



# Park XE15

Potencia y versatilidad, combinadas brillantemente.

# Park XE15

## Incremente su productividad con nuestro potentemente versátil microscopio de fuerza atómica

El microscopio Park XE15 posee muchas capacidades únicas que lo hacen ideal para laboratorios compartidos en los que se manejan distintos rangos de muestras o en los que se tienen investigadores realizando diversos experimentos, así como ingenieros en análisis de fallos trabajando con placas. Su buen precio y su amplia gama de características lo hacen uno de los microscopios AFM de muestras grandes mejor valorados dentro de la industria.

### El escaneo único en su clase MultiSample™ mejora la productividad de investigación

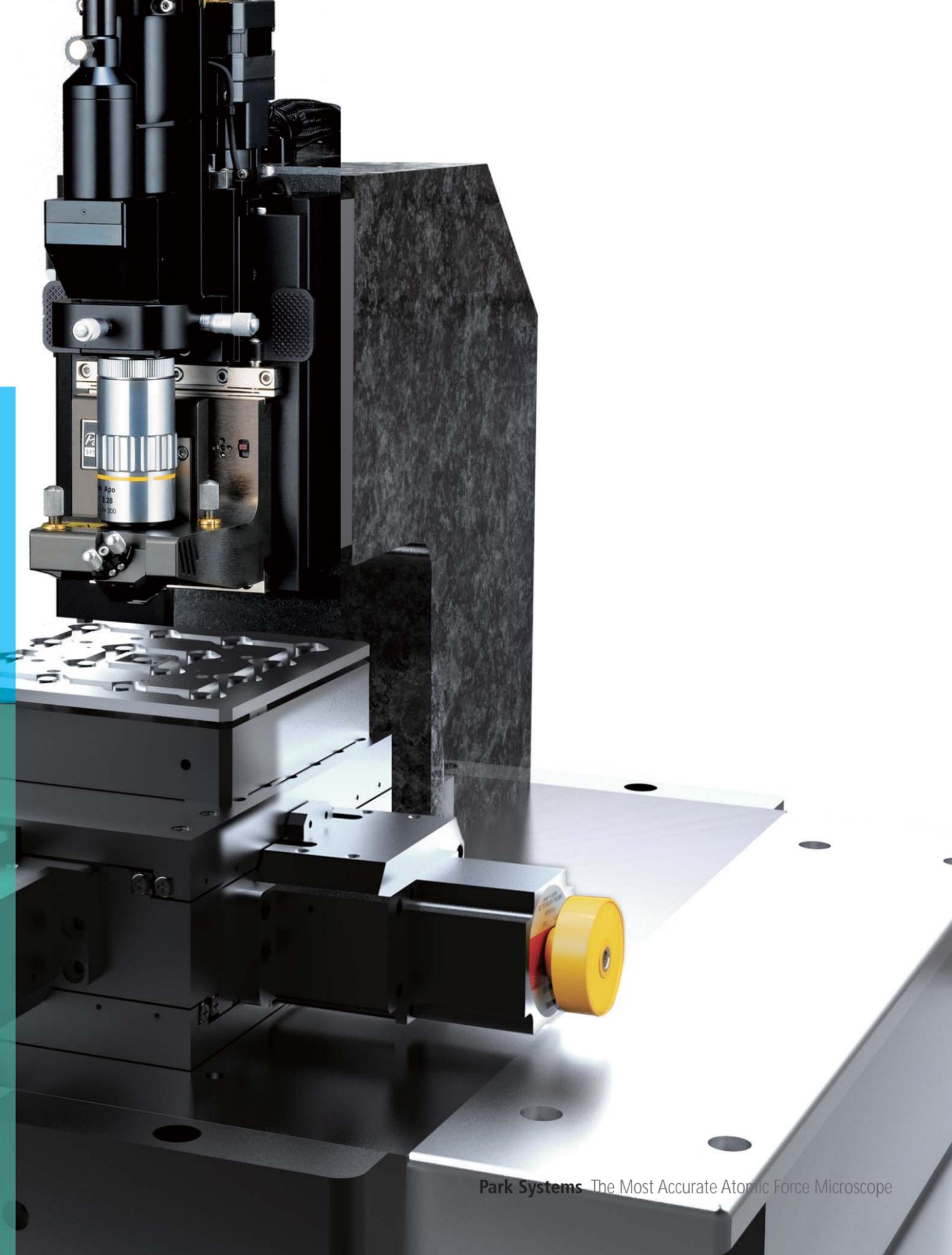
Maximice su eficiencia con el único microscopio AFM que ofrece la habilidad de adquirir imágenes y medir múltiples muestras en un solo escaneo. Simplemente cargue la platina con sus muestras e inicie el proceso de escaneo. Esta opción también le permite escanear las muestras bajo condiciones ambientales idénticas, mejorando así la exactitud y confiabilidad de los datos.

### Tamaño de muestras grandes incrementan sus posibilidades

A diferencia de la mayoría de los microscopios AFM, el microscopio Park XE15 puede escanear muestras de hasta 150mm x 150mm. Esto lo hace ideal para investigadores que buscan escanear muestras más grandes, o para ingenieros en análisis de fallos que necesitan colocar placas de silicio sobre la platina. Las características de nuestro producto se ajustan a cualquier necesidad.

### Características que se adaptan a cualquier necesidad

El microscopio Park XE15 contiene nuestro set más adaptable de modos de escaneo, pudiendo también procesar un amplio rango de tamaño de muestras. Esto lo hace especialmente adecuado para laboratorios compartidos con un amplio rango de requerimientos.





