

¿QUÉ ES EL ESMALTE VITRIFICADO?.

El esmalte vítreo es un recubrimiento inorgánico de larga duración en base a boroaluminio silicatos que son obtenidos por fundición a alta temperatura sobre el acero, en una o varias capas, de una mezcla de óxidos de carácter ácido y básico.

- En primer lugar se aplica una capa de base que se funde a $840 - 850^{\circ}\text{C}$, aportando la adherencia del recubrimiento a la base de acero.
- Seguidamente se aplica una capa de esmalte de cubierta que se funde a $810 - 830^{\circ}\text{C}$ y confiere al recubrimiento las propiedades estéticas (color, brillo, textura,...) y las propiedades de resistencia química y mecánica adecuadas.
- Para la obtención de textos, gráficos y dibujos en uno o varios colores se usan esmaltes especiales que se aplican habitualmente por serigrafía y son vitrificados a $770 - 800^{\circ}\text{C}$.



FINALIDAD DEL ESMALTADO.

La finalidad perseguida con este procedimiento es doble. Por un lado, está el alto valor ornamental conseguido con la armónica distribución de estos óxidos pulverulentos en la superficie metálica, jugando con su rico cromatismo. Por otra parte, esta capa inorgánica actúa de dieléctrico entre el metal y el medio exterior, impidiendo, por tanto, la migración electrónica propia de los procesos electroquímicos.

PREPARACIÓN DEL ESMALTADO.

La primera fase consiste en la obtención de una suspensión, utilizando un molino de bolas. Por la tolva de carga del molino se introduce la frita, es decir, los componentes del esmalte preparados en forma de escamas y los aditivos correspondientes. Se añade agua y se mueve hasta conseguir la granulometría deseada.

Para el esmalte de masa o fundente se mezcla la frita con la arcilla (cuarzo y bórax).— Al esmalte de cubierta, si es blanco está constituido por óxido de titanio (rutilo), se añade arcilla (3–10%), aluminato sódico (0,5%) y carbonato potásico (0,25–0,5%). Una vez preparada la suspensión se adiciona urea y goma tragacanto (máx. 1/16%). Esta suspensión recibe el nombre de barbotina.

El principal componente del esmalte fundente es la sílice, a la cual se le añade una serie de aditivos que desempeñan distinto papel en el proceso de esmaltado:

– Fundentes

– Opacificantes

- ◆ Flocculantes
- ◆ Endurecedores
- ◆ Antioxidantes
- ◆ Agentes de suspensión
- ◆ Agentes que hacen variar el coeficiente de dilatación
- ◆ Refractarios
- ◆ Colorantes

Para disminuir el punto de fusión de la sílice, se le agregan fundentes, tales

Como óxido de sodio y fluoruros. En calidad de opacificantes se emplean fluoruros (criolita o fluorita), óxido antimónico, óxido de titanio y óxido estannico. El ácido bórico se adiciona en calidad de flocculante. El aluminato sódico, el carbonato potásico, el bórax y la goma tragacanto actúan como endurecedores. El bórax, por otra parte, también actúa como antioxidante.

Agentes de suspensión muy empleados son la arcilla, la bentonita y la goma tragacanto. El óxido de boro se agrega porque disminuye el coeficiente de dilatación de los silicatos. Los esmaltes resistentes al calor reúnen esta condición porque se les han añadido óxidos de aluminio y circonio, que actúan de refractarios. En calidad de colorantes se usan distintos óxidos: El óxido cúprico negro, el cuproso rojo, el crómico verde, el dicromato potásico amarillo– anaranjado, el cloruro de oro rojo.

APLICACIÓN DEL ESMALTE.

