



BTX III

Analizador de difracción de rayos X

Manual del usuario

10-015490-01ES — Rev. 3
Diciembre de 2021

El presente manual del usuario contiene información esencial sobre el uso seguro y eficaz de este producto Olympus. Antes de utilizar este producto, lea minuciosamente el presente manual de instrucciones. Utilice el producto tal como se indica en las instrucciones.
Conserve este manual de instrucciones en un lugar seguro y accesible.

Olympus Scientific Solutions Americas, 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, EE.UU.

Derecho de autor © 2020, 2021 por Olympus. Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción, traducción o distribución de esta publicación, ya sea total o parcial, sin el consentimiento expreso por escrito de Olympus.

Versión original en inglés: *BTX III — X-Ray Diffraction Analyzer: User's Manual*
(10-015490-01EN – Rev. 3, June 2021)
Copyright © 2020, 2021 by Olympus.

Este documento ha sido elaborado y traducido prestando una especial atención al uso para garantizar la precisión de la información contenida en el mismo, y corresponde a la versión del producto fabricada antes de la fecha que aparece en la página de título. Por ello, podrían existir diferencias entre el manual y el producto si este último fue modificado posteriormente.

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso.

Número de referencia: 10-015490-01ES
Rev. 3
Diciembre de 2021

Impreso en Estados Unidos de América

SwiftMin es una marca registrada de MinEx CRC. Todas las marcas son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivos propietarios o de terceras partes.

Índice de contenido

Lista de abreviaciones	vii
Etiquetas y símbolos	1
Información importante: léala antes de usar el equipo	7
Usado previsto	7
Manual de instrucciones	7
Compatibilidad del instrumento	8
Reparaciones y modificaciones	8
Símbolos de seguridad	9
Señales y términos de seguridad	10
Términos de prevención	10
Seguridad	11
Advertencias	11
Etiquetas de advertencia	14
Richtlinien für den Strahlenschutz im deutschsprachigen Raum	14
Deutschland	14
Österreich	15
Schweiz	15
Eliminación del analizador	16
CE (Comunidad europea)	16
UKCA (Reino Unido)	16
Directiva RAEE	17
China RoHS	17
Korea Communications Commission (KCC)	18
KC (Comunidad Sudcoreana)	19
Conformidad con la directiva CEM	19
Conformidad con la directiva FCC (EE. UU.)	19
Conformidad ICES-001 (Canadá)	20
Code de la santé publique (France)	21

Embalaje y envío de devolución	21
Software de código abierto	21
Información sobre la garantía	22
Servicio técnico	23
Introducción	25
1. Presentación del analizador	27
1.1 Lista de componentes	27
1.2 Panel frontal/superior	30
1.2.1 Llave de alimentación	32
1.2.2 Teclado	34
1.2.3 Botón de interrupción/cierre en caso de emergencia	34
1.2.4 Indicadores LED	35
1.2.5 Cámara de ensayos	36
1.2.6 Pantalla	37
1.3 Panel posterior	37
2. Información de seguridad	39
2.1 Información sobre la seguridad radiológica	39
2.2 Sistema de bloqueo de seguridad	40
2.3 Medición de dosis de radiación	44
3. Configuración y operación	49
3.1 Conexión de la fuente de alimentación de CA en el analizador BTX III	49
3.2 Activación y desactivación del BTX III	51
3.3 Preparación de la muestra para el análisis	52
3.4 Carga de una muestra	54
3.5 Analizar una muestra	60
3.6 Descarga de una muestra	64
4. Comunicación de red de área local	65
4.1 Verificación de la configuración de red	66
4.2 Conexión a su LAN a través del conector Ethernet	67
4.3 Transmisión de LAN inalámbrica a través de la llave LAN inalámbrica	69
4.4 Conexión de PC a la red LAN inalámbrica	70
5. Interfaz de usuario del software SwiftMin®	73
5.1 Acceso y salida de la interfaz de usuario del software SwiftMin®	73
5.2 Niveles de acceso SwiftMin® para el usuario	74
5.2.1 Acceso Default (Predefinido)	75

5.2.2	Acceso de supervisor (Manager)	75
5.3	Uso del software SwiftMin®	77
5.3.1	Pestañas de pantalla	77
5.3.2	Flujo de trabajo con acceso predefinido (Default)	78
5.3.3	Flujo de trabajo con el acceso de supervisor (Manager)	81
5.3.3.1	Pestaña Mineral Config (Config. de mineral)	81
5.3.3.2	Pestaña Mode Setup	84
5.3.4	Selección del idioma de la interfaz del usuario	89
Apéndice A: Especificaciones		91
Apéndice B: Ensayos XRD por el método de polvo		93
Apéndice C: Análisis de datos		95
Lista de figuras		105
Lista de tablas		107

Lista de abreviaciones

ALARA	<i>as low as reasonably achievable</i> (tan bajo como sea razonablemente posible)
AMCSD	<i>American Mineralogist Crystal Structure Database</i> (estructura cristalina de los mineralogistas americanos)
BAG	<i>Bundesamt für Gesundheit (Suiza)</i>
CCD	<i>Charge Coupled Device</i> (sensor de carga acoplada)
DHCP	<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i> (Protocolo de configuración dinámica de host)
EFUP	<i>Environment-Friendly Usage Period</i> (período de uso medioambiental óptimo)
FWHM	<i>full width at half maximum</i> (anchura de media altura)
HVPS	<i>high-voltage power supply</i> (fuente de alimentación de alta tensión)
LAN	red de área local
OSS	<i>open source software</i> (<i>software</i> de código abierto)
PXRD	<i>powder X-ray diffraction</i> (difracción de rayos X por el método de polvo, DRXP)
RIR	Nivel de intensidad de referencia
RöV	<i>Röntgenverordnung (Alemania)</i>
StrSchG	<i>Strahlenschutzgesetz (Austria)</i>
SUVA	<i>Schweizerische Unfallversicherungsanstalt</i>
WLAN	red inalámbrica de área local

XRD

X-ray diffraction (difracción de rayos X, DRX)

Etiquetas y símbolos

La Figura i-1 en la página 3 muestra las etiquetas y los símbolos de seguridad que se encuentran ubicados en el analizador de difracción rayos X BTX III. Si alguna de las etiquetas o alguno de los símbolos faltasen o fueran ilegibles, póngase en contacto con Olympus.



X-RAY ON



PRODUCTION de RAYONS X





X-RAY ON



PRODUCTION de RAYONS X



Figura i-1 Etiquetas de seguridad de rayos X

NOTA

El símbolo de radiación puede diferir según su ubicación (consultar «Símbolos de seguridad» en la página 9).

La etiqueta de clasificación se encuentra ubicada en el analizador BTX III.
La Tabla 1 en la página 4 presenta la descripción de los símbolos y etiquetas.

Tabla 1 Contenido de la etiqueta de clasificación

Elemento	Descripción
	<p>Este equipo cumple con el Apartado 15 de la Norma de la Federal Communications Commission (FCC). Su funcionamiento está sujeto a las siguientes dos condiciones: (1) este dispositivo no puede causar interferencias perjudiciales y (2) este dispositivo debe aceptar toda interferencia recibida, incluso aquellas que podrían causar un funcionamiento indeseado.</p>
	<p>La marca CE indica que el producto cumple con todas las directivas aplicables de la Comunidad Europea. Consultar la <i>Declaración de conformidad</i> para obtener mayores detalles. Póngase en contacto con un representante de Olympus para obtener más información.</p>

Tabla 1 Contenido de la etiqueta de clasificación (*continuación*)

	<p>El símbolo RAEE indica que el producto no puede ser desechado junto con los residuos domésticos, sino que debe ser objeto de una recogida y un reciclado por separado.</p>
	<p>La etiqueta con la marca de cumplimiento normativo (RCM) indica que el producto es conforme a todos los estándares aplicables, y cuenta con la certificación de la Autoridad Australiana de Comunicaciones y Medios de información (Australian Communications and Media Authority [ACMA]) para su comercialización en el mercado australiano.</p>
	<p>La marca KCC es una declaración de conformidad del producto con todos los estándares aplicables de Corea del Sur. Póngase en contacto con un representante de Olympus para obtener más información. El código MSIP para el BTX III es el siguiente: R-R-OYN-BTXIII.</p>
	<p>La marca China RoHS indica el período de uso medioambiental óptimo (EFUP, por sus siglas en inglés). Es decir, la cantidad de años durante los cuales las sustancias reguladas por esta directiva no presentarán fugas o deterioro químico en el producto. Para el analizador BTX III se ha determinado un período de uso medioambiental óptimo de 15 años. Nota: el uso medioambiental óptimo no debe ser interpretado como el período durante el cual la funcionalidad y el rendimiento del instrumento están garantizados.</p>
	<p>Símbolo de corriente continua</p>
<p>SERIAL NUMBER</p>	<p>El número de serie se encuentra en el siguiente formato: BTX-XXX; en donde: XXX representa un número de tres dígitos</p>

Información importante: léala antes de usar el equipo

Uso previsto

El analizador de difracción de rayos X BTX III está desarrollado principalmente para analizar una variedad de tipos de muestras en polvo.



ADVERTENCIA

El analizador BTX III debe ser utilizado únicamente para su uso previsto. Nunca debe usarse para inspeccionar o examinar partes del cuerpo en humanos o animales.

Manual de instrucciones

El presente manual del usuario contiene información esencial sobre el uso seguro y eficaz de este producto Olympus. Antes de utilizar este producto, lea minuciosamente el presente manual de instrucciones. Utilice el producto tal como se indica en las instrucciones.

Conserve este manual de instrucciones en un lugar seguro y accesible.

IMPORTANTE

Puede que algunos detalles de los componentes y del *software*, que se ilustran en el manual del usuario, difieran de aquellos instalados en su analizador. No obstante dicha(s) diferencia(s), los principios operativos permanecen invariables.

Compatibilidad del instrumento

El analizador XRD BTX III es principalmente una unidad autónoma. Cuenta, además, con una serie de puertos de entrada y salida que pueden ser útiles para conectar periféricos compatibles y establecer una comunicación con el PC. El analizador BTX III obtiene su energía a partir de la entrada de alimentación de CC de su adaptador de CA.



ATENCIÓN

Utilice siempre los productos y los accesorios que cumplan con las especificaciones de Olympus. El uso de accesorios incompatibles con el instrumento podría causar disfunciones o daños internos en él y, también, lesiones corporales en el usuario.

Reparaciones y modificaciones

El analizador XRD BTX III no contiene ninguna pieza cuyo mantenimiento o reparación deba ser efectuado por el usuario, salvo por la ventana de medición. Si la ventana de medición se daña, el montaje de la ventana deberá ser reemplazado lo antes posible. El procedimiento de esta operación se detalla en el presente manual del usuario.



ATENCIÓN

Para prevenir lesiones corporales o daños materiales, no intente desmontar, modificar o reparar el equipo.

Símbolos de seguridad

Los símbolos de seguridad a continuación pueden aparecer en el producto y en la documentación suministrada con él:



Símbolo de advertencia general

Este símbolo indica la posibilidad de un peligro. Todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo deben respetarse para evitar posibles lesiones corporales o daños materiales.



Símbolo de advertencia de radiación (internacional)



Símbolo de advertencia de radiación (Canadá)



Símbolo de advertencia de radiación (China)

Estos símbolos alertan sobre la posibilidad de un riesgo vinculado a la presencia de radiación iónica generada a partir del analizador XRD. Todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo deben respetarse para evitar posibles lesiones.



