

	<p>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</p> <p>PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011</p>
		<p>Página 1 de 16</p>

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:  
PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA  
SUBESTACIONES DE POTENCIA  
(E-SE-012)**



	<p>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</p> <p>PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011</p>
		<p>Página 2 de 16</p>

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:  
PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA  
SUBESTACIONES DE POTENCIA  
(E-SE-012)**

<p><b>Preparada por:</b></p> <p>Gerencia Regional de Distribución y Servicios</p>	<p><b>Aprobada por:</b></p> <p>AMPLA – Dirección Técnica CHILECTRA S.A. – Gerencia Gestión Redes CODENSA S.A.E.S.P. – Gerencia de Distribución COELCE – Dirección Técnica EDELNOR S.A.A. – Gerencia Técnica EDESUR S.A. – Dirección de Distribución</p>	<p><b>Emitida por:</b></p> <p>Gerencia Regional de Distribución y Servicios</p>
<p><b>Editada : Agosto 2009</b> <b>Revisada : Agosto 2009</b></p>		

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		<b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011
		Página 3 de 16

## INDICE

<b>1 OBJETIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>2 NORMAS.....</b>	<b>4</b>
<b>3 AMBITO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>4 CONDICIONES DE SERVICIO.....</b>	<b>4</b>
<b>5 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES.....</b>	<b>5</b>
<b>6 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....</b>	<b>8</b>
<b>7 INSPECCIÓN TÉCNICA Y ENSAYOS.....</b>	<b>11</b>
<b>8 INFORMACIÓN TÉCNICA.....</b>	<b>13</b>
<b>10 GARANTÍAS.....</b>	<b>14</b>
<b>ANEXO 1</b>	

 	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA</b> <b>SUBESTACIONES DE POTENCIA</b>	E-SE-012
		<b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011
		Página 4 de 16

## 1. OBJETIVO

La presente Norma tiene por objeto definir las características funcionales y constructivas que deben reunir los pararrayos de óxido metálico, destinados a limitar las sobretensiones y en consecuencia los efectos producidos por las mismas.

## 2. NORMAS

Los pararrayos deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las recomendaciones de la Norma IEC 60099-4 en su edición más reciente, salvo en lo que expresamente se indique lo contrario.

## 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación será en subestaciones de potencia con niveles de tensión de 230, 220 , 138 , 132 , 115 , 110 , 69 , 66 , 57.5 , 34.9 , 34.5 , 23.5 , 13.8 , 12.5 , 11.5 kV.

## 4. CONDICIONES DE SERVICIO

En general, los pararrayos deberán suministrarse para operar satisfactoriamente a la intemperie, bajo las condiciones de servicio indicadas en Tabla 1:

**Tabla 1 Condiciones de servicio para las empresas distribuidoras**

Característica	AMPLA	CODENSA	COELCE	CHILECTRA	EDELNOR	EDESUR
Altitud máxima (m)	< 1.000	2.850	< 1.000	< 1.000	< 1.000	< 1.000
Temperatura Mín/Máx (°C)	-10 / +40					
Nivel de Humedad	IEC – 60721-2-1					
Velocidad viento (m/seg)	< 34					
Nivel contaminación (IEC 60815)	Alto (d)	Ligero (b)	Muy Alto (e)	Ligero (b)	Muy Alto (e)	Ligero (b)
Radiación Solar máx (w/m <sup>2</sup> )	< 1000					
Capa de hielo máxima (mm)	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10
Actividad sísmica	No	Sí	No	Sí	Sí	No

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</p> <p style="text-align: center;">PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		<b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011
		Página 5 de 16

## 5. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

### 5.1. CONSTITUCIÓN

Pararrayos con envolvente de goma silicona ó porcelana constituido por resistencias de características no lineal, de óxido de zinc, conectadas en serie sin explosores.

### 5.2. DEFINICIONES

**Tensión asignada de un pararrayos (Ur):** Valor eficaz máximo de la tensión a frecuencia industrial admisible entre sus bornes para la cual está previsto un funcionamiento correcto en condiciones de sobretensiones temporales establecidas en los ensayos de funcionamiento.

