**PPP Transmisión Eléctrica**

**Línea de Extra Alta Tensión en 500 kV**

**E.T. Río Diamante - Nueva E.T. Charlone,**

**Estaciones Transformadoras y**

**Obras Complementarias en 132 kV**

**Pliego de Bases y Condiciones**

|  |
| --- |
| **ANEXO VIII**  **LÍNEA EXTRA ALTA TENSIÓN 500 kV ENTRE**  **ET RÍO DIAMANTE 500/220 kV Y ET CORONEL CHARLONE 500/132 kV**  **SECCION VIII g2**  **CABLES DE ACERO Y ACCESORIOS CROSS ROPE** |

ÍNDICE

1. OBJETO 3

2. GENERALIDADES 3

3. ALCANCE 3

4. NORMAS 3

5. DOCUMENTOS A ELABORAR POR EL CONTRATISTA PPP 6

6. DISEÑO 6

6.1. Criterios de diseño 7

6.1.1 Riendas y cables Cross Rope 7

6.1.2. Graperías 7

7. MATERIALES 8

7.1. Cincado 8

7.1.1. Normas 8

7.1.2. Método 8

7.1.3. Material 8

7.1.4. Tecnología 9

7.1.5. Características de la capa de cinc 9

8. ENSAYOS 11

8.1 Ensayos de Tipo 11

8.1.1 Tracción 11

8.1.2 Vibración 11

8.2 De Remesa 12

8.2.1. Accesorios para cordones 12

8.2.2. Cordones de acero cincado 14

9. EMBALAJES 14

9.1 Identificación 14

9.1.1Identificación de los carretes 14

9.1.2 Identificación de accesorios 15

10. ALMACENAMIENTO 16

10.1 Almacenamiento de Carretes. 16

10.2 Almacenamiento de Cajones de Accesorios 16

1. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 16
2. REPUESTOS OBLIGATORIOS 16

**1. OBJETO**

La presente especificación establece las condiciones técnicas bajo las cuales el CONTRATISTA PPP diseñará y suministrará las riendas y sus accesorios para estructuras arriendadas.

**2. GENERALIDADES**

Las estructuras de suspensión arriendadas son del tipo Cross Rope (CR)

**3. ALCANCE**

Dentro del suministro de cordones de acero para cables Cross Rope, riendas y sus accesorios se incluye:

- Conjunto de cable Cross Rope principal y sus sujeciones en ambos extremos

- Conjunto de cable Cross Rope auxiliar y sus sujeciones en ambos extremos

- Conjunto de sujeción superior de rienda

- Cordón de acero para rienda

- Conjunto de sujeción inferior de rienda, con regulación en longitud

Este último conjunto debe ser compatible con el cáncamo de vinculación a la barra de anclaje.

Las características y el diseño de cables Cross Rope y las riendas y sus accesorios serán definidos por el CONTRATISTA PPP, quien será el único responsable del diseño, la provisión y el montaje.

Las sujeciones de las riendas se instalarán siguiendo las instrucciones del fabricante. A tal efecto un representante del fabricante deberá visitar el obrador del CONTRATISTA PPP para instruir en presencia del ENTE CONTRATANTE *a* los operarios del CONTRATISTA PPP en el montaje de las sujeciones.

El CONTRATISTA PPP ejecutará y someterá a aprobación del ENTE CONTRATANTE las memorias de cálculo, planos de detalle, planos de montaje, cómputos, listas. de materiales, especificaciones complementarias de fabricación y montaje, protocolos de ensayo y todo otro elaborado que sea requerido para el correcto cumplimiento de la provisión y montaje, aún cuando no se lo indique expresamente en estas especificaciones.

Además, el ENTE CONTRATANTE podrá, a su solo juicio, requerir documentación técnica aclaratoria adicional a la presentada por el CONTRATISTA PPP en relación a la provisión.

La aprobación de la documentación por parte del ENTE CONTRATANTE no exime al CONTRATISTA PPP del cumplimiento de las prescripciones establecidas en estas especificaciones y en las normas requeridas en ella, ni de la responsabilidad por la exactitud de las dimensiones y detalles indicados en los documentos emitidos.

