ET910 Tornillos de seguridad

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
1	11 Enero 2022

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

1.1 Función

Se utilizan como elementos de seguridad , fijación, ensamble o acople de partes componentes de los armarios, cajas para medidores o derivaciones de acometidas y luminarias.

1.2 Definición

El tornillo es un elemento de fijación roscado exteriormente, diseñado para insertarse en los huecos de las partes por ensamblar, que se acopla a roscas internas preformadas o que se acopla también mediante la conformación de su propia rosca. Consta de cabeza y cilindro, sobre ésta se aplica el par de apriete.

1.3 Condiciones climáticas

Serán empleados a la intemperie, siendo ésta generalmente de clima frío, cálido y húmedo.
Los parámetros de operación son los siguientes:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
Altura sobre el nivel del mar	1 500 a 2 640 m
Ambiente	Tropical
Humedad	Mayor al 90 %
Temperatura máxima y mínima	45 ºC y - 5 ºC respectivamente.

1.4 Condiciones de uso

Los tornillos se podrán instalar en cajas para medidores de una, dos, tres y cuatro cuentas, armarios de medidores, cajas y armarios para la instalación de CT´s y medidores, cajas de derivación de acometidas, pertenecientes a la red de distribución de BT.

2 CLASIFICACIÓN

Los tornillos detallados en la presente especificación técnica son de dos tipos diferentes

- **Tornillo de seguridad con cabeza codificada**
- **Tornillo de seguridad con cabeza fusible**

2.1. Tornillo de seguridad con cabeza codificada (No destructible - cabeza giratoria):

Estos tornillos serán de bronce latón ó acero inoxidable de alta resistencia, con cabeza de seguridad . El

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

diseño de la cabeza y el mecanismo interno de la misma son responsabilidad del fabricante, respetándose en cualquier caso las dimensiones máximas establecidas para el tamaño de la cabeza, ver figura 1, permaneciendo invariables el tipo y tamaño de la rosca. Su colocación y extracción se podrá hacer solo con el empleo de una llave codificada y seriada con la combinación precisa del tornillo. (Figura 3 y 4)

Los tornillos de cabeza codificada tienen entre otras las siguientes aplicaciones: cajas para medidores monofásicos de tapa extraíble, cajas para derivación de acometidas, cajas de medidores trifásicos y monofásicos de puerta plana, cajas para dos, tres y cuatro medidores, armarios para medidores, cajas de paso y armarios para transformadores de corriente y medidores de BT.

Se deberá suministrar el plano completo del tornillo, con sus especificaciones y un mínimo de llaves de accionamiento (cantidad a indicar por parte de Enel Colombia).

2.2 Tornillo de seguridad con cabeza fusible (destructible – cabeza fija.):

Estos tornillos serán de bronce latón ó acero inoxidable de alta resistencia, con cabeza de seguridad destructible. El diseño de la cabeza y el mecanismo interno o externo de la misma son responsabilidad del fabricante, finalmente se debe respetar en cualquier caso las dimensiones máximas establecidas para el tamaño final de la cabeza, ver figura 1, permaneciendo invariables el tipo y tamaño de la rosca. Su colocación y posterior destrucción para la extracción se podrá hacer solo con el empleo de una llave codificada y seriada con la combinación precisa del tornillo. (Figura 3)

Los tornillos de cabeza fusible tienen entre otras las siguientes aplicaciones: cajas para medidores monofásicos de tapa extraíble, cajas para derivación de acometidas, cajas de medidores trifásicos y monofásicos de puerta plana, cajas para dos, tres y cuatro medidores, armarios para medidores, cajas de paso y armarios para transformadores de corriente y medidores de BT.

Se deberá suministrar el plano completo del tornillo, con sus especificaciones y un mínimo de llaves de accionamiento (cantidad a indicar por parte de Enel Colombia).

Su uso es determinado según el grado de seguridad requerido en la zona de instalación.

El valor de torque de actuación de dicho fusible estará alrededor de 3,2 daNm o el acordado entre el fabricante y Enel Colombia.

3 REQUISITOS DEL PRODUCTO

Los tornillos deberán ser fabricados en bronce – latón ó acero inoxidable de alta resistencia y cumplir con las especificaciones de la norma ANSI B 1.1.