Símbolo de advertencia descarga eléctrica

Este símbolo indica la posibilidad de un peligro de descarga eléctrica o cortocircuito. Todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo deben respetarse para evitar posibles lesiones.

Señales y términos de seguridad

Las señales y los términos de seguridad a continuación pueden aparecer en la documentación suministrada con el producto:



PELIGRO

El término de seguridad PELIGRO indica un peligro inminente. Éste llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que, de no seguirse o respetarse adecuadamente, puede causar una lesión corporal grave o, incluso, la muerte. No proceda más allá del término de seguridad PELIGRO hasta que las condiciones indicadas hayan sido perfectamente comprendidas y cumplidas.



ADVERTENCIA

El término de seguridad ADVERTENCIA indica un peligro potencial. Éste llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o similar que, de no seguirse o respetarse adecuadamente, podría causar una lesión corporal grave o, incluso, la muerte. No proceda más allá del término de seguridad ADVERTENCIA hasta que las condiciones indicadas hayan sido perfectamente entendidas y cumplidas.



ATENCIÓN

El término de seguridad ATENCIÓN indica un peligro potencial. Éste llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que, de no seguirse o respetarse adecuadamente, podría causar una lesión corporal leve o moderada, un daño al material (especialmente al producto), la destrucción del producto o de una de sus partes, o la pérdida de los datos. No proceda más allá del término de seguridad ATENCIÓN hasta que las condiciones indicadas hayan sido perfectamente entendidas y cumplidas.

Términos de prevención

Los términos de prevención a continuación pueden aparecer en la documentación suministrada con el producto:

IMPORTANTE

El término **IMPORTANTE** llama la atención sobre una nota que contiene información importante o esencial para el cumplimiento de una tarea.

NOTA

El término **NOTA** llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que requiere especial atención. Asimismo, indica una información complementaria que es útil, pero no imperativa.

CONSEJO

El término **CONSEJO** llama la atención sobre un tipo de nota que ayuda a aplicar las técnicas y los procedimientos descritos en el manual para satisfacer necesidades específicas, u ofrece un consejo sobre la manera más eficaz de utilizar las funciones del producto.

Seguridad

Antes de encender el instrumento, verifique que se hayan tomado las precauciones de seguridad apropiadas (ver las advertencias a continuación). Asimismo, preste atención a las marcas externas que aparecen en el analizador y se describen en la sección «Símbolos de seguridad» en la página 9.

Advertencias

**ADVERTENCIA**

Advertencias generales

- Lea detenidamente las instrucciones contenidas en este manual de instrucciones antes de encender el instrumento.
- Conserve este manual de instrucciones en un lugar seguro para toda referencia ulterior.
- Siga los procedimientos de instalación y de funcionamiento.

- Respete escrupulosamente las advertencias de seguridad indicadas en el analizador y en el manual de instrucciones.
- Si las especificaciones de uso del fabricante no son respetadas, la protección provista por el analizador podría ser alterada.
- No instale piezas de sustitución, ni efectúe modificaciones no autorizadas en el analizador.
- Las instrucciones de reparación, si hubiesen, se dirigen sólo al personal técnico calificado. Para evitar riesgos de descargas eléctricas, no intente efectuar reparaciones ni trabajos de mantenimiento en el equipo a menos que esté calificado para hacerlo. Para cualquier problema o pregunta en relación con este analizador, contacte con Olympus o con un representante autorizado de Olympus.
- No toque los conectores directamente con las manos; de lo contrario, podría producir una disfunción en el analizador o un riesgo de carga eléctrica.
- No permita que objetos extraños o metálicos penetren en el dispositivo a través de los conectores u otras aberturas. De lo contrario, podría producirse una disfunción en el analizador o un riesgo de carga eléctrica.
- Asegúrese de que los componentes del analizador BTX III (tornillos, bandas, etc.) no estén flojos o se extravíen en el equipamiento que está siendo inspeccionado. Examine escrupulosamente su área de inspección antes y después de una inspección para prevenir la presencia de objetos/desechos extraños que pueden causar daños potenciales en el equipo, lesiones corporales y hasta la pérdida de vidas.



Advertencias de seguridad ante radiaciones

No abra el analizador, no lo desmonte o modifique sus componentes internos. De no respetar esta condición, podría causar serios daños en el analizador o lesiones corporales graves.

**ADVERTENCIA****Medidas de seguridad relativas al sistema eléctrico**

- Antes de encender el equipo mediante la fuente de alimentación principal, conecte el terminal de puesta a tierra del equipo al conductor de protección del cable de alimentación (fuente principal). El enchufe del cable de alimentación debe ser insertado solamente en una toma de corriente provista de un contacto de puesta a tierra. Es imperativo no contravenir a la función de protección, usando una extensión (cable de alimentación) desprovista de una toma de protección (de puesta a tierra).
- Utilice solamente los fusibles de la intensidad, tensión y tipo especificados (normal, lento, rápido, etc.). No utilice fusibles reparados ni portafusibles en cortocircuito; de lo contrario, podría producir descargas eléctricas o incendios.
- De existir la posibilidad de una protección inapropiada de puesta a tierra, ponga el analizador fuera de servicio y protéjalo contra cualquier operación indeliberada.
- El equipo debe estar conectado solamente al tipo de fuente de energía que indica la etiqueta de clasificación.

**ATENCIÓN**

Si se utiliza un cable de alimentación no autorizado para alimentar el equipo, Olympus no puede garantizar la seguridad eléctrica del sistema.

**ADVERTENCIA****Alta tensión**

El analizador XRD BTX III utiliza una fuente de alimentación de alta tensión (HVPS, por sus siglas en inglés) [30 kV] para generar los rayos X. La conexión permanente que existe entre la fuente de alimentación de alta tensión y el tubo de rayos X está protegida mediante un sistema de blindaje (hermético) permitiendo que ningún conector de alta tensión pueda soltarse o desconectarse dentro del analizador. No existe ningún riesgo de descargas eléctricas de alta tensión si el usuario utiliza el analizador BTX III bajo condiciones de uso normal. De identificarse un daño

sustancial al exterior del analizador o presumirse la existencia de un daño interno después de varias descargas, **NO ENCIENDA** el analizador y retórnelo a la fábrica para una inspección más profunda y eventual reparación.



ATENCIÓN

- Los tubos de rayos X y detectores de este analizador contienen berilio en forma de placa/hoja revestida. El berilio, en el estado que es suministrado, no representa ningún peligro para el usuario. Sin embargo, si un detector o un tubo está dañado, se puede producir un contacto con las partículas pequeñas del analizador en caso de rotura (por ejemplo, si se rompe una ventana o durante la sustitución de una ventana). La piel humana es considerada una protección suficiente ante esta situación. Lavarla con agua y jabón eliminará efectivamente cualquier rastro de berilio. Si el berilio granulado se queda incrustado en una herida abierta, obtenga asistencia médica.
- Los analizadores, que presentan daños en el detector o en el tubo de rayos X, deben ser devueltos a su distribuidor local o al fabricante. Es necesario aplicar una atención particular para limitar la liberación de berilio desde el analizador.

Etiquetas de advertencia

Las etiquetas y los pictogramas de advertencia pueden estar adheridos en el sistema de inspección para alertar a los operadores sobre las áreas peligrosas. Para evitar lesiones, mantenga libre estas áreas.

Richtlinien für den Strahlenschutz im deutschsprachigen Raum

Deutschland

Der Betrieb eines tragbaren Röntgenfluoreszenzanalysators ist in jedem Fall genehmigungspflichtig (§ 3 RöV).

Sorgen Sie dafür, dass in Ihrem Betrieb mindestens ein Strahlenschutzbeauftragter mit Fachkunde R2 nach der deutschen Röntgenverordnung verfügbar ist. Darüber hinaus sollten Sie die Bediener regelmäßig schulen lassen. Eine jährliche Unterweisung der Bediener ist vom Strahlenschutzbeauftragten durchzuführen.

Es ist i. d. R. ein Betriebsbuch (Nachweis der Betriebszeiten, Wartungsarbeiten und Störfälle) zu führen. Eine betriebliche Strahlenschutzanweisung ist zu erstellen und mit der deutschsprachigen Bedienungsanleitung den Gerätebedienern jederzeit zugänglich zu machen.

Das Strahlenschutztechnische Gutachten für das jeweilige Instrument wird bei Auslieferung des Gerätes von einem behördlich zugelassenen Sachverständigen erstellt und sollte jederzeit einsehbar sein. Spätestens nach 5 Jahren muss dieses Gutachten erneuert werden.

Die Genehmigungsbehörde kann weitere Maßnahmen zur Arbeitssicherheit festlegen.

Österreich

Der Betrieb eines tragbaren Röntgenfluoreszenzanalysators ist genehmigungspflichtig.

Es ist ein Strahlenschutzbeauftragter und die entsprechende Anzahl von weiteren, mit der Wahrnehmung des Strahlenschutzes betrauten Personen, zu nominieren. Der Strahlenschutzbeauftragte ist der Behörde bekannt zu geben. Der Strahlenschutzbeauftragte und die weiteren Personen haben eine entsprechende Ausbildung gemäß der allgemeinen österreichischen Strahlenschutzverordnung nachzuweisen.

Das Bedienpersonal (sofern nicht selber strahlenschutzbeauftragt) ist gemäß § 16 Allgemeine Strahlenschutzverordnung mindestens einmal jährlich vom Strahlenschutzbeauftragten gemäß § 29 StrSchG zu unterweisen. Dies muss dokumentiert werden.

Eine deutschsprachige Bedienungsanleitung sowie Handlungs- und Arbeitsanweisungen sind dem Bedienpersonal jederzeit zur Verfügung zu stellen.

Es wird empfohlen jeden Bediener mit einem amtlichen Dosimeter auszurüsten.

Schweiz

Der Betrieb von Röntgenfluoreszenzanalysatoren ist der BAG anzuzeigen (Bewilligungsverfahren).

Für den Einsatz von tragbaren Röntgengeräten ist für jeden Betrieb ein für den Strahlenschutz verantwortlicher Mitarbeiter zu benennen, der eine dem Schweizer Strahlenschutzgesetz genügende Ausbildung bei der SUVA (eintägiger Kursus) erfolgreich absolviert hat.

Die Bedienungsanleitung sowie weitere eventuell von den Behörden geforderte Unterlagen wie Arbeitsanweisungen und Anweisung im Falle von Störungen müssen den Bedienern zugänglich gemacht werden.

Tragbare RFA-Geräte mit offenem Strahlengang müssen im Zwei-Hand-Modus bedient werden.

Eliminación del analizador

Antes de eliminar el analizador BTX III, asegúrese de respetar y seguir correctamente las regulaciones y normas de la autoridad local en donde vive.

CE (Comunidad europea)



Este dispositivo cumple con los requisitos de la directiva 2014/30/UE relativa a la compatibilidad electromagnética, la directiva 2014/35/UE relativa a la baja tensión y la directiva 2015/863 que modifica la 2011/65/UE relativa a la restricción de sustancias peligrosas (RoHS). La marca CE indica que el producto cumple con las directivas previamente mencionadas.

UKCA (Reino Unido)



Este dispositivo cumple con los requisitos de las Regulaciones de compatibilidad electromagnética de 2016, las Regulaciones (de seguridad) de equipos eléctricos de 2016 y las Regulaciones de restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos de 2012. La marca UKCA indica que el producto es conforme con los estándares previamente mencionados.