# Park XE15

**Todas las características que hacen a los microscopios Park AFM los más precisos y potentes del mundo**

## Las mediciones de muestras más convenientes con el escaneo MultiSample™

- Adquisición de imagen automatizada de múltiples muestras en un solo escaneo.
- Porta muestras diseñado de forma especial para soportar hasta 16 muestras diferentes
- Platina de muestras XY completamente motorizado con movilidad de hasta 150mm x 150mm

## Escaneo más preciso con Eliminación de ruido de Diafonía

- Escáneres XY y Z dualmente independientes con retroalimentación de enlace cerrado
- Escaneo plano y lineal XY de hasta 100µm x 100 µm con eliminación de efecto de curvatura
- Efecto de movimiento fuera de plano menor a 2nm con respecto a todo el rango de escaneo
- Hasta 25 µm de escaneo en Z
- Medición de altura más preciso

## Mayor vida de la punta, preservación de la muestra, y precisión con el modo True Non-Contact™

- 10 veces mayor ancho de banda de escaneo en Z que un sistema de piezo-tubo
- La ausencia de contacto significa menos desgaste y mayor tiempo de vida de la punta.
- Adquisición de imágenes de mayor resolución a comparación de otros microscopios AFM.
- Menor interferencia de muestra para adquisición de imagen más exactas.

## El microscopio AFM más fácil de usar del mercado

- Acceso lateral para mayor rapidez en el cambio de muestras y punta
- Alineamiento intuitivo del láser con punta pre alineada
- Cambio rápido del cabezal
- Interfaz de fácil uso con el modo automático

## Versátiles rangos de modos y opciones

- El set y las características de modos de medición adaptables lo hacen uno de nuestros microscopios AFM más versátiles.
- Capacidades expandibles a través de accesorios y actualizaciones opcionales.
- Mediciones eléctricas avanzadas para análisis de fallos (AF)

## Escaneo XY de plano ortogonal sin Efecto de Curvatura

Nuestra Eliminación de ruido de Diafonía remueve el efecto de curvatura, permitiendo el escaneo XY en plano ortogonal sin importar la posición de escaneo, rango de escaneo y tamaño de escaneo. No muestra curvatura de fondo aún en las muestras más planas; así como en planos ópticos, y con varias impresiones de escaneo. Esto le provee una medición más acertada, y precisión nanométrica para los problemas más desafiantes en el mundo de la investigación e ingeniería.

### Escáner XY y Z separados

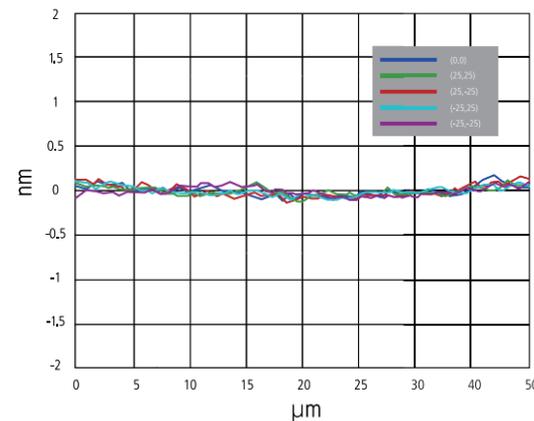
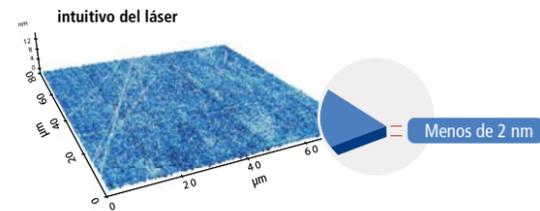
La diferencia fundamental entre Park y sus competencias más cercanas, está en la arquitectura de su escáner. El diseño de nuestros escáneres independientes XY y Z, le permiten una precisión de resolución a nanoescala única en la industria.



### Medición de superficie exacta

#### ¡Muestras de superficie plana, tal como son!

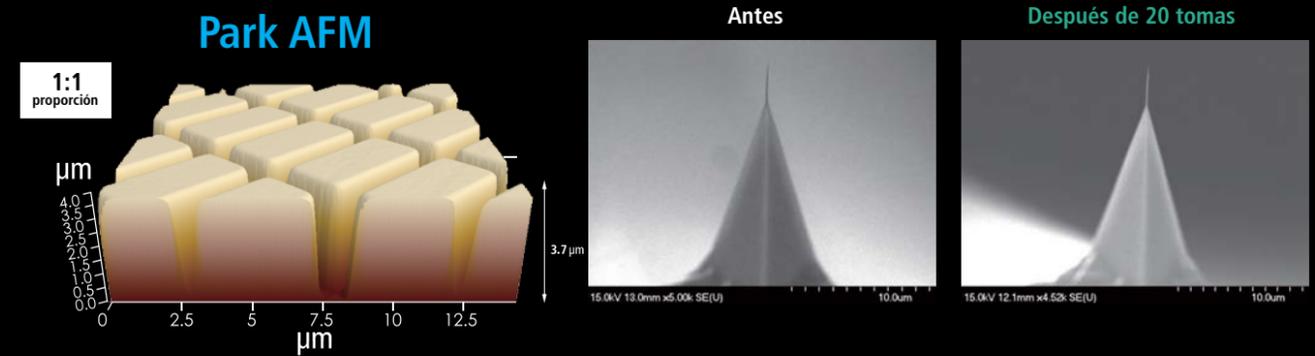
- Eliminación de efecto de curvatura
- No se necesita procesamiento digital extra
- Resultados exactos independientemente de la posición de escaneo



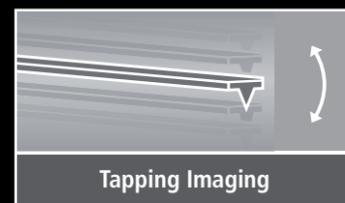
## El Modo True Non-Contact™ mantiene la agudeza de la punta

Las puntas de los microscopios AFM son tan delicadas que, al tener contacto con las muestras, automáticamente reducirían la resolución y la calidad de imagen producida. En el caso de muestras suaves y delicadas, la punta dañaría la muestra, resultando así en medidas inexactas; algo que le costaría tiempo e importantes sumas de dinero.