**4. NORMAS**

Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados, Rienda 24 mm hoja 1/3, Cable de Acero Cross Rope 26 mm hoja 2/3, Otros Cables hoja 3/3.

El CONTRATISTA PPP deberá realizar todos los ensayos requeridos por las normas y los exigidos por la presente especificación.

El CONTRATISTA PPP deberá utilizar la última edición vigente a la fecha de llamado a licitación de las normas que se indican a continuación.

En el caso que existiera alguna diferencia entre esta especificación y cualquier otro documento mencionado, prevalecerá la especificación.

Las normas que complementan a la presente especificación son las siguientes:

| NORMA | NÚMERO | TÍTULO |
| --- | --- | --- |
| ANSI (1)  ASTM  AWS  DIN  IRAM  IRAM-IAS  IRAM-IACC  SOMISA | B1.1  B18.2.1.  B18.2.2.  A 6  A 36  A 90  A 123  A 143  A 153  A 370  A 394  A 475  A 563  B 6  F 606  D1.1.  17100  15  518  538  569  722  739  750  777  850  852  854  9590 – 1  U- 500  042  102  103  503  756  2585  2591  ISO-E-9001:2008  ET 003 | Disposiciones para ejecución de roscas  Tornillos y bulones de cabeza cuadrada y hexagonal  Tuercas cuadradas y hexagonales.  Requerimientos generales para perfiles de chapa de acero laminado. Tablestacas de chapa y barras para uso estructural.  Acero estructural.  Peso del recubrimiento de artículos de hierro o acero cincados.  Precauciones contra la fragilidad de productos de acero estructural galvanizado por inmersión en caliente y procedimientos para detectar la fragilidad.  Cincado por inmersión en caliente de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.  Cincado por inmersión en caliente en bulonería y herrajes de hierro y acero  Ensayos mecánicos de productos de acero.  Bulones de acero galvanizados para torres de transmisión.  Galvanizado de cordón de alambre de acero  Tuercas de acero aleado y al carbono.  Especificación standard para cinc.  Ensayos para determinar las propiedades mecánicas de elementos de unión roscados interna y externamente, arandelas y remaches.  Manual de Soldadura.  Aceros p/la construcción — Prescripciones generales.  Inspección por atributos – Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.  Cables de acero. Definiciones. Aceros al carbono forjados.  Alambres de acero. Método de ensayo de arrollado.  Cinc en Lingotes — Características.  Cordones de acero cincado para usos generales.  Construcción 1x7, 1x19, 1x37.  Alambres de acero. Método de ensayo de flexión alternada  Ensayo de tracción de alambres.  Alambres de acero cincado para la fabricación de riendas y cordones de guardia.  Aceros al carbono. Método gasométrico de determinación del carbono por combustión directa.  Aceros al carbono. Método alcalimétrico de determinación del fósforo  Aceros al carbono. Método volumétrico de determinación de azufre por combustión directa.  Carretes de madera para cables  Chapas de acero al carbono para uso general y estructural  Acero — Método de ensayo de tracción.  .  Acero — Método de ensayo de doblado  Aceros para construcción de uso general  Aceros para construcción de uso general. Alambres de acero. Método de ensayo de tracción.  Caños y tubos de acero — Método de ensayo de aplastamiento.  Tubos de acero al carbono, sin costura, de sección circular. Para usos estructurales y aplicaciones mecánicas en general, terminados en caliente.  Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio postventa.  Chapa laminada en caliente. |

(1) Será de aplicación para barras roscadas.

También se hace referencia a las siguientes publicaciones.

PUBLICACION NUMERO TITULO

ASCE 52 Guía para el diseño de torres de transmisión de acero.

Se hace finalmente especial mención a que será de aplicación el Documento IEC 60826 preparado por el Grupo de Trabajo 22.06 de CIGRE versión Octubre 1995 ó posterior.

**5. DOCUMENTOS A ELABORAR POR EL CONTRATISTA PPP**

Los documentos a elaborar serán, sin ser esta enumeración limitativa, los siguientes:

- Memorias de cálculo de cada elemento.

