

**Bellaterra** : 20 de Octubre de 2017

**Expediente número** : 17/31707975

**Referencia del Peticionario** : **CROMOLOGY, S.L.**

Polígono Industrial "Pla de Llerona".  
c/ Francia, 7.  
08520, LES FRANQUESES DEL VALLÈS.  
(Barcelona)



Att. Sra. Marta Quiroga

Nº 9/LE1680

[\*] Los ensayos, exámenes, comentarios y conclusiones excluidas de la acreditación **ENAC Nº9/LE1680**, están marcadas con un asterisco.

## INFORME DE ENSAYO

### Ensayo sobre "esmaltes decorativos anticorrosivos" para verificación de comportamiento UNE 48316:2014 [\*] sobre un sistema de protección de pintura presentado como "EIFFEL ESMALTE ANTIOXIDANTE FORJA GRANO GRUESO; ART: 8731".

#### Registro de cambios

Es responsabilidad del Peticionario la sustitución del original y/o de sus copias.			
Revisión Nº.	Fecha	Apartado	Motivo del cambio

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se realiza en su totalidad.  
Sólo tienen validez legal los informes con firmas originales o sus copias compulsadas.  
Este documento consta de **7** páginas de las cuales **1** son anexos, siendo esta la **1ª** página.

**Fecha de recepción del material a ensayar:** 27/09/2017  
**Fecha de realización del ensayo:** **Inicio:** 29/09/2017  
**Finalización:** 09/10/2017

**MATERIAL RECIBIDO**

Un (1) conjunto de muestra tipo "sistema de pintura tipo esmalte aplicado sobre acero", que está constituido por tres (3) probetas metálicas pintadas, el cual ha sido referenciado específicamente por el cliente como, "**EIFFEL ESMALTE ANTIOXIDANTE FORJA GRANO GRUESO; ART: 8731**" (ver imagen **Figura 1(a)** en **Anexo 1** de este informe).

Este conjunto de muestra ha sido identificado en nuestras instalaciones con la designación "**0390-NSS-2-**", y a cada una de las probetas que constituyen se les ha asignado, además el código numérico existente en su cara no pintada (un número comprendido entre el "**1**" al "**3**" ambos inclusive).

**ASUNTO SOLICITADO**

Ensayos sobre el sistema de pintado recibido para verificación de comportamiento **UNE 48316:2014 [\*]** ("Pinturas y barnices. Esmaltes decorativos anticorrosivos de altas prestaciones en base disolvente").

**ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN**

La acreditación **Nº 9/LE1680 ENAC** de la empresa **LGAI Technological Center, S.A.** incluye aquellos ensayos / trabajos referenciados en las normas incluidas en la siguiente tabla. Otras especificaciones y trabajos no señalados en esta tabla, así como los comentarios / conclusiones resultantes de los diferentes ensayos / exámenes llevados a cabo, están excluidos de esta acreditación (ver marcado **[\*]** correspondiente).

Norma	Título
<b>UNE-EN ISO 4628-2:2016</b>	"Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos. Parte 2: Evaluación del grado de ampollamiento".
<b>UNE-EN ISO 4628-3:2016</b>	"Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos. Parte 3: Evaluación del grado de oxidación".
<b>UNE-EN ISO 4628-4:2016</b>	"Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos. Parte 4: Evaluación del grado de agrietamiento".
<b>UNE-EN ISO 4628-5:2016</b>	"Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos. Parte 5: Evaluación del grado de descamación".

**Continua.....**

.....**Continuación**

Norma	Título
<b>UNE-EN ISO 4628-8:2013</b>	"Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos. Parte 8: Evaluación del grado de delaminación y corrosión a partir de una incisión u otro defecto artificial".
<b>UNE-EN ISO 9227:2012</b> <sup>[1]</sup>	"Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina".

**NOTAS:**

- [1] La norma indicada está substituida y anulada actualmente por una edición que es vigente desde el mes de octubre del año 2017.