Directiva RAEE



En conformidad con la directiva europea 2012/19/UE sobre los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), este símbolo indica que este producto no puede ser desechado junto con los residuos domésticos, sino que debe ser objeto de una recogida y un reciclado por separado. Contacte con el distribuidor Olympus de su localidad para obtener más información sobre los puntos de recogida y reciclado disponibles en su país.

China RoHS

El término *China RoHS* es utilizado en la industria para referirse a la legislación implementada por el Ministerio de la Industria de la Información (MII) de la República Popular de China para el control de la polución de los productos electrónicos de información (EIP).



La marca China RoHS indica el período de uso medioambiental óptimo (EFUP, por sus siglas en inglés). Es decir, la cantidad de años durante los cuales las sustancias reguladas por esta directiva no presentarán fugas o deterioro químico en el producto. Para el analizador BTX III se ha determinado un período de uso medioambiental óptimo de 15 años.

Nota: el uso medioambiental óptimo no debe ser interpretado como el período durante el cual la funcionalidad y el rendimiento del instrumento están garantizados.

“中国 RoHS” 是一个工业术语，一般用于描述中华人民共和国信息工业部（MII）针对控制电子信息产品（EIP）的污染所实行的法令。



电气电子产品
有害物质
限制使用标识

中国 RoHS 标识是根据“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”以及“电子电气产品有害物质限制使用标识要求”的规定，适用于在中国销售的电气电子产品上的电气电子产品有害物质限制使用标识。

注意：电气电子产品有害物质限制使用标识内的数字为在正常的使用条件下有害物质不会泄漏的年限，不是保证产品功能性的年限。

产品中有害物质的名称及含量

部件名称		有害物质					
		铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
主体	机构部件	×	○	○	○	○	○
	光学部件	×	○	○	○	○	○
	电气部件	×	○	○	○	○	○
附件		×	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

Korea Communications Commission (KCC)



이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

KC (Comunidad Sudcoreana)

Este aparato cumple con las disposiciones de los estándares KN 61000-6-2 y KN 61000-6-4, las cuales hacen referencia al uso de la compatibilidad electromagnética. La marca KC indica que el producto es conforme a los estándares previamente mencionados.

Conformidad con la directiva CEM

Este analizador usa, genera y puede irradiar energía de radiofrecuencia; por ende, de no ser instalado o utilizado apropiadamente (conforme a las especificaciones descritas por el fabricante), podría producir interferencias. Las pruebas efectuadas en el BTX III ponen en manifiesto su conformidad con los límites impuestos para un dispositivo industrial en virtud de la directiva CEM 2014/30/UE.

Conformidad con la directiva FCC (EE. UU.)

NOTA

Las pruebas han permitido establecer que este producto es conforme a los límites impuestos para los aparatos digitales de la clase A en virtud del Apartado 15 de la Norma de la Federal Communications Commission (FCC). Estos límites están destinados a proporcionar una protección suficiente contra las interferencias nocivas en instalaciones comerciales. Este producto genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no es instalado o utilizado adecuadamente según las instrucciones del manual, puede provocar interferencias nocivas a las radiocomunicaciones. El uso de este producto en entornos residenciales podría causar interferencias nocivas, deberá tomar las medidas necesarias para corregirlas a su propio cargo.



ADVERTENCIA

Los cambios o las modificaciones, que no hayan sido expresamente aprobados por la parte encargada del cumplimiento de las regulaciones, podrían anular la autorización del usuario para utilizar el producto.

Declaración de conformidad FCC del proveedor

Se declara que el producto:

Nombre de producto: Analizador de difracción de rayos X BTX III
Modelo: BTX III

Es conforme a las siguientes especificaciones:

Norma FCC, Parte 15, Subparte B, Sección 15.107 y Sección 15.109.

Información adicional:

Este dispositivo cumple con el Apartado 15 de la Norma de la Federal Communications Commission (FCC). Su funcionamiento está sujeto a las siguientes dos condiciones:

- (1) Este dispositivo no puede causar interferencias perjudiciales.
- (2) Este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluso aquellas que podrían causar un funcionamiento indeseado.

Nombres de las partes responsables:

Olympus Scientific Solutions Americas Corp.

Dirección:

48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, EE. UU.

Número de teléfono:

+1 781-419-3900

Conformidad ICES-001 (Canadá)

Este aparato digital de Clases A cumple con la norma canadiense ICES-001

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Code de la santé publique (France)

Conformément aux articles L. 1333-4 et R. 1333-17 du Code de la santé publique, l'utilisation ou la détention de ces analyseurs sont des activités soumises à autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Embalaje y envío de devolución

Si el analizador BTX III no es expedido en su maleta de transporte, podría sufrir daños durante el transporte. Por consiguiente, Olympus se reserva el derecho de anular la garantía de aquellos instrumentos dañados durante el envío, si estos últimos no han sido expedidos dentro de su maleta de transporte. Antes de devolver alguna unidad, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente para obtener el código de autorización de devolución de mercancía (RMA), y para cualquier otra información en particular.

Siga las siguientes instrucciones para devolver el analizador BTX III:

1. Coloque el analizador BTX III en la maleta de transporte en la que llegó, utilizando los materiales de empaque originales.
2. Inscriba el número RMA claramente en la parte exterior de la caja y en los documentos de expedición.
3. Cierre la maleta de transporte y siga uno de los siguientes pasos:
 - Asegure la maleta de transporte con bridas de plástico.
 - Coloque la maleta de transporte en una caja de embalaje.

Software de código abierto

Este producto puede incluir (i) un *software* de código abierto y (ii) un segundo *software*, cuyo código de fuente se publica intencionalmente (en adelante, denominado colectivamente «OSS»).

El OSS que está incluido en este producto debe estar aprobado y ser distribuido a usted bajo los términos y condiciones aplicados a los OSS. Consulte los términos y condiciones de los OSS en la siguiente dirección URL:

<https://www.olympus-ims.com/btx-terra-open-source-software/>

Los derechos de autor del OSS se detallan en la anterior dirección URL.

NO EXISTE NINGUNA GARANTÍA PARA EL OSS, EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LAS LEYES APLICABLES. EL OSS ES PROPORCIONADO «TAL COMO ES», SIN NINGÚN TIPO DE GARANTÍA, YA SEA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO PERO NO LIMITADO A, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN Y ADECUACIÓN A LOS FINES PERSEGUIDOS. CUALQUIER RIESGO REFERENTE A LA CALIDAD Y PRESTACIONES DEL OSS ES ASUMIDO POR USTED. EN CASO DE QUE EL OSS RESULTASE DEFECTUOSO, USTED ASUMIRÁ EL COSTO TOTAL DE TODO MANTENIMIENTO, REPARACIÓN O CORRECCIÓN NECESARIO.

Algunas de las licencias OSS asociadas a este producto pueden facilitar la obtención del código de fuente de cierto *software* y Olympus tiene la obligación de proporcionarlo en conformidad con los términos y condiciones aplicados a los OSS. Es posible obtener una copia de este código de fuente en la siguiente dirección URL. Esta oferta es válida por un período de tres 3 años a partir de la fecha original de compra. Olympus no tiene ninguna responsabilidad de proporcionar códigos de fuente, excepto el código de fuente para determinados *software*.

<https://www.olympus-ims.com/btx-terra-open-source-software/>

Olympus no responderá a ninguna consulta relacionada con los códigos de fuente obtenidos a partir de la anterior dirección URL.

Información sobre la garantía

Olympus garantiza que su producto, tanto a nivel del material como de la fabricación, estará exento de todo defecto durante el período y según las condiciones de *Olympus Scientific Solutions Americas Inc. Terms and Conditions*, disponibles en la página <http://www.olympus-ims.com/es/terms/>.

Esta garantía cubre solamente el equipo utilizado correctamente, tal como se describe en el presente manual del usuario, y que no haya sido sujeto a uso excesivo ni intento de reparación o modificación no autorizada.

Después de recibir la unidad, verifíquela cuidadosamente para constatar toda evidencia de daño externo o interno que haya podido ser ocasionado durante el transporte. De ser éste el caso, hágaselo saber inmediatamente al transportista que efectúa el envío, ya que generalmente él es el responsable de tales daños. Conserve el material de embalaje, los conocimientos de embarque y los documentos

relativos al transporte para apoyar todo reclamo de indemnización. Después de notificar al transportista de todo daño, contacte con Olympus para asistirlo en el reclamo de indemnización y, de ser necesario, reemplazar el equipo.

El objetivo de este manual es intentar explicar el funcionamiento apropiado del producto Olympus. Sin embargo, la información contenida en el presente documento debe considerarse solamente como un complemento profesional y no debe usarse en aplicaciones particulares sin la verificación o control independiente del operador o supervisor. Dicha verificación independiente de los procedimientos se vuelve más importante conforme aumenta la importancia de la aplicación.

Por esta razón, Olympus no garantiza —expresa o implícitamente— que las técnicas, los ejemplos o los procedimientos aquí descritos correspondan a las normas de la industria o a los requisitos de una aplicación en particular.

Olympus se reserva el derecho de modificar todo producto sin ser tenido responsable de modificar los productos previamente fabricados.

Servicio técnico

Olympus se compromete a brindar un servicio de atención y un servicio técnico al cliente de la más alta calidad. Si experimenta dificultades al usar el producto o si éste no funciona como descrito en la documentación, le recomendamos primero consultar el manual del usuario. Si, después de la consulta, no puede resolver el problema, contacte con nuestro servicio de posventa. Para buscar el centro de servicios Olympus más cercano, visite la sección «Servicio y asistencia» y seleccione la opción «Centros de servicios» en nuestra página web: <http://www.olympus-ims.com>.

Introducción

El analizador BTX III usa la tecnología de difracción de rayos X (XRD) en una configuración de mesa y ha sido desarrollado principalmente para analizar una variedad de tipos de muestra en polvo. La identificación de fase es obtenida mediante la comparación de la actividad energética de una muestra/sustancia —durante el análisis de difracción de rayos X— con los patrones mineralógicos de difracción de rayos X de la base de datos.

El analizador BTX III se dota de una fuente de rayos X de baja energía y un detector de carga acoplada (Charged Coupled Device) 2D para adquirir los datos XRD.

El analizador BTX III presenta los siguientes circuitos de seguridad independientes:

- Llave de alimentación: debe ser introducida y girada a la posición de activación (ON) para encender el sistema.
- Indicadores de advertencia de rayos X: los indicadores luminosos LED parpadean cuando los rayos X están siendo emitidos y, también, durante la secuencia de activación del analizador.
- Interbloqueo de seguridad del portamuestras: detiene la emisión de tensión de la fuente de alimentación, lo que hace cesar la generación de rayos X si el portamuestras es extraído durante el funcionamiento del sistema.

1. Presentación del analizador

Este capítulo proporciona una presentación general del analizador de difracción de rayos X BTX III y de sus accesorios.

1.1 Lista de componentes

En la Tabla 2 en la página 27 se listan los componentes del BTX III.