- Memorias de cálculo de detalle en los puntos de introducción de cargas.

- Especificación Técnica de cada elemento.

- Memoria Técnica de Criterios de Proyecto.

- Planos de fabricación y listas de materiales.

- Cómputos de peso resumen por elementos y por estructura.

- Planos de montaje.

- Especificación Técnica de Montaje.

- Cronograma de entregas y ensayos.

Todos y cada uno de estos documentos deberán contar con la aprobación del ENTE CONTRATANTE previamente a la realización de los Ensayos de Tipo, Apartado 8.1

El nivel de detalle será tal de definir inequívocamente la tipología, características particulares y dimensiones de todos los elementos integrantes de la provisión.

**6. DISEÑO**

En este Proyecto el ENTE CONTRATANTE contempló la utilización de:

Para las riendas, cordón de acero galvanizado de 24 mm de diámetro según los casos, formación 1 x 37 y carga de rotura efectiva mínima de 42.680 daN. Ver Planillas de Datos Técnicos Garantizados hoja 1/3

Para el cable Cross Rope Auxiliar, cordón de acero galvanizado de 16 mm de diámetro, formación 1 X 7 y carga de rotura efectiva mínima de 17.500 daN. Ver Planillas de Datos Técnicos Garantizados hoja 3/3.

Para el cable Cross Rope Principal, cordón de acero galvanizado de 26 mm de diámetro, formación 1 x 37 y carga de rotura efectiva mínima 50.100 daN. Ver Planillas de Datos Técnicos Garantizados hoja 2/3.

Las características expuestas pueden variar según el Proyecto definitivo del CONTRATISTA PPP

**6.1 Criterios de Diseño**

6.1.1 Riendas y Cables Cross Rope

En el diseño de los cordones para las riendas y los cables se respetarán los siguientes criterios de proyecto:

* Los cordones de acero galvanizado serán fabricados, galvanizados y ensayados de acuerdo con las normas aplicables expuestas en estas especificaciones.
* Los cordones de las riendas tendrán hélice en sentido contrario al de las roscas de las barras de anclaje a las que se vinculan, de ser estas roscadas.
* La carga efectiva mínima de rotura de los cordones se seleccionará de manera que constituya un coeficiente de mayoración de 1.33 como mínimo con relación a la carga máxima de diseño que solicite al cordón.

6.1.2 Graperías

La grapería para las riendas de las estructuras metálicas y cables Cross Rope serán diseñados teniendo en cuenta los siguientes requerimientos:

* El conjunto de elementos correspondiente a la parte superior de las riendas formará un sistema fijo, no ajustable en longitud, adecuado para vincularse a una placa agujereada ubicada en el tope de las estructuras. Dicha placa será provista por el fabricante de las estructuras.
* El conjunto de elementos para la parte inferior de las riendas formará un sistema apto para permitir el ajuste en longitud, diseñado para vincularse a un elemento de la barra de anclaje.

Esta vinculación tendrá las mismas dimensiones para todos los tamaños de riendas.

El diseño del conjunto será tal que admita un remanente del cable de la rienda de hasta un metro sobresaliendo en el extremo no tenso.

* La grapería será diseñada de manera de no introducir solicitaciones de flexión en las riendas y cables. El agarre para la retención y la resistencia al deslizamiento de los mismos dentro de la grapa se logrará por el uso de alambres helicoidales preformados, envolventes de los cordones.
* La grapería de retención de las riendas y cables Cross Rope serán proyectados para los tipos de cordones y las cargas máximas de diseño que establecerá el CONTRATISTA PPP COM en su proyecto definitivo. El diseño tendrá en cuenta que dichas cargas máximas estarán como máximo un 15% por debajo del límite elástico (punto de fluencia) del material utilizado. Se utilizará por lo tanto como norma de diseño un factor de sobrecarga de 1.18 al límite de daño del conjunto de las riendas y cables Cross Rope y su grapería de retención, en los términos definidos por el Documento IEC 826 preparado por el Grupo de Trabajo 22.06 de CIGRË versión Octubre 1995.

