GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	OCA 097		VERSIÓN	
			V1	
OTT	INF	ING	OSI	OCA
Código SAP	2028163			
Orden PM04	33007211 - 33009301			
Plano Metro	A4000895-H4de5			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cabinas MC**	**Nombre**	**Buje Mecanismo Puertas Ø36xØ29r7xØ22H7x22L. Bronce**
Subsistema	**Mecanismo Accionamiento Puertas**		
Equipo	**Palanca Apertura y Cierre**		
Descripción General y Funcionamiento	Corresponde a un buje localizado en el extremo del brazo que controla la apertura y el cierre de puertas de las cabinas. Se utilizan dos bujes por brazo, y su función principal es ser utilizado como cojinete de fricción para la protección del eje de la manivela.		
Condiciones de Trabajo	Están sometidos a esfuerzos radiales, axiales y desgaste por fricción. Son 2 elementos por palanca, que van ubicados en el eje de fijación de la palanca al estribo de la suspensión TC8. Ver plano de ensamble POMA Ref: S006119 Mecanismo de maniobra puertas		
Ambiente de Trabajo	Permanece la mayor parte del tiempo a la intemperie. Trabajan en presencia de grasa, polvo y humedad		

CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO ORIGINAL

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

	Original	Nacional		Original	Nacional	Observaciones
Diámetro Exterior 1	36 Mm	36 Mm	**Diámetro Interior**	22 Mm	22 H7	Medidas complementarias sobre ajustes, tolerancias, acabados, etc., para la fabricación de este elemento se deben consultar en plano METRO DE MEDELLIN Referencia: A4000895-H4de5. Estas son de estricto cumplimiento.
Diámetro Exterior 2	29 Mm	29 r7	**Longitud Total**	22 Mm	22 +0,0/-0,05 Mm	
Longitud para D. Ext. 2	18.5 Mm	18.5 Mm	**Acabados**	0,8	0,8	

Ensayos Realizados

FTIR	**DSC**	**Dureza**	**R. Impacto**	**R. Eléctrica**	**Otros**	**Normas**
Compre/ Set	**TGA**	**R. Tracción**	**R. a la Flexión**	**Aislamiento**	**NA**	
Resultados	**Dureza Fundición: 62 HV con 30 Kg de carga**					NA

Análisis Químico y Metalúrgico - Propiedades Físicas

			Norma
Análisis Metalográfico y/o Composición Química	**Composición Química:** C: 1.60%; Cr: 0.06%. El ensayo se realizó por vía húmeda para determinar el contenido de Cr, oxidando con persulfato de amonio. El contenido de C se determinó por gasometría fundiendo parte de la pieza en horno de inducción. **Metalografía.** **Sin ataque químico:** Se observan algunas rosetas de grafito de 90 µm de diámetro y sulfuros de Mn. Se aprecia grafito pequeño precipitado (8 µm de diámetro). **Con ataque químico** (reactivo: Nital 3%). Se observan las rosetas de grafito y sulfuros de Mn en una matriz clara de ferrita con trazas de perlita.		ASTM E350 ASTM E3-01, ASTM E 407-97 y ASTM E45-97.
	Material Original	La metalografía permite concluir que el material de la muestra corresponde a una **Fundición Maleable Ferrítica ASTM A47 grado 35018**, pero con un contenido de C muy bajo lo que explica la baja presencia de rosetas detectadas en la metalografía.	NA

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	OCA 097		VERSIÓN	
			V1	
OTT	INF	ING	OSI	OCA
Código SAP	2028163			
Orden PM04	33007211 - 33009301			
Plano Metro	A4000895-H4de5			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cabinas MC**	**Nombre**	**Buje Mecanismo Puertas Ø36xØ29r7xØ22H7x22L. Bronce**
Subsistema	**Mecanismo Accionamiento Puertas**		
Equipo	**Palanca Apertura y Cierre**		

	Tto. Térmico	Ninguno	NA
	Prot. Superficial	Ninguna.	NA
	Color	Propio de material. No es determinante	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	**POMAGALSKY POMA**	NA

Proveedores Locales

		Código
Nombre	**Taller Industrial RALVHER.** Calle 28 N° 58-28 Medellín. Teléfono: 3174375980 - 3510365 - 3511316 -3511823. ralvher@une.net.co; hernanalvarezvasco@gmail.com;	NA
Nombre	**INDUTECME.** Calle 128 Sur N° 59-150. Caldas Ant. Teléfono: 2789598 - Cel: 3148648857. indutecme@hotmail.com	
Nombre	**CAMU. Industria Metalmecánica.** Calle 6 N° 50 B 8. Medellín. Telefax: 3619459 - 3146307977. industrias_camu@hotmail.com	NA
Nombre	**Industrias EDAFA.** Carrera 52 N° 79 Sur 18. La Estrella. Teléfono: 2795246. edafa12@une.net.co	NA

