

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA TORNILLO DE MÁQUINA



ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECCIÓN			ET-TD-ME03-17	REV. 8	
Grupo·epm®	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA			ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 1 de 12

CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
31	01	2017	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	ELABORACIÓN	18	02	2017
18	07	2018	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE DE PRESENTACIÓN	18	07	2018
20	05	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	ELIMINO NUMERAL 7.2 CERTIFICADO DE PRODUCTO CON NORMA	20	05	2019
14	08	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONO EL NUMERAL 2.13 Debe ser entregado ensamblado, tornillo, arandela de presión, arandela plana redonda y tuerca.	14	08	2019
02	10	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE CAMBIO EL CODIGO 211474 POR EL 211447, PARA EL TORNILLO DE 5/8" X 10.	02	10	2019
23	06	2021	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONO EL CODIGO 211419 PARA EL TORNILLO DE 1/2" X 2".	23	06	2021
13	01	2022	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONO EL CODIGO 245960 PARA EL TORNILLO DE 3/16" X 1".	13	01	2022
25	04	2022	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONO EL CODIGO 245959 PARA EL TORNILLO MAQUINA 1/4" X 3/4"	25	04	2022
25	04	2022	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONONARON CODIGOS	25	04	2022

ENERGÍA		ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN			ET-TD-ME03-17		REV. 8
Grupo·epm®		TORNILLO O PERNO DE MAQUINA			ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L	
					APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS					ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 2 de 12

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS	4
1. OBJETO	5
2. ALCANCE	5
3. NORMAS DE REFERENCIA.....	5
4. REQUISITOS TÉCNICOS.....	6
4.1 Listado de elementos especificados.....	6
4.2 Características técnicas garantizadas.....	8
ANEXO I. ENSAYOS.....	10
ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO	10
ANEXO III. FIGURAS	11



ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECCIÓN	ET-TD-ME03-17	REV. 8
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 3 de 12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Normas aplicables	5
Tabla 2 Plan de muestreo para inspección visual y dimensional.....	11
Tabla 3. Plan de muestreo para las pruebas de resistencia	11
Tabla 4 Longitud de la parte roscada del perno	12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Geometría y dimensiones del tornillo o perno.	11
--	----

Grupo 

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN			ET-TD-ME03-17	REV. 8		
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA			ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L		
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS					ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 4 de 12

1. OBJETO

Especificar los tornillos o pernos de máquina a ser empleados en las redes aéreas de distribución de energía de las empresas del Grupo EPM.

2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, ensayos y empaque correspondientes a los tornillos o pernos de máquina a ser instalados en las redes de distribución de energía de las empresas del Grupo EPM.

3. NORMAS DE REFERENCIA

Los materiales y equipos se deben suministrar de conformidad con las normas establecidas en la presente especificación.

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.

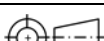
Las normas citadas o cualquier otra que llegase a ser aceptada por el Grupo EPM son referidas a su última versión.

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

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:

Tabla 1 Normas aplicables

Norma	Descripción
NTC 422	Barras de acero aleado y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 1645	Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa.
NTC 1761	Arandelas de presión. Serie inglesa.
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por Inmersión en caliente para elementos en Hierro y acero.
NTC 2618	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizados. Serie inglesa.
NTC 2806	Electrotecnia. Herrajes y Accesorios para Redes y Líneas Aéreas de Distribución de Energía Eléctrica. Arandelas Planas y Curvas.
EN 13858	Corrosion Protection of Metals. Non-Electrolytically Applied Zinc Flake Coatings on Iron or Steel Components.

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECCIÓN			ET-TD-ME03-17	REV. 8	
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA			ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 5 de 12

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1 Listado de elementos especificados

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
211418	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"
222797	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/4"
222796	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 1 3/4"
211427	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 10"
211428	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 12"
211499	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"
222791	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/4"
211419	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2
211420	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 3"
211421	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 4"
211422	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 5"
211423	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 6"
211424	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 7"
211425	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 8"
211426	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 9"
219655	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/4" X 1 1/2"
211429	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"
211434	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 10"
211435	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 12"
211436	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 14"
211437	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 16"
211501	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 2 1/2"
211430	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 2"
216498	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 3 1/2"

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECCIÓN	ET-TD-ME03-17	REV. 8
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 6 de 12

