

1 OBJETIVO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los tornillos (pernos) de carruaje que solicitará CODENSA S.A. ESP, para el sistema eléctrico de distribución.

2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas los tornillos (pernos) de carruaje que adquiera CODENSA S.A. ESP.

3 SERVICIO

Estos herrajes se usan para montar y/o fijar otros elementos; son de servicio continuo. Están formados por un cuerpo cilíndrico con cabeza para fijar y roscado (perno), y con otro elemento cilíndrico con una perforación central roscada (tuerca).

4 SISTEMA DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

5 NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
NTC 2	Ensayo de tracción para productos de acero.
NTC 23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.
NTC 24	Determinación del manganeso en aceros al carbono. Método del persulfato.
NTC 25	Determinación del manganeso en aceros al carbono.
NTC 26	Determinación del silicio en aceros al carbón.
NTC 27	Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
NTC 28	Determinación del silicio en aceros al carbono. Método del ácido sulfúrico
NTC 180	Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al carbono.
NTC 181	Aceros al carbono y fundiciones de hierro. Método alcalimétrico para determinación de fósforo.
NTC 402	Segunda revisión. Metalurgia. Perfiles de acero laminados en caliente. Ángulos de alas iguales y ángulos de alas desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa.
NTC 422	Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
NTC 1645	Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa.
NTC 1920	Metalurgia. Acero estructural.
NTC 1985	Siderúrgica. Acero de calidad estructural, de alta resistencia y baja aleación, al columbo vanadio.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 02-09-1999	REVISIÓN: 4 05-12-2017
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2076	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 2618	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizado. Serie inglesa.
NTC 3241	Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de zinc (galvanizado) en artículos de hierro y acero por inmersión de sulfato de cobre (método preece).
ASTM A385	Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
ASTM A563	Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.
NTC-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.

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.

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por CODENSA S.A.) se refieren a su última revisión.

6 REQUISITOS

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a las limitaciones impuestas por otros elementos.

Los tornillos (pernos) de carruaje deberán ser fabricados según las especificaciones de las normas NTC 2618 y ANSI/ASME B1.1 –1982, deberán ser galvanizadas según norma NTC 2076.

6.1 GEOMETRICOS

Los tornillos (pernos) de carruaje serán de la forma y dimensiones que se muestran en la figura 1.

Las dimensiones y clases de roscas para las tuercas roscadas internamente están de acuerdo con la tabla 2 y la norma NTC 2618 y ANSI/ASME B1.1 – 1982.

Las roscas serán roscas unificas según normas ANSI/ASME B1.1 – 1982. El perfil de rosca será según la misma norma, con ángulo de 60 grados.

ROSCA DEL TORNILLO (PERNO)									
DIAMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE	ERROR ADMISIBLE	DIAMETRO MAYOR		DIAMETRO MEDIO -PITCH			DIAMETRO MENOR
				MAX	MIN	MAX	MIN	TOLERANCIA	MAX
1/2" - 13	UNC	2A	0,0015	0,4985	0,4876	0,4485	0,4435	0,0050	0,4152
5/8" - 11	UNC	2A	0,0016	0,6234	0,6113	0,5644	0,5589	0,0055	0,5250

TABLA 1. DIMENSIONES DE LA ROSCA DEL TORNILLO

Nota: Las medidas de las tablas son en pulgadas.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 02-09-1999	REVISIÓN: 4 05-12-2017
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

ROSCA DE LA TUERCA									
DIAMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE	ERROR ADMISIBLE	DIAMETRO MENOR		DIAMETRO MEDIO -PITCH			DIAMETRO MENOR
				MIN	MAX	MIN	MAN	TOLERANCIA	MIX
1/2" - 13	UNC	2B		0,417	0,434	0,4500	0,4565	0,0065	0,5000
5/8" - 11	UNC	2B		0,527	0,546	0,5660	0,5732	0,0072	0,6250

TABLA 2. DIMENSIONES DE LA ROSCA DE LA TUERCA

Nota: Las medidas de las tablas son en pulgadas.

Los tornillos y tuercas deberán tener un recubrimiento para evitar la corrosión. Las tuercas darán un ajuste clase 2B y entrarán libremente (manualmente) en el tornillo.