El modo True Non-Contact™, un modo de escaneo propio de Park Systems, producen de forma sólida, alta resolución y exactitud de datos, cuidando al mismo tiempo la integridad de la muestra.

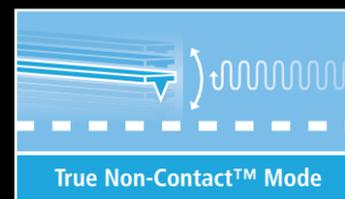


### Retroalimentación precisa mediante nuestro Z-servo mas rápido que permite el modo AFM True Non-Contact



#### Adquisición de imagen mediante el modo Tapping

- Rápido desgaste de la punta = Escaneo borroso y de baja resolución
- Relación destructiva entre la punta y la muestra = Daño y modificación de la muestra



#### Modo True Non-Contact™

- Menos desgaste de punta = Escaneo de alta resolución prolongado
- Relación no destructiva entre la punta y la muestra = Preservación de la muestra tal como es

# Park XE15

## Equipado con la tecnología más innovadora en microscopios AFM

### 1 Escáner con guías flexibles con rango de escaneo de 100 $\mu\text{m}$ x 100 $\mu\text{m}$

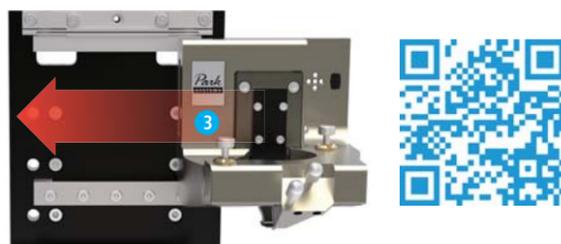
El escáner XY consiste en bandas flexibles simétricas 2-D y pilas de piezoeléctricos de alta potencia, los cuales permiten un alto movimiento ortogonal sin efecto de movimiento fuera de plano y con alta respuesta necesaria para el escaneo preciso a nanoescala.

### 2 Escáner Z con guías flexibles altamente reforzado

Manejado por pilas de piezoeléctricos de alta potencia y guiados por estructuras flexibles a comparación de los escáneres usados en los microscopios AFM convencionales, su rigidez le permite moverse a mayores velocidades en dirección vertical. El rango máximo del escáner Z puede ser ampliado desde los 12 $\mu\text{m}$  hasta los 25 $\mu\text{m}$  con el escáner Z de largo rango (opcional).

### 3 Cabezal SLD deslizable para conectar

El cabezal del microscopio AFM puede ser fácilmente insertado o removido deslizando a través de los rieles del seguro. La baja cohesión del SLD (Diodo Súper Luminoso) permite adquirir imágenes de forma exacta, incluso en superficies altamente reflectoras, y también permite hacer mediciones precisas para espectroscopias de pico-Newton fuerza-distancia. La longitud de onda del SLD elimina los problemas de interferencia para los usuarios interesados en combinar el AFM con experimentos en el espectro visible.



### 4 Porta muestras múltiple

El especialmente diseñado porta-muestras múltiple puede cargar hasta 16 muestras individuales, las cuales pueden ser escaneadas de forma secuencial por medio del MultiSample ScanAutomation. El diseño único del cabezal permite un fácil acceso lateral a la punta y a la muestra.

### 5 Platina de muestras XY motorizadas con codificadores opcionales

La medición de posición de la muestra es controlada de manera fácil y exacta mediante la platina motorizada XY integrada. El rango de movimiento de la platina de muestras XY puede ser configurada para 150mm x 150 mm. Los codificadores, si son usados junto a las platinas motorizadas, permiten una mayor repetibilidad de posición para lograr así mayor exactitud en el posicionamiento de la muestra. La platina XY codificada se mueve a 1 $\mu\text{m}$  de resolución por 2  $\mu\text{m}$  de repetibilidad. Y en el caso de la platina Z codificada, en 0.1  $\mu\text{m}$  de resolución por 1  $\mu\text{m}$  de repetibilidad.

### 6 Cámara CCD de alta resolución digital con Zoom digital

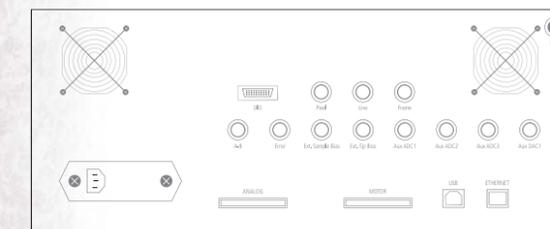
La habilidad de zoom digital de la cámara CCD de alta resolución digital, permite alta claridad y calidad de resolución de imagen sin importar el movimiento.

