

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE TRANSPORTES DE LONDRES

LONDON UNDERGROUNDS LIMITED- Metro de Londres

Research Laboratory

566, High Road

Chiswick

LONDON

Informe N° C1582

Evaluación del Sistema A.G.S. Graffi-capá 300

02 - Nov. - 1989

1. INTRODUCCIÓN.

Los siguientes son los resultados de los ensayos de laboratorio de tratamiento A.G.S. antipintadas citados en el informe N° C1278. El tratamiento que resultó mejor (A.G.S. Graffi-capa 300), fue sometido a posteriores evaluaciones.

2. DETALLES DE LA PRUEBA.

2.1. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Se obtuvieron un cierto número de ladrillos coloreados y después de ser limpiados de polvo suelto con cepillos de cerdas de nylon, juegos de 3 ladrillos fueron tratados con:

- a) Sistema A.G.S. Graffi-capa 300.
- b) Otro tratamiento sacrificable, fabricado por otra compañía (nombrado a partir de aquí como producto X).

Cada producto se aplicó de acuerdo a las instrucciones de sus fabricantes. Un juego de ladrillos sin tratar fue también incluido en el ensayo como testigo de comparación.

Aplicación del sistema A.G.S. Graffi-capa 300.

Se aplicó una mano de A.G.S. Graffi-capa base con pincel y después de dejar secar 24 horas, se aplicó otra de Graffi-capa 300 nuevamente con pincel. Al día siguiente se aplicó otra mano de Graffi-capa 300.

Aplicación del Producto X.

Usando un pincel, se trató libremente los ladrillos; después de dejar escurrir por unos minutos, se aplicó algo más. Esto se repitió dos veces hasta conseguir la saturación superficial (siguiendo las instrucciones del fabricante), totalizando cuatro aplicaciones.

Aplicación del graffiti o pintada.

Se permitió secar los tratamientos durante varios días; luego se aplicó a los juegos de 3 ladrillos los siguientes tipos de pintadas:

- a) Pintura plata en spray marca “Buntlack”.
- b) Pintura verde en spray marca “Buntlack”.
- c) Rotulador permanente rojo marca “Edding”.
- d) Rotulador permanente azul marca “Pentel”.
- e) Rotulador permanente verde marca “Harris”.
- f) Rotulador permanente negro marca “Harris”.

Se aplicaron bandas de cada tipo de graffiti de un ancho de 1 pulgada sobre los ladrillos (2 bandas por ladrillo con un espacio en medio para comparar). La aplicación del rotulador de fieltro a las superficies tratadas con A.G.S. Graffi-capa 300 fue difícil, debido al acabado ceroso del tratamiento y, en algunos casos, después de un cierto tiempo el rotulador dejó de escribir. Se piensa que esto podría disuadir a los artistas de pintadas de usar rotuladores en superficies tratadas con A.G.S. Graffi-capa 300.

Eliminación del graffiti.

Se dejó secar la pintada durante 24 horas. Previamente los ladrillos habían sido agujereados en su centro y atornillados a una base fija y este conjunto se aseguró a un marco dejando los ladrillos en posición vertical.

Se efectuó la eliminación del graffiti usando agua caliente a presión (Temperatura 90°C y Presión 800 psi.). No se ha usado ningún otro agente eliminador.

2.2. ENSAYO EN PARED EXTERIOR.

Una pared exterior, constituida con ladrillos coloreados típicos de Londres, y situada cerca del Laboratorio en Chiswick, fue dividida en áreas identificadas y usadas para ensayo.

Aplicación del tratamiento.

Una zona del muro fue tratada con A.G.S. Graffi-capa 300, aplicándolo con rodillo. Otra área distinta fue sometida al tratamiento X, siguiendo el método descrito en el 2.1.

Aplicación del graffiti o pintada.

Pintura en spray “Buntlack” de varios colores fue aplicada en cada una de las áreas de ensayo, siguiendo un patrón tipo mural. Parte del mural se superpuso a un área no tratada para comparar la facilidad de eliminación en ambas zonas.

En el caso del sistema A.G.S., después de la eliminación de la pintada, se reaplicó una sola mano de Graffi-capa 300 a la mitad de esa área, y, después de una semana se aplicó nuevamente otra pintada de tipo similar a la anterior. Esto se hizo para valorar la facilidad de eliminación de una segunda aplicación de graffiti a un área tratada con Graffi-capa 300 y a un área que no haya sido retratada, para establecer si quedaba protección remanente después de una primera limpieza y también el grado de protección conseguida.