Se verificarán todos los componentes de estas graperías por el método de análisis por elementos finitos a los efectos de corroborar que cumplen con las condiciones especificadas

* La grapería deberá ser provista por fabricantes especializados en el tema tales como A.B. CHANCE ó PLP. Los elementos propuestos deberán contar con amplios antecedentes satisfactorios para este uso en Líneas de Extra Alta Tensión. No se aceptarán prototipos o fabricaciones que no cuenten con la experiencia requerida.
* El conjunto de la sujeción inferior de las riendas permitirá la regulación de la longitud aún con una carga de 5 000 daN

El Oferente deberá adjuntar a la Oferta información completa de los componentes ofrecidos, con planos de conjunto y de detalle y folletos que permitan una adecuada evaluación de los sistemas ofrecidos

7. MATERIALES

Los materiales para la grapería de riendas y cables Cross Rope deben ser compatibles con estas últimas y con los demás elementos que conectan.

No se admitirán empalmes de alambres ó cordones en ningún caso.

Se adoptará una misma calidad de acero para toda la provisión de cordones, que responderá a la Tabla 7 de la Norma IRAM 722, con una resistencia a la tracción de los alambres componentes del cordón de 140 daN/mm2.

Todos los materiales a emplear contarán con la correspondiente certificación de calidad, la que deberá incluir la composición química y las propiedades mecánicas.

7.1 Cincado

El cincado de las piezas responderá a las siguientes especificaciones que tienen por objeto establecer el tipo de cincado y los métodos de verificación que se emplearan para todas las piezas de acero de este suministro

**7.1.1. Normas de referencia**

La presente especificación se confeccionó tomando como referencia las siguientes normas:

ASTM = A-90, A-143, A-153, A-239 y B-6.

IRAM = 576 y 60712

**7.1.2. Método**

Se empleará el cincado por inmersión en baño caliente.

**7.1.3. Material**

El cinc a utilizar como materia prima tendrá la siguiente composición química:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Mínimo | Máximo |
| Cinc | 98.0 % | 98.5 % |
| Plomo | 1.2 % | 1.6 % |
| Hierro | 0.02 % | 0.05 % |
| Cadmio | 0.20 % | 0.50 % |

Dentro del tenor de impurezas admitido, no deberá haber elementos susceptibles de alterar la condición específica de preservar el material.

**7.1.4. Tecnología**

No está permitido el mecanizado, soldado, limado, repasado, etc. de las piezas una vez que hayan sido cincadas. Solo las roscas de tuercas podrán ser repasadas en el caso de que éstas presenten dificultades de ser colocadas a mano.

Para evitar que las piezas cincadas presenten falta de adherencia y zonas sin revestimiento adecuado, antes de proceder al cincado deberá efectuarse una buena preparación de las superficies a tratar.

Para ello deberán considerarse como parte del proceso de cincado los siguientes tratamientos:

a) Tratamientos previos al cincado:

* Desengrasado.
* Granallado (en particular sobre piezas de fundición).
* Decapado.
* Fluxado.

De esta manera se asegurará que las piezas a sumergirse en el baño de cinc estarán perfectamente limpias y sin vestigios de contaminantes.

b) Tratamientos posteriores, como el enfriado y el pasivado o cromatación superficial.

Para obtener un revestimiento adherente y continuo, deberán cuidarse los siguientes aspectos del proceso de cincado:

* Calidad de cinc empleado.
* Temperatura del baño.
* Tiempos de inmersión.
* Velocidades de inmersión y extracción.

**7.1.5. Características requeridas de la capa de cinc**

La capa de recubrimiento de cinc deberá cumplir con las siguientes condiciones:

**7.1.5.1. Uniformidad del recubrimiento**

Las piezas deberán soportar las siguientes cantidades de inmersiones de un minuto de duración cada una, en una solución de sulfato de cobre (Ensayo de Preece), antes de presentarse un depósito adherente de cobre:

a) Para bulones, tuercas y arandelas tamaño M 16 o inferior: Cinco (5) inmersiones.

b) Para todas las demás piezas: Siete (7) inmersiones.

Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma ASTM A-239.

**7.1.5.2. Adherencia de la Capa de Cinc**

La tendencia a la exfoliación del recubrimiento se determinará por medio del método del martillo, según la norma ASTM A-153. Alternativamente se podrá usar el método del cuchillo (ASTM A-123).

La capa de cinc deberá presentar una adherencia firme al material base.

**7.1.5.3. Espesores y masa de recubrimiento**

Los espesores y las masas correspondientes de la capa de cinc, deberán ser los siguientes:

a) Piezas:

* Espesor mínimo: 70 micrones.
* Cantidad depositada: 500 g/m2 mínimo.

b) Bulones, tuercas y arandelas:

* Tamaño M 16 o inferiores:
  + Espesor mínimo: 40 micrones.
* Cantidad depositada: 300 g/m2 mínimo.
* Tamaño mayor que M 16:
  + Espesor mínimo: 70 micrones.
  + Cantidad depositada: 500 g/m2 mínimo.

La ejecución de los ensayos y cálculos requeridos para la determinación del espesor y de la masa de recubrimiento serán efectuados según las normas ASTM A-90 y A-153.

**7.1.5.4 Requerimientos de aspecto visual y técnicas complementarias al tratamiento**

a) ASPECTO VISUAL

El recubrimiento deberá ser liso, continuo y presentar brillo.

Deberá estar exento de imperfecciones tales como:

* Áreas sin revestimiento.
* Manchas de óxido.
* Rugosidad generalizada.
* Recubrimiento irregular (granulosidades, gotas, chorreaduras, etc.)
* Inclusiones de cenizas.
* Inclusiones de Flux.
* Corrosión blanca.
* Ampollas.

b) TECNICAS COMPLEMENTARIAS AL TRATAMIENTO

* Las piezas serán tratadas en una sola inmersión, no permitiéndose la aplicación del tratamiento por partes.
* No se admitirán acumulaciones de cinc, en orificios cuyo diámetro se vea reducido por interferencias de montaje entre piezas y en la inserción del bulón.
* No será permitido el uso de herramientas tales como escariadores, limas y/o rasquetas.
* Será permitido el empleo de accesorios tales como trafiladores de vapor y/o aire comprimido, paños y/o sogas de amianto.
* No se permitirá el mecanizado sobre piezas y/o componentes ya galvanizados, a excepción de las roscas en las tuercas que podrán ser repasadas. Dichas piezas deberán prepararse con las tolerancias adecuadas para que los filetes, luego del tratamiento, permitan el roscado a mano.
* Los excesos de galvanizado que no puedan eliminarse por centrifugación, podrán removerse mediante un cepillo de alambre de aplicación manual o mecánica, inmediatamente después de la galvanización y antes de que el recubrimiento solidifique. Este tratamiento tiende a reducir el espesor y por lo tanto el valor protector del recubrimiento, debiendo por consiguiente limitarse exclusivamente a las partes roscadas.
* A los artículos y/o piezas pequeñas se les aplicara una centrifugación a los efectos de eliminar el exceso de cinc, inmediatamente después del tratamiento de galvanizado, mientras el recubrimiento esté todavía fundido.
* No será permitido el empleo de soluciones, tintas y/o pinturas para efectuar reparaciones, sobre áreas galvanizadas con defectos o imperfecciones.
* El almacenamiento del presente suministro deberá realizarse bajo techo, en condiciones de mínima humedad.

8. ENSAYOS

8.1 Ensayos de Tipo

El CONTRATISTA PPP deberá presentar, para la conformidad del ENTE CONTRATANTE, TREINTA (30) días antes de la realización de los ensayos, la descripción completa de la metodología a aplicar, planos de las instalaciones para ensayo, cronogramas para ensayo y todo otro documento necesario para definir los materiales, el montaje, el equipamiento y los procedimientos de ensayo.