	222795	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 3 3/4"	
	211470	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 3"	
	211431	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 4"	
	211432	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 6"	
	211433	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/4" X 8"	
	211498	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/8" X 1 1/2"	
	219660	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/8" X 1"	
	219656	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/8" X 2"	
	211469	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/8" X 4"	
	219657	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/8" X 2 1/2"	
	219658	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/16" X 1 1/2"	
	211438	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"	
	211471	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 1 3/4"	
	211447	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 10"	
	211448	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 12"	
	211449	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 14"	
	211450	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 16"	
	211451	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 18"	
	211500	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"	
	222793	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 2 3/4"	
	211439	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 2"	
	211452	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 20"	
	222792	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 3 1/4"	
	211440	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 3"	
	211441	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 4"	
	211442	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 5"	
	211443	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 6"	
ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN		ET-TD-ME03-17
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA		REV. 8
			ELABORÓ: UNIDAD CET N&L
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		ESCALA: N/A	FECHA: 2023/01/11
			UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 7 de 12

211444	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 7"
211445	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 8"
211446	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 9"
222798	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2 3/8"
222800	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2"
245960	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 3/16" X 1"
245959	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/4" X 3/4"
297775	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO M8 X 45MM
297776	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO M12 X 90MM
297777	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO M12 X 120MM
245963	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 7/16" X 2 1/2"
245962	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 7/16" X 1 1/2"
245964	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 7/16" X 2"
211472	TORNILLO DE MAQUINA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"
245961	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/16" X 1"
245958	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/4" X 1"
244664	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 20"
245957	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1/2" X 1"
272711	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 1" X 8MM
272713	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8" X 6MM

4.2 Características técnicas garantizadas

No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	Nº FOLIO
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	País de origen	Indicar	
1.3	Referencia del producto	Indicar	
1.4	Cumple con la norma NTC 2618 o equivalente internacional	SI () NO ()	
2	Características Generales		
2.1	Los tornillos están fabricados de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 2618.	SI () NO ()	

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECCIÓN	ET-TD-ME03-17	REV. 8
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 8 de 12

2.2	La parte superior de la cabeza hexagonal del perno debe ser plana y biselada	SI () NO ()	
2.3	La parte roscada del perno, después del galvanizado, debe quedar en tal condición que las tuercas roscadas se ajusten al mismo de manera que puedan recorrer totalmente la longitud roscada sin el uso de herramientas	SI () NO ()	
2.4	Las tuercas hexagonales de diámetros nominales hasta de 16 mm (5/8") deben biselarse por ambas caras	SI () NO ()	
2.5	Las partes roscadas de las mismas deben avellanarse en la cara o caras de contacto	SI () NO ()	
2.6	Todos los elementos de fijación deben estar libres de rebabas, venas, traslajos y superficies irregulares que afecten su funcionamiento	SI () NO ()	
2.7	El perno o tornillo consta de una cabeza hexagonal y un cilindro roscado	SI () NO ()	
2.8	El tornillo está acompañado de una arandela redonda plana, una arandela de presión y su respectiva tuerca hexagonal.	SI () NO ()	
2.9	Las tuercas son hexagonales y cumplen con lo establecido en la norma NTC 1645.	SI () NO ()	
2.10	Las arandelas redondas planas cumplen con lo establecido en la norma NTC 2806.	SI () NO ()	
2.11	Las arandelas de presión cumplen con lo establecido en la norma NTC 1761.	SI () NO ()	
2.12	Los tornillos deben tener un recubrimiento en cinc, por inmersión en caliente, de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2076 o recubrimiento organometálico de acuerdo a la norma EN 13858.	SI () NO ()	
2.13	Debe ser entregado ensamblado, tornillo, arandela de presión, arandela plana redonda y tuerca.	SI () NO ()	
3	Características Material		
3.1	Los pernos deben estar fabricados en acero designación 1010 a 1020 de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 422	SI () NO ()	
4	Características Mecánicas		
4.1	Los pernos cumplen con las cargas mínimas de tensión establecidas en la norma NTC 2618	SI () NO ()	
5	Rotulado		
5.1	Los tornillos deben cumplir con la marcación descrita en la norma NTC 2618	SI () NO ()	
6	Empaque		
6.1	Los tornillos deben ser provistos de un empaque que permita su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. Se empacarán en costales o cajas de cartón de tal manera que se garantice su fácil manipulación. El empaque no debe ser superior a 25kg	SI () NO ()	
6.2	La marcación del empaque contiene la siguiente información: - País de origen. - Nombre y razón social del proveedor. - Número de contrato o pedido. - Especificación del contenido con su referencia. - Peso unitario, peso total bruto y neto. - Nombre de "GRUPO EPM" - Cantidad de elementos. - Fecha de entrega.	SI () NO ()	
7	Documentos técnicos solicitados con la oferta		
7.1	Certificado de Conformidad del producto bajo RETIE. Numeral 20.20 HERRAJES DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.	SI () NO ()	
7.2	Entidad certificadora	Indicar	
7.3	Número del certificado	Indicar	