**Tensión de funcionamiento continuo de un pararrayos (Uc):** Es el valor especificado admisible de la tensión eficaz a frecuencia industrial, que puede aplicarse de forma continua entre los bornes de un pararrayos.

**Corriente de referencia de un pararrayos.** Es el valor de cresta de la componente resistiva de la corriente a frecuencia industrial, utilizada para determinar la tensión de referencia de un pararrayos.

**Tensión de referencia de un pararrayos (Uref).** Es el máximo valor de cresta dividido por  $\sqrt{2}$ , de la tensión a frecuencia industrial que debe aplicarse a los bornes del pararrayos para que, por el mismo circule la corriente de referencia.

**Tensión residual (Ures).** Es el valor de cresta de la tensión que aparece entre los bornes de un pararrayos durante el paso de la corriente de descarga.

**Corriente nominal de descarga de un pararrayos (In).** Es el valor de cresta de una onda de corriente de descarga de valor 8/20 $\mu$ s que se utiliza para definirlo.

**Nivel de protección del pararrayos.** Es la combinación de las características siguientes:

Tensión residual máxima con onda de corriente de frente escarpado 1/5  $\mu$ s, 10 kA

Tensión residual máxima con onda de corriente tipo rayo 8/20  $\mu$ s, 10 kA

Tensión residual máxima con onda de corriente tipo maniobra 30/60  $\mu$ s, 1000 A

**Dispositivo limitador de presión.** Dispositivo para limitar la presión interna de un pararrayos, evitando que reviente la envolvente por el paso prolongado de corriente o de un contorneamiento interior del pararrayos.

	<p>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</p> <p>PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011</p>
		<p>Página 6 de 16</p>

### 5.3. CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS

Las características asignadas de los pararrayos serán las indicadas en la Tabla 2.

**Tabla 2 Características Asignadas Generales**

Tensión de red kV	230kV 220 kV	138 kV 132 kV	110 kV 115 kV	69 kV 66 kV 57,5 kV	34,9 kV 34,5 kV	23,5 kV	13,8 kV 12,5 kV 11,4 kV
Clase de Tensión kV	245	145	123	72.5	36	24	17.5
Tensión de servicio continuo Uc, kV	≥154 kV	≥92 kV	≥76 kV	≥42 kV	≥24 kV	≥17 kV	≥8.7 kV
Tensión asignada Ur, kV	≥198 kV	≥120 kV	≥96 kV	≥60 kV	≥30 kV	≥21 kV	≥12kV
Frecuencia	60 Hz						
	50 Hz Chilectra y Edesur						
Corriente de descarga nominal con onda 8/20 μs	10 kA						
	* 20 kA Edesur						
Clase de descarga de línea	3	3	2	2	2	2	2
	* 4 Edesur						
Corriente de cortocircuito nominal soportable	≥40 kA	≥40 kA	≥40kA	≥31,5 kA	≥25 kA	≥25 kA	≥25 kA
Tensión residual máxima con onda corriente 8/20 us, 10 kA, kVcr	≤ 502 kV	≤ 310 kV	≤ 250 kV	≤200 kV	≤100 kV	≤55kV	≤ 40 kV
Tensión residual máxima con onda corriente 30/60 us, kVcr	≤ 455 kv	≤ 270 kV	≤ 220 kV	≤150 kV	≤78 kV	≤45kV	≤ 32,8 kV
Impulso de corriente de gran amplitud, onda 4/10 μs,	100 kA						
Impulso de corriente larga duración Uresidual antes y después del impulso no diferirá en más de	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%

 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</p> <p style="text-align: center;">PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		Rev.: Nro. 1 MARZO 2011
		Página 8 de 16

## 6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

### 6.1. DISPOSICIÓN Y FIJACIÓN

El pararrayos debe ser del tipo óxido metálico de Zinc (Zn0), sin explosores (gaps), para conexión entre fase y tierra.

Deben ser aptos para protección de los equipos, contra las sobre tensiones producidas por operaciones de maniobras y por la ocurrencia de descargas atmosféricas.

Los descargadores deben ser del tipo exterior, auto soportados, para instalación vertical; de construcción robusta diseñados para facilitar su montaje y su limpieza, evitando que el agua se deposite en ellos.

Si el diseño del fabricante considera el empleo de aros para efecto corona, este debe ser incluido en el suministro.

