

**TABLA I****CONECTOR DENTADO ESTANCO  
PARA CONDUCTORES PREEMSAMBLADOS Y CONCENTRICOS**

Rango de aplicación				Capacidad de corriente (A)	Par de apriete (Nm)	Cant. de tornillo	Cód. Cre
Principal		Derivación					
mm2	AWG	mm2	AWG				
10 - 95	7 - 4/0	1.5 - 10	16 - 7	86	7	1	-----
16 - 95	5 - 4/0	4 - 35	12 - 2	200	12	1	2757
25 - 95	3 - 4/0	25 - 95	3 - 4/0	377	18	1	2745
50 - 150	1/0 - 300	4 - 35	12 - 2	200	12	1	-----
35 - 150	2 - 300	35 - 150	2 - 300	447	22	2	2735

**TABLA II****CONECTOR DENTADO ESTANCO  
PARA CONECTORES PRINCIPALES DESNUDOS**

Rango de aplicación				Capacidad de corriente (A)	Par de apriete (Nm)	Cant. de tornillo	Cód. Cre
Principal		Derivación					
mm2	AWG	mm2	AWG				
10 - 95	7 - 4/0	1.5 - 10	16 - 7	86	7	1	2758
16 - 95	5 - 4/0	4 - 35	12 - 2	200	12	1	2958
50 - 150	1/0 - 300	4 - 35	12 - 2	200	12	1	-----



## 1. OBJETIVO

Esta especificación estandariza las dimensiones y establece las condiciones generales y específicas de los conectores dentados estancos (tipo perforante Piercing), para derivación de conexiones eléctricas bimetálicas, a ser instalado en las redes de distribución aérea.

## 2. ALCANCE

Establecer las características técnicas de los materiales, pruebas de recepción visual, mecánicas, empaque y recepción correspondientes a los conectores de perforación de aislamiento a ser instalados en las redes de distribución de CRE R.L.

## 3. NORMAS DE REFERENCIA

Los conectores deben ser suministrados conforme a las normas establecidas en la presente especificación.

Los fabricantes podrán emplear otras normas internacionales, reconocidas, equivalentes o superiores a las mencionadas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica, siendo decisión de CRE R.L. aceptar o rechazar la norma que el ofertante pone en consideración.

Las normas mencionadas o cualquier otra que pueda ser aceptada por CRE R.L. deberán ser referidas en su última versión.

En caso de no coincidir los datos presentados entre las normas del proveedor y esta especificación, prevalecerá lo descrito en la NT CRE 012/12.

En la siguiente tabla detallaremos las normas de referencia para esta especificación técnica:

### TABLA III

#### **NORMAS APLICABLES**

<b>Normas</b>	<b>Descripción</b>
NFC 33-020	Cables aislados y sus accesorios para sistemas de alimentación: aislamiento Conectores de derivación para distribución aérea y servicio de tensión nominal de 0.6 / 1KV con núcleos ensamblados.
NFC 33-209	Cables aéreos en Baja tensión (BT) agrupados (cables múltiplex).
NFC 33-004	Prueba de envejecimiento eléctrico.
ANSI C 199.4	Instituto Americano de Estándares Nacionales
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.



## 4. CONDICIONES GENERALES

### 4.1. Identificación

Los conectores deben ser acondicionados individualmente en plástico. En el cuerpo del conector debe ser gravado en alto o bajo relieve de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- a) Nombre del fabricante
- b) Sección en AWG /mm<sup>2</sup> del mayor y menor conductor que se aplica
- c) Par de apriete (Nm)
- d) Tipo de conector
- e) Tipo de herramienta para la instalación
- f) Orden de compra (O.C. seguido del numero)
- g) Código SAP (N° del código CRE ver Tabla I o Tabla II; SAP seguido del numero)
- h) Procedencia (País)

### 4.2. Condiciones de Utilización

Los conectores dentados serán del tipo de disposición paralela, de ajuste mecánico por medio de pernos de cabeza hexagonal que rosque sobre una tuerca inferior. Todos los modelos ofrecidos deberán permitir la sujeción del cuerpo inferior mediante una llave hexagonal de medida Standard para facilitar el ajuste del conector. Los conectores deberán poseer un capuchón para cubrir el extremo del conductor derivado.

