



# **Construcción, Provisión y Montaje LAT y ET Colón - Segunda Etapa**

## **Listado de Especificaciones Técnicas y Planillas de Datos Técnicos Garantizados de la Línea**

## Construcción, Provisión y Montaje LAT y ET Colón - Segunda Etapa

### Listado de Especificaciones Técnicas y Planillas de Datos Técnicos Garantizados de la Línea

Especificación técnica	Suministro de estructuras de hormigón
Especificación técnica	Suministro de conductor de energía
Especificación técnica	Suministro de morsetería y accesorios
Especificación técnica	Suministro de puestas a tierra de estructuras
Especificación técnica	Fundaciones
Especificación técnica	Montaje de estructuras de hormigón
Especificación técnica	Montaje de grapería, conductores, cable de guardia y elementos de la LAT
Especificación técnica	GI-026 Cálculo de líneas aéreas de transmisión de energía
Especificación técnica	GI-090 Aisladores poliméricos de suspensión y retención para líneas de 132 kV
Especificación técnica	GI-106 Planos georreferenciados de obras
Especificación técnica	GI-109 Identificación de estructuras
Especificación técnica	GI-202 Cables de guardia tipo OPGW
Planilla datos garantizados	Conductor de energía
Planilla datos garantizados	Morsetería y accesorios
Planilla datos garantizados	Materiales puesta a tierra
Planilla datos garantizados	GI-090 Aisladores poliméricos de suspensión y retención para líneas de 132 kV
Planilla datos garantizados	GI-202 Cables de guardia tipo OPGW
Planilla datos garantizados	Cable ADSS

 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev.	A
		Fecha	
	Hoja	1/ 13	



**1. OBJETO**

Las presentes especificaciones detallan las condiciones de calidad y elaboración, que deberán cumplir los elementos estructurales de hormigón armado y/o pretensado, que se utilicen como partes componentes de las estructuras de la LAT de 132 kV.

Asimismo, se detallan las condiciones de resistencia que deberán cumplir, para que se las considere aptas para su utilización en la obra.

**2. ALCANCE DEL SUMINISTRO**

Estará a cargo del Contratista, la provisión de la totalidad de las estructuras requeridas por la línea, como así también el Proyecto Ejecutivo de las mismas y sus elementos accesorios.

Dentro de este ítem deberá incluirse la provisión y colocación de caños, puestas a tierra, chapas, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento de los elementos provistos.

La ejecución de las estructuras y de sus elementos componentes, estará de acuerdo con lo especificado en el CIRSOC 201 en vigencia, respecto a la construcción de los elementos premoldeados y a la calidad de sus componentes y a las normas IRAM - NIME1605, 1720, 1723, 1725, 1726 y 1727. Los aspectos no contemplados por las normas indicadas deberán cumplir con los requerimientos de esta Especificación Técnica.

El Oferente incluirá en su Propuesta, información detallada referente a las plantas de elaboración, los equipos y los procedimientos constructivos, los sistemas de calidad y los cronogramas previstos para la fabricación y el despacho a obra.

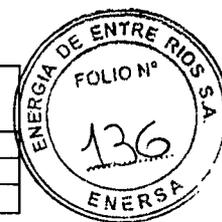
**3. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACION**

Los postes y demás elementos, deberán responder a la presente especificación y a la última revisión de las normas que se indican a continuación:

<u>INSTITUCIÓN</u>	<u>NUMERO</u>	<u>TITULO</u>
AEA	95301	Reglamentación de Línea aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión.
CIRSOC	201	Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado (y Anexos).
IRAM	15/73	Inspección por atributos. Plan de muestra única, doble y múltiple con rechazo.
IRAM	18/60	Muestreo al azar.

