

**ANEXO E:**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PROCESO DE PINTADO**

**FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA, S.A.**

**Remodelación de Trenes de la Serie 2100**

## **1. OBJETO**

El objeto de este documento es describir el sistema que se debe emplear en el proceso de pintado tanto exterior, interior y componentes de las unidades de Metro Barcelona serie 2100 objetos del contrato de remodelación.

## **2. REQUISITOS**

La pintura debe de ser resistente a los grafitis y fácil de limpiar. Los productos utilizados en el proceso de pintado deberán ser validados por FMB.

La capa exterior será de poliuretano de excelente calidad y de uso normal en los ferrocarriles. Se deberá tener en cuenta que los trenes se podrán lavar, como ya se ha dicho, en túneles de lavado automático y con productos detergentes y disolventes de eliminación de grafiti.

La calidad y el número de capas de pintura será tal que garantice, como mínimo, su perfecta conservación durante un período de diez años, en las condiciones normales de servicio.

Se deberán de entregar probetas de prueba de tamaño A3 con el sistema de pintura. El Adjudicatario, en fase de proyecto, demostrará la resistencia de la pintura a la eliminación de vinilos y pegatinas. Estas pruebas deberán de ser validadas por FMB.

La pintura deberá de ser aprobada por FMB, para ello el proveedor deberá documentar los siguientes puntos:

- Calidad de la pintura a utilizar.
- Tratamiento previo de la superficie.
- Gruesos de la capa de pintura.
- Tiempos de secado por capa.
- Métodos de aplicación y secado de las capas de pintura.
- Método de limpieza (método, productos, resistencia a lavados automáticos...).
- Resistencia al fuego.

El sistema de pintura debe garantizar un nivel de calidad mínimo equivalente al de AFNOR NF F19-141.

Los criterios de aceptación deberán ser aprobados por FMB.

No se aceptarán defectos por el hecho de ir vinilado el tren. FMB por necesidades de operación, puede operar los trenes sin vinilar.

La capa de pintura debe ser capaz de resistir:

- Lavados repetidos mediante túnel de lavado con cepillos.
- La aplicación y eliminación de vinilos.
- Aplicación de detergentes.
- El efecto de los rayos UV.

### **2.1 Compatibilidad con vinilado exterior**

La pintura suministrada debe permitir el posterior vinilado exterior del vehículo, tanto en su fase de instalación como en la fase de desinstalación o despegado evitando que la pintura se vaya con el propio vinilo

El adjudicatario se compromete a realizar las pruebas y ensayos necesarios para evidenciar el cumplimiento de este requisito. Para ello FMB suministrará los vinilos con los que se vinilará el exterior de la caja y el adjudicatario realizará los ensayos acordados con FMB.

## **3. PROCESOS DE PINTADO DE CAJA EXTERIOR**

Los productos que se emplearán en el proyecto serán validados por FMB.

### **3.1 Pintado de caja**

En el proceso de pintado de caja exterior se debe:

- Desengrasar las zonas sucias con un desengrasante.
- Lijar las superficies exteriores pintadas en el proyecto original.
- Para el parchado exterior que se añada nuevo con acero, asegurar que el grado de limpieza es de Sa 2.5 según la norma ISO 8501-1
- Limpieza de superficie para eliminación de polvo.
- En las zonas en las que en lijado se llegue al metal base se realizará aplicación de imprimación epoxídica.
- Posteriormente se procederá a la reparación mediante masilla.
- Lijado posterior a la aplicación de masilla en zonas reparadas.
- Limpieza de superficie para eliminación de polvo.
- Aplicación de capa acabado según colores y zonas descritas en ANEXO I.
- Aplicación de barniz de poliuretano de acabado (antigrafitti).

- A lo largo del proceso se respetarán todos los tiempos de secado detallados por el proveedor.

### **3.2 Pintado de zonas exterior que contemplan zonas viniladas.**

El exterior de los coches deberá estar protegido con vinilo o pintura antigraffiti en las zonas que no se puede aplicar vinilo, que deberá mantener sus propiedades de limpieza durante 5 años o 50 aplicaciones de productos quita-grafitis.

En el Anexo I de este documento, se determinan las zonas de pintado exterior que complementan las zonas viniladas. Los colores indicados se corresponden con los actuales. No obstante, en fase de proyecto se revisarán y en caso necesario se definirán los colores finales a las tonalidades y brillos de los vinilos existentes.