El pararrayos estará constituido por uno o varios módulos dispuestos en serie en una sola columna. La sujeción se realizará mediante bases de apoyo suficientemente aisladas de tierra para permitir, en los casos que se necesite, la instalación de un contador de descargas.

El material de la envolvente externa estará fabricado con goma silicona polimérica. No se aceptarán envolventes de EPDM(Etileno-Propileno-Dieno-Monómero) o gomas compuestas basadas en EPDM (o cualquier caucho orgánico), ya que estos compuestos no mantienen sus propiedades hidrofóbicas.

El diseño del pararrayos deberá ser tal que la silicona se moldea directamente sobre los bloques de Óxido Metálico asegurando así un cerramiento total de todos los componentes a fin de evitar las descargas parciales o el ingreso de humedad.

Alternativamente la silicona será moldeada sobre un tubo de fibra de vidrio. En ese caso el pararrayos deberá tener un excelente y comprobado sistema de sellado y adherencia para evitar el ingreso de humedad y las descargas parciales. Se debe demostrar que tiene un tener un espesor suficiente para proteger el interior de los agentes exteriores.

En cualquier caso, la envolvente será hidrófuga, proporcionará estanqueidad e impedirá la formación de una película continua de agua. Además, proporcionará la línea de fuga necesaria para obtener el aislamiento superficial requerido. Será de color gris.

La forma, el perfil y las dimensiones de la envolvente deben ajustarse a los parámetros recomendados por la norma IEC 60815-3.

Los dispositivos de fijación serán las partes metálicas que transmiten las cargas mecánicas deben ser de aluminio o acero galvanizado en caliente. La fijación se realizará mediante compresión radial, de tal forma que se obtenga una distribución uniforme de la carga mecánica alrededor de la superficie del núcleo. Se deben incluir las bases aisladas, pernos, tuercas y arandelas para la fijación del pararrayos a su estructura de soporte.

El fabricante deberá indicar cual es el momento flector (MPSL – maximum permissible service load / IEC 60099-4). La comprobación del valor deberá ser demostrada a través de

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</b>	E-SE-012
		Rev.: Nro. 1 MARZO 2011
		Página 9 de 16

pruebas de tipo en conformidad con la norma IEC 60099-4, a fin de asegurar la robustez mecánica del equipo.

Deberá cumplir con los requisitos y ensayos declarados en la última revisión de la norma IEC 60099-4 incluyendo:

- Ensayo de penetración de la humedad.
- Ensayo de envejecimiento climático, en concreto satisfará la serie B de 5000 horas.

## 6.2. AISLACIÓN EXTERNA

Dependiendo del nivel de contaminación definido en la sección 4, las líneas de fuga mínimas admisibles serán las indicadas en la Tabla 3.

Se permitirá el suministro de pararrayos de línea de fuga correspondiente a un nivel de polución d en silicona para el uso en ubicaciones de nivel de polución e si el fabricante acredita documentalmente que el pararrayos de silicona con línea de fuga correspondiente al nivel “d” es equivalente su comportamiento a un pararrayos de porcelana con línea de fuga correspondiente al nivel “e” de polución.

**Tabla 3 Líneas de fuga**

	<b>DISTANCIA DE FUGA [ mm/ kV ]</b>
Nivel b (Liviano)	16
Nivel c (Medio)	20
Nivel d (Alto)	25
Nivel e (Muy Alto)	31

La distancia al aire entre fase y tierra será tal que cumpla la siguiente condición: El cociente entre la línea de fuga y la distancia al aire entre fase y tierra deberá ser inferior o igual a cuatro.

Los valores de tensión soportada a impulso tipo rayo requeridos para la envolvente de los pararrayos se indican en la Tabla 4.

