



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

**ET N° 1.1.0 006**

**PROTECCIÓN ANTICORROSIVA DE  
SUPERFICIES FERROSAS POR  
PINTADO**



## INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>1 GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
1.1 OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN .....	3
1.2 CONDICIONES DE UTILIZACIÓN .....	3
1.3 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS .....	4
<b>2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y REQUISITOS PARTICULARES.....</b>	<b>5</b>
2.1 GENERALIDADES.....	5
2.2 TIPOS Y/O ASPECTOS CONSTRUCTIVOS .....	5
2.3 CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN .....	6
2.4 ACONDICIONAMIENTO PARA LA ENTREGA.....	6
<b>3 ENSAYOS .....</b>	<b>7</b>
3.1 ENSAYOS DE TIPO.....	7
3.2 ENSAYOS DE RECEPCIÓN: .....	8
<b>4 INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR.....</b>	<b>10</b>
4.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR POR EL OFERENTE .....	10
4.2 INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL ADJUDICATARIO .....	10
<b>5 ALCANCE DEL SUMINISTRO.....</b>	<b>11</b>
5.1 PROVISIÓN BÁSICA. ....	11
5.2 PROVISIÓN ADICIONAL .....	11
<b>ANEXO I - PLANILLA N° 1 - PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS – PROTECCIÓN ANTICORROSIVA DE SUPERFICIES FERROSAS POR PINTADO.....</b>	<b>12</b>
<b>ANEXO II - PLANILLA N° 1 - PLANILLA DE COTIZACIÓN DE ENSAYOS DE TIPO.....</b>	<b>13</b>

## HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

FECHA	REVISION	MOTIVO	FECHA APROBACION
03/15	0	Emisión	25/03/2015
06/16	1	Cambio de color para superficies exteriores	09/06/2016

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero



## 1 GENERALIDADES

### 1.1 Objeto de la especificación

Esta especificación establece las características técnicas y requisitos generales que debe satisfacer la protección anticorrosiva superficial de piezas, envoltentes o equipos fabricados con materiales ferrosos obtenidos por laminación, forja o fundición, mediante el proceso de pintado.

Se definirán los parámetros que las piezas, envoltentes o equipos terminados deberán verificar y los ensayos para comprobar el cumplimiento de estos parámetros.

En esta Especificación Técnica no se detallan los procesos y requisitos necesarios para la obtención de la protección anticorrosiva requerida ni para cumplimentar con los aspectos que exige la legislación ambiental, quedando todo esto a exclusiva responsabilidad del proveedor.

### 1.2 Condiciones de utilización

Las piezas, envoltentes o equipos terminados con su protección anticorrosiva definida en esta Especificación, serán instalados en Subestaciones Transformadoras de Alta Tensión ubicadas en el área de concesión de Edenor S.A.

Las condiciones ambientales generales se indican en la E.T. N° 1.1.0001.

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero



### 1.3 Normas y especificaciones técnicas complementarias

NÚMERO	TÍTULO
ET N° 1.1.0001	"Requerimientos Generales para los Equipos y/o Materiales de Baja, Media y Alta Tensión"
ASTM B117	"Salt spray (fog) testing"
IRAM 121	"Ensayo de revestimientos – Prueba de exposición a la niebla de sal"
ASTM D 2794	"Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)"
IRAM 1109 método BXVI.	"Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método para determinar la resistencia a la abrasión"
IRAM 1109 método BVI	"Pinturas. Métodos de ensayo generales. Determinación de la adhesión por cortes cruzados"
BS 3900 parte E10.	"Pull-off test for adhesión"
IRAM 1109 método BV	"Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de ensayo de doblado de películas"
IRAM 1109 método BXIV	"Pinturas. Métodos de ensayo. Envejecimiento acelerado. Exposición a la radiación de una lámpara de arco de xenón"
ASTM G155	"Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials"
ASTM G154	"Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials"
Informe Técnico N° EyM-006-05	"Aplicabilidad de pintura sobre superficies ferrosas previamente galvanizadas"
ISO 2178	"Non-magnetic coatings on magnetic substrates - Measurement of coating thickness-Magnetic method".

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero

## **2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y REQUISITOS PARTICULARES**

### **2.1 Generalidades**

El fabricante deberá presentar junto con su oferta el esquema de pintura al que se someterá a las piezas, envoltentes o equipos, tanto para las superficies interiores como para las exteriores, y para los casos particulares de instalación (interior o intemperie).