Todos los tornillos, deberán suministrarse con su respectiva arandela de seguridad y debe cumplir con las dimensiones descritas en la figura 1.

Las partes roscadas de las mismas deben avellanarse en la cara o caras de contacto

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

3.1 Requisitos geométricos

Los tornillos se conformarán en forma, dimensiones y tolerancias de acuerdo con las indicadas en las figuras 1 y 2.

TABLA 1

Tamaño nominal	Designación	Clase	Diámetro externo	
			Max (pulg)	Min (pulg)
¼" -20 hilos	UNC	2A	0.2489	0.2408

3.2. Caracteristicas generales

Los tornillos de seguridad deben cumplir con las siguientes características:

No.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	DIMENSIONES
1	Longitud Total	42
2	Diámetro de la cabeza	10
3	Longitud de la cabeza	18
4	Longitud del área roscada	22
5	Tipo de rosca	¼ 20 UNC
6	Paso de la Rosca	20 hilos/pulg.
7	Tolerancia	Long ± 5, Diam ± 0.2
8	Material	Bronce –Latón ó Acero inoxidable
9	Composición Química para el bronce	Cu-70%, Zn-30%
10	Carga a la Torsión Kg-m	7.5 (Bronce-latón), 10 (Acero inoxidable)
11	Carga a la Tracción Kg/mm^2	14-15 (Bronce-latón), 26 (Acero inoxidable)

3.3. Sistema de seguridad

El diseño de la cabeza y sus mecanismos son responsabilidad y patente del fabricante así mismo se debe proveer el kit completo de operación de los tornillos, además, la capacitación sobre la instalación, cuidados, observaciones y su respectiva remoción.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

4 PRUEBAS

Los tornillos deben ser sometidos a las siguientes pruebas:

PRUEBAS A REALIZAR	TIPOS DE PRUEBAS		
	Tipo / Homologación	Rutina / Fabricación	Aceptación / Recepción
Inspección visual	X	X	X
Verificación dimensional	X	X	X
Verificación de la operación del tornillo	X	X	X
Ensayo de envejecimiento climático	X		
Ensayo de torque	X	X	X

4.1 Inspección visual

Se verificará:
- La buena terminación de todos los elementos constitutivos del tornillo y sus accesorios.
- La ausencia de grietas, sopladuras, poros, exfoliaduras, ampolladuras, cascaduras u otros defectos.

4.2 Verificación dimensional

Se verificará con base en:
- El tamaño el buje de seguridad donde va inserto el tornillo.
- Planos entregados por el fabricante y aprobados por Enel Colombia.

4.3 Verificación de la operación del tornillo

Se comprobará el correcto funcionamiento del elemento bajo ensayo , debiendo éste cumplir con todas las premisas de diseño, terminación, identificación y embalaje requeridas en la presente.

4.4 Envejecimiento climático

Los tornillos construidos acero se deben someter a la prueba de envejecimiento climático según ASTM G155, método “I” 600 hs. (únicamente para los tornillos de acero inoxidable)

4.5 Ensayo de torque

Se realizará sobre tres muestras de tornillos con cabeza fusible . Montado el mismo sobre un dispositivo lo suficientemente robusto a fin de evitar su torsión, se aplicará mediante el empleo de una llave del tipo tubo un esfuerzo de torsión comprendido entre 3,2 daNm (a convenir con el fabricante de acuerdo al diseño de la cabeza y su operación).

Hecho esto y haciendo tope mecánicamente el tornillo en su avance, se debe producir la rotura de la

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

cabeza fusible . Verificando que la cabeza no permita aflojar el tornillo de su posición.

5 PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente en formato Excel.
- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 4 de la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas del equipo, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.
- Certificación del sistema de calidad del fabricante
- Carta de garantía de los bienes cotizados.
- En caso que se requiera se podrán exigir muestras de cada una de las referencias ofertadas sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

Enel Colombia podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

6 GARANTÍA DE FABRICA

Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de doce (12) meses, a partir de la entrega.

7 INSPECCIÓN EN FABRICA

Las inspecciones, pruebas y ensayos se realizarán según lo establecido en las Condiciones Contractuales para gestionar la Calidad de Componentes y Materiales, versión vigente.