**Tabla 4 Aislación externa: Tensión soportada impulso atmosférico 1,2/50us**

Tensión de la red [kV]						Tensión soportada impulso atmosférico 1,2/50us [kV]					
Ampla	Codensa	Coelce	Chilectra	Edelnor	Edesur	Ampla	Codensa <sup>1</sup>	Coelce	Chilectra	Edelnor	Edesur
138	230	69	220	220	220	650	950	350	1050	1050	950
69	115	13,8	110		132	325	550	110	550		550
34,5	57,5		34,5			170	325		200		
13,8	34,5		23,5			95	170		150		
	13,2 / 11,4		12,5				95		110		

<sup>1</sup> Valor indicado para 0[m.s.n.m]

 	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b>  <b>PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</b>	E-SE-012
		<b>Rev.: Nro. 1</b> MARZO 2011
		Página 10 de 16

### **6.3. REQUERIMIENTOS MECÁNICOS**

Los pararrayos deben poder soportar una carga estática aplicada a los bornes primarios, en cualquier dirección, de 125 daN para parques de 220 kV , 100 daN para parques de 110 kV a 132kV y 50 daN para parques inferiores a 69 kV.

### **6.4. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN**

Las partes férreas del pararrayos estarán protegidas por un recubrimiento de cinc de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 1461.

La tornillería de medida inferior ó igual a M12 será de acero inoxidable, la superior a M12 podrá ser de acero cincado en caliente según UNE 37507.

Los elementos metálicos en contacto entre sí, serán de naturaleza tal que no se produzca corrosión debida al par galvánico que pueda generarse en presencia de humedad.

### **6.5. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES**

Las dimensiones, cotas de fijación, tipos y materiales de los bornes de AT y tierra del pararrayos serán indicadas por el fabricante en su oferta.

### **6.6. DISPOSITIVO LIMITADOR DE SOBREPRESIÓN INTERNA**

Los pararrayos deben soportar la corriente de corto circuito especificada sin provocar rotura explosiva de la envolvente, para lo cual se deben presentar los reportes de pruebas tipo correspondientes. En caso de ser necesario se debe incluir un dispositivo limitador de sobre presión interna.

### **6.7. CONTADOR DE DESCARGAS**

El contador de descargas permitirá conocer el número de descargas acumuladas, que se han producido en el pararrayos sobre el cual está conectado. No será suministrado en conjunto con el pararrayos.

### **6.8. CAPACIDAD ANTISÍSMICA**

Los descargadores para Codensa y Chilectra se deben diseñar y probar de tal manera que se garantice su capacidad para soportar los esfuerzos mecánicos y demás efectos resultantes de los esfuerzos sísmicos locales. Especificación Corporativa E-SE-0010 (Acción Sísmica en Equipos Eléctricos y Mecánicos).

### **6.9. TERMINALES Y CONECTORES**

El terminal de conexión deberá ser cilíndrico de diámetro 30mm hasta tensiones de red 138kV y de 40mm para tensiones 230kV y 220kV. El material debe ser compatible para conectores de aluminio. En el caso que el conector se incluya dentro del suministro, se indicará la tabla de datos garantizados. El conector de tierra deberá permitir la conexión de conductores hasta 120mm<sup>2</sup> o bien pletina de cobre 3x40mm.

 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</p> <p style="text-align: center;">PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		<b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011
		Página 11 de 16

### 6.10. PLACA DE CARACTERÍSTICAS

Todos los pararrayos llevarán una placa de características, que debe ser visible en las posiciones de servicio y montaje normal, en la que figurarán grabadas de forma inalterable los datos siguientes especificados en la norma IEC 60099-4.

- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Año de fabricación
- Designación del tipo
- Número de serie
- Tensión de servicio continuo kV(Uc).
- Tensión asignada kV(Ur).
- Clase de descarga de línea
- Corriente asignada del limitador de presión (si procede)
- Corriente de descarga nominal kA.
- Tensión y corriente de referencia kV
- Esfuerzos mecánicos asignados sobre los bornes daN.
- Peso del pararrayos kg.
- Referencia Norma Enersis

## 7. INSPECCIÓN TÉCNICA Y ENSAYOS

El Cliente (o su representante) se reserva el derecho de realizar inspecciones en fábrica en cualquier etapa del proceso de fabricación. En tal caso el fabricante deberá proporcionar todas las facilidades para tener acceso a los procesos de fabricación durante las horas de trabajo.

Los ensayos se realizaran de acuerdo con lo indicado en IEC 60099-4.

### 7.1. ENSAYOS DE TIPO

A efectuar en un pararrayos de cada tipo. El fabricante podrá presentar protocolos de estos ensayos efectuados sobre un pararrayos del mismo tipo, en el que conste una descripción de sus características.