Este esquema deberá estar acompañado de los correspondientes protocolos de ensayo de tipo requeridos en la cláusula 3.1 de esta Especificación. De no contar con ellos, el adjudicatario deberá realizar los ensayos a su cargo y contar con la aprobación de Edenor S.A. previo a la construcción y entrega, debiendo estar el costo de estos ensayos incluidos en los precios cotizados. Esto no deberá afectar a los plazos de entrega contractuales.

Para la recepción final del pintado de las piezas, envoltentes o equipos, se realizarán todos los ensayos indicados en la presente Especificación Técnica según detalle de más adelante.

No se aceptará, en general, la fabricación de piezas, envoltentes o equipos (en especial para uso intemperie), mediante el proceso de pintado sobre galvanizado el cual, a pesar de ser técnicamente factible, presenta la necesidad de efectuar tareas de maquinado y/o soldado que darán como resultado un detrimento de las características de la capa cincada, debiéndose recurrir a inaceptables reparaciones de dicha capa.

Si en algún pedido en particular se requiriese la provisión de piezas, envoltentes o equipos ejecutados en chapa cincada por inmersión en caliente en origen protegida en forma adicional por post-pintado, para su uso en atmósferas corrosivas (como las que se encuentran, por ejemplo, en zonas cercanas a centrales térmicas de generación de energía), deberán ser sometidos a aprobación Edenor S.A. tanto la forma constructiva, como el proceso de preparación de la superficie cincada previo al pintado a fin de otorgarle adecuadas condiciones de adherencia de la capa de pintura sobre el galvanizado no envejecido. En este caso deberán seguirse los lineamientos del Informe Técnico N° EyM-006-05: "Aplicabilidad de pintura sobre superficies ferrosas previamente galvanizadas". Este informe será entregado oportunamente por Edenor S.A., en caso de requerirse.

### **2.2 Tipos y/o aspectos constructivos**

Las pinturas de acabado superficial deberán ser de los siguientes colores, excepto en los casos en que la especificación técnica particular indique otra cosa:

1. Para las superficies exteriores, ya sea en aplicaciones de montaje interior o intemperie: **GRIS - RAL 7032.**

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero



2. Para interiores de tableros, cajas y envoltentes, incluyendo bandejas portaelementos (excepto casos en que se acepte chapa galvanizada en caliente en origen), y lados internos de puertas y tapas: **AMARILLO - RAL 1018.**
3. Para sobretechos de tableros intemperie, y toda otra aplicación en la que se pretenda reflejar la luz solar: **BLANCO – RAL 9010**

En todos los casos el acabado del recubrimiento deberá ser Glossy (brillante).

Todo trabajo de mecanizado deberá realizarse antes del pintado.

### **2.3 Características de operación**

Los requerimientos de resistencia a la niebla salina y envejecimiento acelerado, son de aplicación exclusiva para piezas, envoltentes o equipos de uso intemperie. En ambos casos la exigencia deberá ser de 1000 horas.

### **2.4 Acondicionamiento para la entrega**

Las condiciones generales de embalajes se indican en la E.T. N° 1.1.0001.

Adicionalmente, el embalaje, transporte y almacenamiento, deberá realizarse de forma tal que permanezcan inalterables las características de la capa protectora una vez finalizadas dichas operaciones.

Ante la necesidad del zunchado de piezas, estos zunchos no deben ser metálicos.

Para el transporte, las piezas deben ser estibadas y cubiertas fin de evitar los efectos de los golpes, raspaduras y lluvias, permaneciendo bien secas y separadas del suelo siguiendo los criterios empleados para el embalaje.

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero



### **3 ENSAYOS**

Los criterios generales a seguir para la consideración de los ensayos y sus protocolos, serán los indicados en la E.T. N° 1.1.0 001.

Se describen a continuación los aspectos generales de los distintos ensayos.

Se detalla más abajo, para cada ensayo, si es de Tipo o de Recepción en Fábrica (Remesa o Rutina).

Los ensayos indicados como de Rutina, deben ser efectuados sobre el 100% de los especímenes que forman parte de la provisión, y los indicados como de Remesa, deben ser efectuados sobre una muestra extraída al azar del lote por la inspección de Edenor S.A..

El tamaño de dicha muestra quedará determinado por el siguiente criterio: tomando grupos de a 5 (cinco) unidades o fracción, una muestra por cada grupo. Es decir, por ejemplo, si el tamaño total del lote es de 6 (seis) unidades, los ensayos se realizarán sobre 2 (dos) de ellos elegidos al azar; si fuesen 12 (doce), se realizarán sobre 3 (tres).