2.3. ENSAYOS A CAMPO DEL A.G.S. GRAFFI-CAPA 300.

Se están efectuando ensayos a campo del sistema A.G.S. en muros de ladrillos en las estaciones de Putney Bridge y West Brompton. Este trabajo está siendo llevado a cabo por los técnicos de A.G.S. supervisados por este laboratorio.

2.4. TESTS DE FUEGO Y EMISIÓN DE HUMOS.

Este laboratorio efectuó pruebas de emisión de humos sobre distintas aplicaciones del tratamiento con Graffi-capa 300. Esto se hizo porque había alguna preocupación acerca del engrosamiento de la capa de producto, como resultado de reiteradas remociones de graffiti y reaplicación del producto. Las pruebas se llevaron a cabo sobre Graffi-capa base (1 mano) y Graffi-capa 300 (2,3, y 4 manos) en superficies cementosas.

Se efectuaron también pruebas de propagación de fuegos y de expansión superficial de llamas en paneles cementosos, tratados con Graffi-capa base (1 mano) y Graffi-capa 300 (2,3 y 4 manos). Esto fue realizado siguiendo normas internas, por un laboratorio externo (Fulmer Yearsley Ltd.)

2.5. ASPECTOS DE SEGURIDAD Y SANITARIOS DEL GRAFFI-CAPA 300.

Se obtuvo del fabricante una descripción de la naturaleza de los solventes presentes en Graffi-capa base, Graffi-capa 300 y Graffi-capa disolvente, con objeto de evaluar los riesgos involucrados en su uso, de acuerdo a las actuales Regulaciones sobre Control de Sustancias Peligrosas para la Salud (COSHH).

3. RESULTADOS.

3.1. ELIMINACIÓN DE PINTADAS SOBRE PIEZAS DE LADRILLO.

En la tabla 1, se da una evaluación sobre la efectividad de la eliminación de pintadas sobre piezas de ladrillo tratadas con Graffi-capa 300, Tratamiento X y piezas no tratadas.

Esta evaluación se hizo siguiendo la puntuación siguiente:

| | Puntaje |
|--|---------|
| Totalmente removida | 4 |
| Efectivamente removida, leve sombra visible | 3 |
| Mayormente removida, sombra definida visible | 2 |
| Parcialmente removida, contorno muy visible | 1 |
| Ninguna eliminación | 0 |

3.2 ELIMINACIÓN DE PINTADAS SOBRE PARED EXTERIOR.

El sistema A.G.S. Graffi-capa 300 brindó los mejores resultados en cuanto a protección contra las pintadas. Sin embargo, después de la eliminación y reprotcción con otra mano de producto, la subsiguiente pintada fue difícil de remover completamente.

El producto X probó ser menos efectivo; no fue posible una eliminación total de las pintadas usando la máquina de limpieza a presión bajo las mismas condiciones que el sistema A.G.S.

3.3. PRUEBAS DE FUEGO Y EMISIÓN DE HUMOS.

En la tabla 2 se dan los resultados de pruebas de fuego, emisión de humos, grosor de la capa, adhesión y comportamiento al soplete. Se adjuntan copias de los certificados suministrados por Fulmer Yearsley Ltd.

4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

4.1 ELIMINACIÓN DE PINTADAS SOBRE PIEZAS DE LADRILLOS

Los resultados dados en la tabla 1 muestran lo siguiente:

- 1) El sistema A.G.S. Graffi-cap 300 fue, con diferencia, el mejor tratamiento protector sobre este sustrato; se consiguió una completa eliminación de todos los tipos de pintadas.
- 2) El tratamiento X proveyó alguna protección aunque únicamente el rotulador negro "Harris" fue completamente removido. Quedó una leve sombra del verde "Harris" y azul "Pentel" después del lavado a presión, mientras que el rojo "Edding" dejó una sombra muy marcada. Ambas pinturas fueron sólo parcialmente removidas después del lavado a presión.
- 3) El lavado a presión de los ladrillos no tratados no tuvo, virtualmente, ningún efecto sobre las pintadas. (ver fig. 2)

En los ensayos de laboratorio, el efecto de repetidas aplicaciones de pintadas y eliminación en piezas de ladrillos, no se investigó ni para el A.G.S. Graffi-cap 300 ni para el Producto X.

4.2 ELIMINACIÓN DE PINTADAS EN PARED EXTERIOR.

Sistema A.G.S. Graffi-cap 300.

Las pintadas del área del muro tratado con el sistema A.G.S., fueron completamente removidas con relativa facilidad y muy poco daño para el material, a pesar de su pobre condición previa.