La conexión del conector no debe afectar o dañar los conductores, no debe presentar excesivas elevaciones de temperatura, alta resistencia de contacto en la conexión, deformación no controlada de los materiales presentes en la conexión, oxidación, corrosión entre metales, electro migración, fricciones, auto calentamientos y propagación del metal.

La hermeticidad de los conectores se garantizará por medio del uso de elastómeros adecuados y no debe depender completamente del uso de la grasa inhibidora.

### 4.3. Dientes de cobre

Los dientes serán de cobre de dimensiones tales que permitan una buena conexión eléctrica y suficiente resistencia mecánica, cumpliendo satisfactoriamente con los ensayos de ciclo térmico sin perjudicar las características mecánicas y de buena conducción eléctrica de los conductores.

### 4.4. Superficie de contacto

Las superficies de contacto deberán llevar grasa de las siguientes características:

- Será neutra en presencia del Aluminio, Cobre y material del conector.
- Tendrá un punto de goteo mínimo de 80°C.
- No deberá sufrir transformación en contacto con el aire y especialmente no oxidarse. Si desprende productos volátiles los mismos no deben provocar agresividad destructiva sobre los conductores.



#### **4.5. Presión de apriete de los dientes del conector**

La presión de agarre de los dientes del conector será la adecuada para sujetar en forma firme y permanente los conductores, sin afectar sus características físicas, mecánicas o eléctricas.

El montaje del conector se realizará con una llave adecuada a la cabeza del tornillo, sin que dañe las bordes de la misma y sin necesidad de ninguna otra herramienta adicional.

En ningún caso serán necesarios reaprietes, ni ningún otro tipo de mantenimiento preventivo o periódico.

El torque máximo no excederá de 20 Nm para secciones de conductor por debajo o igual a 95 mm<sup>2</sup>, para secciones de conductor más de 95 mm<sup>2</sup> y por debajo o igual a 150 mm<sup>2</sup>, este torque máximo no podrá exceder de 30 Nm.

#### **4.6. Tipo de cierre**

Los conectores cerrarán por el uso de tornillos y bulones, **Los dos cuerpos termoplásticos deberán contar con quías laterales que impidan su giro involuntario al momento de la instalación.**

En su posición definitiva de cierre deberán quedar bloqueados para evitar su aflojamiento, solamente se podrá usar compresión hexagonal.

Los conectores no deben provocar división o mutilación de los hilos que forman parte de los conductores a ser usados.

#### **4.7. Acabamiento**

El conector instalado deberá quedar totalmente aislado, desde el punto de vista eléctrico y sellado herméticamente a la entrada de humedad. Las partes accesibles estarán libres de potencial y permitirán su instalación en baja tensión. El cuerpo del conector será íntegro de material sintético aislante y los dientes estarán cubiertos por un capuchón de material elastómero que será adecuado para satisfacer las funciones de aislamiento eléctrica y para sellar herméticamente la conexión.

En la parte de la conexión de los conductores debe tener una grasa anti-oxidante.

#### **4.8. Diseño**

Las características geométricas, dimensiones y el diseño varían de acuerdo con cada fabricante, pero seguirán los lineamientos generales de un conector formado por dos (2) cuerpos termoplásticos, preferentemente poliamida (Nylon), en los cuales están infiltradas las cuchillas de perforación y contacto eléctrico fabricadas en aluminio, aleación de aluminio o cobre estañado con características bimetálicas.

Las dimensiones, tolerancias y diseño del conector deberán estar de acuerdo con lo indicado por el fabricante en los ensayos tipo, por medio de los planos correspondientes los cuales deben ser presentados a CRE R.L. en digital y físico para su evaluación.



Los conectores dentados estancos tipo perforante o piercing, tendrán un diseño tal que perforen el aislamiento del polietileno reticulado y se inserte superficialmente en el conductor a una profundidad que asegure un correcto contacto eléctrico ante las variaciones naturales en los espesores de aislamiento.

