



Existen varias definiciones de “calidad”, como *“conjunto de propiedades y características de un producto, proceso o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas”, o “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”, o simplemente “satisfacción del cliente”.*

De acuerdo a estas definiciones, se podría decir que, para que las pinturas empleadas en automoción se consideren de calidad, deben poseer una serie de propiedades que cumplan unos requisitos con el objetivo de satisfacer al cliente. Y al hablar de cliente, éste puede tratarse tanto de los propios fabricantes de automóviles (pintura para OEM) como de los clientes finales, los usuarios del automóvil (pintura refinish o de repintado).

En base a los cometidos que deben cumplir cada una de las pinturas que forman parte del sistema completo de pintura, diversos organismos, oficiales o privados, han desarrollado una serie de ensayos normalizados que tienen como objetivo simular las condiciones a las que pueden exponerse los recubrimientos en la vida útil del vehículo y proporcionar datos sobre su comportamiento en condiciones de servicio. Estas normas dictan una metodología concreta en cuanto al tipo de muestras, equipos e

instrumentos de medida, condiciones de ensayo, duración y análisis de los resultados.

Las características o propiedades de la película de pintura seca que comúnmente se analizan a la hora de evaluar las pinturas son:

Espesor. Según la naturaleza del sustrato y el tipo de pintura, ésta proporciona un espesor determinado al sistema completo de pintura. De forma general, buenos espesores conllevan una correcta cubrición y reducción de su permeabilidad, sin embargo, espesores demasiado elevados aumentan innecesariamente el consumo y pueden dar lugar a problemas en la fase de secado (brillo, hervidos), de la misma forma que espesores demasiado pequeños dan problemas de cubrición y brillo. Los medidores de espesores, micrómetros, más empleados son los magnéticos y los electrónicos. La medición del espesor de las pinturas se realiza de forma general antes de someter las muestras a cualquier ensayo.

Flexibilidad: Determina las características elásticas de las pinturas y se evalúa mediante la resistencia a deformaciones por doblado (plegado con mandril cilíndrico o cónico), impacto (caída de masa metálica) o embutición de las probetas pintadas. Su objetivo

Las pinturas a examen

Control de calidad de las películas de pintura

Una reparación de pintura “de calidad” implica la combinación de buenos productos, equipos y herramientas junto con un proceso de trabajo adecuado y minucioso que consiga una “reparación invisible”, que restituya el acabado original y que además, ese alto nivel de calidad obtenido en la reparación sea duradero, presentando una alta resistencia a los ataques físicos, químicos y mecánicos a los que se expone el revestimiento de pintura a lo largo de la vida útil del vehículo. Pero, ¿qué propiedades y requisitos deben cumplir las pinturas “de calidad”?

Pilar Santos Espí

es comprobar la resistencia al agrietamiento o desprendimiento cuando el sistema de pintura se somete a una deformación controlada. Esta propiedad se suele analizar tras condiciones normales de laboratorio (23 ± 2 °C y 50 ± 5 % HR) y a bajas temperaturas.

Adherencia: Se evalúa generalmente mediante ensayos de corte por enrejado o por tracción. Permite evaluar la resistencia de los recubrimientos de pintura a ser separados de sus sustratos. Estos ensayos se pueden realizar tras condiciones normales de laboratorio y después de someter las probetas de ensayo a diferentes condiciones ambientales (temperatura, humedad, niebla salina). Otro ensayo que evalúa la adherencia de la pintura consiste en simular el lavado a alta presión con agua caliente, habiendo realizado previamente una incisión en la pintura hasta llegar al sustrato.

Dureza: Se evalúa mediante ensayos en los que se determina su resistencia frente a acciones mecánicas como penetraciones (identador Buchholz, Shore) o rayados (péndulo Persoz, método del lápiz). Mediante estos ensayos se determina la dureza del material de pintura.

