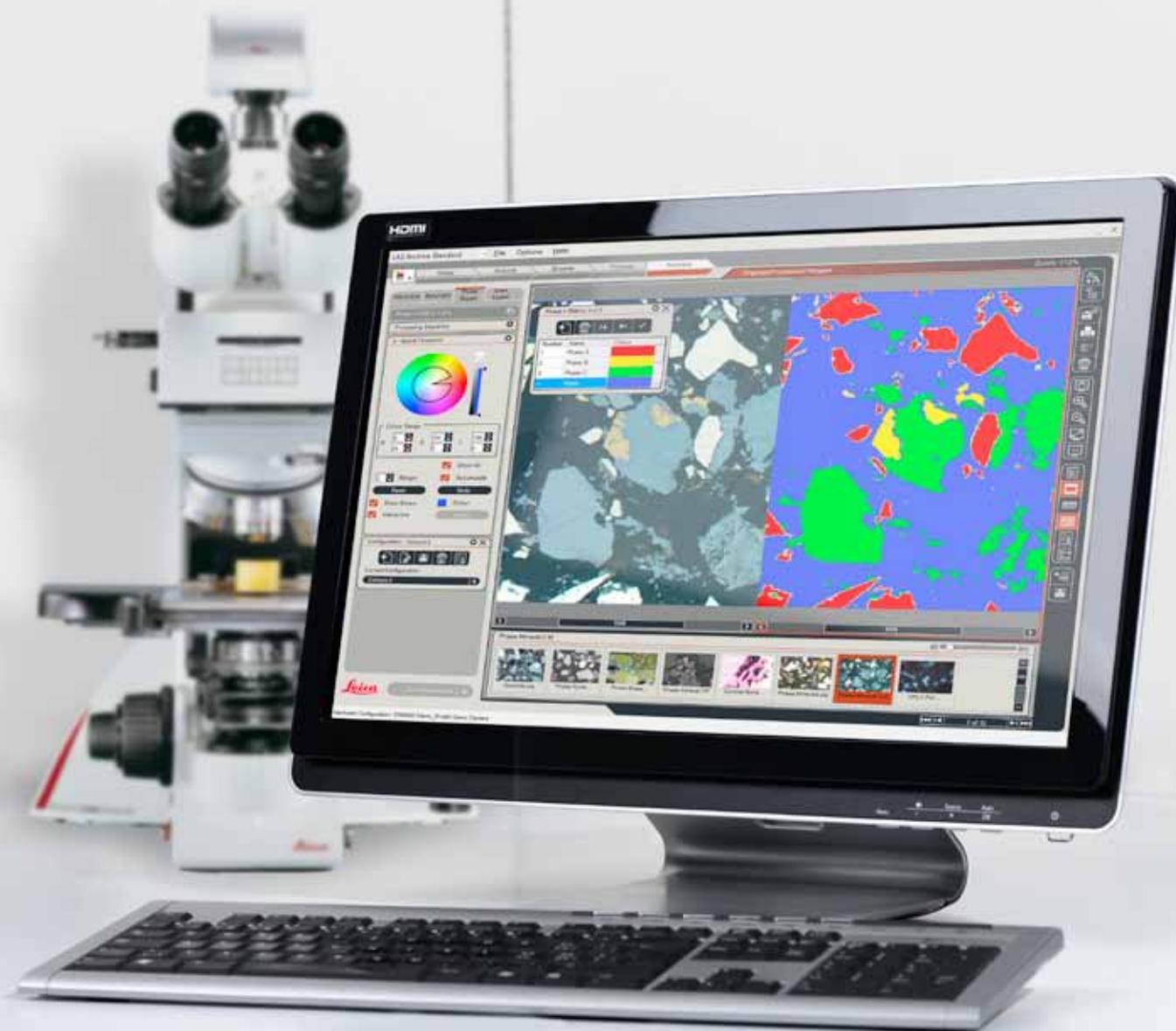


Living up to Life

*Leica*

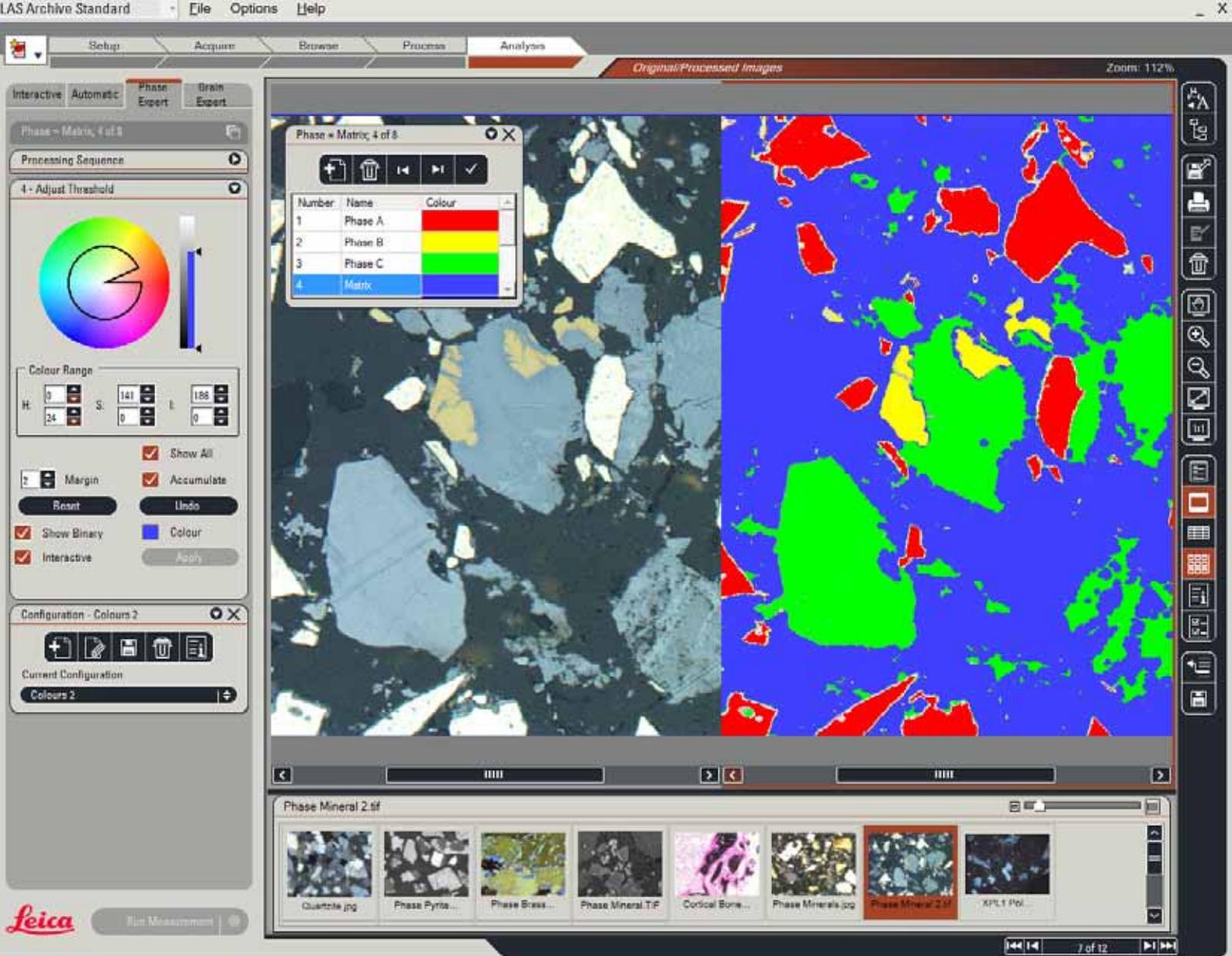
MICROSYSTEMS

INDUSTRY DIVISION



# Leica Phase Expert

Software inteligente para el análisis de microestructuras multifase



## TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE FASES

Leica Phase Expert mide de forma automática y precisa el porcentaje de área de múltiples fases de una misma muestra. Las fases se identifican según el contraste de los niveles de gris o según las regiones de color homogéneo que puede definir el usuario. La superposición de colores permite diferenciar hasta 10 fases, que se pueden visualizar de forma simultánea para el mismo campo visual. La identificación y medición de múltiples fases de una imagen se puede llevar a cabo en tan sólo unos segundos. Es posible acumular los resultados de múltiples campos visuales para que la caracterización de la muestra se pueda realizar con precisión estadística.