IRAM	50000	Cemento – Cemento para uso general.
IRAM	50001	Cemento – Cemento con propiedades especiales.
IRAM	1505/87	Agregados- Análisis granulométrico
IRAM	1512/68	Agregado fino natural para hormigón de Cemento Portland.
IRAM	1524/82	Hormigón de Cemento Portland -Preparación y curado de probetas para ensayos.
IRAM	1525/85	Agregados- Ensayo de durabilidad.
IRAM	1531/90	Agregados gruesos para hormigones de Cemento Portland.
IRAM	1532/56	Agregados gruesos- Ensayo de desgaste “Los Ángeles”.
IRAM	1534/85	Hormigones - Preparación de probetas.
IRAM	1536/78	Hormigón seco de Cemento Portland -Método de ensayo de la consistencia con tronco de cono.
IRAM	1546/92	Hormigones de Cemento Portland. Método de ensayo de compresión.
IRAM	1585/85	Bloquetes de puesta a tierra para elementos de H° A° y hormigón pretensado para soporte de líneas aéreas.
IRAM	1603/81	Elementos estructurales de hormigón.- Postes para soporte de instalaciones aéreas.
IRAM	1605/82	Postes de hormigón pretensado para soporte de instalaciones aéreas.
IRAM	1627/88	Agregados. Granulometría.
IRAM	1636/89	Cemento Portland con escoria de alto horno.
IRAM	1650/68	Reactividad alcalina en agregados.
IRAM	1663/86	Aditivos para hormigones.
IRAM	1720/85	Ménsulas y crucetas de hormigón armado Requisitos Generales y Métodos de Ensayos

 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Titulo: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev.	A
		Fecha	
	Hoja	3/ 13	



IRAM-NIME	1723/86	Vínculos de hormigón armado para líneas aéreas de media tensión. Características generales y métodos de ensayo.
IRAM-NIME	1725/94	Ménsulas y crucetas de hormigón armado para postes de sección anular rectangular o doble T, para líneas de media tensión. Clasificación y requisitos particulares.
IRAM-NIME	1726/94	Ménsulas y crucetas de hormigón armado para postes dobles de sección anular y forma troncocónica, para líneas de media tensión. Clasificación y requisitos particulares.
IRAM-NIME	1727/91	Vínculos de hormigón armado para líneas aéreas de media tensión Tipificación y condiciones particulares.
IRAM-IAS	U-500-26/89	Alambres de acero lisos o conformados para hormigón armado.
IRAM-IAS	U-500-91/87	Barras de acero conformadas y alambres de acero para hormigón armado - ensayo de doblado.
IRAM-IAS	U-500-502/89	Barras de acero lisas, de sección circular, para hormigón armado.
IRAM-IAS	U-500-528/89	Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.
IRAM-IAS	U-500-671/87	Barras de acero conformadas, de dureza mecánica, para hormigón armado laminadas en caliente y estiradas en frío.

#### 4. **PROYECTO GENERALIDADES Y NORMAS DE DISEÑO**

El proyecto ejecutivo de las estructuras lo realizará el Contratista a partir de las hipótesis de cálculo que acompañan el presente Pliego.

Se utilizarán postes troncocónicos de hormigón pretensado, y vínculos y ménsulas de hormigón armado.

La condición de aceptación de las estructuras monopostes, como elemento apto para ser empleado en obra, es que la estructura en su conjunto y su elementos componentes, verifiquen mediante ensayos de carga a rotura que disponen de una carga real de rotura que tenga como mínimo el valor de la "carga factorizada de ensayo" (Ce) según se detalla en el Apartado 12.8 (Ensayo de carga) del Reglamento

	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev.	A
		Fecha	
		Hoja	4/ 13



AEA 95301. El valor de la "carga factorizada de ensayo" resultará equivalente a la carga ultimo nominal (Rc) de los postes garantizado por su fabricante.

Además mediante los ensayos de cargas, se verificará las condiciones de servicialidad que establece el Reglamento AEA 95301.

Las estructuras de la LAT deberán resistir los esfuerzos que resulten de la aplicación de las hipótesis de carga indicadas en el Pliego Licitatorio, afectadas con los respectivos coeficientes de "mayoración de las cargas de cálculo" y de "minoración de las resistencias nominales".

La resistencia de los elementos prefabricados, será verificada en las condiciones que impongan el transporte, estiba, izado y montaje en obra. En estas condiciones, el coeficiente de mayoración de cargas no será inferior a 1,50 según establece el Reglamento AEA 95301.

Las estructuras dobles, se proyectarán con postes simples, y accesorios estructurales de unión, montados de modo que el conjunto, represente estáticamente una sola unidad estructural, simétrica, a eje vertical y con elementos concurrentes.

El Contratista adoptará la cantidad de vínculos a colocar en las estructuras compuestas, de forma de asegurar que las mismas, comportándose como pórticos planos o espaciales, tengan "resistencias factorizadas" que superen las solicitudes ultimas factorizadas producidas por la cargas de cálculo, en las condiciones que establece el Capítulo 11 (Dimensionado de Estructuras) del Reglamento AEA 95301

Previo a la construcción de las estructuras el Contratista deberá presentar para aprobación del Comitente el Proyecto de Detalle de las estructuras a suministrar.