Otros ensayos relacionados con esta propiedad, son los encargados de determinar su **resistencia a la abrasión o al rayado**. Son varios los ensayos y los útiles empleados para su valoración. Por ejemplo, ensayos de desgaste por rotación mediante rueda abrasiva (Método Taber) o movimiento de vaivén, de desgaste por fricción, de simulación en laboratorio del efecto de los túneles de lavado, de rayado con un estilete afilado y carga continua o en aumento, con estilete curvo, etc.



Ensayo de adherencia simulando el lavado a alta presión.



Ensayo de corrosión en cámara de niebla salina.

Resistencia al impacto de piedras: Se trata de reproducir las condiciones del revestimiento de pintura en servicio, en concreto, a la acción de pequeñas piedras o gravilla que impactan contra carrocería al circular el vehículo por las carreteras. El daño ocasionado en la zona expuesta se evalúa por comparación, especificando el nivel de descamación y entre qué capas de pintura se ha producido la separación.

Resistencia química: Que evalúa la resistencia del sistema de pintura frente a la acción de determinadas sustancias químicas empleadas en el automóvil, observando cualquier alteración como decoloración, pérdida de brillo, ampollamiento o abultamiento de la pintura. Son varios los procedimientos de ensayo: empleando medio absorbente, método de la gota, inmersión, o gradiente de temperatura en horno.

Resistencia térmica: El revestimiento de pintura es expuesto a lo largo de la vida útil del vehículo a cambios de temperatura drásticos o a temperaturas elevadas de forma puntual. Estos ensayos, llevados a cabo en hornos, pretenden evaluar la resistencia del sistema de pintura a diferentes condiciones, según temperatura, ciclos calor-frío, duración de cada ciclo, observando cualquier alteración como cambios de brillo y/o color, ampollamiento, cuarteamiento y/o desprendimiento de pintura.

Resistencia a la humedad: Las probetas se exponen en cámaras a una atmósfera controlada de temperatura (generalmente 40 °C) y alta humedad (constante o alternante). Tras el ensayo se analizan las probetas en busca de cráteres, ampollas, pérdida de brillo y/o color y pérdida de adherencia.

Brillo: Esta propiedad, que mide la reflexión de la luz sobre una superficie, es muy importante en las pinturas de acabado, barniz y esmalte monocapa. Su medición puede realizarse mediante comparativa visual con paneles estandarizados, o bien mediante un brillómetro, que permite cuantificar el brillo especular y medir con diferentes geometrías (ángulo de incidencia y reflexión) que generalmente son 20°, 60° y 85°. Para diferenciar el brillo, se han normalizado rangos, siendo habitual:

- Brillo alto: valor con geometría 60°: >70 / medir con geometría 20°
- Brillo medio: valor con geometría 60°: 10-70 / medir con geometría 60°
- Brillo mate: valor con geometría 60°: <10 / medir con geometría 85°

Hay que tener en cuenta que tanto la aplicación como el sustrato sobre el que se aplica la pintura influyen en el brillo obtenido.

Otras propiedades relacionadas con el brillo son la **nitidez de la imagen, DOI**, que mide la nitidez de una imagen reflejada en la superficie pintada, pudiendo detectar la “piel de naranja” y el **“Haze”** o **niebla de brillo**, que tiene en cuenta la dispersión de la luz, detectando problemas en los que haya una caída en el contraste reflejado, apareciendo halos alrededor de las fuentes de luz reflejadas.



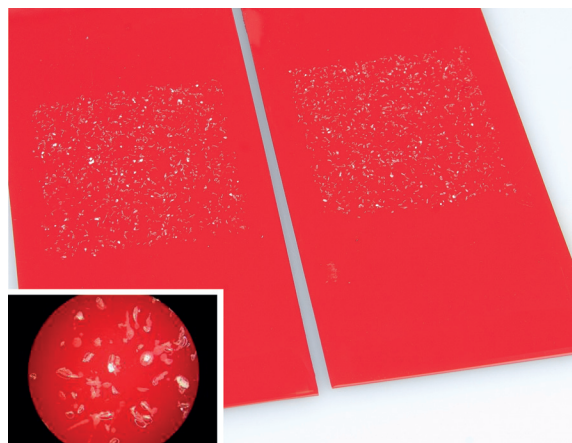


Superficie arañada.