Hay dos métodos generalizados para la aplicación del esmalte:

- Por inmersión
- Por proyección
- La aplicación por inmersión presenta dos variantes:

a.1) Esgurrado forzado

La suspensión de esmalte utilizada presenta mucha resistencia, provocándose un sacudido final para eliminar el exceso.

a.2) Esgurrado natural

La suspensión presenta una consistencia inferior a la anterior y la eliminación de exceso se realiza por simple efecto natural de la gravedad. En este caso hay que vigilar tres factores:

- ◆ Contacto íntimo de la pieza con la suspensión
- ◆ Eliminación del exceso sin formación de vacío
- ◆ Ángulo de esgurrado adecuado

Una vez hecha la aplicación de la suspensión y esgurrado de la pieza, viene la

fase de secado. En esta fase, la pieza circula a través de un horno a temperatura de 110°C, cuya única misión estriba en la eliminación del agua con la que se ha preparado la suspensión.

La pieza esmaltada presenta, entonces, la apariencia de un polvo fino adherido a la superficie de la pieza. La pieza es introducida en un horno que, según el tipo de esmalte, varía la temperatura, pero, en general, trabaja alrededor de 700 a 800 °C.

CUALIDADES DEL ACERO ESMALTADO VITRIFICADO.

El acero vitrificado combina las propiedades de resistencia mecánica y estabilidad dimensional, propias del acero con la inmejorable estabilidad y resistencia del esmalte vítreo frente a las más adversas condiciones ambientales.

Entre otros:

- Protección anticorrosiva sin desgaste en el tiempo.
- Alta resistencia química
- Estabilidad de colores frente a la luz
- Material antivandálico. Muy difícil de rayar.
- Fácil limpieza – Los graffitis se eliminan fácilmente con detergente.
- Totalmente ignífugo
- Superficie limpia. Impide el desarrollo de moho o bacterias

VITREX S.A. puede producir paneles de acero esmaltado vitrificado en gran variedad de colores y con los diseños y gráficos que se requiera para cada proyecto. La aplicación de diferentes colores y gráficos no alteran las propiedades del acero esmaltado anteriormente citadas. El acabado del acero esmaltado puede ser brillante, semibrillante y mate. Para cualquier tipo de acabado la viveza de color y acabado se mantiene inalterable en el tiempo.



PRODUCTOS Y APLICACIONES.

El acero esmaltado es especialmente resistente a las condiciones ambientales y a las agresiones y actos de vandalismo más severos y agresivos. Es inalterable por acción de la luz ultravioleta y la polución ambiental. Su resistencia química permite que los graffitis y la suciedad, independientemente de su naturaleza, puedan eliminarse fácilmente con detergente o disolventes. Su dureza y resistencia a la abrasión lo hacen óptimo para espacios públicos sin sufrir desgaste en el tiempo o rayados que lo puedan deteriorar. Es resistente al

fuego y soporta cambios de temperatura en un amplio rango.

En definitiva: es un material altamente resistente, ideal para aplicaciones de arquitectura, tanto en exteriores de edificios como en recubrimientos y decoración de espacios interiores.

Actualmente existen una amplia gama de aplicaciones para este producto: Paneles para arquitectura, revestimiento interior y exterior, murales y carteles informativos, con gran variedad en color y diseño. Una posibilidad extra que ofrece el acero vitrificado es su decoración, mediante la serigrafía de textos, gráficos y decoraciones en materiales vitrificados con las mismas propiedades del panel. Esta aplicación permite la personalización de espacios y abre caminos al diseño.

ACERO ESMALTADO APLICADO AL MENAJE DE COCINA.

DESCRIPCIÓN.

Es un recubrimiento vítreo químicamente unido al acero, obtenido a temperaturas cercanas a los 850°C.

La capa base es aplicada a inmersión y cocida en un horno de esmaltado para formar una unión permanente con lachapa de acero.

La capa cubierta puede ser aplicada a inmersión o mediante pistola aerográfica para obtener un amplio rango de colores.

Los gráficos y fondos termodifusores son aplicados mediante pantallas serigráficas, lo que permite gran precisión y detalle.