En esta documentación se indicará: el tipo, diámetro y disposición de armaduras, recubrimiento y espesores de hormigón y las memorias técnicas que justifiquen la capacidad resistente, de las secciones adoptadas, como así también las correspondientes verificaciones a la fisuración.

En las memorias de calculo de pórticos múltiples deberá constar, además del cálculo simplificado que es de uso común por parte de los proveedores, la verificación de las estructuras, como pórticos planos o espaciales.

Para el Proyecto, se deberán adoptar las solicitudes más desfavorables, que surjan de la aplicación de los dos métodos de cálculo.

Los planos del Proyecto Ejecutivo incluirán las cargas de rotura nominal (Rc), las alturas de cada tipo de estructura y las previsiones para montaje y puesta a tierra.

Los postes y otros elementos se proyectarán con las correspondientes puestas a tierra de acuerdo con lo especificado por la norma IRAM 1585.

La profundidad de los empotramientos, será en general del 10% de la longitud total del poste respectivo.

 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev.	A
		Fecha	
	Hoja	5/ 13	



## 5. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA PROVISION

### 5.1 Requisitos Generales de Fabricación y Montaje

Los postes serán fabricados con cemento portland normal. Los agregados deberán cumplir con la condición de estabilidad especificada en el Reglamento CIRSOC 201, artículo 6.3.1.1.3.b.

Las ménsulas y vínculos, serán piezas de estructura monolítica, construidas de hormigón armado y vibrado.

Tendrán superficies lisas y sin marcas de encofrados, ni fisuras superficiales (el ancho o abertura máximo de las fisuras admisibles será de 0.1 mm).

Las ménsulas serán verificadas con las cargas de construcción y mantenimiento que establece el Capítulo 12 (Hipótesis de Carga) que establece el Reglamento AEA 95301.

Las dimensiones de los agujeros de montaje ("Ojos") de vínculos y ménsulas permitirán la conformación de la estructura, de modo que luego del sellado, resulte simétrica a eje vertical. Su diámetro será el mínimo que permita un correcto llenado del huelgo con el mortero de sellado, sin que se produzca el escurrimiento de este último.

Si están provistos de ganchos o cáncamos para el izamiento, se los ubicará de modo que la pieza sostenida, permanezca en posición horizontal.

Todos estos elementos serán identificados en fábrica, consignando en una cara lateral o en la cara inferior, (bajo relieve, con pintura y con letras de 50 mm de altura) la designación de la pieza y la del poste o estructura a la cual pertenecen y a su ubicación relativa en el sostén (superior, medio, inferior, etc.). También se indicará el nombre del fabricante.

En la elaboración de los hormigones de fabricación, no se utilizarán aditivos clorados, cualquiera sea su finalidad.

### 5.2 Elementos Componentes

#### 5.2.1 Postes

Se utilizarán postes de hormigón armado pretensado y centrifugado ó vibrado, de sección anular y forma troncocónica que respondan a la norma IRAM 1605.

La conicidad longitudinal será de 15 mm / metro.

La longitud total del poste, tendrá una tolerancia de  $\pm 30$  mm y el grado de rectitud será tal que toda desviación del eje geométrico ideal no supere el 0.5% de la longitud total.

El recubrimiento mínimo de hormigón sobre el acero (incluyendo las armaduras transversales) no será inferior a 15 mm en la superficie exterior y a 10 mm en el interior del poste.

 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Titulo: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev.	A
		Fecha	
	Hoja	6/ 13	



La armadura estructural de pretensado, cubrirá toda la longitud del poste. Las armaduras pasivas, compuestas por barras para hormigón armado, podrán escalonarse con una longitud de empalme no inferior a la que establece el Reglamento CIRSOC 201 en vigencia.

Todos los postes tendrán armadura transversal compuesta por estribos, en simple o doble espiral, de forma que los mismos puedan resistir las solicitaciones resultantes de corte y/o torsión que le impongan las diferentes hipótesis de carga.

Para las estructuras con postes múltiples, se tendrán en cuenta las solicitaciones de torsión y flexión que se generan en los postes individuales en las hipótesis de carga con tiros desequilibrados.

Todas las barras de acero que pasen por la sección de empotramiento, llegarán hasta la base.

