

Caracterización de recubrimientos orgánicos. Espesor y Dureza. Empleando tecnologías de medición FISCHER. Fácil, rápido, preciso.



Recubrimientos de pintura como protección a la corrosión



Pinturas para infraestructuras



Medición en pinturas para automoción



Podemos encontrar todo tipo de superficies pintadas a nuestro alrededor, en edificios, coches, muebles, maquinaria, etc... Además de fines decorativos cumplen otra importante función, proteger materiales y estructuras de la corrosión y otro tipo de daños.

Sin embargo sólo pueden garantizar una óptima protección si el recubrimiento es lo suficientemente

grueso y adecuado como para soportar este tipo de influencias externas como pueden ser la humedad, salinidad o el desgaste mecánico. FISCHER ofrece una amplia gama profesional de equipos que permiten caracterizar con precisión las propiedades mecánicas de los recubrimientos y medir su espesor.

Instrumentos de bolsillo MPO y MPOR para la medición del espesor de recubrimientos



Evaluación experta del acabado



Recubrimientos anticorrosión



Medición de pintura en polvo

Pequeños, prácticos y robustos, los instrumentos de las series **MPO** y **MPOR** no son solo rápidos y fáciles de usar, si no que también demuestran una excelente repetibilidad y precisión. Compactos, ligeros y equipados con dos pantallas LCD y sondas resistentes al desgaste, son los compañeros perfectos para mediciones "in-situ". Capaces de medir con elevada precisión tanto en superficies lisas, rugosas o de bajo espesor.

Emplear los instrumentos **MPOR** es tan fácil como usar un "smartphone", debido a su intuitivo menú de empleo. Incluso la unidad detecta los cambios de orientación y gira el display gráfico. Todos los MPOR se pueden conectar a PC a través de USB o por Bluetooth® para algunas versiones, de modo que se pueden almacenar y evaluar los datos de manera eficiente usando el programa FISCHER DataCenter (incluido en la entrega).



Accesorio de muñeca para la medición con una sola mano para los instrumentos MPOR-FP

Modelos disponibles

- **PERMASCOPE® MPO** con sonda integrada para la medición del espesor de recubrimientos sobre hierro y acero.
- **DUALSCOPE® MPO** con sonda integrada para la medición del espesor de recubrimientos en sustratos metálicos.
- **PERMASCOPE® MPOR** y **MPOR-FP** con sonda integrada o prolongada para la medición del espesor de recubrimientos sobre hierro y acero.
- **DUALSCOPE® MPOR** y **MPOR-FP** con sonda integrada o prolongada para la medición del espesor de recubrimientos en sustratos metálicos.
- **ISOSCOPE® MPOR** con sonda integrada de alta precisión, específica para la medición de espesor de recubrimientos finos sobre todo tipo de metales no férricos.

Los instrumentos **DUALSCOPE®** reconocen el tipo de sustrato y escogen el método de medición adecuado.

Los modelos **FP**, con sonda prolongada por cable de manera permanente, mejoran la precisión de las mediciones en emplazamientos de posicionamiento complicado y para distintas geometrías de las muestras.



Los instrumentos portátiles de la serie **FMP** permiten conectar una amplia y variada gama de sondas para proporcionar una medición no destructiva y precisa del espesor de todo tipo de recubrimientos. Este diseño modular permite una personalización del conjunto para cualquier aplicación. Están disponibles diversos modelos de equipos y sondas con este propósito.

FMP10 y **FMP20** son los modelos básicos para una medición metrológica profesional, idóneos para muestreos rápidos y al azar. Son fáciles de usar y disponen de una carcasa robusta y con una pantalla gráfica a color, que muestra medidas y gráficos con un contraste adecuado en zonas de producción. Conectables a PC por puerto USB.

Además de todas estas características básicas, los modelos **FMP30** y **FMP40** ofrecen la posibilidad de disponer de diversos modos de medición y están provistos de una mayor memoria que gestiona las mediciones en diversos bloques y con una extensa representación gráfica y estadística.

El **FMP100** es aún más potente y fácil de usar. Dispone de una pantalla táctil, sistema operativo Windows™ CE y mayor memoria, permitiendo miles de aplicaciones y una evaluación estadística más eficaz. Es la solución más profesional para la medición de espesor de recubrimientos.

Todos los instrumentos de la gama FMP permiten registrar, evaluar y documentar las mediciones en un PC empleando el programa FISCHER DataCenter. El FMP100 permite implementar planes de inspección predefinidos por el usuario.

Modelos disponibles

- **DELTA SCOPE® FMP10** y **FMP30** para la medición del espesor de recubrimientos en hierro o acero.
- **ISO SCOPE® FMP10** y **FMP30** para la medida de alta precisión de espesores de recubrimientos finos en la mayoría de metales no férricos.
- **DUAL SCOPE® FMP20** y **FMP40** para la medición del espesor de recubrimientos en, prácticamente, todo tipo de sustratos metálicos.