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

A efectos de verificar el comportamiento **UNE 48316:2014 [\*]** del sistema de pintura recibido, las tres (3) probetas que lo constituyen (concretamente las identificadas con las referencias "**0390-NSS-2-1**", "**0390-NSS -2-2**" y "**0390-NSS -2-3**") han sido sometidas a la acción de la niebla salina neutra bajo las condiciones de ensayo **NSS** previstas en la norma **UNE-EN ISO 9227:2012** y para un periodo de exposición total de 240 horas.<sup>[2]</sup>

Además, sobre la cara frontal expuesta de cada una de las probetas (su cara pintada), ha sido practicada una incisión vertical de unos 100 mm de longitud, mediante una herramienta de rayado marca ERICHSEN, modelo 463 y número de inventario 112047, con la profundidad suficiente para traspasar únicamente el recubrimiento orgánico de pintura y dejando, por tanto, al descubierto la capa de recubrimiento metálico subyacente <sup>[3]</sup> (ver a modo de ejemplo imagen **Figura 1(b)** en **Anexo 1** de este informe).

**NOTAS:**

- [2] La norma **UNE 48316:2014 [\*]** sólo prescribe el ensayo de corrosión **NSS UNE-EN ISO 9227:2012** para un total de tres (3) probetas.
- [3] La forma de las incisiones practicadas han sido realizadas según el gráfico "(C) de un solo trazo" que está contemplado en la figura 1 de la norma **UNE-EN ISO 17872:2007** ["Pinturas y barnices. Líneas directrices para la realización de incisiones a través de los recubrimientos aplicados sobre probetas metálicas para realizar ensayos de corrosión"] **[\*]**.

**CONDICIONES DE ENSAYO**

Como datos de interés para el ensayo de corrosión que nos ocupa se indican los siguientes:

- **Equipo utilizado** : Cámara de niebla marca DYCOMETAL, modelo SSC/CH 1000 y número de inventario 112045.
- **Picnómetro** : Picnómetro marca BLAUBRAND, modelo NS10/9, nº de serie 08.04 268 y con número de inventario 112066.
- **pHmetro/conductrímetro** : Medidor de sobremesa marca HANNA INSTRUMENTS, modelo HI4521 y con número de inventario 112064.  
Solución tampón calibración pH: 4.01, 7.01 y 10.01.  
Solución tampón conductividad: 84 µS y 1413 µS.

- **Solución salina preparada** :
  - Reactivo : Cloruro sódico ASTM B117-11 RE (Panreac)
  - Conductividad agua desionizada : 15,62µS/cm
  - Concentración solución salina : NaCl 5% (p/v)
  - Temperatura : 35,0°C
  - Densidad : 1,032g/cm<sup>3</sup>
  - pH : 6,6
- **Solución recogida:**
  - Densidad específica : 1,031 g/cm<sup>3</sup>
  - pH : 6,6 para el conjunto de colectores de recogida de niebla.
  - Volumen : 1,7cm<sup>3</sup> por hora por 80 cm<sup>2</sup>, colector de recogida niebla "1".  
1,8cm<sup>3</sup> por hora por 80 cm<sup>2</sup>, colector de recogida niebla "2".
- **Posición de las muestras** : Colocadas en posición vertical y con una inclinación de 20° ± 5° respecto a su vertical.
- **Limpieza inicial de las muestras** : N/A (se ensayan en su estado de recepción)
- **Tiempo máximo de exposición al ambiente salino** : 240 horas (de manera ininterrumpida entre 29/09/2017 y el 09/10/2017).
- **Limpieza final de las muestras** :
  - Para eliminación de depósitos de sal : La limpieza de las muestras se ha efectuado por lavado con agua corriente a una temperatura inferior a 30°C y secado con aire comprimido
- **La evaluación de los resultados** se ha llevado a cabo únicamente una vez finalizado el ensayo (es decir, alcanzadas las 240 horas de exposición) mediante examen visual de las muestras y mediante valoración de la degradación de los sistemas de recubrimiento de pintura de acuerdo a los métodos especificados en las normas: **UNE-EN ISO 4628-2:2016, UNE-EN ISO 4628-3:2016, UNE-EN ISO 4628-4:2016, UNE-EN ISO 4628-5:2016 y UNE-EN ISO 4628-8:2013.**

## RESULTADOS

Tabla 1. Examen visual final de las muestras sometidas a ensayo NSS **UNE-EN ISO 9227**.