Material Para Fabricación	**Original**	**Fundición Maleable Ferrítica ASTM A47 grado 35018.**	**Autorizado ING**
	Sustituto	**Bronce SAE 64.** Bujes de bronce tipo Cu al Pb (20% a 30% Pb), que son mucho más dúctiles y de resistencia similar a la fundición maleable o dúctil.**Ver observación 1** en proceso de fabricación.	Septiembre 25 de 2008
	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	**Ninguno:** Si se fabrica Bronce **AISI SAE 64**			**SI**	**NO**
Color	**Amarillo, propio del material**	**Dureza**	**Bronce: 60 HBN.**	**SI**	**NO**
Capa de Protección o Recubrimiento	**Ninguna.**				
	Espesor	**NA**		NA	

Condiciones de Entrega

		Cumple	
Suministro	Debe suministrarse en bolsas plásticas para protegerlo contra golpes y rayaduras.	**SI**	**NO**

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	OCA 097		VERSIÓN	
			V1	
OTT	INF	ING	OSI	OCA
Código SAP	2028163			
Orden PM04	33007211 - 33009301			
Plano Metro	A4000895-H4de5			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cabinas MC**	**Nombre**	**Buje Mecanismo Puertas Ø36xØ29r7xØ22H7x22L. Bronce**
Subsistema	**Mecanismo Accionamiento Puertas**		
Equipo	**Palanca Apertura y Cierre**		

Almacenamiento	Debe ser almacenado de manera individual, cuidando de no colocar sobre él, objetos pesados que puedan causar rayaduras o deformaciones superficiales.	**SI**	**NO**
Marcación - Identificación	Marca del fabricante en las bolsas de suministro 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.	**NA**	**NA**
	3. Certificación del proceso de protección superficial elaborado por la empresa.	**NA**	**NA**
	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 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 10%, de acuerdo con la norma NTC-ISO 2859-1	**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	Puede obtenerse por proceso de mecanizado en torno a partir de un eje macizo o de un eje perforado **Observación 1:** Ante el desagaste excesivo observado en el eje de la manivela de apertura puertas, se optó por fabricar este buje en un metal no ferroso; por ej. bronce. El material detectado en la caracterización de una muestra similar de otra aplicación en la UdeA arrojó un material correspondiente a un **Bronce SAE 40** con una dureza de 27-28 Rockwell B. El Área de Ingeniería considera que este material tiene muy pocas propiedades para la funciones que desempeña en el mecanismo; por esta circunstancia se ha optado por reemplazarlo por **Bronce SAE 64** con una dureza de 60 HBN. Ya se han realizado pruebas con este material y se han obtenido resultados satisfactorios.				

Información Ambiental y de Seguridad		Norma
Producción	Generación de residuos	NA

GERENCIA DE OPERACIONES ÁREA DE INGENIERÍA

Ficha de Especificaciones Técnicas para Fabricación y Homologación de Prototipos

MSA - 209 - R-01				
N° Ficha	OCA 097		VERSIÓN	
			V1	
OTT	INF	ING	OSI	OCA
Código SAP	2028163			
Orden PM04	33007211 - 33009301			
Plano Metro	A4000895-H4de5			

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Sistema	**Cabinas MC**	**Nombre**	**Buje Mecanismo Puertas Ø36xØ29r7xØ22H7x22L. Bronce**
Subsistema	**Mecanismo Accionamiento Puertas**		
Equipo	**Palanca Apertura y Cierre**		

Transporte	Utilizar bolsas o jajas de cartón para prevenir el desplazamiento de los elementos	NA
Manipulación	Utilizar guantes para prevenir lesiones en 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 ser utilización como insumo en otras aplicaciones.	NA

Proceso de Homologación

Levantamiento Especificaciones Técnicas	**Elaboró**	**Fecha**	**Observaciones**	Ninguna
	Víctor A Galeano H	Agosto 29 de 2006		

Homologación Definitiva	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**
	Víctor A Galeano H	Jose Rodrigo Toro	Octubre 6 de 2010
	Observaciones	Ninguna	

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

Tratamiento	**Elaboró**	**Aprobó**	**Fecha**	**VERSION**
	Nombre	Nombre	Mes Día 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 en la presente ficha de especificaciones técnicas: Plano Metro de Mededellín Referencia: A4000895-H4de5 y el Informe sobre 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.