#### **4.9. Muestras**

El ofertante o proveedor del material deberá enviar muestras físicas al área de adquisiciones (GAM) de la CRE R.L al momento de enviar su oferta técnica para corroborar con las características de diseño y funcionamiento del conector en la evaluación técnica que se realizara

### **5. CONDICIONES ESPECÍFICAS**

#### **5.1. Material**

Los dientes serán de cobre, de dimensiones tales que permitan una buena conexión eléctrica y suficiente resistencia mecánica, cumpliendo satisfactoriamente con los ensayos de ciclo térmico sin perjudicar las características mecánicas y de buena conducción eléctrica de los conductores. Los dientes deben ser revestidos de estaño.

El cuerpo del conector dentado estanco tipo perforante o piercing será integro de material sintético y los dientes serán cubiertos por un capuchón de material elastómero.

Los pernos, tuercas y arandelas lisas deben ser de aleación de aluminio.

Los materiales empleados no deberán formar cuplas electrolíticas con los conductores que originen corrosión en los mismos, en presencia de humedad, salinidad, etc.

El conector con código CRE 2735 con rango de aplicación principal de 35-150 mm<sup>2</sup> y derivación de 35-150 mm<sup>2</sup> debe de ser doble (2 conectores fundidos y cubiertos juntos) y debe tener 2 tornillos.

Los pernos deberán ser de cabeza hexagonal con un elemento de limitación de torque y podrán estar provistos de acuerdo al diseño de arandelas elásticas para evitar que se aflojen debido a las vibraciones y esfuerzos propios del servicio.

Los conectores dentados estancos deberán ser propios para la instalación en conductores aluminio, cobre preensambladas y las diversas combinaciones bimetálicas.

#### **5.2. Tornillo**

Los dos cuerpos del conector serán atravesados por un tornillo pasante preferiblemente de tipo abulonado, que deberá ser apto para las condiciones de uso (no debe sufrir corrosión), el tornillo tendrá cabeza fusible la cual quebrara al alcanzar el par de apriete nominal durante la instalación.

Al abrir completamente el conector desde el tornillo pasante no se debe producir giros en ninguno de los cuerpos, por lo que el conector deberá tener un "elemento guía seguro" que evite tal situación.



### 5.3. Capuchón

El conector será suministrado con un capuchón al lado del conductor de derivación para asegurar la hermeticidad y evitar el ingreso de humedad en el extremo de la derivación en el punto de la conexión.

### 5.4. Aislamiento

Todas las partes metálicas accesibles durante el montaje y posterior a la instalación de los conectores deben por construcción, estar libres de potencial y ser aislados mínimo para 600 V.

### 5.5. Cuchillas

Las cuchillas deberán estar cubiertas por un material elastomérico sellante, que deberá garantizar la hermeticidad del conector, además se deberá garantizar el correcto funcionamiento bajo los regímenes térmicos al que estará sometido el conector.

## 6. CARACTERISTICAS TECNICAS

### 6.1. Características eléctricas

El ensayo para la determinación de la capacidad mínima de conducción de corriente del conector paralelo con perno debe ser ejecutado con el conector haciendo conexión en los conductores de mayor capacidad de corriente.

Se aplica en el perno el par de apriete de instalación hasta la ruptura del perno fusible, se verifica que la temperatura no sea mayor que la del conductor en cualquier parte del conector, cuando el conector es recorrido por una corriente de 100 A.

Los Ciclos térmicos deberán ser realizados conforme a la norma ANSI C 119.4-2016 (Conectores para uso entre conductores de aluminio a aluminio y aluminio a cobre diseñados para funcionamiento normal a menos de 93 grados °C y conductores de cobre a cobre diseñados para funcionamiento normal a menos de 100 grados °C)

## 7. INSPECCIONES

Los ensayos, métodos de ensayos, criterios de aceptación o rechazo deben estar de acuerdo con las respectivas normas y/o documentos complementarios citados.