- Ensayos de tensión soportada a la envolvente.
- Ensayos de verificación de la tensión residual para las siguientes ondas de corriente:
  - A impulso de corriente de frente escarpado 1/5s, 10 kA
  - A impulso de corriente tipo rayo 8/20s, 10 kA y 20 kA
  - A impulso de corriente tipo maniobra 30/60s, 125 A, 500A y 1000A
- Ensayos de resistencia a los impulsos de corriente de larga duración.
- Ensayo de Ciclo de Operación.
- Ensayo de Cortocircuito
- Verificación del limitador de sobrepresión interna.
- Verificación a los efectos de las descargas parciales en el aislamiento interno deberá ser inferior a 10 pC al aplicar el 1,05 de la tensión permanente.
- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de penetración de la humedad

 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</p> <p style="text-align: center;">PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		<b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011
		Página 12 de 16

- Ensayo de envejecimiento climático serie B 5000 horas.
- Ensayo de momento de flexión
- Ensayo de radio interferencia (RIV test)

## 7.2. ENSAYOS DE RUTINA

Se efectuará individualmente en cada uno de los pararrayos los siguientes ensayos según IEC-6099-4:

- Medida de la tensión de referencia (Uref)
- Ensayo de verificación de la tensión residual
- Ensayo de descargas parciales
- Ensayo de estanqueidad

## 7.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos se realizarán sobre un número entero de muestras que resulta del redondeo por defecto de extraer la raíz cúbica del número de pararrayos del pedido con un mínimo de 3, según lo indicado en la norma IEC 60099-4; se debe incluir un examen visual con comprobación de dimensiones, características constructivas y placa de características.

- Examen visual con comprobación de, dimensiones, características constructivas y placa de características.
- Medida de la tensión a frecuencia industrial sobre el pararrayos completo, correspondiente a la corriente de referencia medida en la base del pararrayos.
- Ensayo de tensión residual con impulso tipo rayo y corriente nominal
- Ensayo de descargas parciales.
- Opcionalmente podrá ser requerido el ensayo de estabilidad térmica. Será indicado explícitamente por el cliente.

## 7.4. RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción se realizarán en el laboratorio del fabricante extendiéndose el correspondiente protocolo para cada uno de los pararrayos y cumplimentando el cuestionario que figura como Anexo 1 de esta especificación.

Las verificaciones y ensayos a realizar serán los correspondientes al apartado 7.3 Ensayos de recepción.

## 7.5. EMBALAJE Y TRANSPORTE

Cada descargador y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, dentro de un empaque que lo proteja adecuadamente de daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos.

Los embalajes deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga, descarga, y el eventual apilamiento.

 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</p> <p style="text-align: center;">PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		<b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011
		Página 13 de 16

El embalaje de los accesorios deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido.

Cada uno de los bultos deberá incluir facilidades para levantarlo mediante estrobos.

Para el transporte marítimo de exportación, el fabricante deberá obtener la aprobación del embalaje por parte de las Compañías de Transporte, antes de despachar el equipo desde la fábrica.

Todos los bultos deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, tanto de su contenido como de los detalles de la Orden de Compra, en especial de la Filial destinataria.

## 8. INFORMACIÓN TÉCNICA

### 8.1. GENERALIDADES

Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán usar las unidades de medida del sistema métrico decimal.

El idioma a utilizar en todos esos documentos será el español o el portugués, según lo que se indique en los documentos de Licitación. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés.

### 8.2. INFORMACIONES PARA LA PROPUESTA

Cada proponente deberá entregar junto con su oferta, la información solicitada en este apartado y cualquier otra información necesaria que permita al cliente poder seleccionar los equipos a adquirir.

Deberá incluirse la siguiente información:

- Características Técnicas Garantizadas (Anexo 1).
- Un croquis de los pararrayos, indicando sus dimensiones principales, sus pesos y ubicación de accesorios.
- Una lista de los accesorios que se incluirán, proporcionando sus características técnicas principales.
- Una reseña explicativa de los aspectos constructivos esenciales, incluyendo una descripción de los materiales a emplear y los detalles de cualquier dispositivo incorporado a los pararrayos.
- Una reseña descriptiva del laboratorio en que se realizan las pruebas diseño, acompañadas de una copia certificada de estas pruebas, realizadas en descargadores de voltaje idénticos al ofrecido.
- Memoria de cálculo y/o resultados experimentales en mesas vibratorias que confirmen el cumplimiento de las condiciones sísmicas especificadas.
- Una lista de referencia de las instalaciones del mismo tipo del descargador de voltaje ofrecido, indicando el año de puesta en servicio.