Las muestras para los ensayos consistirán en un sistema completo formado por la rienda, cable Cross Rope y la grapería correspondiente, instalados simulando las condiciones reales de servicio. Como dato ilustrativo, la longitud del sistema completo a ensayar será de 35 metros aproximadamente

Para los ensayos de tracción exclusivamente, el sistema a ensayar podrá tener una longitud menor, con tal que haya un mínimo de 0,5 m de cable libre a continuación de la sujeción.

En los ensayos de vibración cada ensayo será válido tanto para el cable como para las sujeciones

Una muestra de cada sistema (riendas, cables Cross Rope + grapería) será sometida a los ensayos siguientes:

8.1.1. Tracción

Se aplicará sobre la muestra una carga gradual hasta alcanzar el valor mitad de la carga máxima de diseño, que se mantendrá durante dos (2) minutos. Luego se elevará gradualmente la carga para que, en no menos de treinta (30) segundos alcance el 118% de la carga máxima de diseño

Este proceso se repetirá dos veces. El ensayo será satisfactorio si no aparecen signos de deslizamientos ni deformaciones permanentes en ninguno de los componentes de los conjuntos.

En particular, en las ramas de los ojales en los que apoyan los “preformados” no deben aparecer reducciones de diámetro.

Posteriormente, el sistema será llevado hasta la rotura para determinar la carga y el alargamiento correspondiente.

8.1.2. Vibración

Este ensayo será llevado a cabo en dos etapas:

* Primera etapa: Se instalará la muestra en posición horizontal en un equipo provisto de un equipo tensor, mediante el cual aquella podrá ser sometida a la carga de pretensado para montaje, la que será mantenida a lo largo de todo el ensayo.

En la parte media de la muestra se aplicará, en forma adecuada, un generador de vibración capaz de producir una onda vibratoria estacionaria con frecuencia igual a 320/D Hz y amplitud tal que el máximo valor pico-pico en la onda sea igual a 2 D, siendo D el diámetro de la rienda en mm

La duración del ensayo será de diez millones de ciclos (10.000.000)

* Segunda etapa: Finalizada la primer etapa, la muestra bajo ensayo será sometida a la prueba de tracción según el punto 3.1 más arriba.

El ensayo será considerado satisfactorio si, al finalizar cada una de las etapas, no aparecen signos de deslizamiento, deterioros en el cincado y/o desgaste en cualquier componente de las piezas

8.2. De Remesa

El CONTRATISTA PPP constituirá remesas con los materiales y las presentará para aprobación del ENTE CONTRATANTE.

Las remesas presentadas estarán constituidas de acuerdo con las entregas comprometidas en el Programa de Fabricación y Entrega aprobado por el ENTE CONTRATANTE.

El ENTE CONTRATANTE verificará la calidad del material presentado mediante los denominados Ensayos de Remesa.

Para estos ensayos, serán de aplicación las normas que se indican más adelante, o bien las de origen, para el caso de materiales importados.

La oportunidad de ejecución de estos ensayos se deducirá del Programa de Fabricación y Entrega antes mencionado.

Estos ensayos podrán ser destructivos o no destructivos. En el primer caso, el material involucrado no será enviado a obra y deberá ser reemplazado por el CONTRATISTA PPP a su costa, completando de esta forma la remesa.

Solamente se dará por aprobada la remesa cuando estén aprobados todos y cada uno de los controles indicados.

Dichos controles consistirán como mínimo en lo siguiente, de acuerdo al tipo de material a controlar:

**8.2.1. Accesorios para cordones**

Con excepción del examen visual de los materiales, para el resto de las verificaciones y ensayos, el muestreo se realizará de acuerdo a la norma IRAM 15 con un plan de muestreo doble normal.

* Nivel de inspección S— 4
* Nivel de calidad aceptable (AQL): 2.5%

**8.2.1.1 Examen visual del material**

Se verificará visualmente a todos los elementos integrantes de la remesa, en especial lo siguiente, sin ser limitativo:

a) Defectos de mecanizado en:

* bordes cortados.
* agujeros punzonados.
* dobleces.
* imperfecciones de roscado.
* terminaciones en general.

b) Defectos de soldadura por:

* existencia de escoria.
* existencia de poros o fisuras.
* falta de continuidad de soldaduras.