Color: En las bases bicapa y esmaltes monocapa, tanto el color como su retención durante la vida útil del vehículo, son factores importantes. Su valoración puede realizarse bien visualmente, pudiendo emplear cabinas de observación con diferentes fuentes iluminantes, o bien mediante la utilización de equipos electrónicos de medida, colorímetros o espectrofotómetros, que permiten dar un valor comparativo y reproducible. Lo más habitual es trabajar con las coordenadas de color de CIELAB: L^* , a^* , b^* y obtener las diferencias de color respecto a un patrón: ΔE^* , ΔL^* (claro-oscuro), Δa^* (rojo-verde) y Δb^* (amarillo-azul) y las tolerancias admisibles.

Poder cubriente: El poder cubriente u opacidad de una pintura se refiere a la capacidad de ocultar uniformemente las diferencias de color de un fondo, no dejando pasar la luz a través de ella. Para determinar esta propiedad se utilizan varios métodos, como un criptómetro (Pfund), en este caso para la pintura húmeda, o mediante una cartulina damero con cuadrados blancos y negros en la que se aplica la pintura hasta cubrir por completo el contraste entre el blanco y el negro (valoración en húmedo o en seco). Esta determinación puede realizarse visualmente o mediante un reflectómetro (con un ángulo de incidencia 45° y de medición 0°), dando por válida la cubrición cuando la relación de contraste o ratio entre el negro y el blanco sea cercano a 1. El que una pintura posea una buena capacidad de cubrición permite reducir el número de manos y cantidad de pintura a aplicar en una reparación.

Durabilidad, resistencia a la corrosión: Se trata de ensayos en los que se obtienen valores comparativos y que no pueden extrapolarse a tiempo real debido a la diferencias en las condiciones de cada



Ensayo de resistencia al impacto de piedras.

tipo de ambiente. Sin embargo, los resultados dan una idea acerca de la durabilidad del sistema analizado. Las condiciones pueden variar según el ensayo pero el más habitual es el ensayo de niebla salina, en el que a las probetas pintadas se les realiza una incisión hasta sustrato y se someten en una cámara a la acción de una solución atomizada de cloruro de sodio con una concentración, temperatura, humedad y duración de los ciclos establecidos. Tras el ensayo se analiza la corrosión producida, las ampollas provocadas y su alcance.

Durabilidad, resistencia al envejecimiento: Las diferentes condiciones atmosféricas, la radiación solar, la temperatura, la humedad relativa, la sal en la carretera, los ambientes salinos o industriales, etc. deterioran las capas de pintura. Para determinar su resistencia se realizan diferentes ensayos, según se expongan los recubrimientos de pintura a la intemperie, envejecimiento natural, como el Test de Florida, o a un envejecimiento acelerado, exponiendo el recubrimiento de pintura a la radiación filtrada de una lámpara de arco de xenón o a lámparas de ultravioleta fluorescente. En ambos casos, con una duración de los ciclos y ensayo, temperatura, humedad o rocío y radiación controladas. Para determinar los efectos de la exposición, generalmente se realizan medidas de los parámetros de color y brillo antes, durante y después del ensayo.

Estas propiedades son las fundamentales, si bien existen otras y las normas que dictan los métodos de ensayo son numerosas, pudiendo provenir tanto de organismos oficiales (ASTM, DIN, ISO, UNE, EN, SAE,...) como de los propios fabricantes de automoción, que tienen sus propias normas y métodos de ensayo para la homologación de las pinturas. ©