Dispone de un modo adicional que permite definir una de las fases como "fase de referencia". En tal caso, las mediciones realizadas en todas las fases se expresarán como un porcentaje de dicha fase de referencia. Esto resulta útil, por ejemplo, cuando hay que sustraer una matriz de fondo de los resultados. Se mejora automáticamente la detección de las fases gracias a un pionero sistema de procesamiento de imágenes, mientras que dichas fases siempre pueden ser modificadas y confirmadas por el usuario a través de la herramienta de edición binaria.

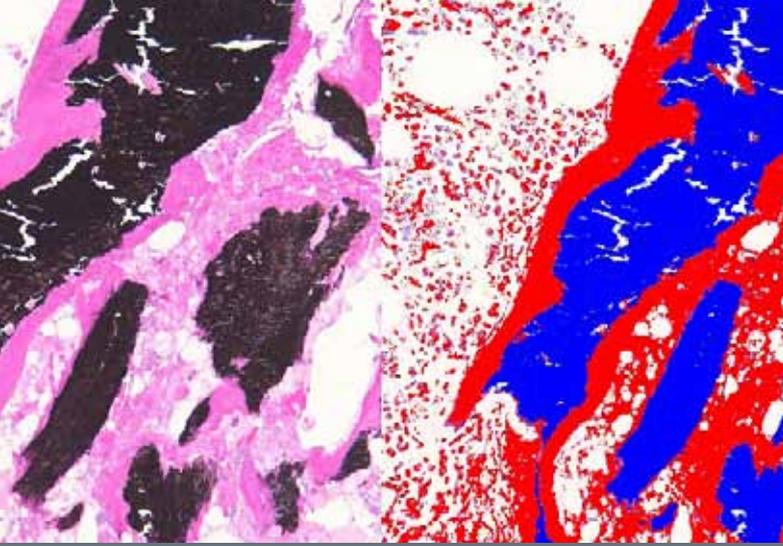
Los resultados del análisis se pueden utilizar para evaluar el material según las especificaciones determinadas entre el comprador y el fabricante, para identificar las variaciones en los procesos de fabricación o para proporcionar datos para estudios de investigación sobre la estructura y las propiedades de los materiales.

# Automático, objetivo y repetible

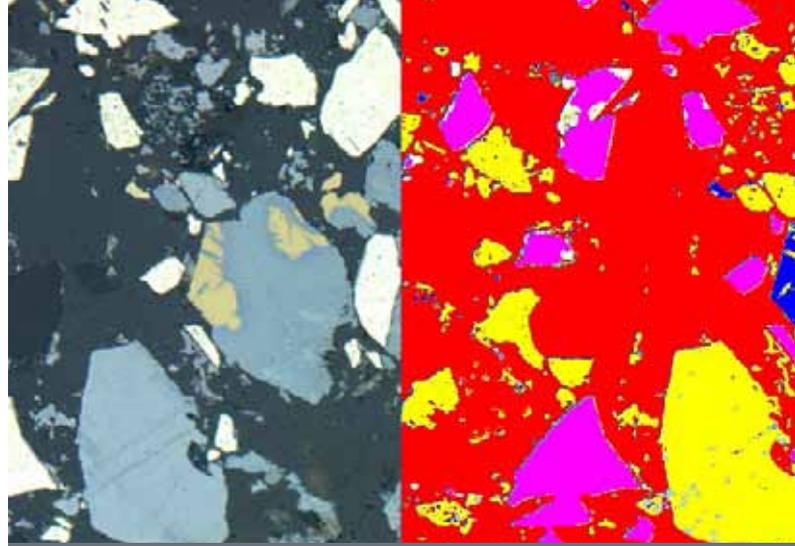
El software de aplicación Leica Phase Expert realiza mediciones automáticas, objetivas y repetibles de microestructuras multifase, que se identifican por su color o contraste. Este software se utiliza, por ejemplo, para realizar mediciones de reflectividad de los componentes de esquistos bituminosos, colores de polarización de los constituyentes de una lámina delgada de roca para análisis modales o tinción específica del tejido de una sección de hueso. Phase Expert puede determinar y cuantificar la existencia de estas fases con respecto a la imagen general o simplemente en relación con una de las fases seleccionadas.