### 7.1. Formación de la muestra

La formación de la muestra se realizará de acuerdo a esta especificación técnica de "Conectores"

**TABLA IV**

Ítem	Descripción
1	Visual
2	Dimensional
3	Verificación del fusible mecánico (limitador de par de apriete)
4	Daño sobre conductor principal
5	Daño sobre conductor secundario
6	Estanquidad
7	Rigidez dieléctrica
8	Tracción
9	Ciclo térmico
10	Resistencia eléctrica
11	Elevación de temperatura

Nota aclarativa.- Si el proveedor tiene otros ensayos de tipo o de rutina que no están descritos en la tabla IV, estos serán valorados o tendrán que ser realizado en la visita a fábrica.

### **7.2. Ensayos de muestreo (Estos ensayos se realizan en los almacenes de CRE R.L.)**

Estos ensayos deben realizarse en los almacenes de la CRE R.L con personal de instalaciones (GCSI), para estos ensayos se tomaran en cuenta el siguiente criterio:

- Por cada 10.000 pza una muestra.

Los ensayos de muestreo son los siguientes:

- Verificación de la marcación de acuerdo a lo estipulado en el punto 4.1
- Verificación visual de los conectores con el correspondiente modelo solicitado.
- Verificación visual que estén libres de defecto e imperfecciones.
- Verificación visual de las dimensiones del conector (***dimensiones tendrán que ser las mismas que el modelo que envíen en la oferta técnicas estipulado en el punto 4.9***)
- Verificación del par de apriete (Cantidad en Nm ver tabla I) con el torquimetro

### **7.3. Recepción del material**

Para poder recepcionar el material, los ensayos de tipo si corresponde, ensayos de rutina, ensayos de muestreo, además de la inspección en fábrica si supera los pieza establecidas en el punto 7.1. Los resultados deberán estar conforme a lo exigido, caso contrario la orden de compra será rechazada o se podrá exigir el reemplazo de las pieza dañados sin costo alguno, es decir que todos los gastos de reemplazo o cambios de pieza defectuosas, desde terreno o almacenes serán de responsabilidad del fabricante o representante.



Las piezas reemplazadas por el fabricante o representante deben contar con los mismos datos impresos que tenía las piezas con defecto, adicionalmente se debe incluir un distintivo o una marca para poder apreciar que es un material de reemplazo al solicitado. Una vez se realice el reemplazo de las piezas dañadas se iniciara nuevamente el proceso de recepción del material

Para los ensayos de muestreo del cable terminado se establecerá el siguiente criterio:

Si uno de estos ensayos no es satisfactorio, se someterán a ensayos de muestreo a dos nuevas muestras de la misma orden de compra de conectores. Si los dos contra ensayo resultan satisfactorios se considerara que el conjunto de conectores de la orden de compra cumple con las normas exigidas y solo se cambiara las piezas que no cumple con lo exigido. En caso contrario a esta dos nuevas muestra el resultado no es satisfactorio se rechazara toda la orden de compra.

Una vez realizado todos los ensayos de tipo, rutina, en fábrica y de muestreo, si todos fueran satisfactorios el área de almacenes de CRE R.L. (GAL) deberá de enviar un correo al área de instalaciones de CRE R.L. (GCSI) para confirmar que se está procediendo a ingresar la cantidad de metros comprado al sistema SAP

#### **7.4. Embalaje**

El embalaje se realizará individualmente en bolsas de plástico con identificación a su vez estos serán embalados en bolsas de plástico.

En caja de cartón deberán de mandar 100 unidades o pieza con su ficha técnica:

- Nombre del producto
- Código SAP
- Orden de compra
- Fecha de fabricación
- Peso unitario, peso total bruto y peso neto
- Nombre del proveedor
- Cantidad de piezas

#### **8. ENTREGA DE CARPETAS PARA EVALUACION TECNICA**

Con la finalidad de que el personal de CRE R.L. pueda evaluar adecuadamente las propuestas presentadas, el idioma requerido en todos los documentos deben estar en español tal como indica la licitación. En forma excepcional se aceptaran catálogos o planos de referencia en inglés o portugués, además deberán de presentar toda la información ordenada de acuerdo a los siguientes requerimientos:





- Hoja de datos garantizados impresa y digital (Cd), debidamente llenada y firmada por el fabricante o representante legal (Llenar los valores de sus materiales donde indica valor garantizado. ***(Anexo a la presente NT CRE se encuentra la tabla de valores garantizado)***)
- Tiempo de entrega del material (días) y cantidades a entregar (metros).
- Certificados de normas que cumplen.
- Catálogos y características técnicas del material, resaltando el material ofertado
- Protocolos de ensayos efectuados (mínimamente los de rutina) en materiales de prototipo del tipo similar al ofertado.
- Términos y tiempo que cubre la garantía.
- Tipos de fallas que cubre la garantía.
- Diseño detallado del material a fabricar.
- El ofertante debe indicar claramente en su propuesta todos los puntos que presenten desviaciones o tengan algún valor diferente a estas especificaciones, identificando los ítems e indicando sus justificaciones. Las omisiones serán interpretadas como aceptación a las condiciones exigidas.

El representante y/o fabricante, según corresponda debe estar dispuesto a entregar toda la información técnica del producto (consultas técnicas vía correo) que le sea solicitada durante el proceso de licitación en el menor tiempo posible.



Cooperativa Rural de Electrificación

**CONECTOR  
DENTADO ESTANCO**

**ESPECIFICACIÓN  
TÉCNICA  
NTCRE 012/12**

# ANEXOS

**Tabla de datos garantizado**

Ítem	Características exigidas por CRE R.L.	Datos garantizado por el fabricante (Rellenar)
1	Nombre del fabricante	
2	País de origen	
3	Referencia del producto	
4	Norma de ensayo	
5	Norma de fabricación	
6	Modelo según fabricación	
7	Tipo según su clasificación	
8	Capacidad de conducción de corriente	
9	Tiempo de entrega	
10	Par de apriete (Nm)	
11	Rango de aplicación para conductor principal (mm <sup>2</sup> )	
12	Rango de aplicación para conductor de derivación (mm <sup>2</sup> )	
<b>Rellenar con SI/NO (si la marcación es NO justificar la respuesta)</b>		
13	Los dos cuerpos termoplásticos deberán contar con guías laterales que impidan su giro involuntario al momento de la instalación	
14	La cabeza del perno pasante será de forma hexagonal y no requerirá de herramientas especiales para su instalación	
15	Los materiales aislantes y demás materiales poliméricos utilizados en los conectores deben ser parte integral de los mismos, ser compatibles con los materiales de los cables a ser utilizados, resistentes a la intemperie y a los rayos ultravioleta.	



16	El conector luego de su instalación, deberán quedar aislados eléctricamente en forma total y herméticamente sellados.	
17	El cuerpo del conector debe estar fabricados con materiales termoplásticos, preferiblemente poliamida	
18	Las cuchillas metálicas responsables del contacto eléctrico deben ser de aleación de aluminio o cobre estañado	
19	Las cuchillas metálicas están cubiertas de un material elastomérico y un compuesto siliconado que permita mantener la hermeticidad de la conexión	
20	El perno pasante con cabeza fusible, la arandela y tuerca deben ser de material resistente a la corrosión	
21	El capuchón destinado a proteger el extremo libre del conductor de derivación debe ser fabricado en material elastomérico	
22	El material de las cuchillas de conexión debe garantizar la conexión bimetálica, tanto en la ranura principal como en la derivación (Al-Cu, Al-Al, Cu-Cu)	
23	Tensión máxima de operación 600 V.	
24	Temperatura máxima de operación 90°C.	

**LISTA DE VERIFICACIÓN DE DATOS EN EL CONECTOR (ENSAYOS DE MUESTREO)**

<b>Verificación de datos impresos (Ensayo de muestreo)</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	Nombre del fabricante		
2	Sección del mayor y menor conductor que se aplica (mm <sup>2</sup> )		
3	Par de apriete (Nm)		
4	Tipo de conector		
5	Tipo de herramienta para la instalación		
6	Orden de compra		
7	Código SAP		
8	Procedencia		
9	Conector está libre de defectos e imperfecciones		
<b>Rellenar datos verificados en el conector</b>			
10	Modelo		
11	Dimensiones del conector		