CUALIDADES DEL ESMALTE. .

Los aspectos distintivos de las propiedades del esmalte de porcelana son durabilidad y variedad. La superficie vitrificada asegura un acabado duradero largo, tanto si es mate como si es brillante, que se caracteriza por su fácil limpieza.

ESTABILIDAD DEL COLOR: EL esmalte de porcelana proporciona un acabado permanente en un extraordinario ancho espectro de colores y tonos. Los pigmentos usados son compuestos principalmente inorgánicos fundidos en la matriz de vidrio y son sumamente resistentes al envejecimiento.

DISPONIBILIDAD DE COLORES: Una serie casi ilimitada de colores permanentes está disponible en esmalte de porcelana. La mayoría de los colores de esmalte de porcelana están disponibles en acabados de alto o bajo brillo.

BRILLO: Una gama amplia de brillo está disponible en esmalte de porcelana. El brillo alto está normalmente deseable para los aparatos domésticos y las superficies mates se especifican a menudo para las aplicaciones arquitectónicas y decorativas donde se busca menos reflexión de imágenes.

TEXTURA: El esmalte está disponible en una amplia variedad de texturas o grados de suavidad para adecuarse a los diferentes usos y requerimientos. Normalmente, el esmalte tiene una superficie suave, pulida, con ligeros ondulamientos variables.

CAPACIDAD DE LIMPIEZA: El esmalte de porcelana liso y brillante es fácil de limpiar, normalmente con sólo un detergente y el esfuerzo del frotamiento muy pequeño. No importa su textura, su dureza y resistencia a la abrasión permiten al uso de métodos de limpieza que serían dañinos a otros recubrimientos. La higiene es una propiedad inherente del esmalte. La superficie densa y dura es una barrera contra el olor y retención de la

bacteria. El propio esmalte de porcelana es inodoro, insípido y no-tóxico.

Los esmaltes de porcelana también son muy resistentes a la contaminación radiológica y biológica. La contaminación de la superficie puede ser quitada rápidamente y fácilmente, simplemente lavando.

Las superficies lisas resisten soluciones germicidas comunes y sobre todo pueden esterilizarse con vapor vivo sin daño. Los esmaltes de porcelana también resisten atmósferas industriales corrosivas, sal, aire, gases y humos.

Estas características lo convierte en un material idóneo para su aplicación en el menaje de cocina, en productos como **BATERÍAS DE ACERO ESMALTADO, SARTENES, FREIDORAS, CONSOMERAS, FONDUES, CAFETERAS, TETERAS, PAVAS, ASADORAS, ETC.** todo ello fabricado con la más alta calidad, tal y como **AENOR ha reconocido otorgando a VITREX S.A. el Certificado de Calidad de acuerdo a la norma UNE EN ISO 9001:1994**

Las piezas pueden fabricarse en líneas recta o abombada, mediante el uso de acero esmaltado de alto espesor. Sus mangos y pomos de baquelita aislante (según modelos) son de alta resistencia al fuego. Todos con un aro de acero inoxidable protector del esmalte. Válidas para todo tipo de fuentes de calor. Aptas para lavavajillas.



SEÑALES Y PANELES VITRIFICADOS.

DESCRIPCIÓN.

En la señalización, paneles y señales ocupan dos aspectos importantes, de un lado su funcionalidad para indicar, avisar, etc., suministrando toda la información necesaria a los usuarios. De otro lado es un elemento importante de expresión de la identidad corporativa, personalizando espacios como, estaciones de metro, aeropuertos o zonas públicas. La imagen de una empresa u organismo, su eficacia, consistencia y modernidad pueden proyectarse a la señalización.

Tanto paneles como señales deben soportar las más adversas condiciones ambientales y el cada vez más usual vandalismo, de aquí que los materiales usados deban preservar la información de este tipo de agresiones.