8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

8.1. Muestreo

El muestreo se llevará a cabo tomando para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las Tablas 1 y 2

TABLA 1. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL (NIVEL DE INSPECCIÓN II, AQL = 4%)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS
3 a 15	3	0
16 a 25	3	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 más	315	21

NOTA: Tamaños de lote menor a 3, se hará inspección cien por ciento (100%).

TABLA 2. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECÁNICOS (NIVEL DE INSPECCIÓN ESPECIAL S-3 AQL = 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS
2 a 15	2	0
16 a 50	3	0
51 a 150	5	0
151 a 500	8	1
501 a 3200	13	1
3201 a 35000	20	2
35000 y más	32	3

Nota: el número de unidades a inspeccionar podrá ser variadas en consenso entre proveedor y Enel Colombia.

8.2. Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dados en la tercera columna de las tablas 1 y 2 se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 4 de esta especificación, en caso contrario el lote se rechazará por completo.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

9 EMPAQUE Y MARCACIÓN.

Los elementos se entregarán completos y armados, si corresponde, primeramente embalados en bolsas de polietileno selladas. Las cantidades serán tales que los pesos a manipular no superen los 15 kg. Posteriormente las bolsas serán colocadas dentro de cajas de cartón resistentes al manipulación, transporte y almacenamiento.

Dichas cajas llevarán, como mínimo, las siguientes identificaciones :
- Marca o logotipo del fabricante.
- Modelo de elemento contenido.
- N° de la Orden de Compra correspondiente.
- Peso aproximado, en kg.
- Enel Colombia
- Código
- Fecha de fabricación.

Los materiales usados para el empaque (Cartón, Plástico, Icopor, etc) deben contener como mínimo un 40% de material reciclado pos consumo o pos industrial, lo cual se demostrará conforme a lo dispuesto en la ficha técnica del producto.

Adicionalmente los plásticos usados deben ser biodegradables en un porcentaje igual o superior al 30% según lo indicado en las normas NTC-5991-2014, ASTM D6400-04, UNE-EN-ISO 13432:2000-11, DINV54900-2. De la misma manera el proveedor debe asegurar que los materiales plásticos requeridos para el empaque no deben contener sustancias de interés ambiental en su composición como Zinc (Zn), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Cadmio (Cd), Plomo (Pb), Mercurio (Hg), Cromo (Cr), Arsénico (As) y Cobalto (Co).

Los requisitos deberán ser demostrables con una ficha técnica del material utilizado.

Códigos:
Perno de seguridad ¼" NO destructible, código 510252.
Llave para perno de seguridad ¼" NO destructible, código 510260
Llave para perno de seguridad ¼" de cabeza triangular , código 510259

ANEXO 1. Plantilla de características técnicas garantizadas

No.	ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS	OFERTADO
1	Proponente	País de fabricación	
		Fabricante	
		Representante del fabricante	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

2	Tornillo	Tipo de tornillo (con cabeza codificada o fusible)	
		Longitud Total	
		Diámetro de la cabeza	
		Longitud de la cabeza	
		Longitud del área roscada	
		Tipo de rosca	
		Paso de la Rosca	
		Tolerancia	
		Material	
		Carga a la Torsión Kg-m	
		Carga a la Tracción Kg/mm2	
3	Empaque	Cumple con lo solicitado en el numeral 9 (Presentan ficha técnica del material utilizado) (si/no)	
4	Garantía	Mínimo 12 meses	

