

# Grupo **epm**®

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA ARANDELAS

|  |                                   |  |                           |                         |                    |
|--|-----------------------------------|--|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| ENERGÍA  | ACCESORIOS DE SOPORTES Y SUJECIÓN | ET-TD-ME03-18  | REV.<br><b>1</b>          |                         |                    |
| Grupo <b>epm</b> ®   | ARANDELAS                         | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L   | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |                         |                    |
|  |                                   | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L  | FECHA:<br>2018/01/30      |                         |                    |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS |                                   |  | ESCALA:<br>N/A            | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN | PÁGINA:<br>1 de 10 |

| CONTROL DE CAMBIOS |    |      |                  |                     |                        |                     |    |      |
|--------------------|----|------|------------------|---------------------|------------------------|---------------------|----|------|
| Fecha              |    |      | Elaboró y Revisó | Aprobó              | Descripción            | Entrada en vigencia |    |      |
| DD                 | MM | AA   |                  |                     |                        | DD                  | MM | AA   |
| 31                 | 10 | 2016 | UNIDAD CET N&E   | JEFE UNIDAD CET N&E | ELABORACIÓN            | 31                  | 10 | 2016 |
| 01                 | 01 | 2018 | UNIDAD CET N&L   | JEFE UNIDAD CET N&L | AJUSTE DE PRESENTACIÓN | 30                  | 01 | 2018 |

Grupo 

|   |  |  |                           |
|---|--|--|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>ACCESORIOS DE SOPORTES Y SUJECIÓN</b> | <b>ET-TD-ME03-18</b>   | REV. <b>1</b>             |
|  | ARANDELAS                                | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L   | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L  | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  |  | ESCALA:<br>N/A            |
|   |  | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN  | PÁGINA:<br>2 de 10        |

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| ÍNDICE DE TABLAS.....                                 | 4  |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                                | 4  |
| 1. OBJETO.....  | 5  |
| 2. ALCANCE .....                                      | 5  |
| 3. NORMAS DE REFERENCIA.....                          | 5  |
| 4. REQUISITOS TÉCNICOS.....                           | 5  |
| 4.1 Listado De Elementos Especificados .....          | 5  |
| 4.2 Características Químicas .....                    | 6  |
| 4.3 Características Mecánicas .....                   | 6  |
| 4.4 Características Del Recubrimiento .....           | 6  |
| 4.5 Características Geométricas Y Dimensionales ..... | 7  |
| 5. ENSAYOS .....                                      | 8  |
| 6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.....             | 9  |
| 7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS .....        | 10 |



|  |  |                                   |   |
|--|--|-----------------------------------|---|
| <b>ENERGÍA</b>   | <b>ACCESORIOS DE SOPORTES Y SUJECIÓN</b> | <b>ET-TD-ME03-18</b>              | REV.<br><b>1</b>                              |
|  | ARANDELAS                                | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                     |
|  |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30                          |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>3 de 10 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Normas aplicables .....                                 | 5  |
| Tabla 2. Descripción de los ítems especificados .....            | 6  |
| Tabla 3. Requisitos Químicos .....                               | 6  |
| Tabla 4. Requisitos de Galvanizado para Zonas Contaminadas. .... | 7  |
| Tabla 5. Dimensiones Arandelas Redondas Planas.....              | 7  |
| Tabla 6. Dimensiones Arandelas Cuadradas Planas. ....            | 8  |
| Tabla 7. Dimensiones Arandelas de Presión.....                   | 8  |
| Tabla 8. Plan de muestreo para pruebas de recepción .....        | 9  |
| Tabla 9. Características Técnicas Garantizadas .....             | 10 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |   |
|---|---|
| Figura 1 Arandelas Redondas Planas .....  | 7 |
| Figura 2 Arandelas Cuadradas Planas ..... | 7 |
| Figura 3. Arandelas de Presión .....      | 8 |



|  |  |                                   |   |
|--|--|-----------------------------------|---|
| <b>ENERGÍA</b>   | <b>ACCESORIOS DE SOPORTES Y SUJECIÓN</b> | <b>ET-TD-ME03-18</b>              | REV.<br><b>1</b>                              |
|  | ARANDELAS                                | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                     |
|  |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30                          |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>4 de 10 |

## 1. OBJETO

Especificar los diferentes tipos de arandelas que serán instaladas en las redes de distribución de energía del Grupo EPM.

