

# TECNOLOGÍA DE MEDICIÓN, CONTROL Y ANÁLISIS

en los procesos de pintado

*Con el fin de mejorar la **calidad** y **rentabilidad** del área de pintura, podemos realizar diferentes **trabajos de inspección** antes, durante y después de pintar. Para la obtención de los datos existen diferentes equipos de control, medición y análisis, tanto de la propia pintura como de su ecosistema. Tras analizar esta información el taller podrá mejorar sus procesos productivos, minimizando errores, ahorrando en consumos y, en definitiva, obteniendo un **mayor margen de beneficios**.*



Por **Andrés Jiménez García**

ÁREA DE PINTURA

 [pintura@cesvimap.com](mailto:pintura@cesvimap.com)



Existen diferentes equipos de inspección, medición, control y análisis que se pueden emplear durante el proceso de pintura. Se establecen tres fases o procesos bien diferenciados.

## Antes de comenzar a pintar

Los trabajos de inspección y verificación se realizarán concretamente sobre las zonas, equipos e instalaciones destinadas a realizar los trabajos de pintado.

- Será preciso **controlar y analizar el estado del aire** comprimido utilizado en los trabajos de pintura. Tras superar diferentes filtros, el pintor utilizará el aire para soplar y limpiar y para conectar las pistolas aerográficas utilizadas en la aplicación de pinturas y barnices.
- En el mercado existen equipos que pueden testar la calidad aire comprimido, justo en el punto de aplicación. Detectan partículas sólidas, aceites, etc., que viajan con el aire comprimido y que pueden arruinar los trabajos de pintura.
- Habrá que medir y controlar las **condiciones ambientales** antes de arrancar los trabajos de pintura; estas acciones minimizarán la aparición de defectos y fallos, evitando trabajos repetidos y mejorando la rentabilidad y la calidad de la pintura.

Las principales condiciones ambientales que se deben controlar antes de pintar son las siguientes:

- **Temperatura del aire y temperatura de la superficie.** La temperatura de aire que entra en la cabina se debe comparar con la temperatura superficial de la chapa o sustrato. Normalmente, estas dos temperaturas son diferentes y, por esta razón, se deben medir para evitar problemas de aplicación, procurando que las dos temperaturas estén próximas, ni muy frías ni muy calientes. La temperatura idónea de aplicación y de la superficie a pintar será de entre 22 y 25 °C.
- **Humedad relativa (%HR).** El aire húmedo no puede retener tanto disolvente como el aire seco. Por lo tanto, una HR elevada retrasará la velocidad de evaporación de la pintura. La humedad relativa del aire idó-



Higrómetro/termómetro



Control de la calidad del aire

nea para aplicar la pintura al agua y ciertos barnices deberá estar, aproximadamente, entre el 55-65%.

- **Temperatura del punto de rocío y de la superficie (Delta).** La temperatura del punto de rocío es la temperatura a la que empieza a formarse humedad en una superficie de la pieza a pintar. Será necesario medir la temperatura del aire y la HR, teniendo en cuenta el grado de separación entre la temperatura de la superficie y el punto de rocío.

La temperatura de la superficie debe estar, como mínimo, 3 °C por encima de la temperatura del punto de rocío durante las fases de preparación y pintado.

## ¿Qué instrumentos miden las condiciones de temperatura, HR y punto de rocío?

Como las condiciones atmosféricas son cambiantes es recomendable realizar mediciones,

## Los medidores electrónicos “todo en uno” calculan la temperatura del punto de rocío y la temperatura de la superficie de las piezas, mostrando de una vez el valor delta



Medidor de espesores (micrómetro)



aproximadamente, cada 4 horas. Se recomienda medir en diferentes zonas de la cabina y registrar las condiciones antes, durante y después del trabajo.

Los medidores electrónicos “todo en uno” calculan la temperatura del punto de rocío y la temperatura de la superficie de las piezas, mostrando de una vez el valor delta (diferencia entre la temperatura de la superficie y la del punto de rocío).

Los sensores que utilizan estos medidores proporcionan lecturas exactas, programables en intervalos de tiempo, de gran fiabilidad y estabilidad.

### Durante el pintado

Durante los trabajos de pintado se podrán abordar diferentes tipos de controles en pintura líquida. Para ello se utilizarán distintos equipos, normas y ensayos, que verifican si la pintura reúne o no las exigencias deseadas. Entre las normas más conocidas y utilizadas están las **normas UNE, ISO**, los **Certificados AENOR** o las **ASTM**, entre otras.

Los ensayos generales y normalizados para toda la industria de pintura demandan las siguientes características a controlar.

### Viscosidad

Viscosidad es la mayor o menor resistencia de un líquido a fluir libremente. Todos los líquidos poseen algo de viscosidad y, por tanto, las pinturas de automoción también.

El control de la viscosidad en una mezcla de pintura nos ayudara a mejora su correcta aplicación, secado, el espesor, su brillo, etc. Para las pinturas de automoción se emplean sencillos métodos o equipos como las copas de viscosidad, por inmersión o de fluidez, con los que determinan el tiempo de caída o fluidez de un volumen a través de una boquilla, medido en segundos. Se trabaja con copas de diferentes modelos, según normas nacionales e internacionales. Estas copas retienen un volumen definido de líquido, que fluye a través de un orificio o boquilla.

### Temperatura de la pintura

El control de la temperatura de la pintura mejorará la fluidez durante la aplicación, minimizando la aparición de defectos ocasionados por las bajas temperaturas.

Se pueden usar termómetros digitales, que incorporan sondas líquidas de respuesta rápida, que aportan datos en menos de 4 segundos.