### 7 Platina motorizada Z y Platina de enfoque alineadas verticalmente

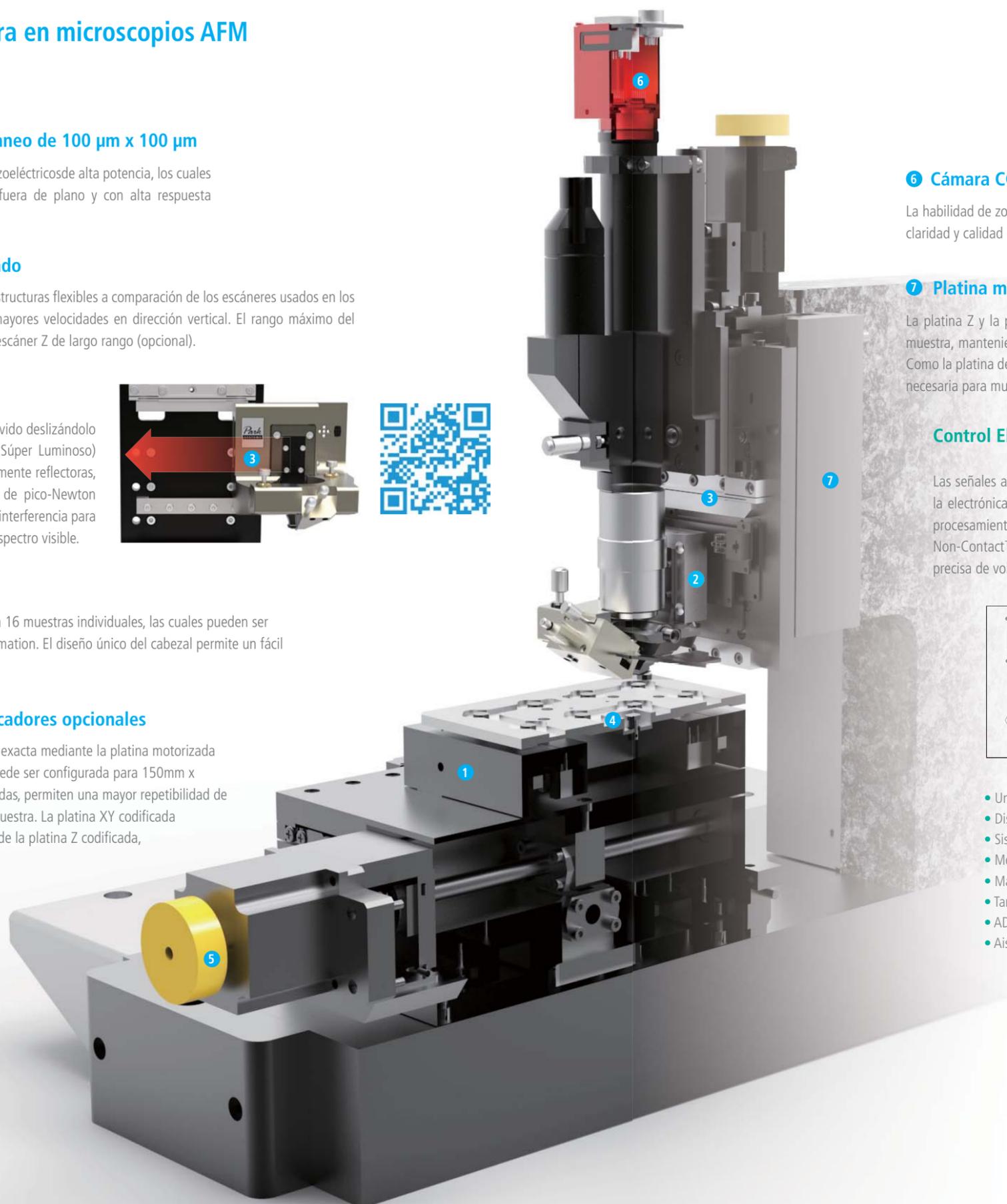
La platina Z y la platina de enfoque acoplan el cantiléver junto a la superficie de la muestra, manteniendo de forma constante un campo de visión claro para el usuario. Como la platina de enfoque es motorizada y controlada por software, tiene la precisión necesaria para muestras transparentes y aplicaciones con células líquidas.

### Control Electrónico del Park XE con DSP Board como Controlador

Las señales a nanoescala del microscopio AFM son controladas y procesadas por medio de la electrónica de alto rendimiento del Park XE. Con su bajo nivel de ruido y su unidad de procesamiento rápido, la electrónica del Park XE realiza de forma satisfactoria el modo True Non-Contact™, ideal para adquisición de imagen a nanoescala, así como para medición precisa de voltaje y corriente.



- Unidad de proceso de alto rendimiento de 600 MHz y 4800 MIPS de velocidad
- Diseño de ruido reducido para medición precisa de voltaje y corriente
- Sistema versátil para poder usar distintas técnicas SPM
- Módulo de acceso externo para acceder a las señales de entrada/salida del AFM
- Máximo de 16 imágenes de datos
- Tamaño máximo de dato: 4096 x 4096 pixeles
- ADC/DAC en 16 bit, 500KHz de velocidad
- Aislamiento eléctrico de ruido del PC por medio de conexión TCP/IP



# Park XE15

¿Por qué el microscopio AFM más accesible es también el más preciso y fácil de usar?