La construcción y el montaje de los bloques de puesta a tierra, se regirán por lo establecido en la norma IRAM 1585/85 y su ubicación será, uno en la cima, otro a 20 cm por encima de la sección de empotramiento y las restantes a 15 cm por encima de cada ménsula para conductor.

Estarán dimensionados y contruidos para permitir su izado, suspensión y lingado únicamente en la sección baricéntrica. Por la realización de esta operación, no deberán producirse fisuras visibles en la superficie del poste.

### 5.2.2 Vínculos

Sólo se utilizarán elementos que respondan a la norma IRAM-NIME 1723/86.

La altura mínima del primer vínculo, numerándolos de la ménsula inferior hacia la base, será mayor o igual al diámetro del poste en la cima, aumentado en 50 mm.

Los siguientes aumentarán sucesivamente su altura en no menos de 50 mm

El espesor de las paredes, antes del sellado, no será inferior a 80 mm.

Las armaduras horizontales de estos elementos, no serán inferiores a 1  $\varnothing$  10 mm cada 20 cm en cada cara. La armadura transversal o estribos se construirán con no menos de 1  $\varnothing$  4,2 mm cada 20 cm.

Los empalmes de las barras de armadura, se regirán por lo indicado en la Norma IRAM 1723/86.

### 5.2.3 Ménsulas

 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev.	A
		Fecha	
	Hoja	7/13	



Sólo se utilizarán elementos que respondan a las Normas IRAM-NIME 1725 y 1726/94, excepto en aquellos casos en que esta especificación indique otros requisitos.

Las ménsulas para las estructuras de suspensión y retención estarán compuestas por dos secciones rectangulares de hormigón armado, sin losa superior de terminación; esto tiene la finalidad de evitar una superficie de apoyo a las aves del lugar.

El recubrimiento mínimo de hormigón sobre el acero, será de 10 mm.

Los extremos de las ménsulas y hasta 50 mm del agujero para fijación de las cadenas, tendrán sección cuadrada de 115 mm de lado ( $\pm 5$  mm) excepto cuando el esfuerzo a soportar exija mayor sección, en cuyo caso se aumentará el ancho manteniéndose constante la altura en 115 mm.

Serán provistas de armadura no estructural para el soldado de los conjuntos de toma a tierra, según la norma IRAM 1585/85. Estas piezas afloraran en el eje de la ménsula a 100 mm del borde del agujero para alojamiento del poste y a 200 mm del extremo de la ménsula.

Todos los conjuntos de puesta a tierra, de cada ménsula, estarán unidos a través de la armadura, de modo que se garantice la continuidad eléctrica.

Los agujeros para fijación de las fases, estarán constituidos por tubos pasantes de acero cincado, libres de rebabas o curvas y vinculados a la armadura de puesta a tierra.

En los puntos donde se los ubique, el espesor del hormigón será igual a la longitud del tubo, hasta 50 mm de su borde en cualquier dirección.

Deberán resistir la carga de rotura especificada para la ménsula y estarán vinculados a armaduras que transmitan esta carga al resto de la ménsula.

### 5.3 Instalaciones del Fabricante

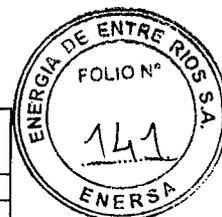
La planta para la producción de las estructuras, deberá contar con las siguientes instalaciones y equipos:

Locales o silos para almacenamiento del cemento, que sean adecuados para protegerlo de la intemperie. El movimiento de este material será automático, o en su defecto con tolvas móviles protegidas.

Playa pavimentada o acopio aéreo para acero. Este material será identificado por partida y por características o diámetro, de modo que sea conocida la ubicación en el acopio, de las barras utilizadas en cada poste.

Acopio con fondo pavimentado y con separadores para tres tipos diferentes de áridos.

Naves cubiertas para el hormigonado, que cubran la longitud total de las piezas.



	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Titulo: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev.	A
		Fecha	
		Hoja	8/ 13

Naves para el pretensado con superficie cubierta, cuyas dimensiones permitan asegurar (de acuerdo con el plan de fabricación presentado) que esta operación se realizará, con independencia de los movimientos que requiera la producción de piezas nuevas.

Equipo hidráulico tarado para aplicación y control de las cargas de pretensado.

Equipamiento para el curado a vapor, de funcionamiento continuo.

Puente grúa para movimiento de las piezas terminadas.