Periodo de ensayo	Muestra / Probeta	Síntomas alteración	Manifestación	Ubicación
240 horas	"0390-NSS-2-1", "0390-NSS-2-2" "0390-NSS-2-3" (ver a modo de ejemplo Figura 2(a) en Anexo 1 de este informe)	Corrosión del material base (acero).	Producto de corrosión roja.	Distribuido por las zonas de borde de las tres (3) probetas y también coincidiendo con las zonas de incisión practicadas en cada caso.

**Tabla 2:** Evaluación final de las muestras sometidas a ensayo NSS **UNE-EN ISO 9227**, según su ampollamiento y corrosión en toda la superficie correspondiente, pero exceptuando las zonas de incisión.

Muestras / Probetas	Valoración obtenida <sup>[4]</sup> (UNE-EN ISO 4628-2:2016; UNE-EN ISO 4628-3:2016; UNE-EN ISO 4628-4:2016; UNE-EN ISO 4628-5:2016)			
	(240 horas finales de ensayo NSS)			
	Grado de ampollamiento UNE-EN ISO 4628-2	Grado de oxidación UNE-EN ISO 4628-3	Grado de agrietamiento UNE-EN ISO 4628-4	Grado de descamación UNE-EN ISO 4628-5
"0390-NSS -2-1"	0 (S0)	R <sub>i</sub> 0	0 (S0)	0 (S0)
"0390-NSS -2-2"	0 (S0)	R <sub>i</sub> 0	0 (S0)	0 (S0)
"0390-NSS -2-3"	0 (S0)	R <sub>i</sub> 0	0 (S0)	0 (S0)

**NOTAS:**

- [4] Cuando los valores de ampollamiento / oxidación / agrietamiento / descamación superan el grado 0(S0) / R<sub>i</sub>0 / 0(S0) / 0(S0), respectivamente, en más de una (1) de las tres (3) probetas ensayadas se considera que el resultado de las muestras ya no son aceptables según norma **UNE 48316:2014 [\*]**.

**Tabla 3:** Evaluación final de las muestras sometidas a ensayo NSS **UNE-EN ISO 9227**, según su ampollamiento y corrosión en las zonas de incisión.

Muestras / Probetas	Valoración obtenida <sup>[8]</sup> (240 horas finales de ensayo NSS)		
	Grado de ampollamiento asociado a la zona de incisión (mm) <sup>[5]</sup>	Grado de delaminación a partir de la incisión (mm) UNE-EN ISO 4628-8 <sup>[6]</sup>	Grado de corrosión a partir de la incisión (mm) UNE-EN ISO 4628-8 <sup>[7]</sup>
	"0390-NSS -2-1"	0	0
"0390-NSS -2-2"	0	0	0 (Figura 2(b))
"0390-NSS -2-3"	0	0	0 (Figura 2(b))