8.2.1.2 Verificación Dimensional

Este control consistirá en:

* Verificación de diámetros y espesores.
* Verificación de dimensiones de barras y otros elementos.
* Verificación de diámetros de agujeros.

8.2.1.3 Verificación de ensamble

Se completará la verificación dimensional con una verificación de ensamble.

Sobre las grapas en U se verificará el enroscado a mano y sin mayor esfuerzo de sus tuercas.

Se probará la intercambiabilidad de todas las muestras.

8.2.1.4 Verificación de características mecánicas.

Este control consistirá en la verificación de las características mecánicas de los materiales mediante la ejecución de los ensayos más adelante indicados.

A tal efecto el total de la remesa será dividido en lotes de acuerdo a las características de los elementos a ensayar.

Los lotes serán considerados como de colada no identificada.

Los valores de las tensiones de fluencia y rotura, y los alargamientos, deberán cumplir con los valores establecidos en las normas y con los indicados, a tal efecto, en la documentación presentada por el CONTRATISTA PPP y aprobada por el ENTE CONTRATANTE.

Si alguna de las muestras no diera resultados satisfactorios, se realizarán los ensayos de las dos contramuestras correspondientes, debiendo dar ambas resultado satisfactorio.

a) Chapas y planchuelas.

* Tracción y plegado

Dichos ensayos serán realizados de acuerdo a las siguientes normas:

* Tracción: IRAM—IAS—U—500—102
* Plegado: IRAM—IAS—U—500—103

El ensayo de tracción se realizará con graficación tensión—deformación.

b) Travesaños

• Aplastamiento

El ensayo de aplastamiento se realizará según la norma IRAM IAS—U—500—2585.

c) Poleas y zapatas

Serán de aplicación la norma IRAM 538.

d) Barras roscadas.

• Ensayo de resistencia a tracción.

Se realizará el ensayo de resistencia a tracción de acuerdo a ASTM F 606

e) Tuercas.

Carga de prueba

Los ensayos serán realizados de acuerdo a ASTM A 370—S14 ydeberán verificarse los valores límites de la Tabla 3 de la norma ASTM A 563.

f) Preformados

Ensayo de tracción a deslizamiento

Este ensayo se efectuará para verificar que la carga de deslizamiento sea, como mínimo, la carga de rotura mínima garantizada del cordón.

A tal efecto, el CONTRTAISTA proveerá al fabricante de los accesorios del cordón necesario para la realización de los ensayos de tracción mencionados, cuya metodología propondrá dicho fabricante, la que será aprobada por el ENTE CONTRATANTE.

8.2.1.5 Verificación del cincado

Los ensayos de remesa en este rubro tienen por objeto demostrar el cumplimiento de las especificaciones detalladas en el punto 7.1 de este capítulo por lo que se llevarán a cabo todas las verificaciones visuales, controles y procedimientos allí especificados.

8.2.2. Cordones de acero cincado

Sobre los cordones de acero galvanizado será de aplicación lo establecido en los puntos 5 y 6 de la Norma IRAM 722, incluyendo el ensayo de flexión alternada.

En el cable terminado los alambres deberán mantener su posición, de acuerdo a la norma ASTM A 475, apartado 5.6. Para el muestreo se adoptará lo establecido en el punto 5.3.1 de la norma IRAM 722 y para el criterio de aceptación el indicado en el punto 5.4 de la misma norma.

9. EMBALAJES

Los cordones serán provistos embalados en carretes de madera que responderán, en general, a la Norma IRAM 9590, u otra norma internacionalmente reconocida.

Los carretes serán del tipo sin escalón e irán tapados con duelas de cierre y zunchados.

Los accesorios se acondicionarán en cajones de madera adecuados a su volumen y peso.

Se deberá evitar el contacto entre piezas cincadas, Para ello se pondrán elementos separadores e inmovilizadores en los cajones.