Cabe destacar los siguientes criterios:

- Todas las zonas de contorno (no marcadas con sombreado) tendrán un grueso de 20-40 mm en el contorno marcado según las necesidades de la zona.
- Las zonas sombreadas se corresponden a zona de pintado integral y sin correspondencias con vinilos.

### **3.3 Pintado de equipos bajo bastidor**

En el proceso de pintado de equipos bajo bastidor se debe:

- Desengrasar las zonas sucias con un desengrasante.
- Lijar las superficies con el fin de obtener una rugosidad Ra de entre 1,8 y 2,5  $\mu\text{m}$ .
- En las superficies de Acero, asegurar que el grado de limpieza es de Sa 2.5 según la norma ISO 8501-1
- Limpieza de superficie para eliminación de polvo.
- En las zonas en las que en lijado se llegue al metal base se realizará aplicación de imprimación epoxídica.
- Limpieza de superficie para eliminación de polvo.
- Aplicación de capa acabado en color RAL 9005 40-60%/60°.

A lo largo del proceso se respetarán todos los tiempos de secado detallados por el proveedor.

### **3.4 Pintado intumescente bajo bastidor**

En el proceso de pintado intumescente bajo bastidor se debe:

- Limpieza de superficie para eliminación de polvo.
- Aplicación de capa intumescente en color RAL 7043.

Se realizará una reparación de zonas faltantes de pintura intumescente y un recubrimiento de todas las zonas accesibles bajo bastidor tal y como se ha detallado en los puntos anteriores.

## **4. PROCESOS DE PINTADO DE REVESTIMIENTO INTERIOR**

Los productos que se emplearán en el proyecto serán validados por FMB.

### **4.1 Pintado interior poliéster**

En el proceso de pintado interior de zonas o piezas de poliéster se debe:

- Desengrasar las zonas sucias con el desengrasante.
- Lijar las con el fin de obtener una rugosidad Ra de entre 1,8 y 2,5  $\mu\text{m}$ .
- Limpieza de superficie para eliminación de polvo.
- En caso de existir daños se procederá a la reparación mediante masilla de poliéster.
- Lijado posterior a la aplicación de masilla en zonas reparadas.
- Limpieza de superficie para eliminación de polvo.
- Aplicación de capa acabado en esmalte poliuretano monocapa (con antigraffiti integrado) color según plano pieza:
  - Los colores en zonas de interior sala: RAL 9003 40-60%/60º, excepto zonas interiores de luminarias en color RAL 9010 80%/60º).

A lo largo del proceso se respetarán todos los tiempos de secado detallados por el proveedor.

### **4.2 Pintado interior (acero)**

En el proceso de pintado interior de zonas o piezas de acero se debe:

- Desengrasar las zonas sucias con el desengrasante.
- Lijar las superficies con el fin de obtener una rugosidad Ra de entre 1,8 y 2,5  $\mu\text{m}$ .
- En las superficies de las piezas sueltas de acero, asegurar que el grado de limpieza es de Sa 3 según la norma ISO 8501-1
- Limpieza de superficie para eliminación de polvo.
- En caso de existir daños se procederá a la reparación mediante masilla de poliéster.
- Lijado posterior a la aplicación de masilla en zonas reparadas.
- Limpieza de superficie para eliminación de polvo.

- Aplicación de capa acabado en esmalte poliuretano monocapa (con antigraffiti integrado) color según plano pieza:
  - Colores en zonas de interior sala: RAL 9003 40-60%/60º y RAL 703740-60%/60º.
  - Colores en zonas de interior cabina: RAL 703740-60%/60º y RAL 9005 40-60%/60º

A lo largo del proceso se respetarán todos los tiempos de secado detallados por el proveedor.

#### **4.3 Pintado interior (aluminio)**

Se realizará el pintado al polvo en las rejillas de techo y rejillas de trampillas de luminaria correspondientes a los elementos de revestimiento de interior.

- Desengrasar las zonas sucias con el desengrasante
- Aplicar la pintura al polvo base poliuretano mediante equipo electrostático manual.

### **5 NORMATIVA DE FUEGO Y HUMO**

Se cumplirá con la norma europea EN 45545:2013 categoría HL2.