La eliminación de la segunda aplicación de pintadas del área que había sido reprotégida con Graffi-cap 300 después de la primera limpieza, no fue tan efectiva, quedando algo de pintura. De todas maneras, las propiedades antipintadas de esta área eran aún superiores a las del área de pared con tratamiento X.

Se pudo efectuar poca eliminación de la segunda pintura del área que no había sido reprotégida con Graffi-cap 300, lo que sugiere que después del lavado a presión quedaba poco protector remanente.

Queda aún por demostrar, por parte de TENSID AB, concluyentemente, que una sola reaplicación de Graffi-capas 300 es suficiente para restablecer propiedades de protección eficaces a la superficie, y que ésta eficacia se mantenga después de repetidos ciclos pintada-limpieza-reaplicación.

Tratamiento X y pared no tratada.

Sólo se pudo hacer una eliminación parcial del área del muro tratada con el producto X, y virtualmente, ninguna eliminación fue posible del área no tratada con la sola aplicación de agua a presión.

4.3. APARIENCIA DE LOS LADRILLOS TRATADOS.

Sistema A.G.S. Graffi-capas 300.

Los ladrillos tratados con A.G.S. Graffi-capas 300 tenían una apariencia ligeramente lechosa (ver fig. 1 pieza 3) y al frotarlos cogían una apariencia lustrosa. Este brillo podría extenderse en zonas de la pared expuestas a contacto frecuente con ropas de los pasajeros. Por otra parte la apariencia ha sido considerada visualmente aceptable. Los proveedores del producto remarcan que la protección suele ser hecha menos visible, usando un disolvente que ellos proveen. Este disolvente ha sido examinado en lo concerniente a sus aspectos sobre la salud y seguridad por lo tanto se desconoce si afecta las propiedades de la capa protectora.

Producto X.

Los ladrillos tratados con este sistema eran casi indistinguibles de los no tratados (ver fig. 1, piezas 1 y 2)

4.4. PRUEBAS DE FUEGO Y EMISIÓN DE HUMOS.

De los resultados obtenidos puede decirse que Graffi-capas 300, para la protección de muros, no plantea ningún peligro de fuego significativo, hasta un grosor de 4 manos. Se piensa que el engrosamiento de capas, proveniente de la eliminación y reaplicación, difícilmente resulte en un aumento mucho mayor que el equivalente a 4 manos; consecuentemente el sistema no plantearía mayor amenaza de fuego si se usa en muros desnudos y cumple los requisitos del Código de Seguridad de Materiales del LUL (Metro de Londres). El uso del tratamiento para proteger otras superficies, requeriría otras pruebas sobre Seguridad e Incendios, particularmente se aplica sobre superficies previamente pintadas u otras superficies orgánicas.

4.5. ASPECTOS RELATIVOS A SALUD Y SEGURIDAD DEL SISTEMA A.G.S.

A.G.S. Graffi-capa base.

Es un producto de base acuosa y no plantea ningún inconveniente.

A.G.S. Graffi-capa 300 y Graffi disolvente.

El solvente presente en estos dos productos está clasificado como inflamable, de acuerdo a la lista aprobada y autorizada de la Comisión de Salud y Seguridad (HSC). Por lo tanto deberían tomarse adecuadas precauciones de seguridad. El uso y almacenaje de dichos líquidos en locales subterráneos, están sujetos a las actuales restricciones del LUL (Metro de Londres). Sería necesario tener cuidado con los vapores del solvente durante la aplicación, particularmente si se hace en forma de pulverizador, o en locales con ventilación restringida, para asegurar que los niveles de vapor no excedan el Límite de Exposición Ocupacional (OEL), tal como se da en la directiva EH 40/89 del Ejecutivo de Salud y Seguridad (HSE).

5. CONCLUSIONES.

5.1 SEGURIDAD CONTRA EL FUEGO.

El A.G.S. Graffi-capa 300 cumple los requisitos del LUL (Metro de Londres) según su Código de Prácticas para seguridad contra fuegos de materiales usados en el Metro aplicados a materiales inertes.

5.2. SALUD Y SEGURIDAD.

Los productos son aceptables para el uso en términos de Salud y Seguridad, previendo las precauciones necesarias durante la aplicación.

5.3. EFICACIA ANTIPINTADAS.

El sistema A.G.S. Graffi-capa 300 ha demostrado ser un eficaz tratamiento antipintadas para los dos tipos de ladrillos usados en este ensayo.

Se consiguió una completa eliminación de pintura de distintos tipos de rotulador, con la sola aplicación de agua caliente a presión.

La aplicación de rotulador sobre superficies tratadas fue dificultosa, y en algunos casos, el rotulador dejó de escribir después de un corto período. Se piensa que el tratamiento puede prevenir la posada de moscas.