6.2 QUIMICOS

Los tornillos (pernos) y las tuercas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 3:

REQUISITOS QUIMICOS		
ELEMENTO	TORNILLOS - PERNOS	TUERCAS
% Carbono, máx.	0,28	0,28
% Fósforo, máx.	0,048	0,048
% Azufre, máx	0,058	0,058
% Manganeso mín.	-	-

TABLA 3

Nota: Se pueden usar aceros equivalentes u otros aceros con la previa autorización de CODENSA S.A. ESP

6.3 MECANICOS

Los materiales de los tornillos (pernos) de carruaje y las tuercas deberán cumplir los siguientes requisitos de acuerdo al proceso de fabricación.

- Los tornillos (pernos) de carruaje de 1/2" y 5/8" deben soportar de carga de prueba de un minuto de 55000 lbs/pulg² (38,6 kg/mm²) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000 lbs/pulg² (52 kg/mm²) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100.
- Las tuercas de 1/2" y 5/8" deben soportar la carga de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg² (63,27 kg/mm²) y una dureza Rockwell C máxima de 32.

6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Para el recubrimiento se acepta el galvanizado por inmersión en caliente y como alternativa el recubrimiento órgano metálico por micro capas. La determinación del tipo de recubrimiento lo realizara CODENSA S.A. ESP en el proceso de licitación.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 02-09-1999	REVISIÓN: 4 05-12-2017
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

6.4.1 Galvanizado por inmersión en caliente

Los tornillos (pernos) de carruaje y las tuercas serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

Las roscas pueden ser repasadas en dimensiones estándar. La rosca interna no queda necesariamente galvanizada.

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 4)

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINCO (%)				
GRADO	Plomo máx	Hierro máx	Cadmio máx	Cinc, mín.
Especial	0,03	0,02	0,02	99,90

TABLA 4

Los tornillos (pernos) de carruaje y las tuercas cumplirán con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 5).

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	g/m ²	µm	g/m ²	µm
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

TABLA 5

6.4.2 Recubrimiento Órgano – Metálico

El recubrimiento órgano metálico se realiza a base de zinc y aluminio, por micro capas de acuerdo con la especificación ET 470.

6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los tornillos (pernos) y las tuercas deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. El recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

7 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Para éste caso se considerará que existe un lote cuando, los materiales de los tornillos (pernos) de carruaje y las tuercas pertenecen a un mismo lote de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes diferentes, por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 02-09-1999	REVISIÓN: 4 05-12-2017
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

7.1 MUESTREO

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las tablas 6 y 7, según la norma NTC –ISO 2859-1.

7.2 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dado en la tercera columna de las tablas 6 y 7, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 6 de esta especificación; en caso contrario el lote se rechazará.

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K = 125	7	8
3201 a 10000	L = 200	10	11

TABLA 6. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL (NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

TABLA 7. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS (NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 - TABLA 2A)

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 02-09-1999	REVISIÓN: 4 05-12-2017
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

8 PRUEBAS E INFORME

8.1 PRUEBA DIMENSIONAL

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida, entre otros calibrador pie de rey, micrómetro de interiores, calibradores pasa - no pasa calibrador de peines de roscas, etc. El plan de muestreo es deberá estar de acuerdo con la tabla 6.

8.2 ANÁLISIS QUÍMICO

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 6.2 y las normas NTC 23 y 180 (carbono), NTC 27 (azufre), NTC 181 (fósforo), NTC 24 o 25 (manganeso), NTC 26 o 28 (silicio) o en su defecto se aceptará un certificado de calidad de los materiales empleados, emitido por un laboratorio reconocido y aprobado por CODENSA S.A. ESP. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

8.3 PRUEBA MECÁNICA

Ensayo de tracción

Los tornillos (pernos) de carruaje deben poder soportar una carga mínima de prueba de un minuto de 55000 lbs/pulg² (38,6 kg/mm²) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000 lbs/pulg² (52 kg/mm²) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100; las tuercas de ½" y 5/8" deberán soportar la carga de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg² (63,27 kg/mm²) y una dureza Rockwell C máxima de 32.