Tabla 2 Componentes del BTX III

	Componente	Analizador BTX III – Todos los modelos
1	Analizador BTX III	

Tabla 2 Componentes del BTX III (continuación)

Componente		Analizador BTX III – Todos los modelos
2	Fuente de alimentación de CA a CC, 110 V / 220 V. #PWRS-10047/Q0201663	 <p>Una fuente de alimentación de CA a CC, modelo PWRS-10047/Q0201663, con cables de conexión.</p>
3	Conjunto de piezas del agitador de muestra externo	 <p>Un conjunto de piezas del agitador de muestra externo, incluyendo un cable y un componente principal.</p>

Tabla 2 Componentes del BTX III (continuación)

Componente		Analizador BTX III – Todos los modelos
Kit de accesorios (Piezas en maleta de plástico, #CASE-10033)		
1	Micro espátula #TER11093	
2	Destornillador con punta de bola #TOOL-10147	
3	Llaves de alimentación (dos uds.)	
4	Dispositivo USB flash (contiene el <i>software</i> , la base de datos y la documentación) #TER02200	
5	Celdas de muestra (una Kapton y una Mylar) #TER11073/#TER11074 #TER11075 #TER11076/#WIND-10008	
6	Tornillos (ocho uds.) para las celdas de muestra #TER11071	
7	Mortero #LBSP-10008	

Tabla 2 Componentes del BTX III (continuación)

Componente		Analizador BTX III – Todos los modelos
8	Tamiz #LBSP-10009	

1.2 Panel frontal/superior

El panel frontal y el panel superior del analizador BTX III albergan todos los controles, indicadores y la cámara de ensayo (ver en la página 31 y Tabla 3 en la página 32).



Figura 1-1 Panel frontal BTX III

NOTA

Dependiendo de la región en la que se encuentre, el dispositivo puede contar con una luz indicadora secundaria en la parte superior de la unidad.

Tabla 3 Piezas ubicadas en el panel frontal/superior del BTX III

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Llave de alimentación	4	Cámara de ensayos
2	Botón de interrupción/cierre en caso de emergencia	5	Teclado
3	Indicadores LED	6	Pantalla

1.2.1 Llave de alimentación

Gire la llave de alimentación en sentido horario para activar/encender el analizador BTX III (ver en la página 33).

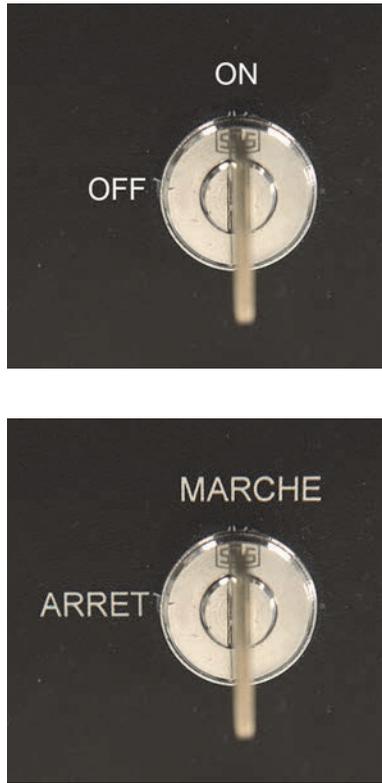


Figura 1-2 Llave de alimentación en posición ON (activación)

NOTA

El texto de la tecla de encendido puede aparecer en inglés o francés según su ubicación.

1.2.2 Teclado

El teclado permite seleccionar opciones en la pantalla para configurar y ejecutar ensayos y guardar los resultados.



Figura 1-3 Teclado

1.2.3 Botón de interrupción/cierre en caso de emergencia

El botón de interrupción/cierre en caso de emergencia permite detener el ensayo en curso, desactivar la alimentación del sistema en un caso de emergencia o cancelar una selección al usar el teclado y menú principal a fin de configurar los ensayos (ver Figura 1-4 en la página 34).



Figura 1-4 Botón de interrupción/cierre en caso de emergencia

NOTA

Dependiendo de la región en la que se encuentre, es posible que el botón no tenga texto adjunto.

1.2.4 Indicadores LED

Los indicadores LED informan sobre el estado de la fuente de alimentación de alta tensión, el tubo de rayos X y los interbloques de seguridad (ver en la página 35).

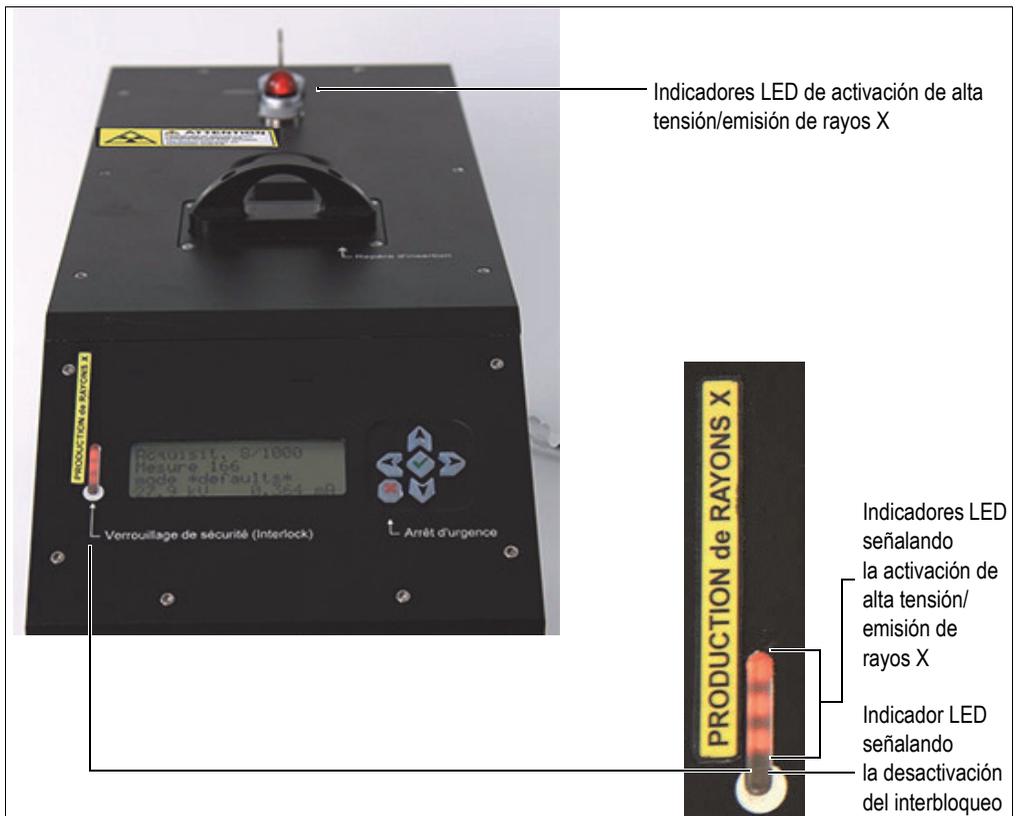


Figura 1-5 Indicadores LED

NOTA

Dependiendo de la región en la que se encuentre, el dispositivo puede contar con una luz indicadora secundaria en la parte superior de la unidad.

1.2.5 Cámara de ensayos

La cámara de ensayos se encuentra ubicada en el área central del panel superior. La palanca de bloqueo asegura o desbloquea el portamuestras (ver Figura 1-6 en la página 36).

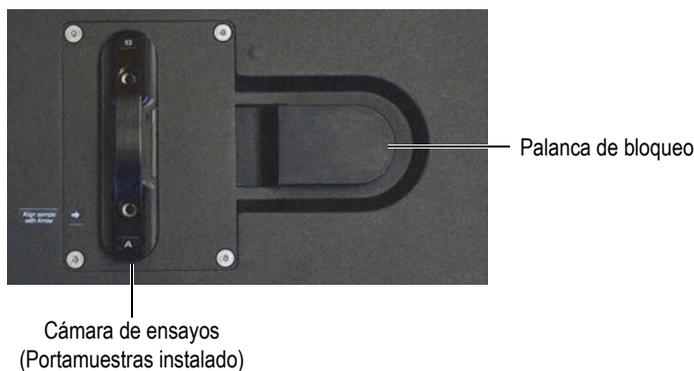


Figura 1-6 Montaje de cámara de ensayo

NOTA

El texto de la cámara de ensayo puede aparecer en inglés o francés según la región donde se encuentre.

1.2.6 Pantalla

La pantalla permite visualizar la selección de las opciones relativas a la configuración y monitorización de los ensayos (ver Figura 1-7 en la página 37).

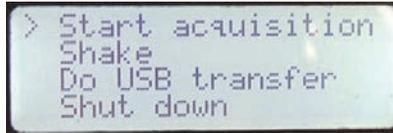


Figura 1-7 Pantalla

NOTA

El texto del menú puede aparecer en inglés o francés según su ubicación.

1.3 Panel posterior

El panel posterior es donde se encuentran los conectores del analizador BTX III (ver Figura 1-8 en la página 37 y Tabla 4 en la página 38).

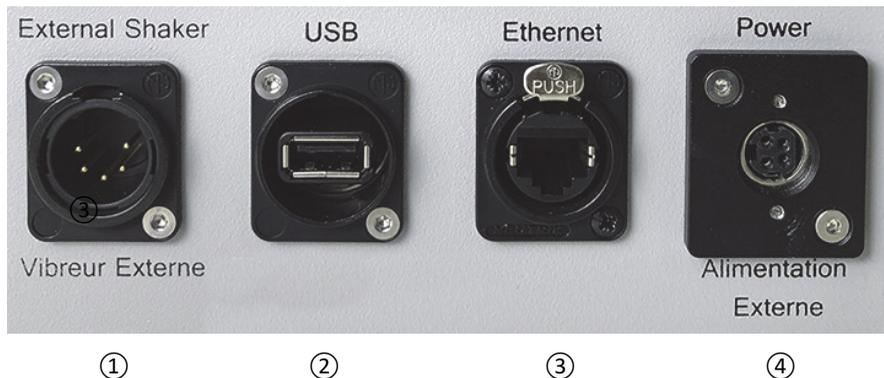


Figura 1-8 Panel posterior del analizador BTX III

Tabla 4 Conectores del panel posterior del BTX III

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Conector de agitador externo: Puerto que sirve para conectar el agitador de muestra externo. El agitador es usado para cargar y descargar las muestras desde el portamuestras del BTX III.	3	Conector Ethernet: Puerto que sirve para conectar el analizador BTX a una red Ethernet.
2	Conector USB: Puerto que sirve para conectar la unidad flash USB a fin de transferir los archivos del o al analizador BTX III.	4	Conector de alimentación: Puerto que sirve para conectar el analizador BTX III a una fuente de alimentación de corriente alterna (CA).

2. Información de seguridad

Este capítulo contiene información de seguridad importante sobre cómo usar el analizador BTX III.

2.1 Información sobre la seguridad radiológica

Según el principio fundamental ALARA, en el contexto de la protección radiológica, el nivel de exposición ante radiaciones debe mantenerse tan bajo como sea razonablemente posible. Los tres factores clave que influyen en la seguridad radiológica de un individuo son: las dosis de radiación absorbidas desde la fuente de radiación; la distancia, y el blindaje (protección hermética del sistema). Controlar estos factores adecuadamente es esencial para mantener el nivel de dosis de radiación tan bajo como sea razonablemente factible.

- **Tiempo**

La manera más efectiva o directa de reducir las dosis de radiación es disminuyendo el tiempo de exposición cuando el individuo trabaja cerca de fuentes de radiación. Reducir la exposición ante radiaciones en un 50 % disminuirá de forma equivalente las dosis absorbidas.