Playa de estibamiento a intemperie, con piso compactado y nivelado especialmente para ese fin. Las remesas deberán permanecer todo el tiempo en playas de estas características. Sus dimensiones, permitirán asegurar (de acuerdo con el plan de fabricación y despacho a obra) que la permanencia de las piezas, no será menor a 14 días.

Equipo mezclador y dosificador automático en peso, con capacidad mínima para asegurar el cumplimiento de los cronogramas de obra.

Instalaciones y equipos adecuados para la ejecución de ensayos de carga de postes.

Personal técnico e instalaciones destinadas exclusivamente a la administración del control de la calidad.

Laboratorio de análisis y ensayos técnicos, con piletas y prensa para pruebas de probetas.

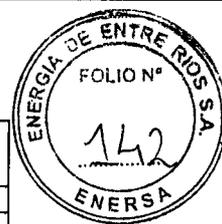
Los ensayos de control de calidad de los materiales básicos y del hormigón, serán realizados en un laboratorio especializado. En este laboratorio se efectuarán todos los ensayos de control de calidad de materiales componentes del hormigón (cementos, agregados, acero, agua y aditivos).

El laboratorio deberá contar con la aprobación del Comitente, para lo cual se realizará una visita previa de examen.

## 6. CONTROL DE CALIDAD Y RECEPCIÓN

El sistema de aseguramiento de la calidad (apartado 9) prevé la realización de diferentes controles, antes y durante la fabricación de las provisiones a que hace referencia esta especificación.

El control de la calidad, se realizará a través de los ensayos que se realicen durante el proceso de fabricación (denominados de rutina), de los que se efectúen para la recepción de las piezas terminadas (denominados de remesa) y de los ensayos de tipo.



 Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay	
	Titulo: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev. A
		Fecha
	Hoja 9/ 13	

### 6.1 *Ensayos de Rutina*

Durante el proceso de elaboración, se controlará rutinariamente las propiedades físico-químicas de los materiales básicos y las condiciones del curado y del endurecimiento de las piezas fabricadas.

También se realizarán controles rutinarios de los hormigones elaborados, para lo cual se procederá a la confección y ensayo de probetas y a la realización de pruebas de asentamiento sobre muestras extraídas, de los pastones que se utilicen en la fabricación.

Las operaciones de rutina, se realizarán de acuerdo con un plan de control previamente establecido por el Fabricante. Contemplará como mínimo, el muestreo de la provisión de cemento cada 50 t y del acopio de los áridos cada 100 t y cada vez que se cambie de cantera o proveedor de cemento.

El control de la compacidad de los hormigones se realizará en cada tongada de la planta mezcladora y el de la resistencia con la extracción de probetas correspondientes a cada poste.

En las piezas de menor volumen, la extracción de probetas será diaria y a razón de no menos de 1 cada 5 m<sup>3</sup>.

El acero se controlará a través de certificados de calidad, emitidos por el fabricante y que serán suministrados en cada provisión y con la extracción y ensayo de muestras, a razón de no menos de una muestra, por tipo de barra, diámetro o trenza, cada 50 t o fracción.

En estos ensayos, se verificará la composición química y la resistencia mecánica.

Todos los ensayos se realizarán respetando los requisitos operativos de las Normas IRAM de aplicación citadas.

Los resultados, serán documentados en un registro general y planillados en exclusivo, para cada remesa.

Todo el instrumental de medición o ensayos, contará con certificado de calibración, extendido por un laboratorio externo a la fábrica y al momento de iniciarse los ensayos, este certificado no tendrá una antigüedad mayor a un año.

El Comitente, tendrá acceso a estos documentos y participará supervisando de los procesos de control, para lo cual el Contratista, tramitará el libre acceso a las líneas de producción y a los laboratorios intervinientes.

Para el control de calidad de todos los materiales componentes y el hormigón elaborado, se deberán cumplir las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos.

### 6.2 *Ensayos de Remesa*

 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay	
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev. A
		Fecha
	Hoja	10/ 13



### **6.2.1 Postes y Elementos Estructurales**

Todos los tipos de elementos de provisión (postes, ménsulas y vínculos) que se utilicen, serán muestreados y sometidos a ensayos según las Normas citadas en el Apartado 3.

El Contratista deberá poner en fábrica y a disposición del Inspector todos los elementos necesarios para asegurar el control de la calidad y la realización de los ensayos.

Se deberá someter a la aprobación de el Comitente, el programa detallado de fabricación. Para facilitar su presencia en fábrica, esta presentación se realizará con una anticipación de treinta días al comienzo de la misma y confirmar la fecha de iniciación con una anticipación no menor a una semana.