Los instrumentos **DUAL SCOPE®** reconocen el tipo de sustrato y escogen el método de medición apropiado de manera automática.

Sondas

FISCHER ofrece un amplio catálogo de sondas de alta precisión para las más diversas aplicaciones de medición así como una extensa y competente asesoría para escoger las más adecuadas (Ver página 5).



Medición de grosor elevado



Medición del espesor de pintura en carrocerías



Recubrimientos de pintura en estructuras de acero

Instrumentos PHASCOPE® DUPLEX y DUALSCOPE® DUPLEX para la medición de recubrimientos de zinc y pintura



Evaluación de capas de pintura y zinc en automoción



Aplicación en el circuito de frenos



Medición dúplex (pintura/Zn) en estructuras

Ante la necesidad de diferenciar y medir el espesor de las capas de zinc, ya sean de galvanizado o de electrocincado, de la posterior aplicación de pintura, FISCHER dispone los siguientes equipos:

DUALSCOPE® FMP40 DUPLEX para el ámbito de aplicación de pinturas sobre sustrato recubiertos con una capa gruesa de zinc por galvanizado superior a las 70 micras, habituales en estructuras ubicadas en la intemperie, "off-shore" o mobiliario urbano.

PHASCOPE® PMP10 DUPLEX capaz de distinguir capas finas de zinc por electrocincado o de galvanizado de capas de pintura, es un equipo idóneo en el ámbito de automoción, donde destaca por su elevada precisión.

	NC/Zn/Fe	μm
NC	93.7	
Zn	9.4	
<hr/>		
Appl:	0	Thickness
Blck:	1	n= 4

Ejemplo de pantalla de presentación de una medición dúplex, donde se puede diferenciar el espesor de la capa de pintura de la capa metálica (Zn)

Modelos disponibles

- **DUALSCOPE® FMP20 DUPLEX** con una sola aplicación por canal para mediciones repetitivas.
- **DUALSCOPE® FMP40 DUPLEX** hasta 100 aplicaciones posibles por canal y mayor gestión de datos en el propio equipo.
- **PHASCOPE® PMP10 DUPLEX** para aplicaciones sobre capas finas de zinc, tanto galvanizadas (hot dip) como electrocincadas. Hasta 100 aplicaciones disponibles, que permite personalizar el equipo incluso para recubrimientos de zinc con presencia de otros metales sin tener que corregir continuamente el modo de medición.

Los instrumentos para aplicaciones DUPLEX requieren en ocasiones de patrones específicos para una mayor precisión. Los técnicos de FISCHER pueden ayudarles a generar estos patrones a partir de sus propias muestras.

Sondas y complementos para todo tipo de aplicaciones y rangos



En ocasiones los puntos de medición son poco accesibles para el posicionado de la sonda de medición ya que se encuentran en el interior de una pieza, en un área curva o cercanos a un borde.

En otras ocasiones el sustrato o el recubrimiento pueden ser rugosos o tener capas intermedias.

Las mediciones por inducción magnética (UNE-EN ISO 2178) y por corrientes inducidas sensibles a la variación de amplitud (UNE-EN ISO 2360) son tecnologías de medida relativas ya que dependen de la geometría, conductividad eléctrica y permeabilidad magnética del sustrato, por lo que son sensibles a todos estos condicionantes.

Para medir de forma efectiva y simple corrigiendo estos efectos, FISCHER ofrece un amplio abanico de sondas diseñadas para cualquier aplicación. En muestras de pequeño tamaño o de posicionamiento complejo, las mesas de medición son el complemento idóneo para obtener mayor repetibilidad.

Un ajuste (calibración) del conjunto conformado por el instrumento y la sonda implica la necesidad de patrones adecuados. Nuevamente una amplia gama de patrones tanto de bajo o elevado espesor fabricados bajo la norma DIN 55350-18 complementan el conjunto mejorando su precisión.



Medición empleando una sonda para interiores FGAB1.3



Medición empleando una sonda FTD3.3 con corrección para curvatura



Medición empleando un equipo DUALSCOPE® FMP40 con una sonda FGAB1.3 alojada en el soporte de la mesa V12



Láminas patrón de espesor certificado. Con posibilidad de calibración DKD/ENAC bajo petición

HM2000 y HM2000 S para medición de microdureza



Test de intemperie para evidenciar las influencias en la pintura. Atlas Material Testing GmbH



Determinación de las propiedades de pinturas para distintos sustratos

Los efectos ambientales tales como fluctuaciones de temperatura extremas, humedad, salinidad, son un desafío para los recubrimientos plásticos que se emplean como protección ante la corrosión y daños externos. Para soportar estas inclemencias las pinturas deben poseer una apropiada dureza y suficiente elasticidad.