Leica Phase Expert evalúa imágenes de elevada calidad facilitadas por el software Leica Application Suite (LAS). LAS integra de forma inteligente los últimos avances en microscopía automatizada, computación y análisis de imágenes digitales. Con una amplia variedad de aplicaciones diseñadas específicamente para laboratorios de materiales y metalurgia, permite llevar a cabo tareas rutinarias, así como análisis sofisticados de manera rápida, eficiente y económica.

Este entorno común de microcaptura y procesamiento de imágenes se usa para proporcionar soluciones a muchas aplicaciones industriales sobre materiales normalizados o especiales, tales como análisis de grano, fases, acero y limpieza. Estas aplicaciones integran los conocimientos de los especialistas en el campo en soluciones 'expert' dedicadas a estas tareas.



Diferentes fases en una muestra metálica



Diferentes fases en una muestra petrográfica



# Beneficios y ventajas

LAS ha sido diseñado para aumentar la productividad en el laboratorio y para mejorar la precisión de los análisis, automatizando e imitando muchos de los procesos manuales requeridos para el análisis de materiales. El análisis es objetivo y, por consiguiente, los resultados son más reproducibles.

## **SOLUCIÓN COMPLETAMENTE INTEGRADA**

---

Gracias a la combinación de microscopios, cámaras de microscopios, análisis de imágenes y automatización de Leica Microsystems, usted se beneficia de una solución verdaderamente integrada de único fabricante.

## **VERSÁTIL ELABORACIÓN DE INFORMES**

---

Las plantillas de informes se pueden configurar según los requisitos del laboratorio utilizando Microsoft® Excel™. Los resultados se almacenan junto a las imágenes, lo que permite recuperar todos los elementos de los datos para un análisis detallado. Todos sus datos están siempre disponibles y siempre se pueden recuperar.

## **IMÁGENES MEJORADAS**

---

Las fases se identifican por su color o contraste, pudiéndose aplicar técnicas de prefiltrado de imágenes para preparar éstas antes de realizar la medición. El versátil procesamiento de imágenes de alto rendimiento optimiza la detección de fases para conseguir resultados fiables de forma rápida.

## **CONFORT PARA EL OPERADOR**

---

LAS es fácil de usar gracias a un método unificado de adquisición de imágenes, calibración y control periférico. El análisis de imagen reduce el tedio asociado a las mediciones manuales a la vez que proporciona resultados estadísticos mejorados.

## **MANEJO PASO A PASO**

---

Obtiene resultados reproducibles controlando automáticamente las condiciones de la captura y el procesamiento de imágenes con cámaras y microscopios automatizados, combinados con ajustes de procesamiento de imágenes predefinidos.

## **CONFIANZA EN LA CONFORMIDAD**

---

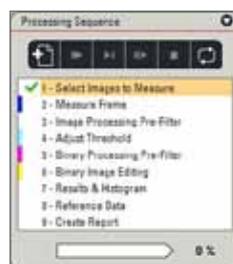
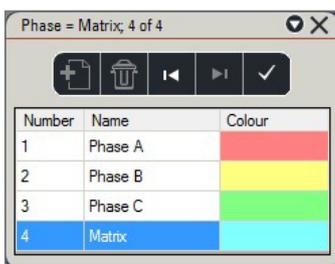
El software Leica Phase Expert efectúa cálculos para obtener parámetros de medición de imágenes digitales que se pueden utilizar con las normas apropiadas.\*

---

\*La precisión de las mediciones y la conformidad de todo el sistema con estas normas depende de a) los componentes ópticos, electrónicos y mecánicos usados, b) las condiciones de trabajo y del proceso de preparación de muestras, y c) la interpretación individual y específica de los resultados obtenidos. Éstos forman parte de la responsabilidad del usuario del equipo y Leica Microsystems renuncia a cualquier responsabilidad en dicho contexto.

# Los nueve pasos

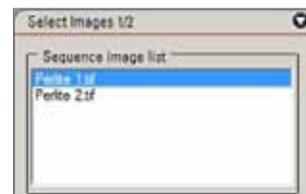
Las mediciones del software Leica Phase Expert se definen por el número de fases que hay que analizar, repitiendo la secuencia de procesamiento para todas las fases. Se selecciona el número de fases o estructuras y se introduce un nombre para cada una de ellas. El color se usa para mostrar dicha fase como una superposición sobre la imagen de muestra. En caso necesario, se elige la fase de referencia. Inicialmente, los 9 pasos del asistente para la Secuencia de Procesamiento se llevan a cabo de forma interactiva para definir los parámetros de análisis en muestras típicas.