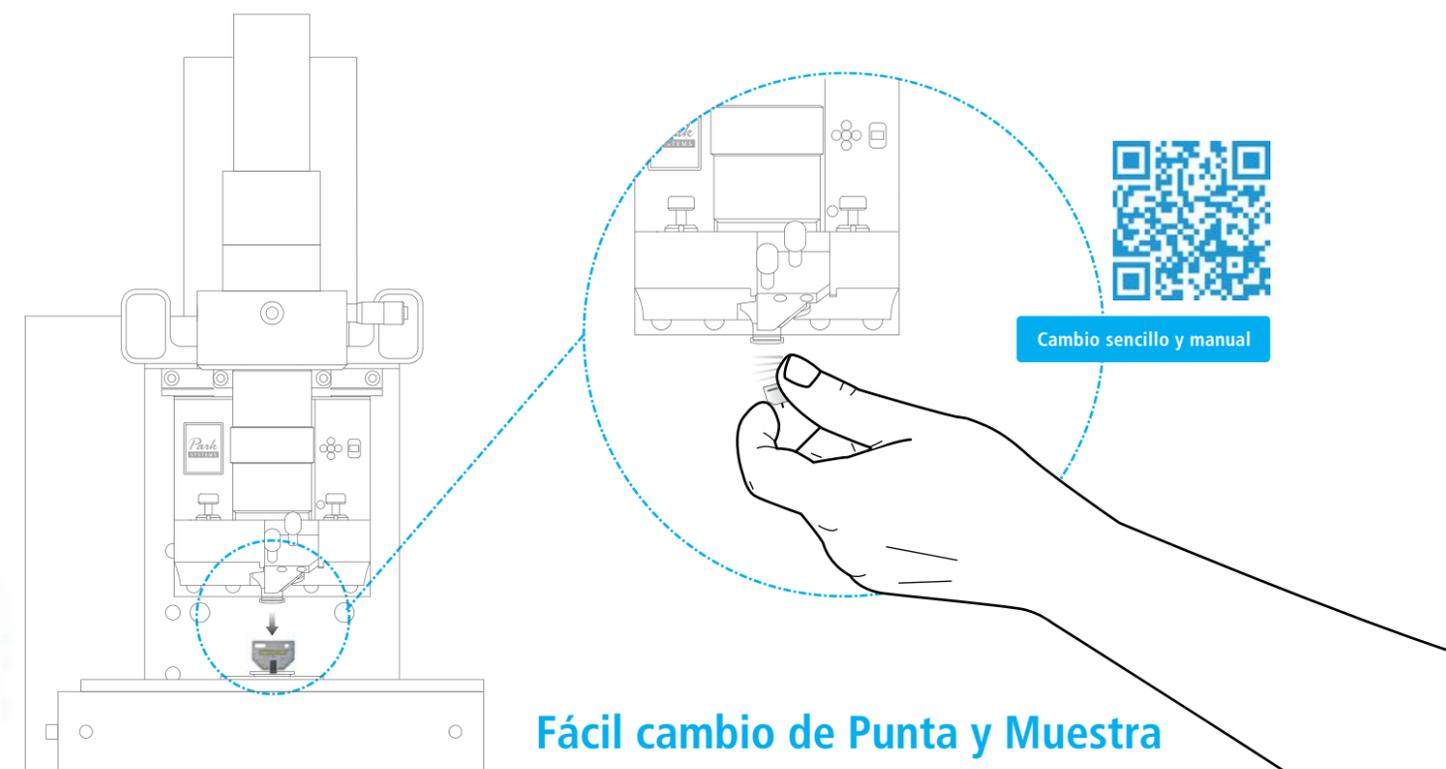
## Escaneo MultiSample™

Usando la platina motorizada de muestras, el escaneo MultiSample™ permite la adquisición de imagen programable de múltiples regiones en forma automatizada step-and-scan. Así es como funciona:

- 1 Registra múltiples posiciones de escaneo definidas por el usuario
- 2 Adquisición de imagen desde la primera posición escaneada
- 3 Levantamiento del cantiléver
- 4 Movimiento de la platina motorizada hacia la siguiente coordenada definida por el usuario
- 5 Aproximación
- 6 Repetición de escaneo



El registro de múltiples posiciones de escaneo puede ser fácilmente llevado a cabo ingresando las coordenadas de la muestra o poniendo dos puntos de referencia. Esta característica automatizada incrementa considerablemente la productividad al reducir la necesidad de su intervención en el proceso de escaneo.



## Fácil cambio de Punta y Muestra

El singular diseño del cabezal permite un fácil acceso lateral, permitiendo así también un fácil cambio de puntas y muestras con el uso de sus propias manos. El cantiléver está listo para escanear sin necesidad de complejos alineamientos del láser; esto debido a que el cantiléver montado sobre el soporte está pre alineado.

## Óptica directa On-Axis

La vista superior que poseen los ejes intuitivos de muestras, le permiten navegar sobre la superficie de la muestra fácilmente hasta encontrar el área deseada. Una cámara digital de alta resolución con zoom le permiten claridad y gran calidad de imagen sin importar el efecto de movimiento.

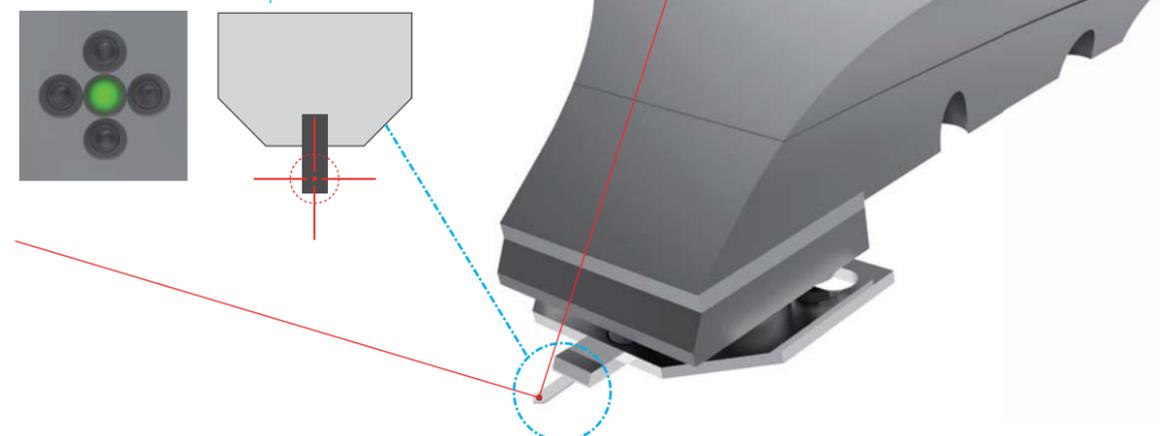


## Fácil e intuitivo alineamiento del láser

Con nuestro avanzado soporte pre alineado del cantiléver, el rayo láser está centrado sobre el cantiléver en posición. Además, el eje de vista superior-inferior (único en la industria), le permite ubicar fácilmente la posición del láser. Como el haz del láser incide verticalmente sobre el cantiléver, intuitivamente se puede mover la posición del láser sobre el eje X y sobre el eje Y rotando sus manivelas de posicionamiento. Como resultado, fácilmente se puede encontrar el láser y posicionarlo en PSPD usando nuestra interfaz de usuario de alineamiento de haz. Desde ahí, lo único que se necesitará es un mínimo ajuste para maximizar la señal y empezar a adquirir imágenes.



el haz del láser siempre está centrado sobre el cantiléver, inclusive cuando éste es reemplazado.