Los materiales de la pintura se seleccionarán de la forma más eficiente posible frente a la propagación del fuego y la emisión de gases tóxicos de combustión. Igualmente, los materiales se seleccionarán con el fin de reducir la carga de fuego, tasa de propagación del calor (HRR) y la emisión de humos y gases tóxicos.

Los ensayos se realizarán en laboratorios exteriores acreditado o reconocido por ENAC (o entidad acreditadora nacional correspondiente).

Los certificados se suministrarán catalán, castellano o inglés y serán inferiores a 3 años y deberán ser entregado antes de la primera unidad remodelada perteneciente a este pliego.

El adjudicatario será responsable del completo cumplimiento de los requisitos relacionados con el comportamiento al Fuego, incluido el de sus suministradores o subcontratistas.

El adjudicatario deberá remitir cualquier documentación adicional, cálculo o información requerida por CAF o FMB para demostrar el cumplimiento con los requisitos de seguridad contra incendios.

### **6 CONDICIONES AMBIENTALES**

El sistema de pintura debe ser el adecuado para temperaturas exteriores entre 50ºC y – 20ºC. En este rango de temperaturas, el sistema de pintura no debe mostrar disminución alguna de sus prestaciones.

## **7 GARANTÍA**

El adjudicatario deberá garantizar la durabilidad de los sistemas aplicados, de acuerdo con sus indicaciones, durante un periodo mínimo de 5 años. Al final del periodo de garantía, el estado de oxidación de las superficies exteriores no puede ser mayor que el nivel Ri-3 según la escala europea de grados de corrosión EN ISO 4628-3.

