



# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA TUERCA DE OJO



CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
06	04	2016	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	ELABORACIÓN	06	04	2016

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>0</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 1 de 10

## CONTENIDO

1.	OBJETO.....	4
2.	ALCANCE .....	4
3.	NORMAS.....	4
4.	CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTO .....	5
4.1.	REQUISITOS GEOMÉTRICOS .....	5
4.2.	REQUISITOS QUÍMICOS .....	7
4.3.	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN .....	7
4.4.	ROSCADO .....	7
4.5.	REQUISITOS DE RECUBRIMIENTO Y ACABADO.....	8
4.6.	MARCACIÓN .....	9
5.	CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO .....	9
6.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....	9



<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>0</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 2 de 10

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 – Elementos a especificar .....	4
Tabla No. 2 - Normas aplicables .....	4
Tabla No. 3 - Requisitos químicos .....	7
Tabla No. 4 - Resistencia a la tracción .....	7
Tabla No. 5 - Características de la fundición .....	7
Tabla No. 6 - Dimensiones de la rosca .....	7
Tabla No. 7 - Requisitos de galvanizado .....	8
Tabla No. 8 - Plan de muestreo para pruebas de recepción .....	9

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 - Tuerca de ojo tipo 1 ojo redondo corto .....	6
Figura No. 2 - Tuerca de ojo tipo 2 ojo alargado recto corto .....	6
Figura No. 3 - Dimensiones de la rosca .....	8



<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>0</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 3 de 10

## 1. OBJETO

Establecer las referencias técnicas de fabricación y suministro de la tuerca de ojo en fundición nodular.

## 2. ALCANCE

La presente especificación contempla las especificaciones técnicas, características de fabricación, pruebas de recibo y empaque que deberán tenerse en cuenta para el suministro de las tuercas de ojo de 5/8" y de 3/4" para el GRUPO EPM.

**Tabla No. 1 – Elementos a especificar**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
211353	TUERCA DE OJO REDONDA 3/4"
211354	TUERCA DE OJO REDONDA 5/8"
211355	TUERCA DE OJO ALARGADA 3/4"
211356	TUERCA DE OJO ALARGADA 5/8"

## 3. NORMAS

De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica, siendo potestativo de las empresas del Grupo EPM aceptar o rechazar la norma que el oferente pone a su consideración.



Las normas citadas o cualquier otra que llegase a ser aceptada por el Grupo EPM son referidas a su última versión.

En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:

**Tabla No. 2 - Normas aplicables**

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2	Ensayo de tracción para productos de acero.
NTC 6	Metalurgia. Láminas gruesas (Planchas) de acero al carbono.
NTC 402	Metalurgia. Perfiles de acero al carbono laminados en caliente, sujetos a requisitos de propiedades mecánicas.
NTC 422	Barras de acero aleado y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 1179	Tochos, palanquillas y planchones para forja
NTC 1576	Metalurgia. Fundición de acero corriente después del tratamiento térmico.
NTC 2270	Tuerca de ojo
NTC 2618	Tornillos y tuercas
NTC 2076	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>0</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 4 de 10

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 3244	Siderurgia. Acoples para cables metálicos para propósitos generales. Requisitos especiales para acoples producidos por forja o maquinado.
NTC 3320	Recubrimientos de cinc (galvanizado por inmersión en caliente) en productos de hierro y acero
NTC 3353	Siderurgia. Definiciones y métodos para los ensayos mecánicos de productos de acero
NTC 4038	Fundiciones ferrosas piezas forjadas de acero al carbono y aleado, para usos industriales en general
NTC-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección
ASTM A385	Standard Practice for Providing High-Quality Zinc Coatings (Hot-Dip)
ASTM A563	Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts (Metric)
ASTM A536	Specification for ductile Iron castings
ASTM A788 / A788M	Standard specification for steel forgings, general requirements
ASTM A668 / A668M	Standard specification for steel forgings, carbon and alloy, for general industrial use
ASTM A711 / A711M	Standard specification for steel forging stock
ASTM A521 / A521M	Standard specification for steel, closed-impression die forgings for general industrial use
ASTM A370	Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTO

El GRUPO EPM utilizará tuerca de ojo de 5/8" y 3/4" en fundición ferrosa maleable (fundición nodular) y galvanizada en caliente, según las figuras 1 y siguientes.



El GRUPO EPM utilizará la tuerca de ojo en fundición nodular en acero SAE 1030.

Las normas de referencia para fabricación son NTC 2270 y NTC 2618.