Los especímenes a ensayar deberán estar completamente terminados, limpios y desengrasados. En estas condiciones serán sometidos a los siguientes ensayos, conforme a lo requerido en las normas listadas en la presente Especificación Técnica y en particular con las que se citan para cada uno de ellos:

#### **3.1 Ensayos de Tipo**

Deberán efectuarse los ensayos requeridos más abajo, en laboratorio independiente que debe ser sometido a aprobación de Edenor S.A., y sobre muestras a las que deberá aplicársele el esquema de pintura propuesto.

El proceso de pintado de las muestras previamente a los ensayos de tipo deberá ser presenciado por la Inspección de Edenor S.A., quien las marcará o lacrará, previo al envío al laboratorio, y estas marcas serán verificadas antes de comenzar con los ensayos. De no cumplirse este requisito el ensayo no será dado por válido.

Los resultados de estos ensayos se utilizarán solo como certificación de que el esquema fue seleccionado correctamente. El esquema de pintura aplicado debe constar en el texto del protocolo, asociado a los resultados de los ensayos.

En el caso en que el oferente hubiera presentado junto con su oferta los protocolos de ensayos de tipo y estos hubieran sido aprobados por Edenor S.A., y previo a la primera entrega (y también durante el transcurso de la orden de compra a sola decisión de Edenor S.A.), la Inspección de Edenor S.A. presenciará el pintado de

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero



muestras, las cuales también serán marcadas o lacradas, para ser conservadas por Edenor S.A., ante la eventual necesidad de analizar fallas o desviaciones. Los ensayos a efectuar son los siguientes:

**3.1.1 Ensayo de impacto:**

Procedimiento de ensayo según Norma ASTM D 2794.

**3.1.2 Ensayo de resistencia a la abrasión:**

Procedimiento de ensayo según Norma IRAM 1109 método BXVI.

**3.1.3 Ensayo de adherencia:**

Procedimiento de ensayo según Norma IRAM 1109 método BVI o según BS 3900 parte E10.

**3.1.4 Ensayo de elasticidad:**

Procedimiento de ensayo según Norma IRAM 1109 método BV.

**3.1.5 Ensayo de resistencia a la niebla salina (sólo para piezas, envoltantes o equipos de uso intemperie):**

Procedimiento de ensayo según Norma IRAM 121 o ASTM B117.

**3.1.6 Ensayo de resistencia al envejecimiento acelerado (sólo para piezas, envoltantes o equipos de uso intemperie):**

Procedimiento de ensayo según Norma IRAM 1109 método BXIV, ASTM G155 o ASTM G154.

**3.1.7 Medición del espesor del recubrimiento:**

Debe efectuarse por el método magnético, procedimiento según Norma ISO 2178. Por lo menos sobre 5 (cinco) puntos en cada parte constituyente del material, envoltante o equipo bajo ensayo.

**3.1.8 Determinación de color por medición con espectrofotómetro:**

La medición deberá realizarse con un instrumento calibrado. La condición de aceptación es que la medición se encuentre comprendida dentro del rango de tolerancias indicado en planilla de datos técnicos garantizados para cada color.

**3.2 Ensayos de Recepción:**

**3.2.1 De rutina**

**3.2.1.1 Medición del espesor del recubrimiento:**

Debe efectuarse por el método magnético, procedimiento según Norma ISO 2178. Por lo menos sobre 5 (cinco) puntos en cada parte constituyente del material, envoltante o equipo bajo ensayo.

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero





### 3.2.2 De remesa

#### 3.2.2.1 Determinación de color por medición con espectrofotómetro:

La medición deberá realizarse con un instrumento calibrado. La condición de aceptación es que la medición se encuentre comprendida dentro del rango de tolerancias indicado en planilla de datos técnicos garantizados para cada color.

#### 3.2.2.2 Adherencia:

Procedimiento según IRAM 1109 método BVI o según BS 3900 parte E10, luego de lo cual el fabricante deberá reparar la zona involucrada a satisfacción de la Inspección de Edenor S.A. Otros procedimientos de ensayo pueden ser sometidos a aprobación de Edenor S.A., ya sea junto con las ofertas, o en etapa de proyecto ejecutivo.

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero



## **4 INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR**

### **4.1 Documentación Técnica a entregar por el Oferente.**

Para su debido análisis la oferta deberá incluir la siguiente información.