## 2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, ensayos y empaque correspondientes a las arandelas, las cuales se usan en las redes del sistema de distribución de energía del Grupo EPM.

Las arandelas a ser especificadas serán los siguientes:

## 3. NORMAS DE REFERENCIA

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 2806 | Electrotecnia. Herrajes y Accesorios para Redes y Líneas Aéreas de Distribución de Energía Eléctrica. Arandelas Planas, Curvas y de Presión. |
| NTC 243  | Composiciones Químicas de Colada para Aceros al Carbono.   |
| NTC 2076 | Recubrimiento de Zinc por Inmersión en Caliente para Elementos en Hierro y Acero.  |
| EN 13858 | Corrosion protection of metals – Non-electrolytically applied zinc flake coatings on iron or steel components. DIN EN 13858:2007-02          |
| NTC 23   | Determinación Gravimétrica de Carbono por Combustión directa, en Aceros al Carbono   |
| NTC 27   | Determinación de Azufre en Aceros al Carbono. Método de evolución.   |
| 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.   |

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

### 4.1 Listado de elementos especificados

Las arandelas serán fabricadas en acero de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 2806.

| ENERGÍA   | ACCESORIOS DE SOPORTES Y SUJECIÓN  | ET-TD-ME03-18                     | REV. 1                    |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
|  | ARANDELAS  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>5 de 10        |

Las arandelas se clasifican en dos tipos; arandelas de presión y arandelas planas las cuales pueden ser redondas o cuadradas.

Las arandelas deben ser de una sola pieza, libres de soldadura, deformaciones y aristas cortantes.

**Tabla 2. Descripción de los ítems especificados**

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN                             |
|--------|---|
| 213302 | ARANDELA DE PRESIÓN 1/2"                |
| 213303 | ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"                |
| 213304 | ARANDELA DE PRESIÓN 3/4"                |
| 222303 | ARANDELA PLANA REDONDA 3/8"             |
| 213305 | ARANDELA PLANA REDONDA 1/2"             |
| 213306 | ARANDELA PLANA REDONDA 5/8"             |
| 213307 | ARANDELA PLANA REDONDA 3/4"             |
| 213308 | ARANDELA PLANA CUADRADA 3"X3"X1/4"X5/8" |
| 213309 | ARANDELA PLANA CUADRADA 3"X3"X1/4"X3/4" |
| 213310 | ARANDELA PLANA CUADRADA 4"X4"X1/4"X5/8" |
| 213311 | ARANDELA PLANA CUADRADA 4"X4"X1/4"X3/4" |

#### 4.2 Características Químicas

Los materiales deben cumplir con los requisitos químicos indicados en numeral 4.2 de la norma NTC 2806, los cuales se indican en la siguiente tabla:

**Tabla 3. Requisitos Químicos**

| Tipo de Material | Lamina/Platina |
|------------------|----------------|
| % Carbono        | 0.15 a 0.36    |
| % Fósforo        | 0.04           |
| % Azufre         | 0.05           |

Nota: Valores máximos permitidos (cuando no se da el rango)

Para arandelas de presión, la composición química debe cumplir con la NTC 243.

#### 4.3 Características Mecánicas

La dureza del material de las arandelas debe estar entre 26 y 45 HRC para arandelas planas y entre 45 y 51 para las de presión.

#### 4.4 Características del Recubrimiento

Las arandelas serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente de acuerdo a lo establecido en la norma NTC. Las arandelas deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimientos, depósitos de escoria, manchas negras y otro tipo de inclusiones que puedan causar interferencia en el uso del producto.

Para zonas contaminadas se utilizarán galvanizados superiores como se indica en la tabla 4 a continuación.

|   |  |                                   |                           |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>ACCESORIOS DE SOPORTES Y SUJECIÓN</b>   | <b>ET-TD-ME03-18</b>              | REV.<br><b>1</b>          |
|  | <b>ARANDELAS</b>   | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>6 de 10        |