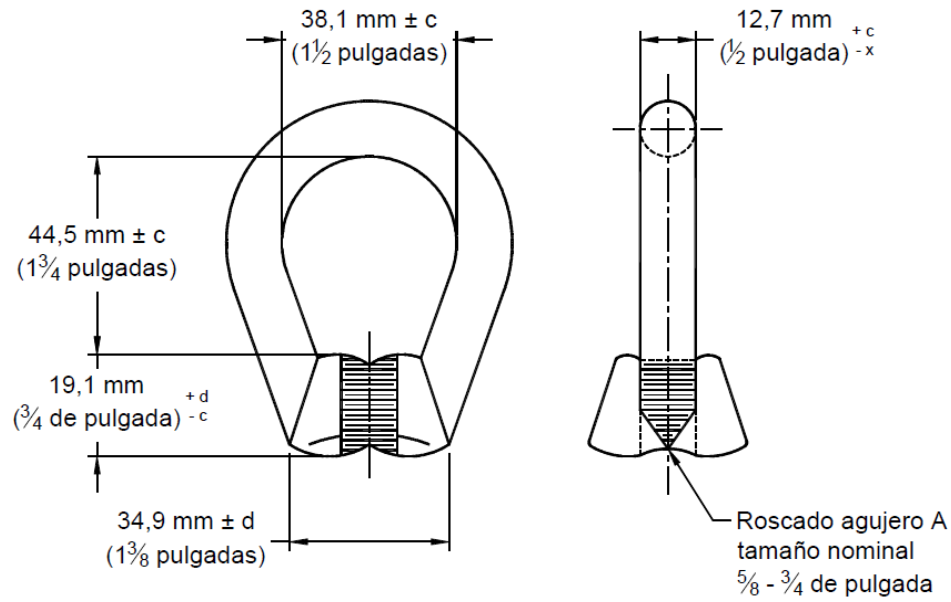
##### 4.1. REQUISITOS GEOMÉTRICOS

Las tuercas de ojo se fabricarán con la forma y dimensiones indicadas en las figuras de la presente especificación.

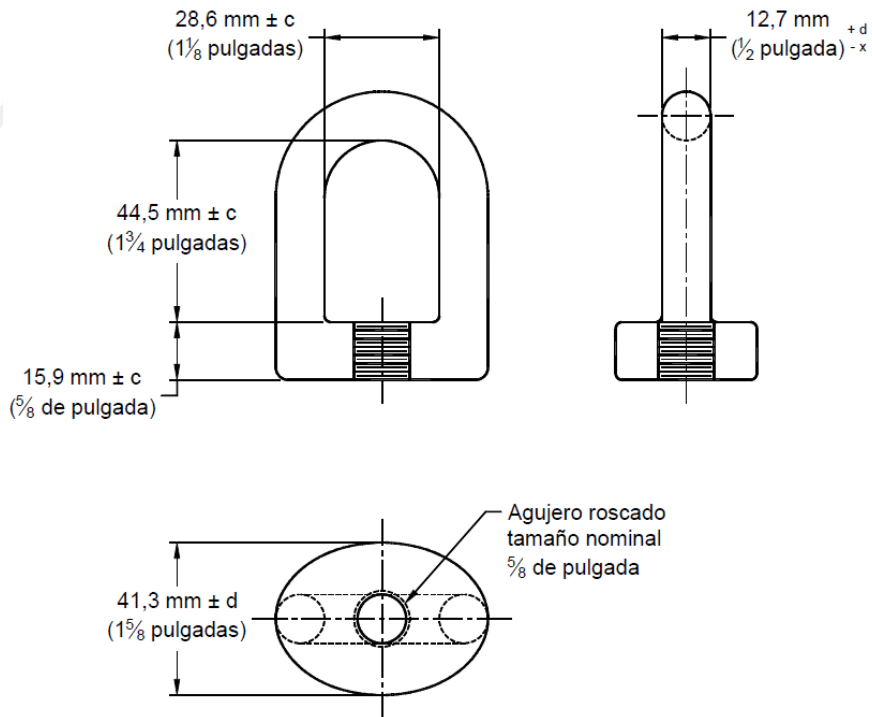
El Grupo EPM especificará en su solicitud de oferta el tipo de tuerca de ojo requerida.



<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>0</b>
	<b>TUERCA DE OJO</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 5 de 10

**Figura No. 1 - Tuerca de ojo tipo 1 ojo redondo corto**



**Figura No. 2 - Tuerca de ojo tipo 2 ojo alargado recto corto**



ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-09	REV. <b>0</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
PÁGINA: 6 de 10			

## 4.2. REQUISITOS QUÍMICOS

La colada para la fundición nodular será comprobada por el fabricante y deberá cumplir con las siguientes especificaciones químicas:

**Tabla No. 3 - Requisitos químicos**

TIPO DE MATERIAL:	FUNDICION NODULAR
% Carbono	3.20 a 4.10
% Fósforo	0.10 máximo
% Azufre	0.03 máximo
% Manganeso	0.15 a 0.90
% Silicio	1.80 a 2.80
% Magnesio	0.01 a 0.10

El grupo EPM podrá solicitar al fabricante resultados de los análisis químicos de la colada para su fundición nodular.