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECCIÓN	ET-TD-ME03-17	REV. 8
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 9 de 12

7.4	Fecha de certificación	Indicar	
7.5	Fecha de actualización	Indicar	
7.6	Fecha de vencimiento	Indicar	
7.7	Referencia, tipo o ítem del anexo del certificado	Indicar	
7.8	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 ()	
8	Ensayos		
8.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma de fabricación	SI () NO ()	
8.2	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 ()	

ANEXO I. ENSAYOS

La conformidad de producto se verificará mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma y RETIE, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en laboratorios. Los protocolos de los ensayos tipo serán solicitados en caso de ser necesario.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato solicitará al fabricante todos los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo a las normas fabricación y ensayo.

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deben ser calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluya la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.

Todos los ensayos de recepción se harán antes de la entrega, en el lugar de fabricación o en laboratorio acordado. El costo de los ensayos será a cargo del fabricante.

ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y 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, y será potestad del interventor o administrador técnico aplicar el plan de muestreo señalado en este numeral.

Se procederá a la extracción de la muestra aleatoriamente, de tal manera que se asegure la representatividad del lote de acuerdo a lo indicado en las siguientes tablas, tanto para la inspección visual y dimensional como para las pruebas de resistencia:

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECCIÓN			ET-TD-ME03-17	REV. 8	
Grupo•epm®	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA			ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 10 de 12

**Tabla 2 Plan de muestreo para inspección visual y dimensional
(Nivel de Inspección II, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
3 a 15	3	0
16 a 25	5	0
26 a 90	13	1
91 a 150	20	2
151 a 280	32	3
281 a 500	50	5
501 a 1200	80	7
1201 a 3200	125	10
3201 a 10000	200	14
10001 y mas	315	21

**Tabla 3. Plan de muestreo para las pruebas de resistencia
(Nivel de Inspección Especial S-3, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
3 a 50	3	0
51 a 150	5	0
151 a 3200	13	1
3201 a 35000	20	2
35001 a 500000	32	3
500001 y mayores	50	5

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.

En caso de ser requerido y de común acuerdo entre las partes, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido.

ANEXO III. FIGURAS

Figura 1. Geometría y dimensiones del tornillo o perno.

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECCIÓN	ET-TD-ME03-17	REV. 8
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 11 de 12

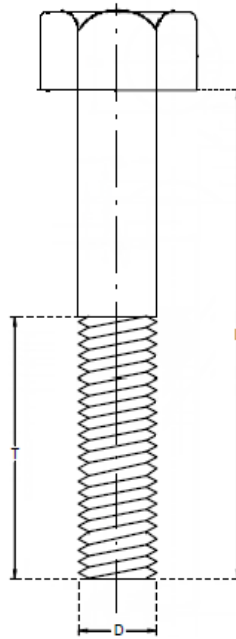


Tabla 4 Longitud de la parte roscada del perno

Diámetro nominal (pulgadas) D			Longitud del elemento L pulgadas	Longitud mínima roscada sin incluir las puntas T (pulgadas)
1/2	5/8	3/4	$1 \frac{1}{2} < L < 4$	Totalmente roscado
1/2	5/8	3/4	$4 \leq L < 8$	3
1/2	5/8	3/4	$8 \leq L < 12$	4
1/2	5/8	3/4	$L \geq 12$	6

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN			ET-TD-ME03-17	REV. 8
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA			ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2023/01/11
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS					ESCALA: N/A
				UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 12 de 12