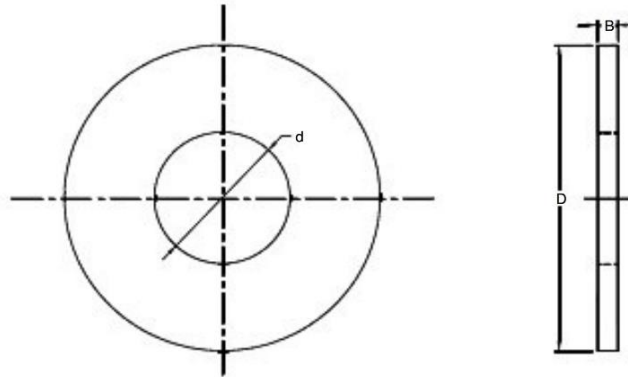
**Tabla 4. Requisitos de Galvanizado para Zonas Contaminadas.**

| Aplicación         | Promedio gr/m2 | Mínimo gr/m2 |
|--------------------|----------------|--------------|
| Perfiles, platinas | 450            | 405          |

#### 4.5 Características Geométricas y Dimensionales

Las características geométricas y dimensionales deberán estar de acuerdo con las figuras 1, 2 y 3 y las tablas 5, 6 y 7 de la presente especificación.

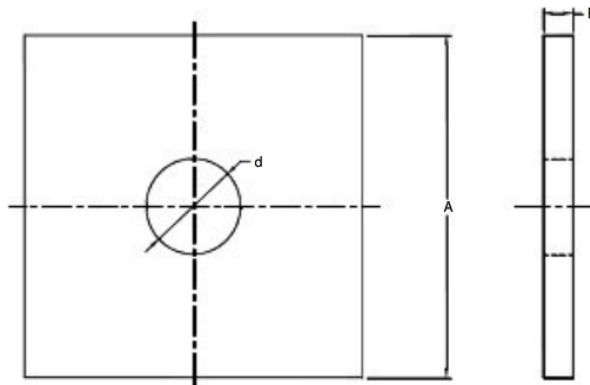
**Figura 1 Arandelas Redondas Planas**



**Tabla 5. Dimensiones Arandelas Redondas Planas.**

| Perno |         | d    |         |      |      | D    |         |     |   | B   |         |     |     |
|-------|---------|------|---------|------|------|------|---------|-----|---|-----|---------|-----|-----|
| mm    | pulgada | mm   | pulgada | +    | -    | mm   | pulgada | +   | - | mm  | pulgada | +   | -   |
| 9.5   | 3/8     | 11   | 7/16    | 0.38 | 0.13 | 25.4 | 1       | 0.4 | 0 | 2.1 | 0.083   | 2.6 | 1.6 |
| 13    | 1/2     | 14.3 | 9/16    | 0.38 | 0.13 | 35   | 1 3/8   | 0.4 | 0 | 2.8 | 0.109   | 3.6 | 2.2 |
| 16    | 5/8     | 17.5 | 11/16   | 0.76 | 0.18 | 44   | 1 3/4   | 0.4 | 0 | 3.2 | 0.134   | 3.8 | 2.7 |
| 19    | 3/4     | 20.6 | 13/16   | 0.76 | 0.18 | 51   | 2       | 0.4 | 0 | 4   | 0.148   | 4.6 | 3.5 |

**Figura 2 Arandelas Cuadradas Planas**

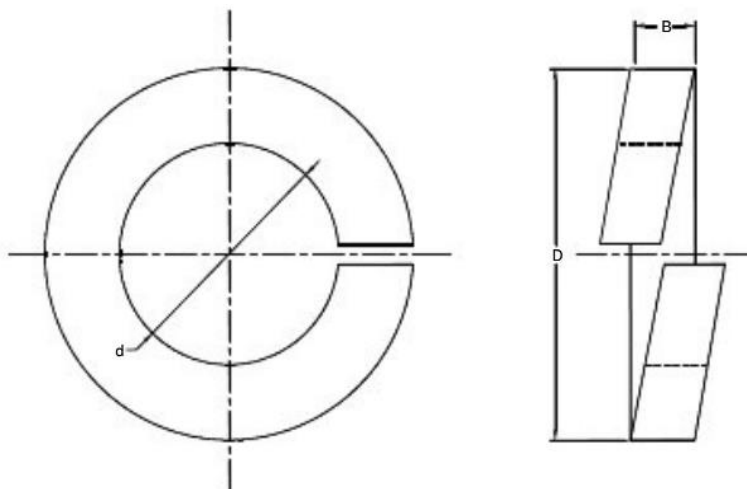


|  |  |                                   |                           |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>   | <b>ACCESORIOS DE SOPORTES Y SUJECIÓN</b> | <b>ET-TD-ME03-18</b>              | REV. <b>1</b>             |
|  | <b>ARANDELAS</b>                         | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|  |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|  |  |                                   | PÁGINA:<br>7 de 10        |