# Park XE15

## Potencia para todo tipo de proyecto

Con su amplio rango de modos de escaneo y su diseño modular, el Park XE15 tiene la potencia y flexibilidad que necesitas para cualquier proyecto.

### Medición de Rigidez de Superficie

- Modo True Non-Contact
- Modo Dynamic Force

### Caracterización eléctrica

- Conductive AFM (ULCA and VECA)
- Electric Force Microscopy (EFM)
- Piezoelectric Force Microscopy (PFM)
- Scanning Capacitance Microscopy (SCM)
- Scanning Kelvin Probe Microscopy (KPFM)
- Scanning Spreading Resistance Microscopy (SSRM)
- Scanning Tunneling Microscopy (STM)
- Time-Resolved Photo Current Mapping (Tr-PCM)

### Caracterización térmica

- Scanning Thermal Microscopy (SThM)

### Caracterización mecánica

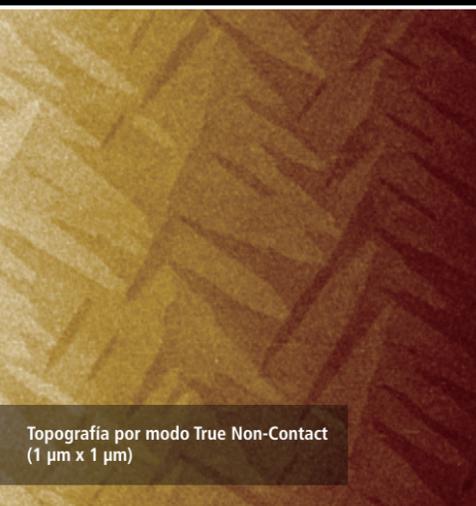
- Force Modulation Microscopy (FMM)
- Force-Distance (F-d) Spectroscopy
- Force Volume Imaging
- Lateral Force Microscopy (LFM)
- Nanoindentation
- Nanolithography
- Phase Imaging

### Caracterización magnética

- Magnetic Force Microscopy (MFM)

### Imágenes de alta resolución

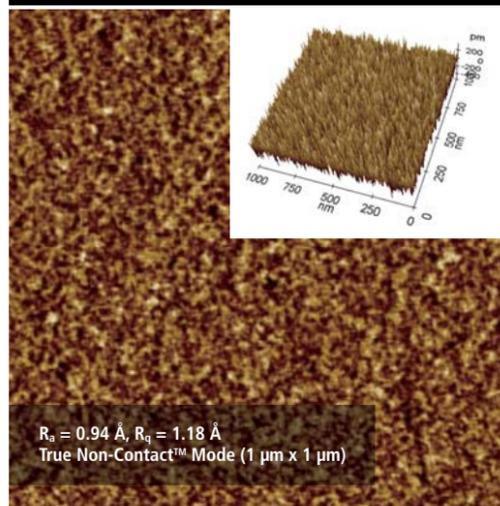
Si (100) Epi wafer



Topografía por modo True Non-Contact (1 μm x 1 μm)

### Medición de rugosidad de la superficie

Si wafer



$R_a = 0.94 \text{ \AA}$ ,  $R_q = 1.18 \text{ \AA}$   
True Non-Contact™ Mode (1 μm x 1 μm)

### Caracterización eléctrica

Cambio de corriente de acuerdo al voltaje de la muestra



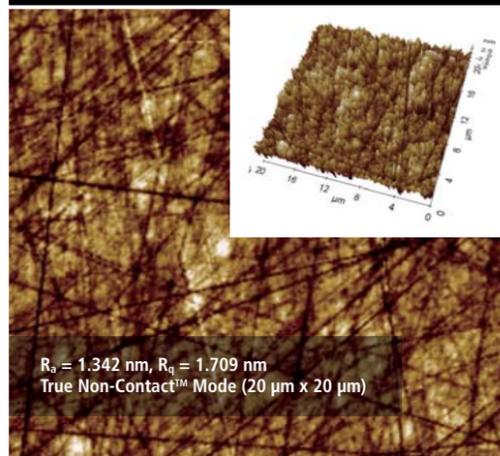
Topografía (3 μm x 3 μm)

ZnO fibers with polylactic acid



Topografía por modo True Non-Contact (15 μm x 15 μm)

Substrato SiC



$R_a = 1.342 \text{ nm}$ ,  $R_q = 1.709 \text{ nm}$   
True Non-Contact™ Mode (20 μm x 20 μm)

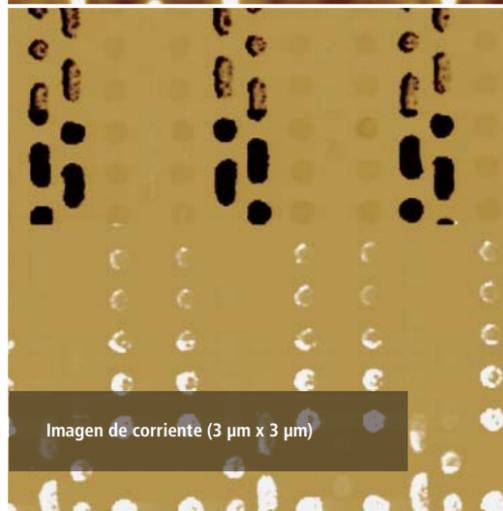


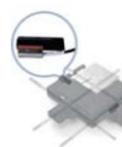
Imagen de corriente (3 μm x 3 μm)

## Opciones



### Recinto cerrado con control de temperatura activo

- Control innovador lleva rápidamente el sistema a su temperatura de equilibrio
- Estabilidad de temperatura de menos de 0.05°C dentro de los 10 minutos de haber cerrado la puerta AE
- Incluye un sistema activo de aislamiento de vibración



### Codificadores para platinas motorizadas

- La platina codificada XY se mueve a 1 μm de resolución por 2 μm de repetibilidad.
- La platina codificada Z se mueve a 0.1 μm de resolución por 1 μm de repetibilidad.