Complementado a la medición de espesor, el ensayo de indentación instrumentada proporciona un método fiable para caracterizar las propiedades elásticas y plásticas de cualquier pintura.

Los sistemas de medición de microdureza de la serie **FISCHERSCOPE® HM2000** miden de manera rápida y fácil parámetros superficiales como la dureza superficial, el grado de reticulación, el módulo de elasticidad o el efecto reflujo.

Modelos disponibles

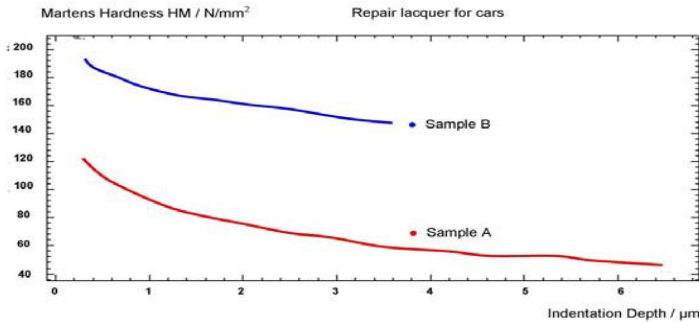
- **FISCHERSCOPE® HM2000 S** para la determinación de la microdureza en recubrimientos mayores de 1-2 μm . Instrumento introductorio compacto, con soporte rotatorio en la zona de posicionamiento manual de muestras. Adecuado para muestras de geometría simple.
- **FISCHERSCOPE® HM2000** sobre una base de granito para mayor estabilidad dimensional, baja dilatación térmica y reducción de la influencia de vibraciones. Mesa programable XY y eje Z motorizado asegurando un posicionamiento exacto para mediciones en geometrías complejas y semi-automatización de las mediciones.

Los instrumentos HM2000 se gestionan desde un PC equipado con el programa WIN-HCU®, basado en la norma UNE-EN ISO 14577-1 y la ASTM E 2546. Este programa no tan sólo define los parámetros de la medición, como la carga máxima, profundidad límite, tiempo de carga y descarga o el "creep", si no que guarda y evalúa los datos gráficamente. Esto permite acumular gran cantidad de medidas y evaluarlas de manera comparativa.

A continuación les mostramos algunos ejemplos resumidos de la evidencia de la influencia de diversos factores tanto ambientales como de la propia composición del material a través de la medición de la microdureza.

Comparación de la dureza de distintas lacas empleadas en automoción

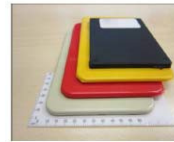
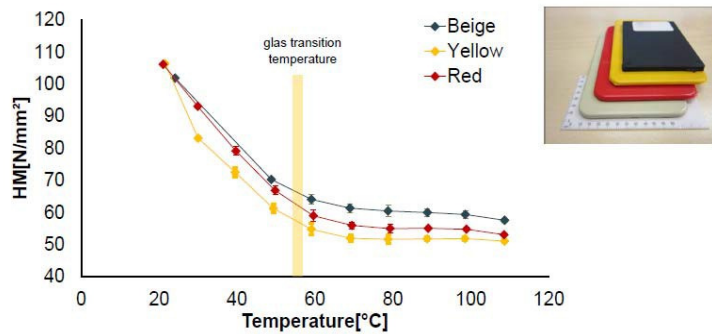
A diferencia del uso de los lápices de dureza, el empleo de los instrumentos FISCHERSCOPE® HM2000 y el programa WIN-HCU, proporciona unos valores absolutos no relativos. La indentación instrumentada proporciona además más datos como el módulo de elasticidad (E_{IT}), la fluación (C_{IT1}),... que permiten hallar mediante cálculos muchos otros parámetros característicos como el porcentaje de energía de indentación W_{elast}/W_{total} o la deformación elástica η_{IT} .



Muestra	HM [N/mm ²]	η_{IT} [%]	C_{IT1} [%]	C_{IT2} [%]	E_{IT} [kN/mm ²]
A (prom.) (desv. est.)	42.9 1.2	23.4 0.8	18.4 0.2	-10.6 0.3	1,39 0.1
B (prom.) (desv. est.)	143.0 5.6	45.7 0.4	6.1 0.1	-9.0 0.3	3,07 0.1

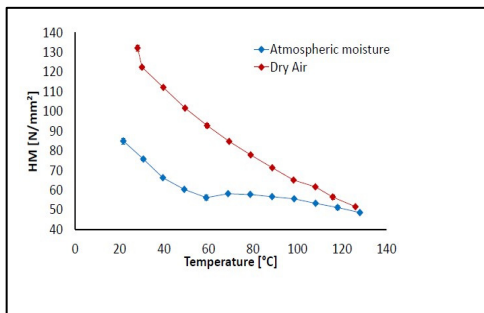
Influencia del pigmento en la dureza

El mismo polímero puede presentar variaciones en la dureza del acabado debido a distintos pigmentos que le dan color. Sólo con métodos e instrumentos de medición precisos, se pueden evidenciar y cuantificar estos efectos.

