EL SENA.
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.