### Bandejas de muestras

- Ranuras para sostener las placas
- Dimensión de muestra: Hasta 200 mm (150mm estándar)



### Cabezal de 25 μm Z-scanner

- Rango de escaneado en Z: 25 μm
- Frecuencia de resonancia: 1.7 KHz
- Tipo de láser: LD (650nm) o SLD (830 nm)
- Ruido de piso: 0.03nm (típico), 0.05 nm (máximo)



### Cabezal óptico XE

- Accesorio óptico: superior y lateral
- Rango de escaneo en Z: 12 μm o 25 μm
- Tipo de láser: LD (650 μm) o SLD (830 μm)
- Piso de ruido: 0.03nm (típico), 0.05 nm (máximo)
- Frecuencia resonante: 3 KHz (1212 μm cabezal XE), 1.7 kHz (25 μm cabezal XE)



### Soporte de tipo Clip

- Puede usarse cantilever desmontado
- Rango de voltaje para la punta: -10V a +10V
- Función de voltaje a la punta disponible para EFM y Conductive AFM
- Soporta todos los modos estándares y avanzados excepto STM, SCM, e imágenes en-líquido



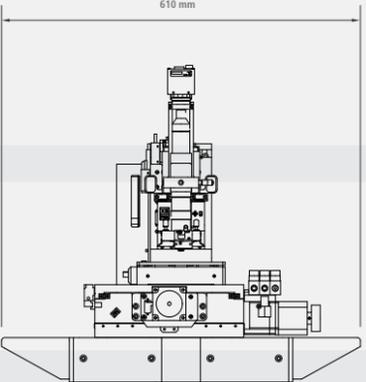
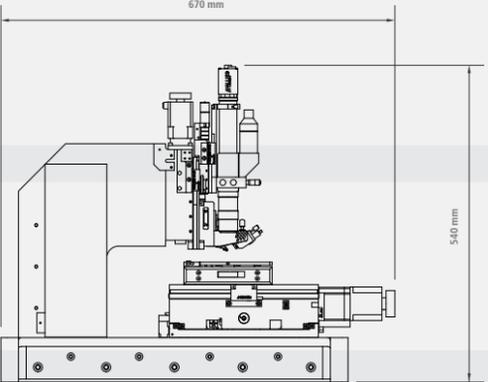
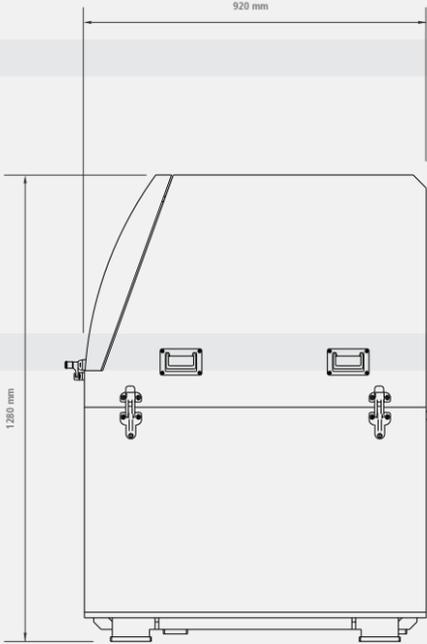
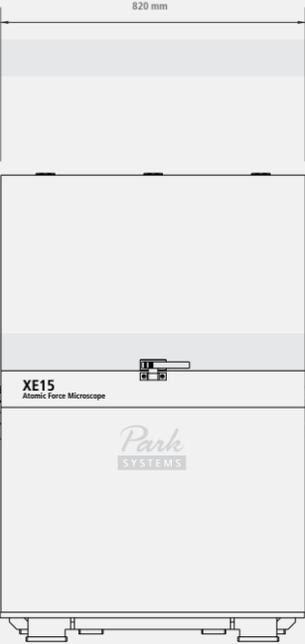
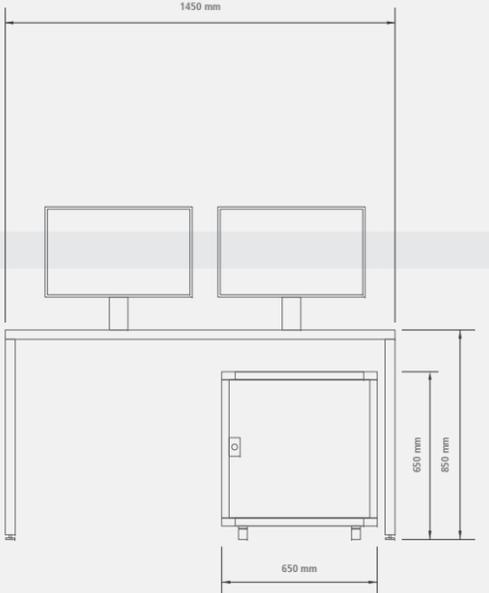
### Signal Access Module (SAM)