Asimismo, el Contratista deberá contar en fábrica con la cantidad de moldes necesarios para la confección de probetas, proveer las piletas adecuadas para el curado de las mismas y todo otro elemento necesario para el cumplimiento de las presentes especificaciones. También se deberá suministrar el personal necesario para el moldeo y manipuleo de las probetas.

La selección e identificación de las piezas para ensayos de recepción, será atributo exclusivo de la Inspección.

### **6.2.2 Inspección Visual y Dimensional**

Sobre las muestras seleccionadas y antes de realizar los ensayos de carga, se realizara una inspección visual que consistirá en la verificación del estado general, terminación superficial, longitud total, rectitud, ausencia de fisuras no capilares, diámetros de los agujeros, dimensiones exteriores y continuidad eléctrica.

Si en esta primera inspección se rechazara algún elemento, se procederá a inspeccionar toda la remesa y a eliminar todos los elementos que no estén en condiciones.

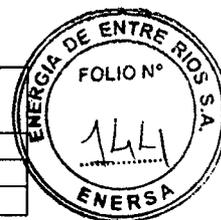
### **6.2.3 Ensayos de Carga de las Ménsulas y Vínculos**

Estos materiales serán muestreados y ensayados según la norma IRAM 1720 y 1723, adoptando como carga de rotura nominal, el valor de la "carga factorizada de ensayo" (Ce) establecida en el Apartado 12.8 del Reglamento AEA, más desfavorable, según la memoria de cálculo del Proyecto aprobado.

### **6.2.4 Ensayos de Carga de Postes**

Las remesas de postes presentadas a aprobación, serán muestreadas, ensayadas y aprobadas, aplicando la Norma IRAM 1605.

 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay	
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev. A
		Fecha Hoja 11/ 13



Cuando se trate de remesas heterogéneas, será de aplicación el apartado 8.1.4 - Muestreo especial de la Norma IRAM citada, considerando a las remesas de menos de 29 postes, como a un lote individual, efectuándose el muestreo de acuerdo con los párrafos 8.1.2/3.

La carga de rotura nominal (Rc), se obtendrá de la plaqueta de identificación del poste.

### 6.3 *Ensayos de Tipo*

#### 6.3.1 *Ensayo de Flexión a Rotura*

Este ensayo se realizará sobre una única muestra, tomada por muestreo del primer lote presentado para la recepción. Se ensayará un poste correspondiente a una estructura de suspensión con una carga de flexión según el apartado 6.6.4 de la norma IRAM 1605/82.

#### 6.3.2 *Ensayo de Torsión del Poste Simple*

Este ensayo se realizará sobre una única muestra, tomada por muestreo del primer lote presentado para recepción.

Básicamente reproducirá las condiciones de "carga factorizadas" de calculo correspondientes al tiro máximo, que se presentan en una estructura de poste simple, por la liberación de un conductor de la fase superior en las condiciones que establece el Apartado 12.2.1.3.a) (Cargas de Contención de Falla) que establece el Reglamento AEA 95301)

En esta condición, el "coeficiente de minoración de resistencia", tendrá el valor 0,85 según se establece en la tabla 12.8.2 del Reglamento AEA 95301.

Se realizará sobre un poste dispuesto en posición horizontal, empotrado el 10% de su longitud y provisto de una ménsula ubicada en la posición de la ménsula superior y cuya longitud sea equivalente a la ménsula. El poste dispondrá además de apoyos deslizantes en los tramos intermedios, de modo que las solicitaciones de flexo torsión a que se encuentre sometida la pieza ensayada, sea producida por los esfuerzos aplicados y no debida al peso propio del poste.

A los efectos del ensayo, la estructura se supondrá materializada por los ejes de sus piezas. Los deslizamientos que se midan, serán en la intersección de esos ejes y en el extremo de la ménsula y serán referenciados a un sistema exterior.

En los agujeros para la retención de los estribos de la ménsula, se procederá a aplicar en forma progresiva, los esfuerzos de servicio multiplicados por los coeficientes de seguridad de diseño (carga de rotura nominal de la ménsula).

Durante la aplicación, se tomaran lecturas de las deformaciones por flexión y torsión y se constatará el fisuramiento, correspondientes al 25 %, 40% y 50% de la carga límite ó de rotura nominal de la ménsula.