Pero más allá de su función práctica, las señales y paneles cubren una función estética. Es posible fabricar señales y paneles en varios colores, con textos, gráficos, reproducciones fotográficas, símbolos. Los colores utilizados pueden ser normales o reflectantes. Las necesidades gráficas de los clientes son estudiadas en cada

caso para obtener la solución más adecuada.

PROPIEDADES.

El acero vitrificado combina las propiedades de resistencia mecánica y estabilidad dimensional propias del acero con la inmejorable estabilidad y resistencia del esmalte vítreo frente a las más adversas condiciones ambientales. Entre otros:

- Dureza frente a rayado: Escala MOSH entre 4–6, según norma EN–101
- Totalmente ignífugo
- Sus propiedades permanecen inalterables ente -50°C y 450°C
- Estabilidad de colores y el brillo frente a la luz
- Protección anticorrosiva sin desgaste en el tiempo
- Alta resistencia química: Detergentes y disolventes orgánicos no afectan al panel. Resistente a ácidos y bases en un rango de pH de 1 a 10, excluyendo el ácido fluorhídrico
- Fácil limpieza – superficie antigraffiti
- Superficie limpia. No acepta el desarrollo de moho o bacterias.



CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO. COMPOSICIÓN Y PROCESO DE FABRICACIÓN.

MECANIZACIÓN

Las señales y paneles se fabrican a partir de chapas planas de acero cortadas a las dimensiones requeridas que se embuten o se punzonan y pliegan hasta obtener piezas conformadas adaptables a diversos sistemas de fijación.

Chapa de acero laminado en frío de bajo contenido en carbono. Válido para esmaltación por vitrificación, según UNE–EN–10209.

Espesor del acero: Se emplean espesores de 1 a 1.8 mm. según dimensiones y necesidades de resistencia mecánica de la señal o panel.

Calidades: Se emplean los siguientes tipos de chapa de acero: DC01EKm – DC03EDm – DC04EKm.

LIMPIEZA DE SUPERFICIE

Las piezas mecanizadas se someten a un proceso de limpieza de chapa en varias etapas que esencialmente consiste en: desengrase, decapado, pasivado, con sus correspondientes aclarados entre etapas, y un secado final.

ESMALTADO

El esmalte vítreo es un recubrimiento inorgánico de larga duración en base a boroaluminio silicatos que son fundidos a alta temperatura sobre el acero, en una o varias capas. Los esmaltes empleados se aplican en ambos lados de la chapa de acero para conseguir una adecuada protección y planaridad.

En primer lugar se aplica una capa de fundente de 100 a 160 m que se funde a 840 – 850 °C, aportando la adherencia del recubrimiento a la base de acero. Sobre el fundente se aplica una capa de esmalte de cubierta de 120–250m que se funde a 810 – 830 °C y confiere al recubrimiento las propiedades estéticas (color, brillo, textura,...) y las propiedades de resistencia química y mecánica adecuadas.

El proceso de esmaltado consta de varias etapas hasta obtener el recubrimiento vítreo fundido sobre el acero. Para cada capa de esmalte el proceso sería:

- Aplicación del esmalte por aspersión sobre las piezas, cubriendo con una capa homogénea toda la superficie del panel o señal.
- Secado. El agua del esmalte se elimina por calentamiento a 100–150 °C para obtener una capa de esmalte seco denominado bizcocho.
- Cocción. La última parte es la fusión del esmalte, que se realiza cociendo las piezas en un horno continuo a diferentes temperaturas y tiempos de residencia, en función del tipo de esmalte.

Fundente

840 – 850°C

Esmaltes de cubierta

810 – 830 °C

Cuando una misma señal o panel tiene varios colores, el proceso de esmaltado de cubierta se realiza en tantas etapas como colores diferentes se presenten.

Para obtener un recubrimiento óptimo – homogéneo sin imperfecciones – es esencial realizar controles e inspecciones en cada etapa del proceso asegurando la uniformidad de capa, temperatura y tiempo de cocción.