- Habilitación de acceso a varias señales de entradas/salidas para AFM
- Señal de manejo de escaneo para escáner XY y Z
- Señal de posición para escáner XY y Z
- Señal de deflexión de cantiléver para las direcciones vertical/lateral
- Señal voltaica para la muestra y el cantiléver
- Señal de manejo para XE15
- Señal de entrada auxiliar al sistema

| Cabezal XE         | 12 μm XE-Cabezal                        | 25 μm XE-Cabezal                        | Cabezal óptico XE     | Adaptador del cabezal Hysitron    |
|--------------------|---|---|-----------------------|-----------------------------------|
| Sostén o soporte   | Soporte de tipo clip                    | Soporte para líquidos (abierto/cerrado) | Soporte SCM           | Soporte STM                       |
| Células de líquido | Célula de líquido universal             | Célula de líquido abierta               | Célula electroquímica |                                   |
| Control Ambiental  | Calentamiento y enfriamiento de platina | Calentamiento de platina                |                       |                                   |
| Accesorios         | Módulo de acceso de señal               | Controlador Q                           | Plato de vacío        | Soporte de muestras no magnéticas |
|                    | Soporte de muestras transversal         | Kit de herramientas de alto voltaje     |                       |                                   |

# Park XE15

## Especificaciones

| Escáner  | Escáner XY   | Escáner Z  | Platina  |   |  |  |
|--|--|--|--|---|--|--|
|  | <p>Escáner XY Single-module flexible con control de retroalimentación.</p> <p>-Rango de escaneo: 100 <math>\mu\text{m}</math> <math>\times</math> 100 <math>\mu\text{m}</math></p>   | <p>Escáner Z guiado de alta potencia</p> <p>Rango de escaneo: 12 <math>\mu\text{m}</math><br/>25 <math>\mu\text{m}</math> (opcional)</p>   | <p>Rango de movimiento XY: 150mm x 150mm</p> <p>Rango de movimiento Z: 27.5 mm</p> <p>Rango de movimiento Focus: 20 mm, motorizado</p>   | <p>Codificadores de precisión para repetibilidad de posicionamiento XY opcional</p>   |  |  |
| Visión   | Montura de muestra   | Software   | XEP  | XEI   |  |  |
| <p>Visión directa on-axis de la superficie de la muestra y cantiléver.</p> <p>Acoplado con lentes objetivos 10x (20x opcional).</p> <p>Campo de vista: 480 <math>\times</math> 360 <math>\mu\text{m}</math></p> <p>CCD: 1 MP</p>   | <p>Tamaño de muestra: Hasta 200mm</p> <p>Grosor: hasta 20mm</p>  | <p>Sistema de control dedicado y software de adquisición de datos</p> <p>Ajuste de parámetros de retroalimentación en tiempo real</p> <p>Control Script-level a través de programas externos (opcional)</p>  | <p>Sistema de control dedicado y software de adquisición de datos</p> <p>Ajuste de parámetros de retroalimentación en tiempo real</p> <p>Control Script-level a través de programas externos (opcional)</p>  | <p>Software de análisis de datos AFM (compatibles en Windows, MacOS X, y Linux)</p>   |  |  |
| Electrónicos   | Dimensiones en mm  |  |  |   |  |  |
| <p>DSP de alto rendimiento: 600MHz con 4800MIPS</p> <p>Máximo de imagen de 16 datos</p> <p>Tamaño máximo de dato: 4096 <math>\times</math> 4096 pixeles</p> <p>Señales de entrada: 20 canales de 16 bit ADC a 500 KHz muestreo</p> <p>Señales de salida: 21 canales de 16 bit DAC a 500 KHz arreglo</p> <p>Señal sincronizada: Señales End-of-image, end-of-line, y end-of-pixel TTL</p> | <p>Control activo Q (opcional)</p> <p>Calibración constante del resorte del cantiléver (opcional)</p> <p>Compilador CE</p> <p>Potencia: 120W</p> <p>Módulo de acceso de señal (Opcional)</p>   |    |  |   |  |  |
| Opciones/Modos   | Adquisición de imagen estándar   | Propiedades químicas   | Propiedades dieléctricas/piezoeléctricas   |   |  |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• True Non-Contact AFM</li> <li>• Basic Contact AFM</li> <li>• Lateral Force Microscopy (LFM)</li> <li>• Phase Imaging</li> <li>• Intermittent (tapping) AFM</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemical Force Microscopy con punta funcional</li> <li>• Electrochemical Microscopy (EC-STM and EC-AFM)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electric Force Microscopy (EFM)</li> <li>• Dynamic Contact EFM (DC-EFM)</li> <li>• Piezoelectric Force Microscopy (PFM)</li> <li>• PFM with High Voltage</li> </ul> |   |  |  |
|  | Medición de fuerza   | Propiedades magnéticas   | Propiedades ópticas  |   |  |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Force Distance (F-D) Spectroscopy</li> <li>• Force Volume Imaging</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetic Force Microscopy (MFM)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tip-Enhanced Raman Spectroscopy (TERS)</li> <li>• Time-Resolved Photo Current Mapping (Tr-PCM)</li> </ul>   |   |  |  |
|  | Propiedades eléctricas   | Propiedades mecánicas  | Propiedades térmicas   |   |  |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductive AFM</li> <li>• I-V Spectroscopy</li> <li>• Scanning Kelvin Probe Microscopy (KPFM)</li> <li>• KPFM with High Voltage</li> <li>• Scanning Capacitance Microscopy (SCM)</li> <li>• Scanning Spreading-Resistance Microscopy (SSRM)</li> <li>• Scanning Tunneling Microscopy (STM)</li> <li>• Time-Resolved Photo Current Mapping (Tr-PCM)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Force Modulation Microscopy (FMM)</li> <li>• Nanoindentation</li> <li>• Nanolithography</li> <li>• Nanolithography with High Voltage</li> <li>• Nanomanipulation</li> <li>• Piezoelectric Force Microscopy (PFM)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scanning Thermal Microscopy (SthM)</li> </ul>   |   |  |  |
|  | <b>Accesorios</b>  |  |  |   |  |  |
|  | <p>Celda Electroquímica</p> <p>Celda Líquida universal con control de temperatura</p> <p>Platinas de muestras con control de temperatura</p> <p>Generador de campo magnético</p>   |  |  |    |  |  |