 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev.	A
		Fecha	
	Hoja	12/ 13	



Para cada uno de esos valores, se descargará el poste y se controlará el fisuramiento con la rotación y la flecha residual.

Posteriormente se continuará solicitando progresivamente al poste, efectuando lecturas al 50, 65, 85, 95 y 100% hasta alcanzar el colapso.

En cada escalón de carga, se realizarán las lecturas luego de transcurrido como mínimo 2 minutos desde la aplicación de los esfuerzos.

En ese lapso, no deberán producirse desprendimientos del hormigón ni concentración localizada de fisuras no capilares en el poste.

La condición de aceptación de este ensayo es la constatación que para valores inferiores al momento torsor último (momento de torsión de servicio mayorado por el coeficiente de seguridad correspondiente a la hipótesis de carga ensayada) se cumplan las siguientes condiciones:

- a) No se produzca la fluencia de las armaduras, es decir que se verificará que no se produzcan giros crecientes sin aumento notorio del momento torsor. Esta condición se verificará si el giro específico no supera el valor de un (1) grado por metro.
- b) No se produzca una rotura frágil del elemento ensayado, por rotura del hormigón, antes de alcanzar la condición de falla detallada en (a).
- c) La abertura de las fisuras diagonales no superarán, para carga de servicio (sin mayorar) el valor de 0,10 mm.

La Inspección seleccionará el sentido de aplicación del momento torsor de modo tal que éste sea contrario al de avance del estribo zunchado.

## 7. TRANSPORTE Y ESTIBA

Los postes prefabricados, no serán llevados al obrador antes de transcurridos 14 días de la fecha de fabricación. Para el transporte, serán estibados o acomodados de modo tal, que se impida el contacto o rozamiento entre ellos. Las piezas separadoras que se interpongan, serán de material elástico y sin dureza superficial, (madera, neopreno, etc.) y de superficie lo suficientemente amplia.

La estiba en el obrador, se realizará sobre superficies firmes y planas, que impida la deformación de los postes, por acción del peso propio. Cuando el tiempo de estiba se prolongue por más de 7 días, las piezas deberán rotarse 180 grados sobre su eje longitudinal. Esta operación deberá repetirse cada 7 días.

## 8. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Contratista fabricará los postes y accesorios en concordancia con las características, que haya incluido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Estas planillas deberán llenarse para todos los tipos de estructuras que se ofrezcan y deberán incluirse en la Oferta.

	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Estructuras de Hormigón	Rev.	A
		Fecha	
	Hoja	13/ 13	



## 9 GESTIÓN DE CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las provisiones a las que se refiere en la especificación, el fabricante elaborará, dentro del Plan de Calidad que aplicará en la presente provisión Procedimientos y/o instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en este documento y aquellos estime necesarios para lograr el objetivo propuesto. En particular aquellos referidos al Sistema de Calidad que deberán poseer los fabricantes, el que será entregado al Comitente dentro de los 60 días del comienzo de la fabricación.

Asimismo, el Plan de Calidad contendrá dos modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en estos formularios deberá asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas y de los materiales e insumos utilizados así como también a los responsables de los distintos procesos.

 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Conductor	Rev.	A
		Fecha	
	Hoja	1/7	



## 1. GENERALIDADES

El suministro deberá responder a la presente especificación, a las normas y recomendaciones que en ella se indican y a los valores de las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El Oferente consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El Contratista quedará obligado a cumplir o mejorar los datos que garantice en su oferta.

## 2. ALCANCE

### 2.1 Suministro

El suministro comprende una cantidad estimada de 13 km de conductor para la Línea.

### 2.2 Características Técnicas

El conductor será de aluminio con alma de acero de resistencia mecánica normal, designación y formación A 300/50-26/7, según la norma IRAM 2187/86, Parte I.

## 3. NORMAS TÉCNICAS

El suministro responderá a las normas mencionadas a continuación, complementadas e integradas con la presente Especificación.

IRAM 576	Zinc en lingotes. Características.
IRAM 681	Aluminio y sus aleaciones para trabajo mecánico. Composición química.
IRAM 698	Alambrón de aluminio sin alear para conductores eléctricos.
IRAM 2128	Resistividad de materiales conductores de electricidad.
IRAM 2176	Alambres de aluminio para uso eléctrico.
IRAM 2187 Parte I	Conductores de aluminio con alma de acero de resistencia normal.