De todas formas, de acuerdo al fabricante, después de la eliminación de cualquier pintada, era necesaria la aplicación de sólo una capa de Graffi-capa 300 para restaurar las propiedades protectoras en la superficie tratada. En la práctica se encontró que posteriores pintadas eran bastante más difíciles de quitar con largos lavados de agua a presión. El proveedor sostiene que se obtienen mejores resultados con la aplicación de una capa más fina y realizada con pistola de aire.

5.4. ENSAYOS A CAMPO.

Se han preparado ensayos en las estaciones de Putney Bridge y West Brompton, los resultados serán comunicados en breve.

Los aspectos que se estudian en este ensayo son:

- 1) Eficacia de producto y método usado en la eliminación inicial de pintadas y procesos de protección de superficies.
- 2) Eficiencia y calidad de mano de obra de los técnicos de A.G.S.
- 3) Observación por parte de los técnicos, de las medidas de seguridad en dependencias del LUL (Metro de Londres).
- 4) Comportamiento a largo plazo del sistema A.G.S. Graffi-capa 300.

TABLA 1 VALORACIÓN DE LA RESISTENCIA AL GRAFFITI DE TRATAMIENTOS SACRIFICABLES SOBRE LADRILLOS.

| Tipo de pintada | PUNTAJES | | |
|----------------------------------|------------------------|------------|----------|
| | A.G.S. Graffi-capa 300 | Producto X | s/tratar |
| Pintura plata Buntlack | 4 | 1 | 0 |
| Pintura verde Buntlack | 4 | 1 | 0 |
| Rotulador rojo Edding | 4 | 2 | 0 |
| Rotulador azul Pentel | 4 | 3 | 0 |
| Rotulador verde Harris | 4 | 3 | 0 |
| Rotulador negro Harris | 4 | 4 | 0 |
| Puntaje promedio (máximo 4.0) | 4 | 2,67 | 0 |

TABLA 2 RESULTADOS DE PRUEBAS DE EMISIÓN DE HUMOS Y PROPAGACIÓN DE LLAMAS CON EL SISTEMA A.G.S. GRAFFI-CAPA 300.

Sistema: Graffi-capa base y Graffi-capa 300 (2, 3 y 4 manos) sobre superficies de cemento.

| <u>Pruebas</u> | <u>2 manos</u> | <u>3 manos</u> | <u>4 manos</u> |
|------------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| Grosor de capa | Indeterminado | Indeterminado | Indeterminado |
| Adhesión | Indeterminado | Indeterminado | Indeterminado |
| Soplete | Fusión 130 °C | Fusión 130 °C | Fusión 130 °C |
| * Ao (encendido) | 3,24 | 3,72 | 3,42 |
| * Ao (apagado) | 3,96 | 4,56 | 4,20 |
| ** BS476 Pt6 | N/A | N/A | I=0,7 i ₁ =0,07 |
| ** BS476 Pt7 | N/A | N/A | s/propagar |

* **NOTA 1:** Ao es una medida del oscurecimiento de la luz (Absorbancia) causada por la acumulación de humo durante la prueba de emisión de humos, tal y como se define en el Código de Prácticas para la seguridad de materiales usados en el Metro del LUL.

Los criterios para la conveniencia de uso de un material en instalaciones fijas (no trenes) son los siguientes:

| <u>Valores Ao (enc.)</u> | <u>Valores Ao (apag.)</u> | <u>Restricciones</u> |
|----------------------------|------------------------------|---|
| menor de 3 mayor de 3,6 | menor de 4,5 mayor de 5,4 | uso irrestricto inapropiado para uso bajo tierra. |

Debe recordarse que estos valores pueden variar de un sitio a otro.

** **NOTA 2:** El LUL (Metro de Londres) está buscando una clasificación Clase 0 para BS476 Pt6 (i e debe ser menor de 12) y para BS476 Pt7, un buen desempeño tipo Clase 1, a ser posible con propagación nula. El Sistema AGS Graffi-capa 300 aquí, cumple con estos requisitos.

Fig. 1 Apariencia de tratamientos “sacrificables” en la superficie de ladrillos.

| | |
|------------|----------------------|
| Ladrillo 1 | Sin tratar (control) |
| Ladrillo 2 | Producto X |
| Ladrillo 3 | AGS Graffi-capa 300 |

Fig. 2 Ladrillos sin tratar después del lavado a presión.

Fig. 3 Ladrillos tratados con el sistema AGS después del lavado a presión.

Fig. 4 Ladrillos tratados con Producto X después del lavado a presión.