 	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</p> <p style="text-align: center;">PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA SUBESTACIONES DE POTENCIA</p>	E-SE-012
		<b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011
		Página 14 de 16

### 8.3. INFORMACIÓN PARA LA APROBACIÓN DEL CLIENTE

En un plazo no superior a 30 días calendario a partir de la fecha de colocación de la orden de compra, el fabricante debe entregar para la aprobación del Cliente en medio magnético la siguiente información:

- Programa definitivo de fabricación e inspección.
- Disposición general con sus accesorios, con dimensiones, ubicación de componentes, etc.
- Vistas en cortes con detalles internos.
- Detalle de la fijación a la estructura.
- Dimensiones de los terminales de línea.
- Dimensiones y ubicación de las placas para la puesta a tierra.
- Placa de características.

### 8.4. DISEÑOS APROBADOS E INFORMACION FINAL CERTIFICADA

A más tardar 15 días después de la etapa de aprobación de planos, el fabricante deberá enviar dos copias duras y una (1) magnética de:

- Curva Tiempo contra tensión a frecuencia industrial.
- Curva Corriente contra tensión a frecuencia industrial.
- Curva Corriente contra tensión residual.
- Planos de Disposición y dimensiones del equipo
- Manual de montaje y almacenamiento
- Listado de componentes.

## 9. GARANTÍAS

El equipamiento, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 24 meses a contar de la fecha de entrega de toda la partida, o de 18 meses a contar de la fecha de puesta en servicio, prevaleciendo la condición que primero se cumpla.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos frecuentes, el Cliente podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

 	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA</b> <b>SUBESTACIONES DE POTENCIA</b>	E-SE-012
		<b>Rev.: Nro. 1</b> <b>MARZO 2011</b>
		Página 15 de 16

### ANEXO 1. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

REF.	CARACTERÍSTICAS	Unidad	Valores Solicitados	Valores Garantizado
	Fabricante	-	Inf. Fabricante	
	Modelo	-	Inf. Fabricante	
	Nº de módulos	1	1	
	Tensión de servicio continuo $U_c$ ,	kV		
	Tensión asignada $U_r$ ,	kV		
	Frecuencia	Hz		
	Preparado para altitud de 2850m	Si/No		
	Corriente de descarga nominal con onda 8/20 s	kA		
	Clase de descarga de línea	-		
	Capacidad de absorción de Energía	kJ/kV	>4.0	
	Corriente de cortocircuito soportada	kA		
	Tensión residual máxima con onda corriente descarga nominal 1/5us,	kVcr	Inf. Fabricante	
	Tensión residual máxima con onda corriente descarga nominal 8/20 us	kVcr		
	Tensión residual máxima con onda corriente 30/60 us, 1 kA,	kVcr		
	Impulso de corriente larga duración , duración impulso	A		
	$U_{residual}$ antes y después del impulso de corriente larga duración	-	Menor a 5%	
	Nivel en clase de polución	-		
	Distancia de línea de fuga	mm	Inf. Fabricante	
	Tensión soportada a impulso tipo	kVcr		

 	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>PARARRAYOS DE ÓXIDO METÁLICO PARA</b> <b>SUBESTACIONES DE POTENCIA</b>	E-SE-012
		<b>Rev.:</b> Nro. 1 MARZO 2011
		Página 16 de 16

	rayo 1,2/50 us de aislación externa			
	¿Presenta certificado de que su línea de fuga correspondiente al nivel III cubre el nivel IV de porcelana?	Sí/No		
	Carga estática aplicada a los bornes primarios	Sí/No		
	Peso del pararrayos	kg		
	Resistencia sísmica	Sí/No		
	Conector AT	Si/No		
	Tipo conector	Placa / Cable		

\_\_\_\_\_  
Firma y Timbre del Oferente