- **Distancia**

La distancia puede reducir significativamente las dosis de radiación. Cuando la distancia establecida desde la fuente de radiación se duplica, las dosis absorbidas desde dicha fuente de radiación se reducen de un cuádruple. Esto hace referencia a la ley cuadrática inversa, la cual es definida como la intensidad de la radiación desde un punto de origen disminuye según el cuadrado de la distancia desde la fuente de radiación.

- Blindaje

El término blindaje hace referencia a todo material capaz de reducir la intensidad de las radiaciones mediante la absorción o la atenuación de la radiación emitida desde su fuente.



ADVERTENCIA



No abra el analizador, no lo desmonte o modifique sus componentes internos. De no respetar esta condición, podría causar serios daños en el analizador o lesiones corporales graves.

2.2 Sistema de bloqueo de seguridad

El analizador BTX III está dotado de un tubo de rayos X que produce radiación iónica de hasta 30 keV de energía, a muy baja potencia (10 W) frente a los sistemas de laboratorio XRD que emplean generalmente una potencia superior a 1 kW. El sistema BTX III está diseñado con un blindaje interno contra rayos X para ofrecer al operador y a los componentes internos una completa protección.

Los elementos del analizador que producen radiación iónica están completamente protegidos por la carcasa blindada (hermética) y han sido construidos de manera que durante su funcionamiento no emitan rayos X fuera de sus propios circuitos. No se requiere alineación de haces ni calibración de haces de rayos X por el operador. Sin embargo, no existe ninguna razón por la que un operador de analizador BTX III omita las medidas de seguridad radiológica. El analizador BTX III cumple plenamente con la Sección 1020.40 del código de regulaciones federales (CFR) establecido por la FDA y, también con las medidas de seguridad del sistema de bloqueo interconectado y de radiación. Durante el funcionamiento del analizador BTX III, no se ha registrado ninguna pérdida de radiación sobre las superficies de ensayo. Esto se debe al blindaje de los componentes de generación y detección de rayos X, y también a la baja tensión de funcionamiento y potencia del tubo de rayos X.

El analizador BTX III se dota de varios circuitos de interbloqueo de seguridad independientes para proteger al operador. Ver Figura 2-1 en la página 41 y Tabla 5 en la página 42.



Figura 2-1 Características de seguridad radiológica del analizador BTX III

NOTA

Dependiendo de la región en la que se encuentre, el dispositivo puede contar con una luz indicadora secundaria en la parte superior de la unidad y las etiquetas pueden estar en francés o en inglés.

Tabla 5 Características de seguridad radiológica del analizador BTX III

Elemento	Sistemas de seguridad radiológica
1	<p>Sistema de bloqueo de la cámara de ensayo</p> <p>El haz de rayos X solo funciona cuando el portamuestra se encuentra instalado correctamente dentro del analizador. Si el portamuestras es retirado durante el funcionamiento del analizador, la fuente de alimentación de alta tensión se desactivará, interrumpiendo de esta manera la emisión de rayos X.</p>
2	<p>Indicadores LED de activación de alta tensión/emisión de rayos X</p> <p>Estos indicadores LED se iluminan cuando la alta tensión es activada y la emisión de rayos X inicia.</p>
3	<p>Indicador LED señalando la desactivación de una fijación de bloqueo</p> <p>Este indicador LED se encuentra normalmente desactivado; pero brilla de color ámbar cuando se abre un interruptor de seguridad. Un parámetro de interbloqueo de seguridad podría activarse al retirar el portamuestras durante un análisis de muestra.</p>
4	<p>Llave de alimentación</p> <p>El conmutador de la llave de alimentación cuenta con las opciones de activación (ON) y desactivación (OFF). La llave debe ser introducida y girada en sentido horario a la posición de activación (ON) para hacer funcionar el sistema, incluido el haz de rayos X.</p>
5	<p>Dispositivo de bloqueo de seguridad del panel de control (no se ilustra en la imagen)</p> <p>Este es un conmutador magnético que impide el funcionamiento por alta tensión cuando el panel de control (panel superior) se encuentra en una posición incorrecta o ha sido retirado de la carcasa exterior. El haz de rayos X no funciona bajo estas condiciones.</p>

La Figura 2-2 en la página 43 muestra el indicador LED, descrito en la Tabla 5 en la página 42. La Tabla 6 en la página 44 se describen las acciones que ejercen los indicadores LED durante la emisión de los rayos X.

NOTA

Dependiendo de la región en la que se encuentre, el dispositivo puede contar con una luz indicadora secundaria (LED 3 en Tabla 6 en la página 44) en la parte superior de la unidad y las etiquetas pueden estar en francés o en inglés.

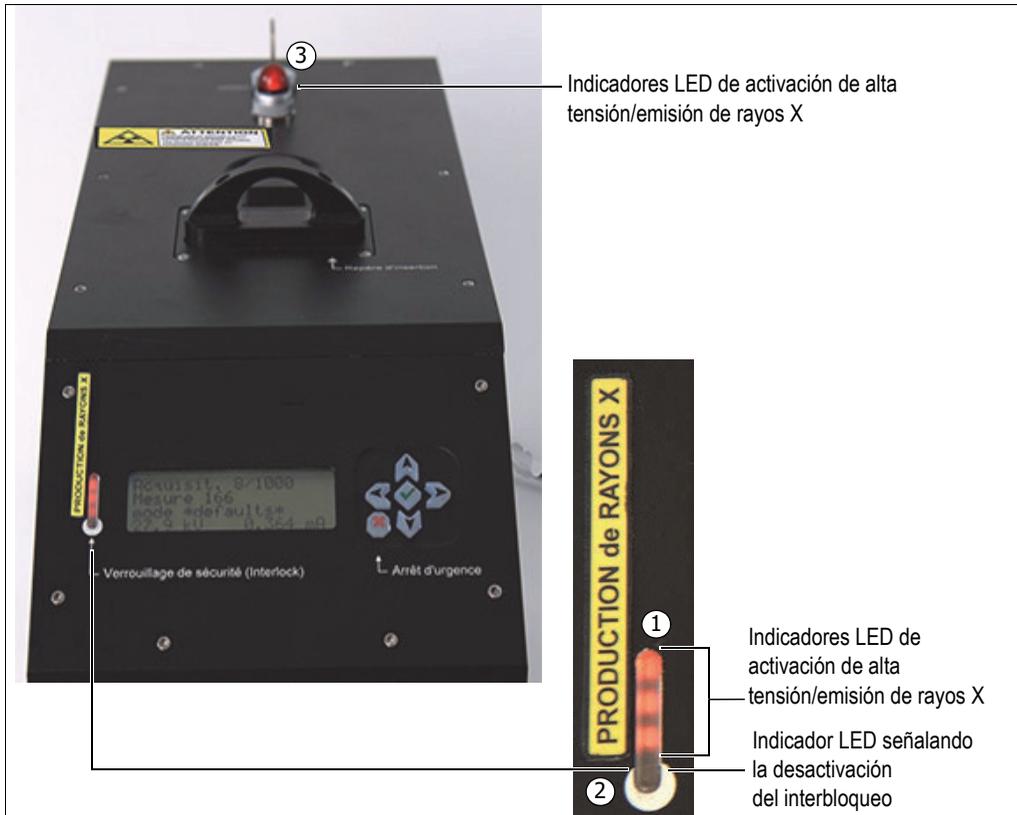


Figura 2-2 Indicadores LED del BTX III

Tabla 6 Acciones de los indicadores luminosos LED

Estructura (carcasa)	Alta tensión	Rayos X	LED 1 (rojo)	LED 2 (ámbar)	LED 3 (rojo)
1	Activado	Activado	Activado	Desactivado	Activado
2	Desactivado	Desactivado	ERROR DE LED (desactivado)	Desactivado	Desactivado
3	Desactivado	Desactivado	Desactivado	Desactivado	ERROR DE LED (desactivado)
4 ^a	Activado	Fallo entre filamentos (desactivado)	Activado	Desactivado	Activado
5	Desactivado	FIJACIÓN DE BLOQUEO ABIERTA (desactivado)	Desactivado	Activado	Desactivado

- a. La caída de tensión durante el análisis de una muestra puede estar relacionada a un fallo entre los filamentos. De ser este el caso, póngase en contacto con el servicio de posventa de Olympus. Si se produce un fallo entre los filamentos, la emisión de rayos X se desactiva a diferencia del funcionamiento de alta tensión, el cual permanece activado. Los tubos de rayos X están diseñados especialmente para resistir las consecuencias de tales tipos de fallos manteniendo simultáneamente la seguridad eléctrica.

2.3 Medición de dosis de radiación

Las mediciones relativas a las dosis de radiación se efectuaron para documentar cualquier posible dosis de radiación iónica en un operados normal que usa el analizador BTX III. Las mediciones han sido efectuadas con una cámara de ionización Ludlum modelo 9-3. Esta última es capaz de medir campos de emisión de rayos X de baja tensión, mayores o inferiores al 20 % del valor real cuando éste se sitúa bajo los 10 keV —considerando un rango de cálculo de 0 $\mu\text{C}/\text{kg}$ a 51,6 $\mu\text{C}/\text{kg}$.

Durante los ensayos, el analizador BTX III operó bajo condiciones de tubo de rayos X que son estándar para todos los materiales de ensayo (30 kV, 360 μ A en Francia, 330 μ A en el resto del mundo). Las mediciones de las dosis de radiación han sido efectuadas en las diversas áreas ambientales que ocupa el analizador: base, parte posterior, parte frontal y partes laterales.

Estas mediciones también han demostrado que alrededor del perímetro del analizador —a una distancia menor a los 2 cm del sistema— no se han registrado niveles considerables de radiación (es decir que el valor es menor a los 0,2 mR/h). Dicho nivel se encuentra entre los niveles de exposición ante radiaciones aceptados para el público en general. Cuando se configura y utiliza adecuadamente el analizador, no se registran dosis de radiación que exceden el nivel permitido para el público en general según las condiciones normales de emisión de radiación iónica.

La Figura 2-3 en la página 46 muestra las áreas en las cuales se han efectuado las mediciones de dosis de radiación. Los niveles de radiación registrados en estas áreas se describen en la Tabla 7 en la página 46. Todas las mediciones se llevaron a cabo con un ajuste de potencia máxima de 30 kV y 360 μ A en Francia (330 μ A en el resto del mundo).



Figura 2-3 Áreas de medición de la radiación

NOTA

Dependiendo de la región en la que se encuentre, el dispositivo puede contar con una luz indicadora secundaria en la parte superior de la unidad.

Tabla 7 Medidas del nivel de radiación

Áreas de medición	Nivel de radiación registrado en $\mu\text{C}/\text{kg}$	Distancia desde la superficie (cm)	Comentarios
A	< 0,0129	2	Panel posterior
B	< 0,0129	2	Área lateral-izquierda de la carcasa
C	< 0,0129	2	Área frontal de la carcasa
D	< 0,0129	2	Área lateral-derecha de la carcasa
E	< 0,0129	2	Área posterior de la carcasa
F	< 0,0129	2	Área inferior (o base) de la carcasa

3. Configuración y operación

Este capítulo proporciona la información para encender y apagar el analizador XRD BTX III, como también para preparar y analizar las muestras.

3.1 Conexión de la fuente de alimentación de CA en el analizador BTX III

El analizador BTX III recibe la potencia de corriente alterna (CA) a través del conector de alimentación externa.