1	Planillas de Datos Técnicos completas y rubricadas.
2	Protocolos de ensayos de tipo.
3	Descripción del esquema de pintura.
4	Antecedentes de suministros anteriores del proveedor del tratamiento, acreditando ✓ Fabricación y entrega en el último año ✓ Experiencia mínima de 5 años
5	Planillas de cotización del Anexo II.
6	Plan de gestión ambiental del proveedor del tratamiento.
7	Requerimientos de Calidad según ET 1.1.0 001 del proveedor del tratamiento.

### **4.2 Información Técnica a Suministrar por el Adjudicatario**

- Cronograma de fabricación y ensayos.
- Protocolos de ensayos.

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero



## 5 ALCANCE DEL SUMINISTRO

Además de lo indicado explícitamente en las especificaciones particulares el suministro debe incluir, como mínimo a:

### 5.1 Provisión Básica.

5.1.1. Los ítem del Pedido de Precios deberán incluir la provisión de:

- El material requerido con el tratamiento superficial correspondiente.
- El costo de los ensayos de recepción en fábrica, incluyendo la provisión del material complementario, equipos, instrumentos y personal necesarios para realizar los ensayos requeridos en esta Especificación Técnica.
- El embalaje apto para transporte y almacenamiento. (\*)

5.1.2. Costo de Inspección: Según ET N° 1.1.0001, Cláusula 4.

5.1.3. Transporte y descarga: Según ET N° 1.1.0001, Cláusula 4. (\*)

(\*) El alcance de estos ítem dependerá de las condiciones del contrato de las piezas a tratar.

### 5.2 Provisión Adicional.

5.2.1. Ensayos de tipo, según sea requerido por Edenor S.A., conforme a la planilla de cotización del Anexo II.

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero

**ANEXO I - PLANILLA N° 1 - PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS**  
**GARANTIZADOS – PROTECCIÓN ANTICORROSIVA DE**  
**SUPERFICIES FERROSAS POR PINTADO**

POS	C O N C E P T O	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	OBS.
1	Razón Social del proveedor del tratamiento				(*)
2	Normas de fabricación y ensayo		ASTM D 2794 / B117 / G155 / G154 IRAM 121 / 1109 / 18 BS 3900 ISO 2178		(**)
3	Esquema de Pintura		Presentar c/oferta		(**)
4	Colores				
4.1	Pintura exterior color gris		RAL 7032		(**)
4.1.1	Rango de tolerancia en coordenadas CIELab		L: 71,80 a 72,30 a: -1,00 a -1,30 b: 8,00 a 8,50		(**)
4.1.2	Brillo		Glossy (Brillante)		(**)
4.1.3	Terminación		Lisa		(**)
4.1.4	Tipo de pintura				(*)
4.1.5	-Marca -Modelo/código producto -País de fabricación				(*) (*) (*)
4.2	Pintura interior color amarillo		RAL 1018		(**)
4.2.1	Rango de tolerancia en coordenadas CIELab		L: 83,80 a 84,45 a: 9,70 a 10,50 b: 63,80 a 64,90		(**)
4.2.2	Brillo		Glossy (Brillante)		(**)
4.2.3	Terminación		Lisa		(**)
4.2.4	Tipo de pintura				(*)
4.2.5	-Marca -Modelo/código producto -País de fabricación				(*) (*) (*)
4.3	Pintura sobretecho tableros intemperie color blanco		RAL 9010		(**)
4.3.1	Rango de tolerancia en coordenadas CIELab		L: 92,15 a 92,55 a: -1,00 a -1,25 b: 4,15 a 4,60		(**)
4.3.2	Brillo		Glossy (Brillante)		(**)
4.3.3	Terminación		Lisa		(**)
4.3.4	Tipo de pintura				(*)
4.3.5	-Marca -Modelo/código producto - País de fabricación				(*) (*) (*)

(\*) - Información a indicar por el oferente en forma obligatoria.

(\*\*) - Concepto o característica de cumplimiento obligatorio.

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero



**ANEXO II - PLANILLA N° 1 - PLANILLA DE COTIZACIÓN DE ENSAYOS DE TIPO**

ENSAYO	PRECIO	LABORATORIO SUGERIDO
1. Impacto		
2. Resistencia a la Abrasión		
3. Adherencia		
4. Elasticidad		
5. Niebla salina		
6. Envejecimiento acelerado		
7. Espesor		
8. Determinación de color por medición con espectrofotómetro		

Fecha de Edición: 03/2015

Fecha de actualización: 09/06/2016

Revisión: 01

Realizado: Sr. Cinelli

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Pallero