## 4.3. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

A continuación, las exigencias de resistencia a la tracción acorde con la norma NTC 2270:

**Tabla No. 4 - Resistencia a la tracción**

DIÁMETRO NOMINAL		RESISTENCIA		
Pulgadas	mm	lbf	kgf	N
5/8"	16	12400	5424.54	55157.95
3/4"	19	18300	8300.74	81402.45

La fundición tendrá las siguientes características:

**Tabla No. 5 - Características de la fundición**



Características	Fundición grado 60-40-18
Resistencia a la tracción, min, psi	60 000
Resistencia a la tracción, min, MPa	414
Límite elástico, min, psi	40 000
Límite elástico, min, MPa	276
Elongación en 2 pulgadas o 50 mm, mín, %	18

## 4.4. ROSCADO

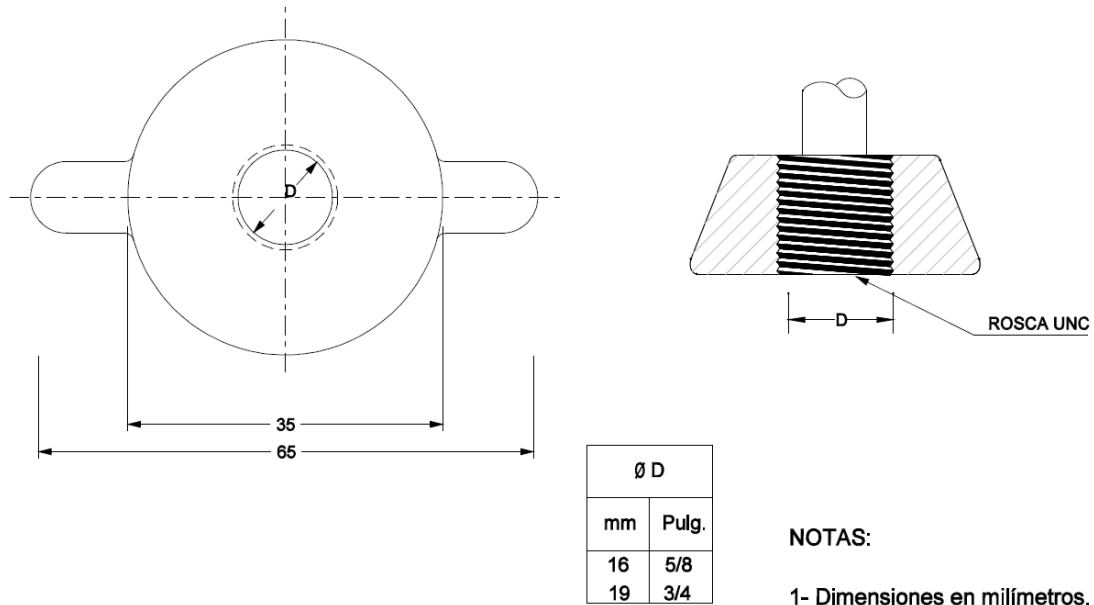
A continuación, la dimensión para las roscas según norma NTC 2270:

**Tabla No. 6 - Dimensiones de la rosca**

DÍAMETRO NOMINAL D		TIPO DE ROSCA	ÁREA DE CONTACTO		ROSCA INTERIOR					
					PD		Diámetro menor			
							Mínimo		Máximo	
Pulgadas	mm	número de hilos por pulgada	Plg <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	Plg	mm	Plg	mm	Plg	mm
5/8"	16	11-UNC	0.226	145.8	0.550	15	0.5495	14	0.5621	14.3
3/4"	19	10-UNC	0.334	215.5	0.708	17	0.6647	16.8	0.6775	17.2

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>0</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 7 de 10

**Figura No. 3 - Dimensiones de la rosca**



La tuerca de ojo deberá ser roscada sobre tamaño y tener un ajuste clase 2A con el elemento o perno debidamente galvanizado en caliente.

La rosca de las tuercas galvanizadas deberá formarse con un macho sobre tamaño de acuerdo a lo especificado en ASTM A385 (numeral 13) y ASTM A563 (numeral 7.4.1) y SC-E-015-15. Rev 2.

#### 4.5. REQUISITOS DE RECUBRIMIENTO Y ACABADO

Las tuercas de ojo serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones dadas en la norma NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras, excoiraciones y otro tipo de inclusiones que puedan causar interferencia en el uso específico del producto.