Para conectar la fuente de alimentación de CA



ATENCIÓN

Si se utiliza un cable de alimentación no autorizado para alimentar el equipo, Olympus no puede garantizar la seguridad eléctrica del sistema.

1. Sostenga la toma de salida de la fuente de alimentación en la dirección mostrada y, después, introdúzcala en el conector de alimentación del panel posterior (ver Figura 3-1 en la página 50).



Figura 3-1 Toma y conector de alimentación

2. Conecte firmemente un extremo del cable de alimentación de CA a la fuente de alimentación (ver Figura 3-2 en la página 50).



Figura 3-2 Fuente de alimentación

3. Conecte el otro extremo del cable de alimentación de CA a la salida principal de CA.

3.2 Activación y desactivación del BTX III

Para activar el BTX III

- ◆ Gire la llave de alimentación (que se encuentra instalada en el conmutador) en sentido horario a la posición de activación (ON) [ver en la página 33].

El analizador muestra brevemente dos mensajes:

Welcome to BTX! ---Booting (¡Bienvenido a BTX! ---cargando sistema)

Please wait (Por favor espere)

Después de 2 minutos, la pantalla muestra:

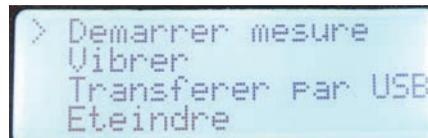
Cooling to: -45 (Enfriamiento a: -45)

Current temp: (temperature) [Temperatura actual: (temperatura)]

Una vez que el detector se ha enfriado a una temperatura de $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$, aparecerá el menú (ver Figura 3-3 en la página 51).



```
> Start acquisition
Shake
Do USB transfer
Shut down
```



```
> Demarrar mesure
Vibrer
Transferer par USB
Eteindre
```

Figura 3-3 Menú

NOTA

Dependiendo de la región en la que se encuentre, el menú puede estar en francés o en inglés.

Para desactivar el analizador BTX III en un caso de emergencia

- ◆ Gire la llave de alimentación a la posición de desactivación (OFF).
○
Pulse dos veces y sin interrupción (rápidamente) la tecla **Interrupción de emergencia** ().

Para desactivar el BTX III bajo condiciones de uso normal

1. En el menú, seleccione **Shut Down** (Apagar) para desactivar completamente la unidad.
En la pantalla se muestran los siguientes mensajes:
Shutting down... (Apagando...)
Please wait... (Espere...)
2. Después de que el analizador se desactive, gire la llave de alimentación a la posición de desactivación OFF.

3.3 Preparación de la muestra para el análisis

El analizador BTX III está desarrollado para analizar muestras con un tipo de molido grueso. Sin embargo, la muestra debe estar seca y preparada para pasar a través de un tamiz de 150 μm . El tamaño de la muestra debe ser lo suficientemente grande para asegurar la convección dentro de la celda. Cuando las partículas presentan una dimensión muy pequeña, por lo general, no van a ofrecer óptimos resultados al usar la celda estándar del portamuestras del analizador BTX III. Las partículas tienden a adherirse entre ellas impidiendo una convección apropiada. De encontrarse esta condición, contacte con Olympus para obtener mayores detalles sobre la manera de aumentar el volumen de la celda o sobre como adquirir otras opciones de celda.

Para preparar una muestra y poder analizarla

1. Muela la muestra en el mortero (ver Figura 3-4 en la página 53).
Obtendrá una muestra desintegrada con partículas de varios tamaños.



Figura 3-4 Molido de la muestra

2. Pase la muestra a través de un tamiz para refinarla (ver Figura 3-5 en la página 53).



Figura 3-5 Tamices para muestras

3.4 Carga de una muestra

Antes de cargar una muestra molida dentro del analizador BTX III, es necesario retirar el portamuestras del analizador y, a continuación, cargar la muestra en la celda del portamuestras.

La celda del portamuestras se compone de cuatro piezas (ver Figura 3-6 en la página 54):

- Ventana (película) interna de celda, hecha de polímero y adherida a un marco metálico con una muesca en la parte superior
- Separador que se ubica entre la ventana interna y la externa de la celda
- Venta (película) externa de celda, hecha también de polímero y adherida a un marco metálico con una muesca en la parte superior
- Tornillos para asegurar el montaje de celda a un portamuestras

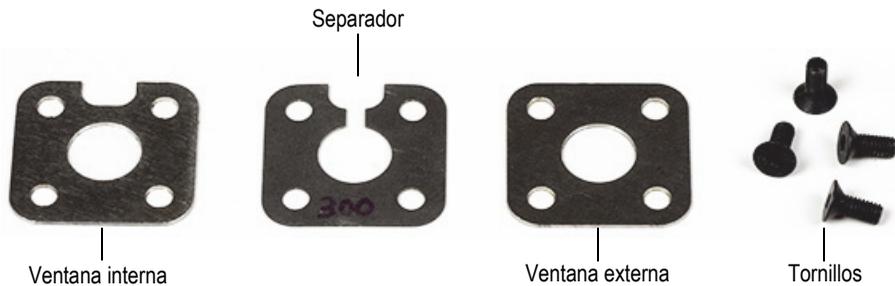


Figura 3-6 Componentes de la ventana de la celda

El analizador BTX III cuenta con una portamuestras que puede albergar dos montajes de celda. El lado A es el único que debe ser utilizado para la carga. El lado B actúa como un amortiguador de masa ante las vibraciones y, también, como una celda de repuesto (ver Figura 3-7 en la página 55).

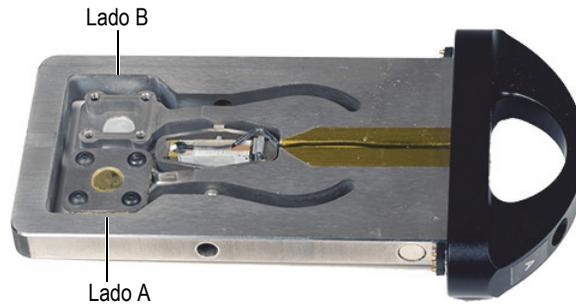


Figura 3-7 Portamuestras

El analizador BTX III es suministrado con un agitador externo para facilitar la carga y descarga de la muestra (ver Figura 3-8 en la página 55). El agitador externo es usado junto con el portamuestras para hacer vibrar la muestra dentro de este último.



Figura 3-8 Montaje de agitador externo

Para retirar el portamuestras

1. Levante la palanca de fijación para desbloquear el portamuestras (ver Figura 3-9 en la página 56).

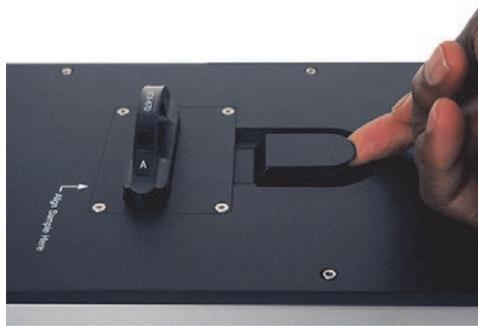


Figura 3-9 Desbloqueo del portamuestras

2. Tire del asa del portamuestra para retirarlo (ver Figura 3-10 en la página 56).



Figura 3-10 Retirar el portamuestras

Para montar una celda

1. Primero, ponga la ventana interna boca abajo (ver Figura 3-11 en la página 57).
Asegúrese de que la película de polímero esté orientada hacia arriba.
2. Coloque el separador sobre la ventana interna.
3. Coloque la ventana externa sobre el separador.
Asegúrese de que la película de polímero este orientada hacia el separador.

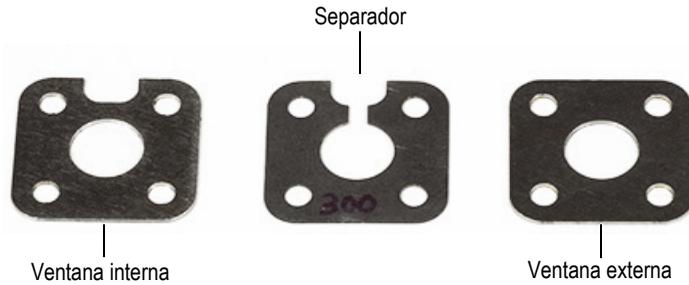


Figura 3-11 Componentes de la ventana de la celda

4. Alinee las ventanas y el separador de manera que las muescas en el montaje de las celdas estén alineadas con las muescas del portamuestras (ver Figura 3-12 en la página 57).
5. Reemplace los tornillos cuidadosamente para no perforar la película de polímero de la ventana.
6. Ajuste los tornillos de retención.



Ventanas de celdas alineadas y agrupadas en la secuencia de instalación

Figura 3-12 Celda de muestra lista para atornillar

Para cargar una muestra en la celda

1. Instale la toma del agitador externo en el conector del agitador que se ubica en el panel posterior del analizador (ver Figura 3-13 en la página 58).



Figura 3-13 Toma de agitador externo conectada

2. Introduzca el portamuestras en el agitador externo y cargue de forma gradual una pequeña cantidad de material (lo suficiente para llenar el vacío que forma el separador) en el montaje de celda del lado A (ver Figura 3-14 en la página 59). Este material debe presentarse en aproximadamente 50 mg de polvo molido grueso (de 100 μm a 150 μm).

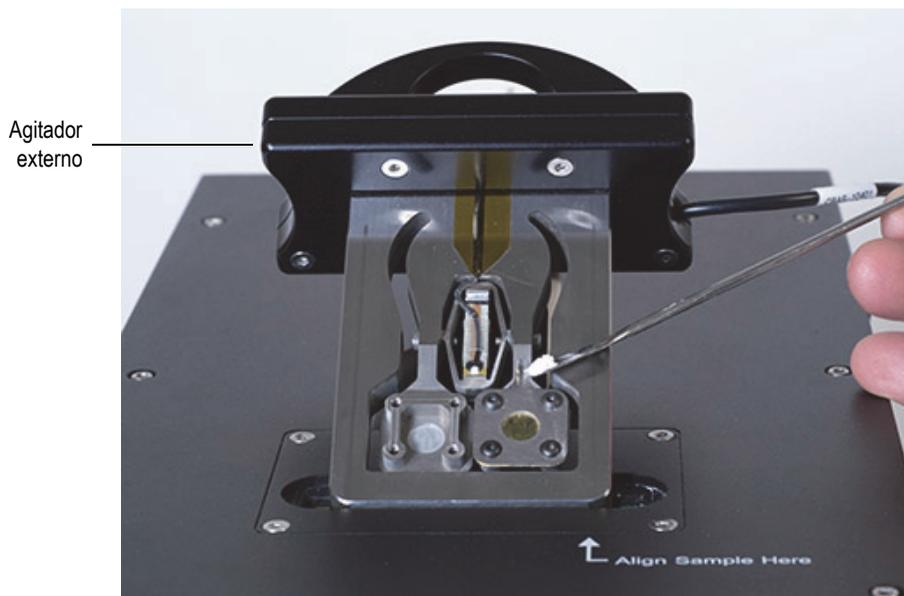


Figura 3-14 Carga de muestra

3. En el menú principal del analizador seleccione **Shake** (Agitador) y, a continuación, pulse la tecla de verificación (✓).
- El cargador externo vibra para ayudar a cargar la muestra.
4. Ajuste la amplitud de vibración empleando las teclas de dirección hacia la izquierda (◀) y hacia la derecha (▶).
5. Para guardar el valor de amplitud de vibración seleccionado, pulse nuevamente la tecla de verificación (✓).
6. Cuando la celda parece completa, pulse la tecla de detención (⊗) y, después, retire el portamuestras del agitador externo.