**ANEXO I. ZONAS PINTADO EXTERIOR NO VINILADAS**

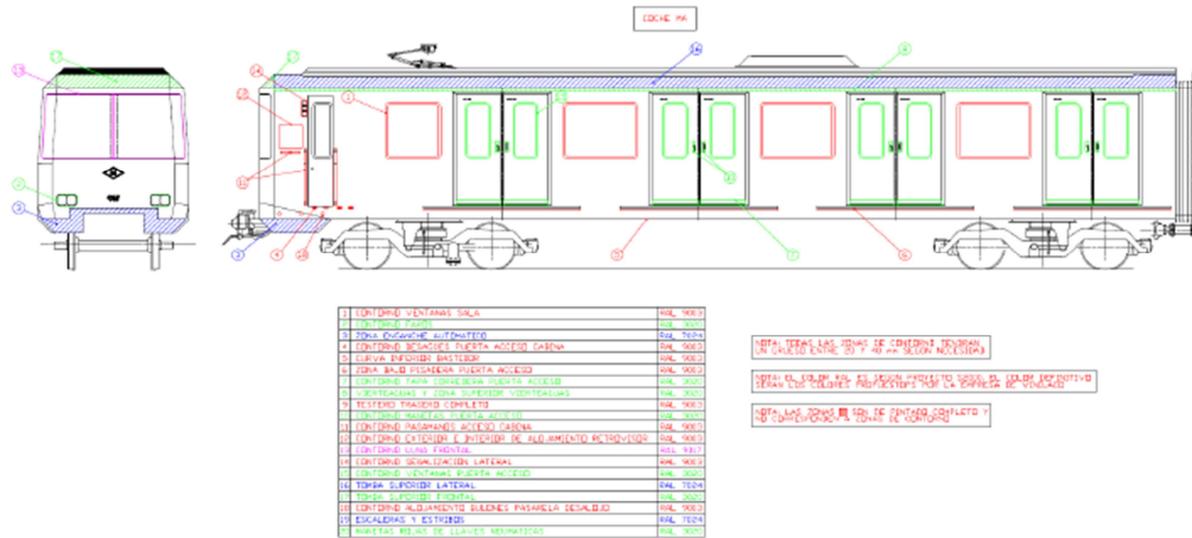


Figura 1: Pintado acabado zonas no viniladas coche MA

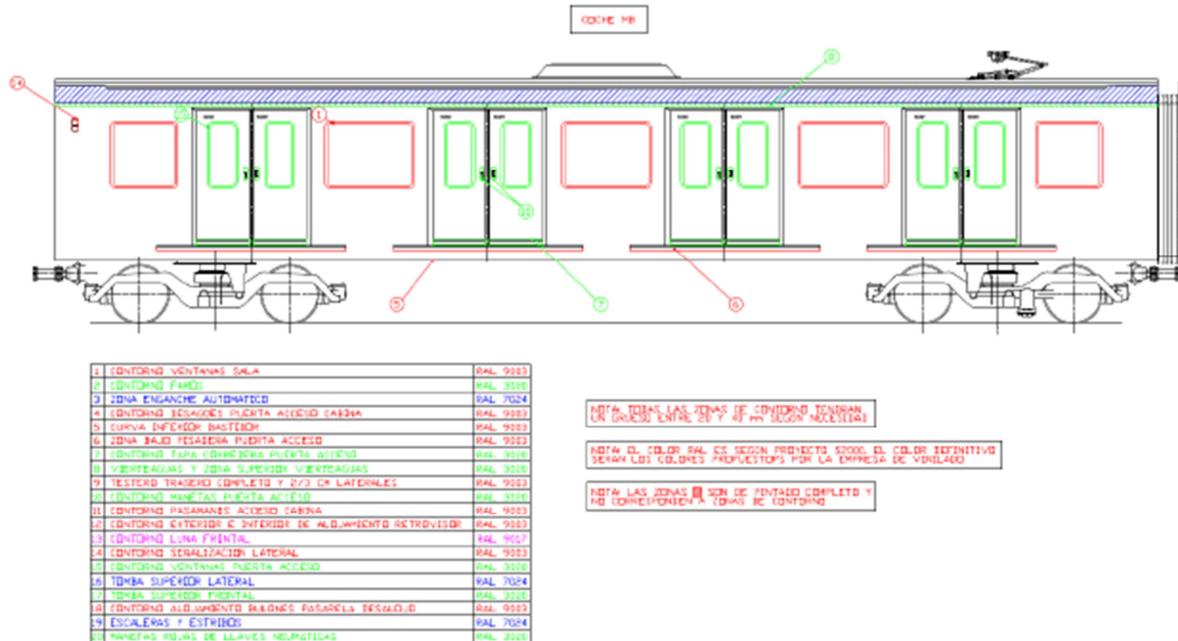


Figura 2: Pintado acabado zonas no viniladas coche MB

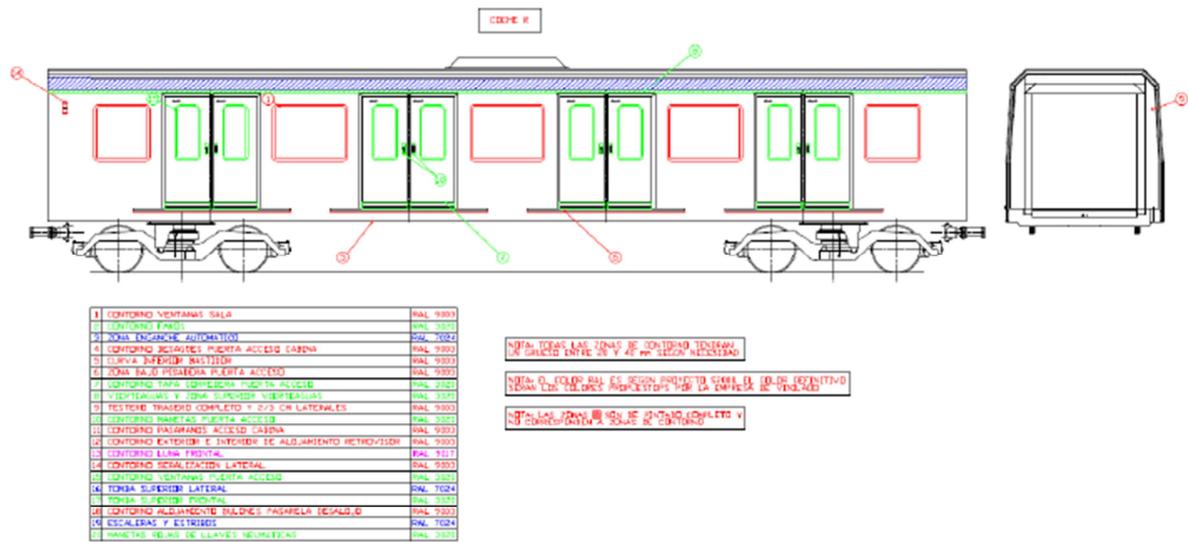


Figura 3: Pintado acabado zonas no viniladas coche R