Una vez definidos los parámetros, se guardan en un archivo de configuración con un nombre. Esto puede aplicarse a múltiples series de imágenes de la muestra para garantizar la repetibilidad y reproducibilidad del análisis.

## 1. SELECCIONAR IMÁGENES A MEDIR

Se pueden procesar numerosas imágenes de la muestra en una rápida sucesión simplemente seleccionando su imagen en miniatura en la galería y añadiéndola a la lista de imágenes de la secuencia.



## 2. MARCO DE MEDICIÓN

El marco de medición define la región de la imagen que se va a medir. Puede ser todo el campo o una región de la imagen definida por el usuario.

## 3. PREFILTROS DE PROCESAMIENTO DE IMAGEN

El paso de prefiltrado de imágenes se usa para mejorar la fidelidad de las imágenes antes de seleccionar las fases y permite eliminar el ruido y otros artefactos. El filtro se aplica antes de identificar la fase. Se suministran diversos filtros, por ejemplo, para suavizar la imagen, perfilarla o realizar una delineación que elimine el fondo.



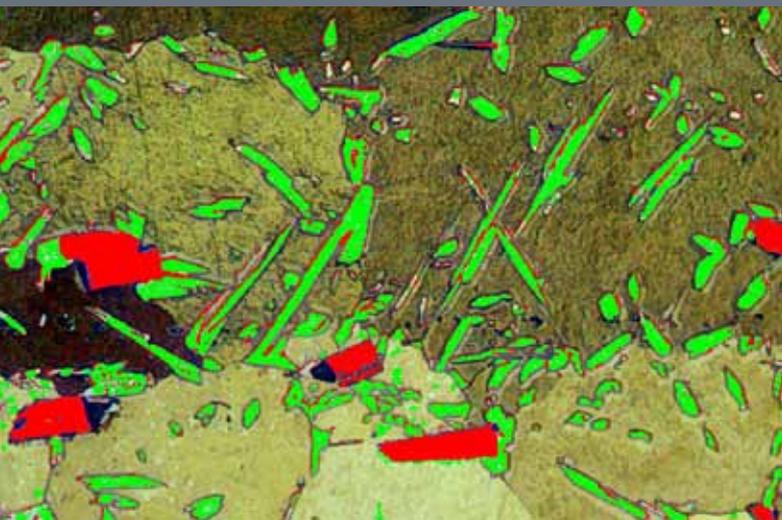
# Adquisición de imágenes utilizando LAS

## Software y microscopios trabajando juntos

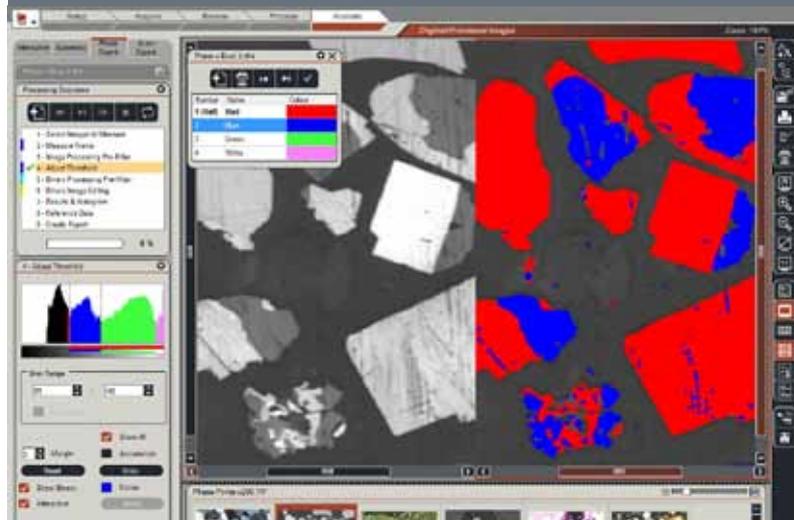
Para ofrecer resultados precisos, el funcionamiento del Leica Phase Expert asume que la probeta elegida es una buena representación de la muestra que se va a analizar y que ha sido preparada para optimizar la claridad de las fases. La primera etapa del análisis de fases consiste en adquirir una selección de imágenes digitales utilizando LAS y en guardar dichas imágenes en el disco duro del ordenador. La ventaja de esta aproximación es que las imágenes originales siempre estarán a su disposición por si desea comprobar sus resultados más tarde o desea medirlos otra vez utilizando una norma diferente.