3.5 Analizar una muestra

Para analizar una muestra

1. Introduzca el portamuestras en la cámara de ensayo y asegúrese de que el lado A esté orientado hacia el lado derecho del sistema (ver Figura 3-15 en la página 60).



Figura 3-15 Introducción del portamuestras

2. Bloquee el portamuestras con tan sólo deslizar la palanca de bloqueo hacia abajo (ver Figura 3-16 en la página 61).



Figura 3-16 Bloqueo del portamuestras con la palanca hacia abajo

3. Seleccione el parámetro **Start acquisition** (Iniciar adquisición) en la pantalla y, después, seleccione un modo de ejecución (ver Tabla 8 en la página 61).

Tabla 8 Modo de ejecución

Menú de 1.º nivel	Menú de 2.º nivel	Opciones en el 2.º nivel	Comentarios
Start acquisition (Iniciar adquisición)			
	Choose Mode (Seleccionar modo)		
		Default (*Predefinido*)	Usa el modo de ensayo predefinido que ha sido configurado por el administrador en el <i>software</i> SwiftMin® (consultar «Pestaña Mode Setup» en la página 84).

Tabla 8 Modo de ejecución (continuación)

Menú de 1.º nivel	Menú de 2.º nivel	Opciones en el 2.º nivel	Comentarios
		Custom modes (Modos personalizados)	Usa un modo de ensayo que ha sido configurado por el administrador en el <i>software</i> SwiftMin® (consultar «Pestaña Mode Setup» en la página 84).
Shake (Agitar)			
	Shaking (Agitando) X to quit (X para salir)		Inicia la vibración del montaje externo del agitador bajo la premisa que está conectado. Pulse la tecla de interrupción de emergencia que se encuentra en el teclado para detener la vibración producida por el agitador externo. Ajuste la amplitud de agitación gracias a las teclas de dirección (derecha e izquierda). Guarde el valor determinado pulsando la tecla de verificación.
Do USB Transfer (Efectuar transferencia USB)			

Tabla 8 Modo de ejecución (continuación)

Menú de 1.º nivel	Menú de 2.º nivel	Opciones en el 2.º nivel	Comentarios
	Choose Dataset (Seleccionar conjunto de datos)	(Data set) [(Conjunto de datos)]	Sirve para seleccionar los datos que deben ser transferidos al dispositivo USB flash.
Shut Down (Cerrar)			Apaga/desactiva el analizador BTX III. El analizador emplea algunos minutos para calentar lentamente el detector, lo cual evita daños asociados a posibles formaciones de condensación en el sistema analítico.

4. Pulse la tecla de verificación () para iniciar el ensayo.

Cuando el ensayo inicia, el analizador BTX III otorga un nombre al grupo de datos en función de la secuencia numérica. Los indicadores LED rojos se iluminan e indican la emisión de alta tensión transmitida al tubo de rayos X. La pantalla muestra las lecturas de tensión e intensidad; y, el portamuestras emite un ruido vibratorio de alta frecuencia.

NOTA

En algunas regiones, sólo puede iniciar los ensayos usando el botón de verificación en el teclado del panel frontal. Los ensayos no pueden iniciarse a través de la interfaz de usuario del *software* BTX III SwiftMin®.

Para detener el análisis antes del término del proceso

- ◆ Pulse una sola vez la tecla de interrupción de emergencia ().

3.6 Descarga de una muestra

Para retirar el portamuestras de la cámara de ensayos

1. Levante la palanca de fijación para desbloquear el portamuestras.
2. Retire el portamuestras de la cámara de ensayos.

Para descargar una muestra desde la celda

- ◆ Retire la mayor parte del material de muestra gracias al agitador externo.
-
1. Utilice el destornillador hexagonal de 1,5 m para soltar los tornillos y, a continuación, desmonte las ventanas y el separador de la celda (ver Figura 3-17 en la página 64).
 2. Limpie y reemplace las partes de la celda de ser necesario.



Figura 3-17 Montaje de la celda

4. Comunicación de red de área local

Debe establecerse una conexión inalámbrica a una red de área local entre el/la PC, tableta u otro dispositivo y el analizador TERRA II antes de poder usar un navegador de Internet para ejecutar el *software* SwiftMin® (ver «Interfaz de usuario del software SwiftMin®» en la página 73).

Es posible configurar el analizador BTX III para comunicar con una LAN mediante el uso de uno de los siguientes métodos:

- Conecte un cable Ethernet al conector Ethernet para establecer una conexión inalámbrica de red de área local.
- Conecte una llave LAN inalámbrica a un conector USB para establecer una conexión LAN inalámbrica.

Su dispositivo (PC, tableta u otro) debe contar con una red inalámbrica LAN (WLAN) habilitada y compatible con la conexión 802.11b/g/n.

El dispositivo que usa para comunicar con el BTX III debe ser capaz de soportar las funciones completas del *software* SwiftMin®.

NOTA

La LAN debe estar habilitada a la conexión mediante el uso del Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP, siglas en inglés). Si su red no reconoce el Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP), contacte con su departamento de tecnología de la información para obtener la dirección apropiada.

4.1 Verificación de la configuración de red

NOTA

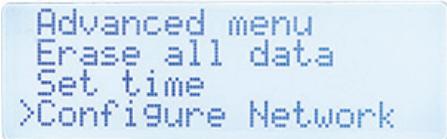
El BTX III puede conectarse a una LAN inalámbrica o transmitir una LAN inalámbrica, pero no las dos acciones al mismo tiempo. La conexión LAN por cable está predeterminada si un cable Ethernet y una llave inalámbrica LAN están conectadas al mismo tiempo al analizador BTX III.

Para verificar la configuración de red

NOTA

El parámetro de red predefinido del BTX III es **WIRED ON** (Ethernet) [Activado por cable (Ethernet)].

1. Asegúrese de que el BTX III esté activado y que el menú principal aparezca.
2. Pulse de forma breve las teclas de flecha izquierda () y de flecha derecha () al mismo tiempo para visualizar el Advanced menu [Menú avanzado] (ver Figura 4-1 en la página 66).
3. Pulse la tecla de flecha hacia abajo () para seleccionar la opción **Configure Network** (Configurar red).



```
Advanced menu
Erase all data
Set time
>Configure Network
```

Figura 4-1 Advanced menu (Menú avanzado)

4. Pulse la tecla de verificación () para confirmar la selección y visualizar el menú DHCP (Protocolo de configuración dinámica de host) [ver Figura 4-2 en la página 67].
- Si la LAN ya está configurada a **WIRED ON** (Activado por cable), el analizador BTX III está configurado para conectarse a su LAN a través del conector Ethernet.
 Consulte «Transmisión de LAN inalámbrica a través de la llave LAN inalámbrica» en la página 69 para obtener más instrucciones sobre cómo determinar el parámetro **WIRED** (Activado por cable) a **OFF** (Desactivado).
 - Si la LAN está determinada a **WIRED OFF** (Red cableada desactivada), el analizador BTX III está configurado para transmitir una LAN inalámbrica a través de la llave LAN inalámbrica.
 Consulte «Conexión a su LAN a través del conector Ethernet» en la página 67 para obtener más instrucciones sobre cómo determinar el parámetro **WIRED** (Red cableada) a **ON** (Activado).

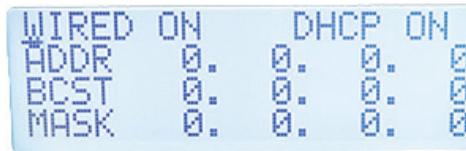


Figura 4-2 Menú DHCP

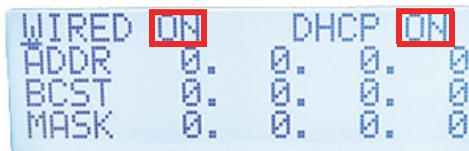
4.2 Conexión a su LAN a través del conector Ethernet

Si la LAN está configurada a **WIRED ON** (Red cableada activada), el analizador BTX III está configurado para conectarse a su LAN a través del conector Ethernet.

Para conectarse a su LAN a través del conector Ethernet

1. Conecte un cable Ethernet al conector Ethernet en la parte posterior del BTX III.
2. Use las teclas de flechas para determinar el parámetro **WIRED** (Red cableada) a **ON** (Activado).
 - a) Use la tecla de flecha derecha () para desplazarse al campo **WIRED** (Red cableada) hasta la opción **OFF** (Desactivado).

- b) Use la tecla de flecha hacia abajo y arriba ( ) para cambiar la opción a **ON** (Activado).
3. Para configurar de forma rápida el protocolo, use las teclas de flechas para determinar el parámetro **DHCP** a **ON** [Activado] (ver Figura 4-3 en la página 68). De lo contrario, cambie los parámetros DHCP mediante las teclas de flecha.



```

WIRELESS ON      DHCP ON
ADDR      0.      0.      0.      0
BCST      0.      0.      0.      0
MASK      0.      0.      0.      0
  
```

Figura 4-3 Menú DHCP

4. Pulse la tecla de confirmación () para aceptar los cambios e iniciar nuevamente el analizador BTX III.
- El analizador BTX III se reiniciará con la nueva configuración DHCP.
5. Después de que se haya iniciado el analizador BTX III, navegue hasta **Main Menu** > **Advanced Menu** > **Configure Network** > **DHCP Menu** [Menú principal > Menú avanzado > Configurar red > Menú DHCP] (ver Figura 4-4 en la página 68).

NOTA

La dirección IP asignada por la red debe ser usada en su navegador Internet para acceder al *software* BTX III.



```

WIRELESS ON      DHCP ON
ADDR 10.163.205.149
BCST 10.163.205.255
MASK 255.255.254. 0
  
```

Figura 4-4 Dirección IP asignada por la red

4.3 Transmisión de LAN inalámbrica a través de la llave LAN inalámbrica

Cuando la LAN está determinada a **WIRED OFF** (Red cableada desactivada), el analizador BTX III está configurado para transmitir una LAN inalámbrica a través de la llave LAN inalámbrica.

Para transmitir una LAN inalámbrica a través de la llave LAN inalámbrica

1. Conecte una llave LAN inalámbrica en el puerto USB del panel posterior.
2. Use las teclas de flechas para determinar el parámetro **WIRED** (Red cableada) a **OFF** (Desactivado).
 - Use la tecla de flecha derecha () para desplazarse al campo **WIRED** (Red cableada) hasta la opción **ON** (Activado).
 - Use la tecla de flecha hacia abajo y arriba ( ) para cambiar la opción a **OFF** [Desactivado] (ver Figura 4-5 en la página 69).



Figura 4-5 Menú DHCP

3. Pulse la tecla de confirmación () para aceptar los cambios e iniciar nuevamente el analizador BTX III.

El analizador BTX III se reinicializa con una nueva configuración DHCP e inicia la transmisión de una LAN inalámbrica.

4.4 Conexión de PC a la red LAN inalámbrica

A partir de la llave LAN inalámbrica, el analizador BTX III retransmite una LAN inalámbrica sin protección que se identifica por el número de serie del analizador. Por ejemplo, si el número de serie del BTX III es «670», entonces la red transmitida se identifica como «BTX-670».