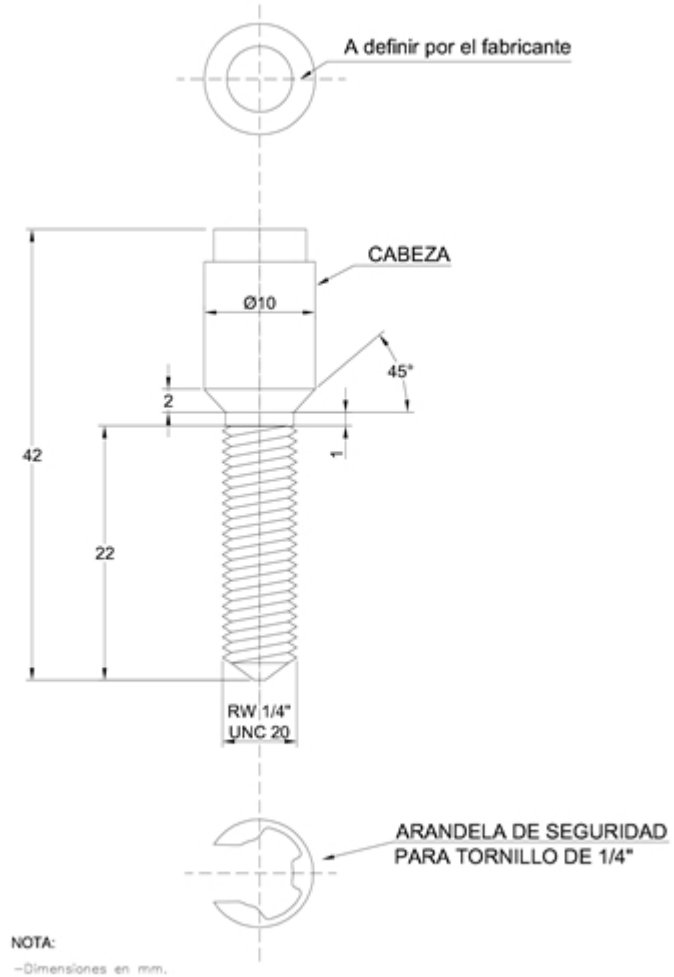

Fig 1. TORNILLO DE SEGURIDAD CON CABEZA CODIFICADA

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

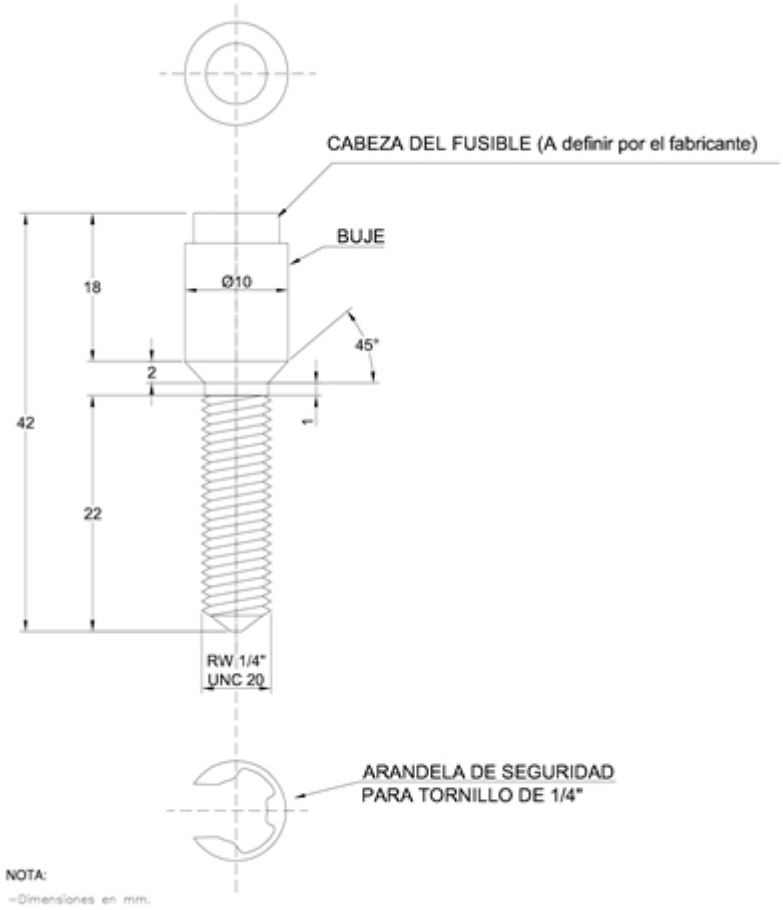

Fig 2. TORNILLO DE SEGURIDAD CON CABEZA FUSIBLE

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