8.4 PRUEBA DE RECUBRIMIENTO

Para elementos galvanizados, esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076. Para los tornillos (pernos) de carruaje y las tuercas se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos establecidos en la tabla N° 8.

ELEMENTO	NUMERO DE INMERSIONES
Tornillos (pernos) de carruaje	4

TABLA 8. PRUEBA DE GALVANIZADO

Si el recubrimiento es órgano metálico esta prueba debe realizarse con la especificación ET470.

La prueba de espesor de recubrimiento puede ser con ecómetro debidamente calibrado.

8.5 INFORME DE PRUEBAS

El proveedor presentará a CODENSA S.A. ESP el resultado de las pruebas realizadas llenando los formatos necesarios con sus observaciones y comentarios. Las pruebas deberán hacerse con la presencia de un funcionario de CODENSA S.A. ESP. Las pruebas a presentar son:

- Dimensiones de las muestras.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 02-09-1999	REVISIÓN: 4 05-12-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

- Resultados del análisis químico o certificado de la calidad del acero.
- Resultados de la prueba de tracción.
- Resultados del espesor y la adherencia de la capa de recubrimiento.

9 EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 EMPAQUE

Los tornillos (pernos) de carruaje irán engrasados, con sus tuercas instaladas y se empacarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento.

9.2 ROTULADO

En cada caja se colocará un rótulo con la siguiente información:

- Especificación del contenido con su referencia.
- Nombre y razón social del proveedor.
- País de origen.
- Cantidad de elementos.
- Peso unitario, peso total bruto y neto.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén (SAP).

10 REQUISITOS DE LAS OFERTAS

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

- Relación de los bienes cotizados.
- Información del oferente.
- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente. Debe ser diligenciado en formato Excel y en medio magnético (CD o por otro medio).
- Catálogos originales, completos y actualizados del fabricante, que correspondan a las abrazaderas cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Relación de los ensayos realizados a la abrazadera de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.
- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con noma técnica y con RETIE, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar el certificado de calidad ISO 9001.

- Relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.
- Carta de garantía de los bienes cotizados.
- En caso que se requiera se podrán exigir muestras de cada uno de los tipos ofertados sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación.
- Se deben relacionar las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicaría expresamente en el mismo "NO HAY EXCEPCIONES"
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

CODENSA S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

11 GARANTÍA DE FÁBRICA

CODENSA S.A. E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cuarenta y ocho (48) meses, a partir de la entrega de los bienes.

12 INSPECCIÓN EN FÁBRICA

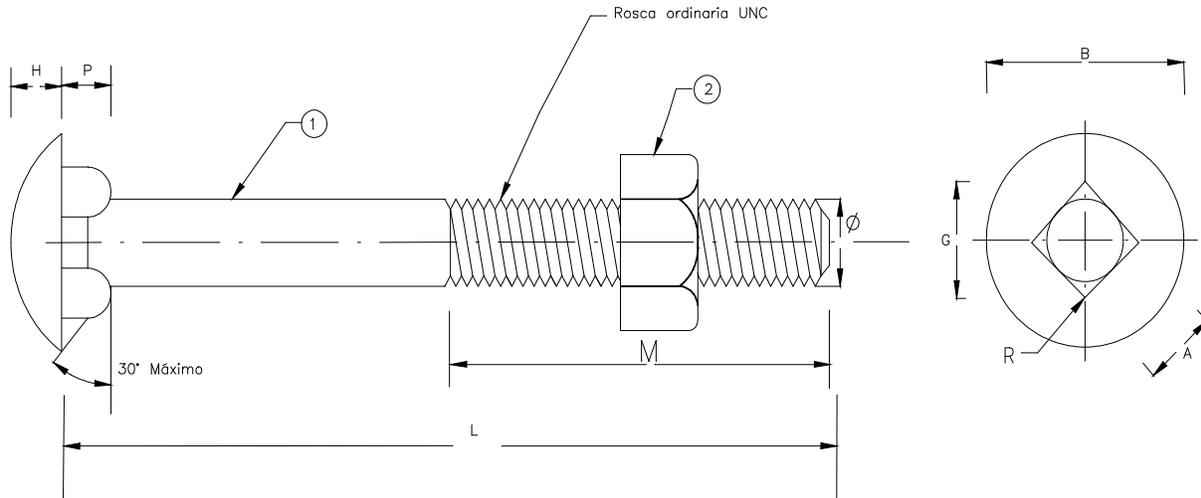
El proveedor enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, la solicitud de inspección.