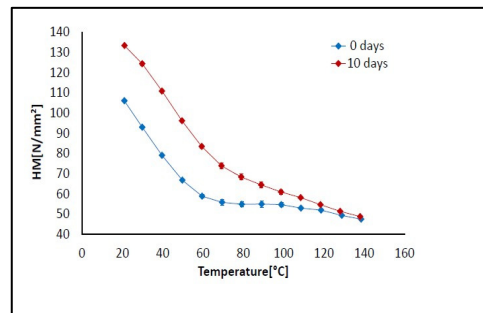


Influencia de la humedad, radiación ultravioleta y degradación térmica

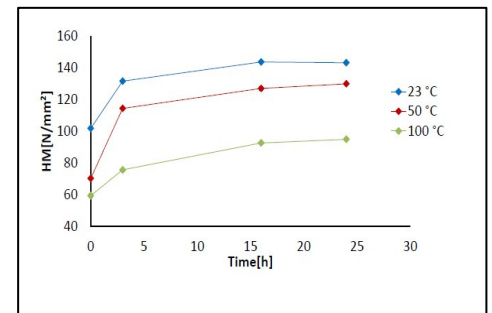
La comparativa con muestras que hayan sufrido degradaciones por factores externos respecto a muestras no degradadas proporcionan una valiosa información de cómo variarían las características mecánicas del recubrimiento plástico, pudiendo así mejorarse y corregirse su formulación. Gráficos obtenidos a partir de mediciones realizadas con el FISCHERSCOPE® HM 2000 y evaluadas por el programa WIN-HCU.



Comparativa de los valores de microdureza en función de la temperatura, en muestras en atmósfera húmeda y seca.



Comparativa de los valores de microdureza en función de la temperatura, para muestras de laca expuestas a radiación ultravioleta durante diez días, respecto a muestras no expuestas.



Comparativa de los valores de microdureza en función de la temperatura en muestras de laca con cero y diez días de aplicación.

Evaluación de porosidad en recubrimientos con el POROSCOPE® HV y ferrita en aceros con el FERITSCOPE® FMP30



Detección de poros en el esmaltado de un reactor con POROSCOPE®



Ensayo en el interior de conducto con electrodo rotativo adaptado al POROSCOPE®



Conjunto de cabezal de medición con electrodo de escobilla y unidad de alimentación de POROSCOPE®



Ensayo en un cordón de soldadura con la sonda FGAB1.3-Fe



Juego de patrones de calibración con certificado



FERITSCOPE® FMP30 con sonda FGAB1.3-Fe

Cualquier recubrimiento que proteja de la corrosión debe estar exento de poros, fisuras u objetos ajenos, para evitar que todo tipo de sustancias agresivas no se pongan en contacto con el material a proteger. Con la gama de equipos **POROSCOPE®** se puede detectar todo tipo de defectos de superficie de manera rápida y segura. Conforme a las normas, AS3894.1, ASTM D4787, ASTM D5162, ASTM G62, EN 14430, NACE SP0188, NACE SP0490 y NACE SP0247

Características del equipo

Equipo manual y robusto, para uso tanto en producción como en inspecciones "in situ", con indicación luminosa y acústica. Sensibilidad ajustable por su fácil menú. Requisitos de seguridad para empleo de alto voltaje según la norma ISO 2746

Amplia gama de electrodos compatibles para cualquier aplicación

Modelos disponibles

Tres versiones distintas con diferentes rangos de voltaje:

- **HV5:** 0,8 - 5 kV
- **HV20:** 4 - 20 kV
- **HV40:** 8 - 40 kV

Las plantas de producción de productos químicos precisan de instalaciones resistentes a alta presión y agentes corrosivos. La correcta elección del acero pero también la generación de una soldadura coherente son importantes. El contenido de Ferrita es un indicador ideal de las prestaciones de los aceros dúplex y por tanto su medición es un inmejorable parámetro de control tanto de la soldadura como del material.

Modelo disponible

- **FERITSCOPE® FMP30** para la medición del contenido de ferrita en aceros dúplex y austeníticos según el método de inducción magnética, según norma ISO 17655, en un rango de 0,1 a 80%Fe (0,1-110 FN)

Sondas y patrones de calibración

Fischer ofrece 4 sondas compatibles a escoger en función de su idoneidad en la aplicación y un juego de patrones, según norma ISO 8249 y ANSI/AWS A4.2, que cubre el rango de trabajo del instrumento.