SERIGRAFÍA

La impresión de textos, símbolos, gráficos,...en uno o varios colores se realiza por serigrafía o por pulverización a mano sobre la superficie enmascarada con esmaltes especiales para tales fines. Después de la aplicación, las piezas se secan y son horneadas a temperaturas de 770–800 °C.

La selección de diapositivas, elaboración de pantallas de serigrafía y elección de esmaltes de serigrafía o de pulverización se realiza en base a una gran experiencia acumulada en múltiples trabajos y constituye el elemento esencial de esta etapa del proceso.

SEÑALIZACIÓN REFLECTANTE

La señalización reflectante se obtiene aplicando films retrorreflectantes autoadhesivos de alta calidad, por presión o calor, sobre señales y paneles en acero esmaltado. Los films empleados pueden ser de tres clases en función del tipo y ubicación de la señal: Nivel I: Engineering grade, Nivel II: High Intensity grade y Nivel III: Diamond grade

RANGO DE PRODUCTOS

Se fabrican señales y paneles en las dimensiones, forma y colores especificados por diversas normas. Para señalizaciones especiales se pueden estudiar: tamaños, formas y colores, gráficos o reproducciones, etc. Las dimensiones máximas para paneles vitrificados son: 2000x1500 mm. y 2500x1200 mm.



TERMOS ELÉCTRICOS VITRIFICADOS AL VACÍO.

VITRIFICADO DOBLE CAPA AL VACÍO.

Mediante el recubrimiento de vitrificado doble capa y al vacío, sobre chapa de acero se consigue:

- La eliminación de incrustaciones calcáreas en la superficie del depósito, lo que nos garantiza no disminuir el rendimiento del mismo y una fácil limpieza
- El mejor recubrimiento frente a cualquier tipo de agua, incluso las más agresivas
- Ausencia de pares galvánicos



CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Depósitos y tubos generales: todo el interior del depósito está vitrificado en doble capa al vacío, a 850°C. Este sistema nos permite eliminar al máximo el problema de la oxidación, incluso con las aguas más agresivas

y con el agua a altas temperaturas.

Manguitos electrolíticos: la colocación de manguitos aislantes electrolíticos, unida a la calidad del vitrificado garantiza la eliminación de pares galvánicos.

Acabado exterior: en chapa de acero con acabado en pintura blanca epoxi, cocida al horno a 180°C, que garantiza una mejor protección incluso a la intemperie.

Aislamiento: mediante la inyección de poliuretano rígido de alta densidad, conserva más tiempo el agua caliente con un mínimo de pérdidas de calor

Ánodo de magnesio: Se consigue alargar la vida del depósito mediante la colocación de un ánodo de magnesio o de sacrificio, especialmente indicado para aguas duras o muy agresivas.

Resistencia: de alto cerámico se encuentra alojada en vaina vitrificada, lo cual permite cambiar la resistencia sin tener que vaciar el depósito.

Termostato manual interior: controla la temperatura del agua mediante la regulación exterior del mismo. Se encuentra alojada en una vaina vitrificada, que permite realizar su cambio sin tener que vaciar depósito.

Termostato de seguridad de contacto: corta el suministro eléctrico en el momento en que el agua alcanza una temperatura excesiva. En caso de actuar, el rearme es manual una vez que baja la temperatura.

Toma de tierra: la conexión eléctrica se realiza mediante cable trifilar dotado de clavija de tierra.

Piloto: Indica el momento en que se encuentra trabajando la resistencia.

Tapa de grupo eléctrico: en la tapa se fijan todos los componentes eléctricos, así como el ánodo de magnesio. Al desmontarse se facilita la limpieza y eliminación de la cal acumulada en el depósito. Vainas inclinadas con respecto a la tapa, para un calentamiento más rápido del agua.

Válvula de seguridad: incorporada al termo, válvula hidráulica de seguridad y antirretorno tarada a 10 kg/cm²