**NOTAS:**

- [5] Determinándose la distancia de ampollamiento a partir de la incisión por medida directa con un pie de rey (código interno de equipo utilizado "11-GI-06") y sobre la superficie pintada de las muestras.
- [6] Determinado de acuerdo a lo indicado en el **Apartado 5.2.1** de la norma **UNE-EN ISO 4628-8:2013**, inmediatamente después del periodo de exposición, y una vez practicada la delaminación por aplicación de la cinta adhesiva (código interno de equipo "118199") o empleándose la hoja afilada de una cuchilla ("código interno de equipo "118198"), midiéndose entonces la anchura total de la zona de delaminación.
- [7] Determinado inmediatamente después del periodo de exposición; se procede a eliminar cuidadosamente el recubrimiento desprendido empleando una cinta adhesiva (código interno de equipo "118199") y/o un agente decapante de pintura (código interno de equipo "118200") que permita separar la película del sustrato y/o, y de acuerdo a lo indicado en el **Apartado 5.3.1** de la norma **UNE-EN ISO 4628-8:2013**, midiéndose entonces la anchura total de la zona de corrosión.
- [8] Cuando los valores unitarios de progresión de la corrosión superen la distancia de 1 mm (evaluada en base a la parte **8** de la norma **UNE-EN ISO 4628**) en más de una (1) de las tres (3) probetas ensayadas, se considera que el resultado de las muestras ya no es aceptable según norma **UNE 48316:2014 [\*]**.

**COMENTARIOS** [\*]

A tenor de los resultados obtenidos en las tres (3) probetas ensayadas podemos concluir que, el "sistema de pintura tipo esmalte aplicado sobre acero" referenciado específicamente por el cliente como, "**EIFFEL ESMALTE ANTIOXIDANTE FORJA GRANO GRUESO; ART: 8731**", **cumple** con los requisitos contemplados en los **apartados 6 y 7** de la norma **UNE 48316:2014** [\*].

Jefe del Laboratorio de Metalurgia & Tratamientos de  
Superficie  
LGAI Technological Center S.A

Técnico de ensayo  
Actividad de Metalurgia  
Laboratorio de Metalurgia & Tratamientos de Superficie  
LGAI Technological Center S.A

Los resultados se refieren a la muestra, producto o material enviados al Laboratorio, tal como se indica en el apartado correspondiente a la descripción del material ensayado y ensayado en las condiciones indicadas en este documento.

**Garantía de Calidad de Servicio**

**Applus+**, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal.

En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: [satisfaccion.cliente@applus.com](mailto:satisfaccion.cliente@applus.com)

## Anexo 1

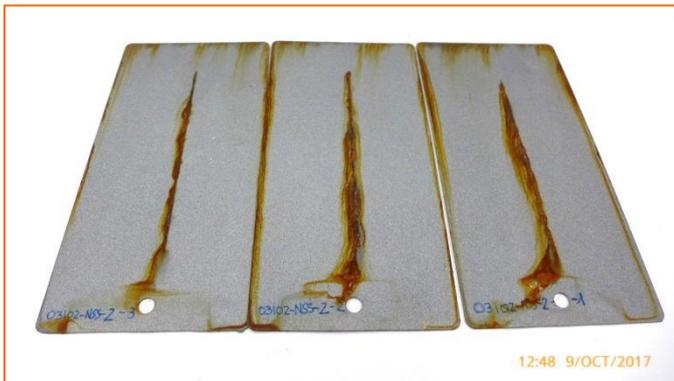


(a) Aspecto general del conjunto de muestras (estado de recepción en laboratorio).



(b) Aspecto general del conjunto de muestras, una vez realizada la incisión sobre la cara pintada

**Fig. 1,** Muestras correspondientes al sistema de recubrimiento "**EIFFEL ESMALTE ANTIOXIDANTE FORJA GRANO GRUESO; ART: 8731**", antes del ensayo **NSS UNE-EN ISO 9227:2012**.



(a) Aspecto general del conjunto de muestras, aspecto general después de ensayo.



(b) Aspecto general del conjunto de muestras, detalle zona de incisión después de delaminación, una vez finalizado el ensayo.

**Fig. 2,** Muestras correspondientes al sistema de recubrimiento "**EIFFEL ESMALTE ANTIOXIDANTE FORJA GRANO GRUESO; ART: 8731**", una vez finalizado el ensayo **NSS UNE-EN ISO 9227:2012** (después de 240 horas).