El CONTRATISTA PPP deberá presentar, a aprobación del ENTE CONTRATANTE, los planos, especificaciones y memorias técnicas correspondientes a la construcción del embalaje.

9.1 Identificación

9.1.1. Identificación de los carretes

Los carretes serán identificados de tres formas, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla siguiente:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIPCION | UBICACIÓN | | |
| LATERALES  (1) | CHAPA  (2) | ETIQUETA  (3) |
| a) ENTE CONTRATANTE  b) Marca del fabricante y CONTRATISTA PPP.  c) Diámetro nominal (mm)  d) Carga mínima de rotura efectiva (daN)  e) Construcción: (1 x 37 por Ejemplo)  f) Tipo de cincado, PESADO  g) Nro. de fabricación  h) Longitud (m)  i) Masa bruta (kg)  j) Tara (kg)  k) Masa neta (kg)  l) Nro. de Bobina  m) Flecha indicadora del sentido de desenrrollamiento.  n) LEAT 500kV Interconexión E.T. Río Diamante – E.T. Coronel Charlone: | Si  Si  Si  --  --  --  Si  Si  Si  --  --  Si  Si  Si | Si  Si  Si  Si  Si  Si  Si  Si  Si  Si  Si  Si  --  Si | Si  Si  Si  Si  Si  Si  Si  Si  --  --  --  --  --  Si |

Referencias:

1. Pintada en ambos laterales de los carretes con pintura indeleble a la intemperie.
2. Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.
3. Escrita con tinta indeleble sobre una etiqueta atada al extremo final del cable. La etiqueta podrá ser de chapa o de cartulina, introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura.

9.1.2. Identificación de accesorios

Todas las piezas componentes de los accesorios deberán llevar grabados números y/o letras que respondan a un código identificatorio, en correspondencia con los planos de armado y/o despiece.

Cada cajón de embalaje de accesorios deberá ser identificado con pintura indeleble con la siguiente información:

* ENTE CONTRATANTE.
* Marca o nombre del fabricante.
* País de origen.
* LEAT 500 kV.
* Designación del conjunto de elementos.
* Cantidad.
* Masa bruta y neta.
* Número de lote.

El Oferente adjuntará a su oferta planos de detalles del embalaje con las dimensiones y el espesor de los distintos elementos. Los cajones deberán ser zunchados con flejes de acero.

El CONTRATISTA PPP propondrá el sistema de agrupamiento y ordenamiento de las piezas en los embalajes de modo de optimizar las tareas de identificación, acopio y armado de los conjuntos.

El embalaje y el sistema de agrupamiento, estarán sujetos a la aprobación del ENTE CONTRATANTE.

10. ALMACENAMIENTO

10.1 Almacenamiento de carretes

Los carretes debidamente identificados serán almacenados ordenadamente, sin tomar contacto con el suelo cumpliendo con lo establecido en la Norma IRAM-9590 – 1 y de modo que se pueda acceder libremente a cualquiera de ellos. Además deberán cumplir con lo especificado para el almacenaje de conductores *y* cables de guardia.

10.2. Almacenamiento de cajones de accesorios

Los embalajes de los accesorios no deberán tomar contacto con el suelo *y* deberán ser almacenados ordenadamente de modo que se pueda acceder libremente a cualquiera de ellos.

**11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Con la finalidad de asegurar la calidad de las provisiones a las que se refiere esta Especificación, el CONTRATISTA PPP elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente Ampliación, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en la Sección VIII m del presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.

Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.

Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección Técnica del ENTE CONTRATANTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de la fabricación de acuerdo con el Cronograma de Obra aprobado.

1. REPUESTOS OBLIGATORIOS

Para que sea acordada la Habilitación Comercial, el CONTRATISTA PPP deberá demostrar que tiene acopiada, en concepto de repuestos imprescindibles para la entrada en servicio, de manera confiable, de la Ampliación, la cantidad mínima de:

Cables de riendas y Cross Rope, asi como de todos los componentes de los accesorios vinculados, correspondientes al 3% (tres por ciento) de la totalidad de las estructuras arriendadas instaladas.