**Tabla 6. Dimensiones Arandelas Cuadradas Planas.**

| Perno |         | d    |         |      |      | A   |         |     |      | B   |         |     |     |
|-------|---------|------|---------|------|------|-----|---------|-----|------|-----|---------|-----|-----|
| mm    | pulgada | mm   | pulgada | +    | -    | mm  | pulgada | +   | -    | mm  | pulgada | +   | -   |
| 16    | 5/8     | 17.5 | 11/16   | 0.76 | 0.18 | 76  | 3       | 0.8 | 0.18 | 6.4 | 1/4     | 6.8 | 6.0 |
| 19    | 3/4     | 20.6 | 13/16   | 0.76 | 0.18 | 76  | 3       | 0.8 | 0.18 | 6.4 | 1/4     | 6.8 | 6.0 |
| 16    | 5/8     | 17.5 | 11/16   | 0.76 | 0.18 | 102 | 4       | 0.8 | 0.18 | 6.4 | 1/4     | 6.8 | 6.0 |
| 19    | 3/4     | 20.6 | 13/16   | 0.76 | 0.18 | 102 | 4       | 0.8 | 0.18 | 6.4 | 1/4     | 6.8 | 6.0 |

**Figura 3. Arandelas de Presión**



**Tabla 7. Dimensiones Arandelas de Presión.**

| Perno |         | d    |      | D    |      | B   |     |
|-------|---------|------|------|------|------|-----|-----|
| mm    | pulgada | máx  | mín  | máx  | mín  | máx | mín |
| 13    | 1/2     | 13.5 | 13.1 | 22.2 | 21.6 | 3.8 | 3.2 |
| 16    | 5/8     | 16.5 | 16.1 | 27.4 | 26.6 | 4.8 | 4.0 |
| 19    | 3/4     | 19.7 | 19.3 | 32.3 | 31.3 | 5.7 | 4.8 |

## 5. 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.

Las pruebas destinadas a garantizar la conformidad del producto con la norma técnica, serán efectuadas en laboratorios propios del fabricante o de terceros, seleccionados de común acuerdo entre las partes.

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

|  |  |                                   |                           |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>   | <b>ACCESORIOS DE SOPORTES Y SUJECIÓN</b> | <b>ET-TD-ME03-18</b>              | REV. <b>1</b>             |
|  | <b>ARANDELAS</b>                         | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|  |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|  |  |                                   | PÁGINA:<br>8 de 10        |



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.

## 6. 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 la siguiente tabla:

**Tabla 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.

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.

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>ACCESORIOS DE SOPORTES Y SUJECIÓN</b> | <b>ET-TD-ME03-18</b>  | REV.<br><b>1</b>                              |
|  | ARANDELAS                                | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                     |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                          |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>9 de 10 |

## 7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

La siguiente tabla contiene la información técnica que debe cumplir las arandelas basado en normas técnicas vigentes que le aplican y especificaciones particulares del Grupo EPM.

**Tabla 9. Características Técnicas Garantizadas**

|          | 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 2806 o equivalente internacional  | SI ( ) NO ( )          |          |
| <b>2</b> | <b>Características Generales</b>  |                        |          |
| 2.1      | las arandelas cumplen con lo indicado en la presente especificación   | SI ( ) NO ( )          |          |
| 2.2      | Las dimensiones de las arandelas están de acuerdo a la presente especificación  | SI ( ) NO ( )          |          |
| 2.3      | Las arandelas 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 arandelas deben cumplir con la marcación descrita en la norma NTC 2806  | SI ( ) NO ( )          |          |
| <b>4</b> | <b>Empaque</b>  |                        |          |
| 4.1      | Las arandelas se empacarán en bolsa plástica, la cual garantice 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> | SI ( ) NO ( )          |          |
| <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.<br>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 SOPORTES Y SUJECIÓN</b> | <b>ET-TD-ME03-18</b>   | REV. <b>1</b>             |
|  | <b>ARANDELAS</b>                         | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L   | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L  | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  |  | ESCALA:<br>N/A            |
|   |  | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN  | PÁGINA:<br>10 de 10       |