- › LAS calibra el microscopio y la cámara para garantizar una definición precisa del tamaño de imagen.
- › Las condiciones de captura y procesamiento de imágenes, tales como los ajustes del microscopio y la exposición de la cámara, se registran automáticamente al utilizar microscopios automatizados. Los datos se almacenan con la imagen y se pueden usar para reproducir con exactitud las condiciones de captura y procesamiento de imágenes de un análisis particular.
- › A las imágenes se les asigna un nombre y se guardan en una carpeta de Windows, desde donde se pueden localizar fácilmente.
- › En las imágenes se pueden realizar anotaciones con una escala calibrada y personalizada para adaptarse a sus requisitos específicos, pudiéndose etiquetar con la hora, la fecha, el nombre de imagen y descripciones.
- › Opcionalmente se capturan imágenes en posiciones XY predefinidas utilizando una platina motorizada, que garantiza que no haya desviación en la selección de la región.
- › Opcionalmente se recuperan los ajustes del microscopio y de las cámaras desde una imagen existente, lo que garantiza que las condiciones de captura y procesamiento de imágenes coincidan con los ajustes anteriores.

Microestructuras en color falso



Diferentes fases en una muestra petrográfica





# Características de Leica Phase Expert

## IDENTIFICAR AUTOMÁTICAMENTE REGIONES SIMILARES

- › La identificación de fases se puede basar en umbrales monocromáticos continuos o discontinuos para cada fase.
- › La identificación de fases se puede basar en umbrales de color HSI para cada fase.
- › El sistema reconoce automáticamente, según el tipo de imagen, si se requiere una detección monocromática o en color verdadero.
- › La identificación de la fase se muestra de forma casi instantánea como una superposición sobre la imagen original.
- › Una fase se puede definir como fase de referencia para medir porcentajes de fase con respecto a la de referencia.
- › Se pueden definir el número y los nombres de las fases.

## ADAPTARSE A DIFERENTES MUESTRAS DE FASES

- › Permite medir múltiples muestras de forma rápida y homogénea.
- › La imagen se puede preprocesar para reducir el ruido o para poner en énfasis los bordes de manera que se pueda facilitar la separación de las fases.
- › La edición interactiva de fases se realiza dibujando líneas con el ratón.
- › La edición binaria se realiza de forma individual para las diferentes fases con un simple clic.

## DOCUMENTACIÓN DE RESULTADOS

- › Todos los parámetros de medición estandarizados de las fases individuales están disponibles para aquellos usuarios que deseen realizar un posterior análisis de la microestructura.
- › Los porcentajes de área se muestran en el histograma con los mismos colores que los de la superposición seleccionada.
- › Las superposiciones de fase se colorean conforme al color de su índice binario en el histograma.
- › Existen estadísticas disponibles para múltiples mediciones de campo.
- › Todos los datos de mediciones sin tratar y las imágenes seleccionadas se pueden exportar a una plantilla de Microsoft Excel.
- › Dicha plantilla se puede personalizar para satisfacer los estándares de documentación locales.
- › Entre los datos exportados se incluyen datos de referencia, todos los datos sin tratar, así como todas las mediciones de fase y los datos de campo.



# Tabla de parámetros de fase

## MEDICIONES REALIZADAS EN LAS FASES

---

Área de fase ( $\mu\text{m}^2$ ) . . . . .	Área total de la fase dentro del marco de medición
Fracción del área de fase . . . . .	Área de fase / área del marco de medición o Área de fase / área de la fase de referencia
Porcentaje del área de fase (%) . . . . .	$100 \times$ fracción del área
Relleno del área de fase . . . . .	Relación entre el área de interés y el área total
Perímetro ( $\mu\text{m}$ ) . . . . .	Longitud total del límite de la fase dentro del marco de medición
Cuerda media aerodinámica ( $\mu\text{m}$ )	Cuerda horizontal media. Se define como la relación entre el área de campo medida y la intercepción horizontal
Intercepción horizontal ( $\mu\text{m}$ ) . . . . .	Suma de las intersecciones de todas las líneas horizontales con el las líneas de la retícula de la fase dentro del marco de medición
Intercepción vertical ( $\mu\text{m}$ ) . . . . .	Suma de las intersecciones de todas las líneas verticales con el las líneas de la retícula de la fase dentro del marco de medición
Anisotropía . . . . .	Describe la orientación de la fase; es una medición adimensional definida como la relación entre las intercepciones horizontal y vertical
Recuento . . . . .	Número de características aisladas dentro del marco de medición
Recuento por unidad de área ( $\mu\text{m}^{-2}$ )	Recuento en cada área del marco de medición
Superficie específica absoluta . . . . .	Parámetro derivado del área total por unidad de volumen
Superficie específica relativa . . . . .	Parámetro derivado del área total por unidad de volumen de la fase de referencia
Área medida . . . . .	Tamaño del campo medido definido por el marco de medición