### Temperatura del soporte

Como ya hemos comentado en la medición DELTA, la temperatura del soporte es de suma importancia para obtener aplicaciones y resultados con la máxima calidad.

Las lecturas se podrán realizar mediante termómetros digitales con sonda de superficie o, de forma más rápida, fácil y precisa, utilizando termómetros láser, por infrarrojos, que, en menos de un segundo, muestran la lectura en una pantalla digital.

### Extracto seco

La determinación del extracto seco nos va a indicar la cantidad de sólidos que tiene una pintura. Este dato se obtiene al pesar una pequeña muestra de pintura sobre unos platos de aluminio; a continuación, se procederá al secado total de la muestra.

La muestra, con una pequeña cantidad de pintura, se introduce en un desecador hermético de cristal, provisto de gel de sílice, para extraer toda la humedad. A continuación, esta muestra se introduce en un horno de calor a 75 °C para eliminar los disolventes. Una vez seca y fría, se pesará de nuevo, comprobando la cantidad de materiales volátiles y, en consecuencia, el residuo o extracto seco de la pintura.

### Poder cubriente

Conocer la capacidad de cubrición de las pinturas es muy importante para estimar su rendimiento, su aplicación, consumo, etc. Para determinar, debemos saber cuál es el espesor mínimo necesario para que cubra un fondo de contraste. El método se realiza mediante cartulinas homologadas con contraste blanco/negro. Aplicaremos la pintura según la ficha técnica del fabricante, comprobando el nivel de cubrición de la pintura. También se podrá realizar una segunda aplicación hasta la completar la total cubrición del panel ajedrezado.

### Tras el secado y curado

Tras la aplicación y secado de las pinturas, se pueden realizar un buen número de pruebas y ensayos no destructivos, que aporten más datos sobre la calidad de las pinturas.



Control de la temperatura de la mezcla

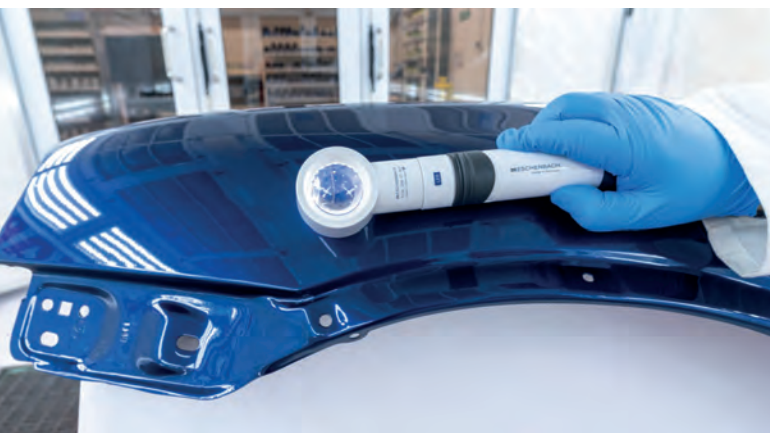


### Brillo

El brillo es una característica causada por la reflexión de la luz sobre la superficie de la pintura; es una propiedad particularmente importante en pinturas de acabado.

El método más usual requiere el uso de medidores de brillo, llamados comúnmente brillómetros. Cuantifican fotoeléctricamente la intensidad de un rayo de luz reflejado por la superficie, en condiciones tales que el ángulo de medida sea siempre igual al de incidencia.

EQUIPOS DE INSPECCIÓN APLICADOS EN IOT	
Condiciones climáticas	Higrómetros, termómetros o medidores de punto de rocío
Medidores de brillo	Brillómetros -20°/60° /85°
Medidores de revestimientos	Micrómetros de espesores (magnéticos o ultrasonidos)
Temperatura de hornos de secado	Temperatura máxima de secado y curado



Lupa de aumentos para la localización de defectos



Medidor de brillo

Los más avanzados suelen tener 3 ángulos de medición, 20°/60°/85°, e incluyen análisis estadístico, gráfico y software para PC.

### Espesor de película seca

Otra calidad que se debe medir y tener muy en cuenta en la pintura una vez seca es el espesor de la película o capa de pintura aplicada. Los micrómetros o medidores de espesores digitales son capaces de cambiar, automáticamente, la lectura en un sustrato férrico y uno no férrico; de forma inmediata muestran la información en la pantalla.

Además, existen medidores de espesores que, mediante conexión inalámbrica, por Bluetooth, transmiten al instante los valores obtenidos.

### Lupas o microscopios de aumentos

Las lupas (10 aumentos) con iluminación LED o los pequeños microscopios (30 aumentos) facilitan la inspección de los posibles defectos, daños o impurezas aparecidas durante el pintado, determinando el tipo de defecto, profundidad o capa donde se han producido.

## Optimización de los procesos productivos

La conexión entre el mundo físico y el mundo online facilita el análisis y la gestión de las empresas, con procesos de digitalización y automatización; el resultado es la optimización de los procesos productivos, rentabilizándolos. La industria de la automoción y sus talleres pueden beneficiarse de las nuevas tecnologías para abordar diagnósticos completos, detectando problemas por resolver o descubriendo necesidades dentro del proceso productivo de pintura.

Existen diferentes softwares para PC, y aplicaciones para móviles y tablets, desde los que conectar algunos de los equipos de inspección para tratar los datos medidos. Se podrán gestionar todos datos leídos añadiendo fotos, notas o comentarios, con la posibilidad de generar estadísticas, gráficos, obtener informes y poder exportarlos, imprimirlos, enviarlos por correo electrónico o almacenarlos directamente en la nube.

Disfrutar de equipos conectados nos permitirá obtener datos útiles para la toma de decisiones, de cara a mejorar la rentabilidad y calidad de nuestras empresas ●