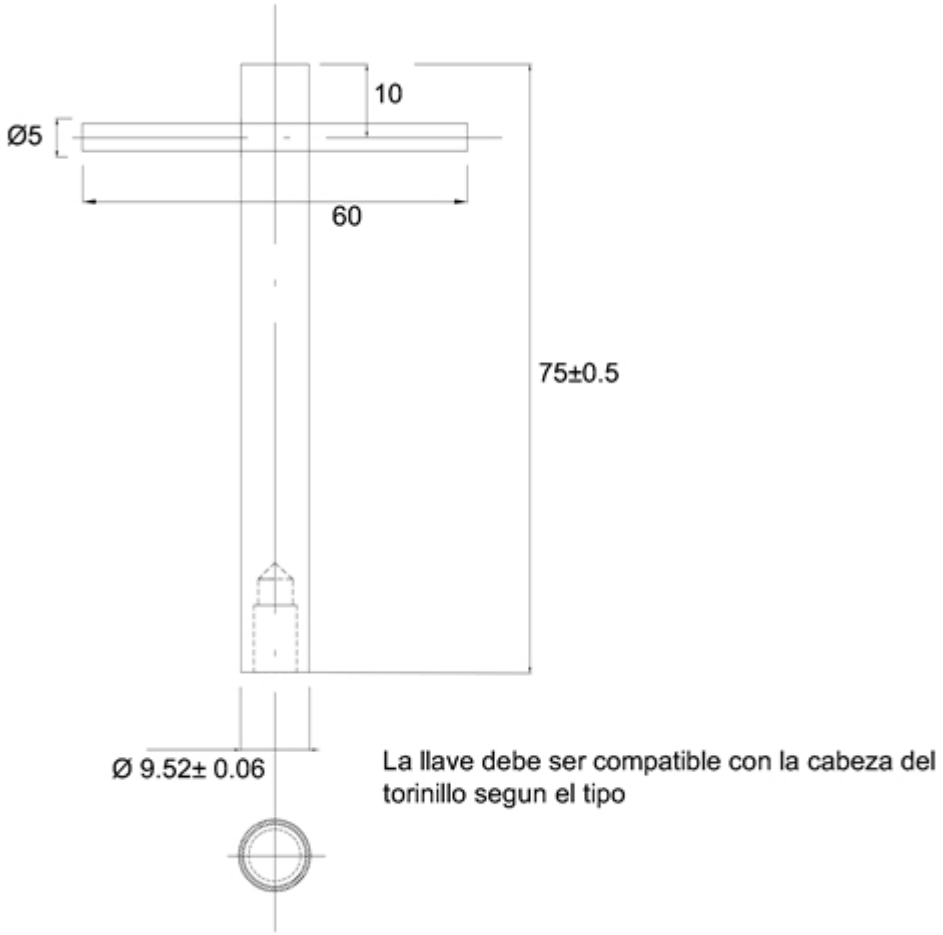

Fig 3. LLAVE PARA PERNO

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

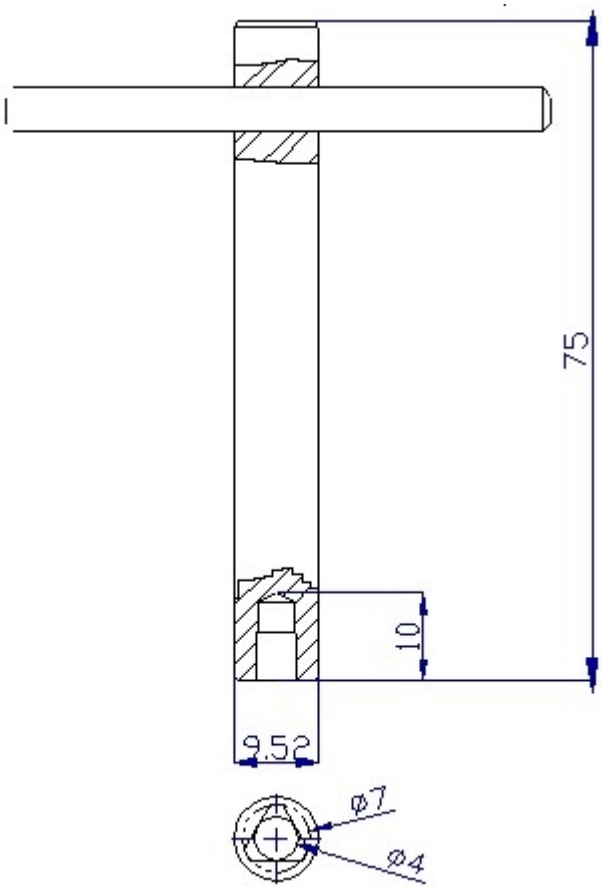

Fig 4. LLAVE PARA CABEZA TRIANGULAR

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.