IRAM 6581	Productos de petróleo. Método de análisis de grasas.
IRAM 6583	Grasas lubricantes. Método de determinación del punto de goteo.
IRAM 6667	Grasas lubricantes. Método de ensayo de consistencia por penetración de cono.
IRAM 60712	Método de determinación de la masa de cinc y uniformidad del cincado.
IRAM 9590-1	Carretes de madera para cables.
IRAM-ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

#### 4. MATERIALES

##### 4.1 Aluminio

El aluminio para la fabricación de este conductor, (alambrón de aluminio sin alear), deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma IRAM 698.

##### 4.2 Acero y Cinc

El alma de acero estará constituida por una cuerda de siete (7) hilos de alambres de acero cincado que cumplirán con los requerimientos de la norma IRAM 2187, Parte I.

El cinc para el galvanizado será del tipo de alta graduación (High Grade), en un todo de acuerdo a la norma IRAM 576.

##### 4.3 Grasa

La grasa o inhibidor de corrosión, a aplicar sobre el alma de acero será neutra y tendrá las siguientes características:

- Punto de goteo                      mín.              105 °C
- Penetración                              máx              40 mm
- Cenizas                                      máx.              7%
- Sangrado                                    máx.              6%
- Materiales volátiles              máx.              1%
- Reacción del extracto acuoso                      neutro
- Corrosión                                      ausencia de ataque



Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay

Título: Especificaciones Técnicas Particulares  
Suministro Conductor

Rev.	A
Fecha	
Hoja	3/7



Las mismas serán verificadas mediante los ensayos indicados por las normas IRAM correspondientes.

## 5. ENSAYOS

En este Apartado se especifican los ensayos de tipo, de rutina o fabricación y de remesa o aceptación.

### 5.1 Ensayos de Tipo

#### 5.1.1 Rotura a la Tracción

Se efectuará un ensayo de tipo sobre el conductor (rotura a la tracción), previo a la iniciación de la fabricación normal del suministro. El mismo se realizará de acuerdo a las indicaciones de la norma IRAM 2187, Parte I.

Los cabezales deberán ser confeccionados de forma tal que no produzcan deslizamientos de los alambres y de que todos en conjunto absorban el esfuerzo correspondiente.

Este ensayo podrá ser reemplazado por el Fabricante, con certificados que justifiquen la realización del mismo sobre conductores iguales al ofertado.

### 5.2 Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del Control de Calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.

El Contratista realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de la Calidad, confeccionado por el Fabricante en base a los requerimientos de la norma IRAM - ISO 9001.

La Inspección se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos cada vez que lo estime necesario y de solicitar la entrega del Data Book correspondiente.

### 5.3 Ensayos de Remesa o Aceptación

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.



 Energía de Entre Ríos S.A.	Proyecto: LAT 132 kV Colón – C. del Uruguay		
	Titulo: Especificaciones Técnicas Particulares Suministro Conductor	Rev.	A
		Fecha	
		Hoja	4/7

### 5.3.1 Condiciones de Aceptación

Dado el número de carretes de conductor terminado que conforman una remesa para su inspección final, se establece el número de muestras a ensayar con la Tabla VI, Apartado 6.2, de la norma IRAM 2187/86, Parte I.

La remesa será aceptada si se satisfacen los criterios establecidos en el Apartado 6.3 (ACEPTACIÓN o RECHAZO) de la misma norma.

### 5.3.2 Ensayos sobre el Conductor

- *Examen visual*

El conductor será sometido a un examen visual a fin de controlar su terminación y detectar eventuales defectos en la superficie de los alambres de aluminio.

- *Composición, sentido del cableado y sección*

Se verificará el número de alambres de cada capa, el número de capas de cada material y el sentido de cableado de cada una de ellas.

Se medirá el diámetro de todos los alambres y se calcularán las áreas de las secciones de aluminio y de acero. La sección total así calculada deberá cumplir con los valores especificados.

- *Relación de cableado*

Para cada una de las capas de la muestra, se medirá su diámetro exterior y el paso de la hélice de los alambres que la componen.

Los valores de relación de cableado, determinados por el cociente entre el paso y el diámetro correspondiente, deberán estar dentro de los rangos especificados.

- *Masa del inhibidor de corrosión*

La determinación de la cantidad de grasa se efectuará por diferencia de pesadas entre un (1) metro de conductor completo y la de todos los alambres componentes, después de efectuarse una prolija limpieza de los mismos.

- *Punto de goteo*

Se verificará el punto de goteo de la grasa, mediante el ensayo propuesto por la norma IRAM 6583.