Para zonas contaminadas se especificarán galvanizados superiores a la Norma como se indica en la tabla siguiente:

**Tabla No. 7 - Requisitos de galvanizado**

PERFILES	PROMEDIO		MÍNIMO	
	g/m <sup>2</sup>	$\mu\text{m}$	g/m <sup>2</sup>	$\mu\text{m}$
ZONAS NO CONTAMINADAS	610	86	550	78
ZONAS CONTAMINADAS	825	116	750	105

Todos los elementos de fijación deberán ser galvanizados en caliente según la norma NTC 2076 clase C.

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-09	REV. 0
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 8 de 10



Las tuercas de ojo no deben presentar rebabas, poros, grietas traslapas ni superficies irregulares que afecten el funcionamiento. En general deben presentar una superficie lisa y deben permitir ser roscadas manualmente. Deben ser de una sola pieza y no deben tener soldaduras.

#### 4.6. MARCACIÓN

Todas las tuercas de ojo, deberán ser identificados en una parte visible en bajo o alto relieve con el nombre o logotipo del fabricante, lote de fabricación y nombre "Grupo EPM".

#### 5. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo para todos los diferentes ensayos serán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1.

Se procederá la extracción de la muestra aleatoriamente, de tal manera que se asegure la representatividad del lote de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

**Tabla No. 8 - Plan de muestreo para pruebas de recepción  
(Nivel de Inspección I, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 15	2	0
16 a 25	3	0
26 a 90	5	0
91 a 150	8	1
151 a 280	13	1
281 a 500	20	2
501 a 1200	32	3
1201 a 3200	50	5
3201 a 10000	80	7
10001 y mas	125	10



Se considera que un (1) lote cumple con los requisitos dimensionales, mecánicos y eléctricos, cuando al probar todos los elementos de la muestra se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

En el lote rechazado el fabricante deberá ensayar cada uno de los elementos que lo componen, remitir los resultados de las pruebas a la empresa y solicitar nuevamente la inspección de los mismos.

Los elementos rechazados de los lotes aprobados y las unidades componentes de los lotes definitivamente rechazados no podrán formar parte del suministro en cumplimiento del pedido de la empresa.



#### 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Las tablas contienen la información técnica que debe cumplir el elemento basado en normas

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>0</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 9 de 10

técnicas vigentes que le aplican y especificaciones particulares del Grupo EPM.

	DESCRIPCIÓN	GARANTIZADO FABRICANTE	N° FOLIO
<b>1</b>	<b>Requisitos generales</b>		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	País de origen	SI ( ) NO ( )	
1.3	Referencia del producto	SI ( ) NO ( )	
1.4	Cumple con la norma NTC 2270 o equivalente internacional	SI ( ) NO ( )	
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>		
2.1	Las tuercas de ojo cumplen con lo indicado en la presente especificación	SI ( ) NO ( )	
2.2	Las dimensiones de las tuercas de ojo están de acuerdo a las figuras de la presente especificación	SI ( ) NO ( )	
2.3	La tuerca de ojo debe ser fabricada en fundición nodular	SI ( ) NO ( )	
24	Los collarines deben contar con un recubrimiento de cinc por inmersión en caliente NTC 2076, el espesor de recubrimiento no podrá ser menor a 76 µm.	SI ( ) NO ( )	
<b>3</b>	<b>Rotulado</b>		
3.1	Las tuercas de ojo deben cumplir con la marcación descrita en la norma NTC 2270	SI ( ) NO ( )	
<b>4</b>	<b>Empaque</b>		
4.1	Los collarines deben ser provistos de un empaque que permita su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. Se empacarán en cajas de cartón de tal manera que se garantice su fácil manipulación. El empaque no debe ser superior a 25kg	SI ( ) NO ( )	
4.2	La marcación del empaque contiene la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>• País de origen.</li> <li>• Nombre y razón social del proveedor.</li> <li>• Número de contrato o pedido.</li> <li>• Especificación del contenido con su referencia.</li> <li>• Peso unitario, peso total bruto y neto.</li> <li>• Nombre de "GRUPO EPM"</li> <li>• Cantidad de elementos.</li> <li>• Fecha de entrega.</li> </ul>		
<b>5</b>	<b>Documentos técnicos solicitados con la oferta</b>		
5.1	Certificado de Conformidad del producto bajo RETIE.	SI ( ) NO ( )	
5.2	Certificado de Conformidad del producto bajo Norma Técnica	SI ( ) NO ( )	
5.3	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas	SI ( ) NO ( )	
<b>6</b>	<b>Ensayos</b>		
6.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma de fabricación	SI ( ) NO ( )	
6.2	En caso de ser requerido, el administrador o gestor técnico del contrato podrán solicitar los protocolos de pruebas tipo o realizar ensayos de rutina que consideren necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas. El costo de los ensayos será a cargo del fabricante.	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>0</b>
	<b>TUERCA DE OJO</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/10/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 10 de 10