## ESTADÍSTICAS PARA AMBOS TIPOS DE MEDICIONES

---

Total
Media
Desviación estándar
Error estándar
Máximo
Mínimo
Rango 2-S
Intervalo de confianza del 95%
Exactitud relativa

## RELATED PRODUCTS



### LEICA DM2500 M

El eficiente microscopio Leica DM2500 M para el análisis de materiales y el control de calidad.



### LEICA DMI3000 M

El Leica DMI3000 M invertido, un microscopio manual para la ciencia de los materiales, el control y aseguramiento de la calidad industrial, y la investigación y el desarrollo de nuevos materiales.



### LEICA DM6000 M

El microscopio universal para todos los métodos comunes de episcopía (campo claro, campo oscuro, polarización, contraste de interferencia, contraste de fluorescencia).



### LEICA DFC450

La cámara de microscopio Leica DFC450 contiene un sensor CCD de 5 megapíxeles de alta calidad para unas imágenes nítidas y brillantes para la documentación y el análisis en aplicaciones industriales, clínicas y de las ciencias de la vida.

La fructífera colaboración «con el usuario, para el usuario» ha sido siempre la base del poder innovador de Leica Microsystems. Sobre esta base hemos desarrollado los cinco valores de nuestra empresa: Pioneering, High-end Quality, Team Spirit, Dedication to Science y Continuous Improvement. Darle vida a estos valores significa para nosotros: Living up to Life.

## INDUSTRY DIVISION

El principal interés de la división de Industria de Leica Microsystems consiste en ayudar a los clientes a conseguir resultados de la mayor calidad posible, gracias a los mejores y más innovadores sistemas de captura y procesamiento de imágenes para así observar, medir y analizar las microestructuras en aplicaciones industriales tanto rutinarias como de investigación, en la Ciencia de materiales y el control de calidad, en investigaciones forenses y en aplicaciones educativas.

Leica Microsystems: una empresa con presencia internacional y una red mundial de servicios al cliente:

Contactos a nivel mundial	Tel.	Fax
Alemania · Wetzlar	+49 64 41 29 40 00	64 41 29 41 55
Australia · North Ryde	+61 2 8870 3500	2 9878 1055
Austria · Viena	+43 1 486 80 50 0	1 486 80 50 30
Bélgica · Diegem	+32 2 790 98 50	2 790 98 68
Canadá · Concord/Ontario	+1 800 248 0123	847 405 0164
Corea del Sur · Seúl	+82 2 514 65 43	2 514 65 48
Dinamarca · Ballerup	+45 4454 0101	4454 0111
EE.UU. · Buffalo Grove/Illinois	+1 800 248 0123	847 405 0164
España · Barcelona	+34 93 494 95 30	93 494 95 32
Francia · Nanterre Cedex	+33 811 000 664	1 56 05 23 23
Holanda · Rijswijk	+31 70 4132 100	70 4132 109
Inglaterra · Milton Keynes	+44 800 298 2344	1908 246312
Italia · Milan	+39 02 574 861	02 574 03392
Japón · Tokyo	+81 3 5421 2800	3 5421 2896
Suecia · Kista	+46 8 625 45 45	8 625 45 10
Portugal · Lisboa	+351 21 388 9112	21 385 4668
República Popular de China · Hong Kong	+852 2564 6699	2564 4163
· Shanghái	+86 21 6387 6606	21 6387 6698
Singapur	+65 6779 7823	6773 0628
Suiza · Heerbrugg	+41 71 726 34 34	71 726 34 44