El Ingeniero responsable de CODENSA podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante y de sus Subcontratistas el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento.

El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. CODENSA se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de las cajas.

FIGURA 1



Tipo	SIMBOLO	COD. SAP	φ		L		M		H		P		A		B		G		R	
			mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul
1	t ₄	6762249	15,87	5/8	76,2	3	63,5	2 1/2	7,93	5/16	6,35	1/4	15,87	5/8	33,33	1 5/16	23	29/32	1,98	5/64
2	t ₅	6762212	15,87	5/8	38,1	1 1/2	25,4	1	7,93	5/16	6,35	1/4	15,87	5/8	33,33	1 5/16	23	29/32	1,98	5/64
3	t ₆		12,7	1/2	50,8	2	38,1	1 1/2	6,35	1/4	6,35	1/4	12,7	1/2	26,29	1 1/16	18,25	23/32	1,2	3/64
4	t ₇		12,7	1/2	25,4	1	12,7	1/2	6,35	1/4	6,35	1/4	12,7	1/2	26,29	1 1/16	18,25	23/32	1,2	3/64
5	t ₈		12,7	1/2	63,5	2 1/2	44,5	1 3/4	6,35	1/4	6,35	1/4	12,7	1/2	26,29	1 1/16	18,25	23/32	1,2	3/64
6	t _{8A}		12,7	1/2	44,45	1 3/4	25,4	1	6,35	1/4	6,35	1/4	12,7	1/2	26,29	1 1/16	18,25	23/32	1,2	3/64
7		6762246	12,7	1/2	38,1	1 1/2	25,4	1	6,35	1/4	6,35	1/4	12,7	1/2	26,29	1 1/16	18,25	23/32	1,2	3/64

ELEMENTOS INCLUIDOS		
N°	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	1	Tornillo de carruaje
2	1	Tuerca Hexagonal

NOTAS:

- Galvanizado por inmersión en caliente o recubrimiento órgano metálico.
- Acero SAE 1020 (NTC 2618)
- Dimensiones en milímetros y pulgadas.
- Las dimensiones de las roscas corresponden a medidas standard.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 02-09-1999	REVISIÓN: 4 05-12-2017
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Proponente	Fabricante	
		País de fabricación	
		Representante del fabricante	
2	Normas	Fabricación y pruebas	
3	Material de fabricación		
4	Dimensiones	Diámetro del perno de carruaje [mm]	
		Longitud "L"	
		Longitud "M"	
		Altura "H"	
		Altura "P"	
		Ancho "A"	
		Diámetro "B"	
		Ancho "G"	
		Radio "R"	
		Diámetro de la rosca	
		Perfil de la rosca	
5	Ajuste entre tornillo y tuerca		
6	Tuerca	Altura de la tuerca	
		Distancia entre caras	
		Diámetro de la Rosca	
		Cantidad de Tuercas	
7	Carga mínima lbs/pulg ² (kg/mm ²)		
8	Resistencia mínima a la tracción lbs/pulg ² (kg/mm ²)		
9	Dureza Rockwell (mínima - máxima)		
10	Recubrimiento	Galvanizado	Tipo (Describir)
			Espesor (min/prom, µm)
	Órgano Metálico	Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con ET470)	
		Espesor capa (µm)	
		Horas mínimas de SST- Salt Spray Test	
		Cumple con los ensayos indicados en la ET470	
11	Ensayos	Prueba dimensional	
		Prueba química	
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)	
		Ensayo de tracción	
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
		A realizar en fabrica (Describir)	
12	Desviaciones presentadas		
13	Garantía		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
14	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
15	Certificación de producto con norma técnica	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
16	Certificación de producto con RETIE	Adjunta el certificado (Si/No)	
		Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
17	Observaciones		