Para conectar el PC a una red LAN inalámbrica

1. Active su analizador BTX III, configurado con la LAN inalámbrica, y espere hasta que el menú aparezca (ver Figura 4-6 en la página 70).

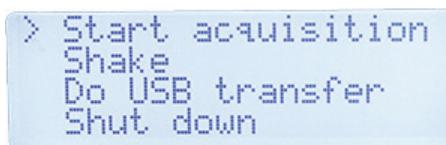


Figura 4-6 Menú

NOTA

Dependiendo de la región en la que se encuentre, el menú puede estar en francés o en inglés.

En el menú de redes disponible de su PC, identifique el número de serie asociado a su analizador BTX III (ver Figura 4-7 en la página 71).

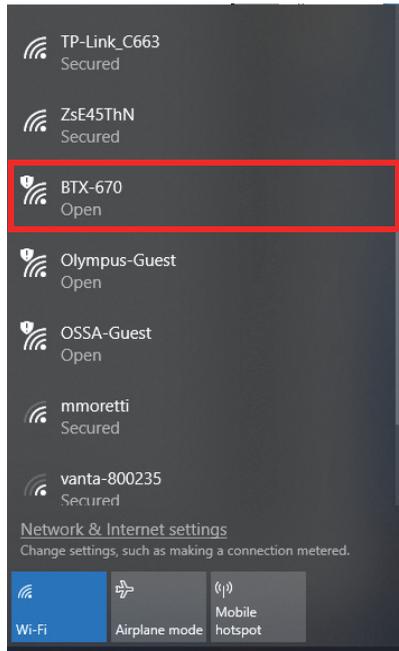


Figura 4-7 Transmisión de red del BTX III

2. Conecte su PC al analizador BTX III (ver Figura 4-8 en la página 72).
A partir de este momento, ya puede configurar y ejecutar ensayos con el *software* SwiftMin® (ver «Interfaz de usuario del software SwiftMin®» en la página 73).

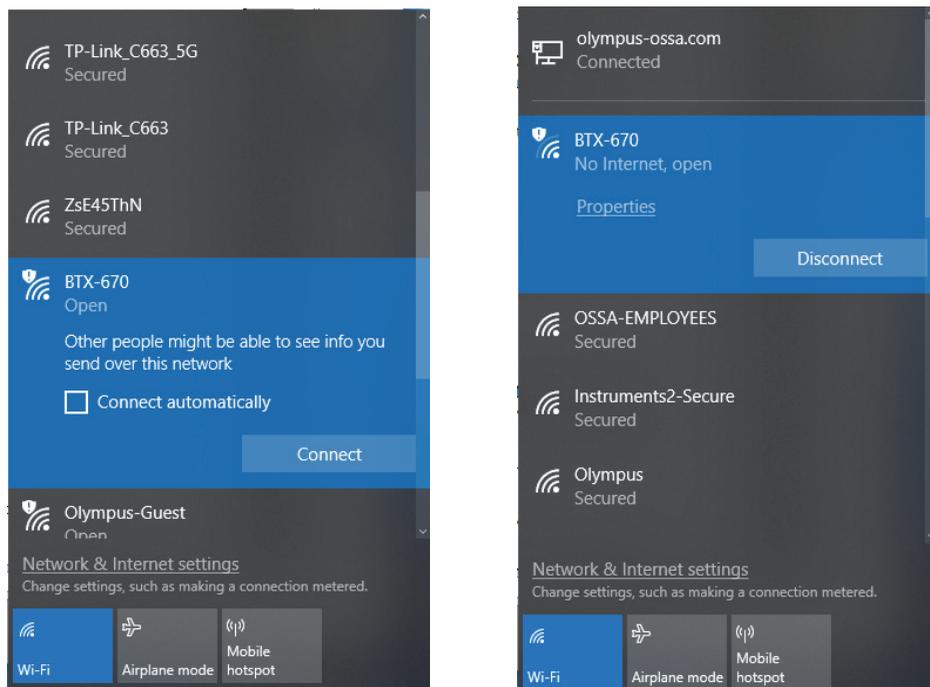


Figura 4-8 Red del BTX III seleccionada (izq.) y conectada (der.)

5. Interfaz de usuario del *software* SwiftMin®

La interfaz de usuario del *software* (IU) SwiftMin® permite configurar y ejecutar ensayos en el analizador de difracción de rayos X BTX III.

NOTA

El explorador web que usa para ejecutar el *software* SwiftMin® debe ser capaz de asegurar la funcionalidad completa del *software* SwiftMin®.

5.1 Acceso y salida de la interfaz de usuario del *software* SwiftMin®

El *software* IU SwiftMin® se ejecuta en el navegador web de su preferencia.

Para acceder a la interfaz de usuario del *software* SwiftMin®

1. Inicie el navegador web en su dispositivo.
2. Introduzca la dirección IP, asignada por la red, en el menú DHCP, dentro de la barra de dirección del explorador si usa la conexión Ethernet, o escriba **http://192.168.0.222** en la barra de direcciones del explorador si usa una LAN inalámbrica.

A través de esta operación, se inicia una conexión con el *software* SwiftMin® que hace aparecer la interfaz de usuario (ver Figura 5-1 en la página 74).

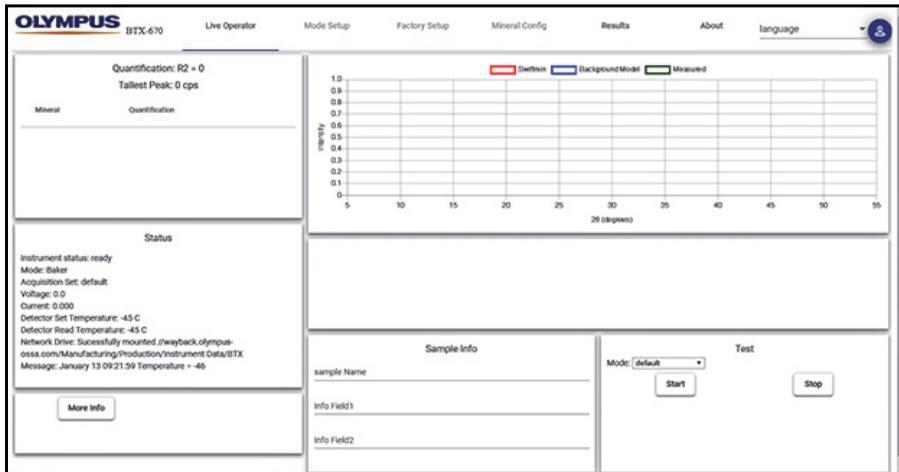


Figura 5-1 Interfaz de usuario del software SwiftMin®

Para cerrar la interfaz de usuario del software SwiftMin®

- ◆ En su navegador de Internet, cierre la pestaña XRDApp.

5.2 Niveles de acceso SwiftMin® para el usuario

El software SwiftMin® proporciona dos niveles de acceso de usuario:

- Default (Predefinido)
- Manager (Supervisor)

El nivel de acceso Default (Predefinido) es usado para operaciones en tiempo real del analizador XRD BTX III. El nivel de acceso Manager (Supervisor) además de proporcionar las capacidades operacionales en tiempo real también permite configurar las bases de datos mineralógicas y los parámetros de ensayos del analizador.

NOTA

A fin de adquirir la contraseña para iniciar la sesión de administrador, comuníquese con su representante de ventas de Olympus.

5.2.1 Acceso Default (Predefinido)

El acceso predefinido es accesible desde que el *software* se inicia. No se requiere ninguna contraseña. Existen tres pantallas disponibles:

- Live Operator (Operador activo)
 - Results (Resultados)
 - About (Sobre el *software*)
-

NOTA

Los nombres de pantalla a los que no puede acceder se presentan de color gris atenuado.

La pantalla **Live Operator** (Operador activo) se muestra cuando el *software* inicia. Las pantallas **Results** (Resultados) y **About** (Sobre el *software*) pueden ser seleccionadas.

5.2.2 Acceso de supervisor (Manager)

El acceso de supervisor (o Manager) está protegido por una contraseña. Existen cinco pantallas disponibles:

- Live Operator (Operador activo)
 - Mode Setup (Modo de configuración)
 - Mineral Config (Config. Minerales)
 - Results (Resultados)
 - About (Sobre el *software*)
-

NOTA

Los parámetros de fábrica se encuentran de color gris.

Para acceder como supervisor (Manager)

1. Haga clic en el ícono de la esquina superior derecha de la pantalla (ver Figura 5-2 en la página 76).

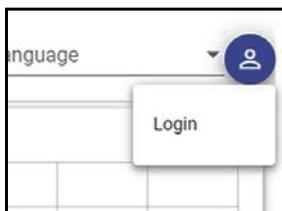


Figura 5-2 Ícono de acceso de supervisor (Manager)

2. En el cuadro de diálogo, pulse el botón **Login** (Acceso).
3. Introduzca la contraseña en el cuadro de diálogo **Introducir contraseña** y haga clic en el botón **OK** (Aceptar) [ver Figura 5-3 en la página 76].

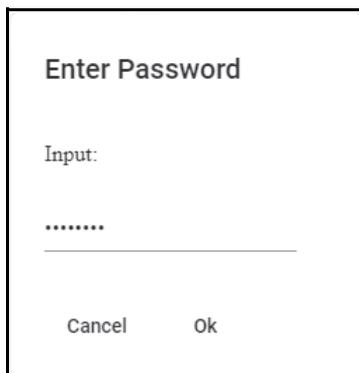


Figura 5-3 Cuadro de diálogo Enter Password (Introducir contraseña)

Para salir de la sesión de supervisor (Manager)

1. Haga clic en el ícono ubicado en la esquina superior derecha de la pantalla.
2. En el cuadro de diálogo, pulse el botón **Logout** (Cerrar sesión).

5.3 Uso del software SwiftMin®

El proceso de trabajo del *software* depende del nivel de acceso.

Para cambiar la pantalla en curso

- ◆ En la barra de menús, seleccione la pestaña de la pantalla que desea visualizar (ver Figura 5-4 en la página 77).



Figura 5-4 Barra de menús

5.3.1 Pestañas de pantalla

Las pestañas de pantalla permiten acceder a los flujos de trabajo.

- **Live Operator** (Operador activo)
Sirve para iniciar o detener un ensayo, y para verificar el estado del analizador.
- **Mode Setup** (Configuración de modo) [no está disponible con el acceso predefinido]
Sirve para agregar, modificar y borrar modos. Un modo incluye los parámetros de ensayo, como las bases de datos RIR SwiftMin® y los parámetros de cantidad de exposiciones, volumen piezoeléctrico y red del *software* SwiftMin®.
- **Mineral Config** (Configuración mineralógica) [no está disponible con el acceso predefinido]
Sirve para modificar de forma rápida las bases de datos RIR SwiftMin®, y cargar o descargar las bases de datos RIR SwiftMin® como los archivos .csv para una edición más amplia.

- **Results** (Resultados)
Sirve para visualizar, revisar o descargar los resultados y datos recientes o pasados. También, permite determinar la calibración.
- **About** (Sobre el *software*)
Muestra la información de la versión y licencia acerca del *software* SwiftMin®.

5.3.2 Flujo de trabajo con acceso predefinido (Default)

Este proceso de trabajo permite configurar y ejecutar ensayos para después descargar los resultados seleccionados. Puede ver y descargar los resultados en curso o previamente guardados.

Para ejecutar un ensayo

1. En el cuadro de diálogo **Test** (Ensayo) de la pantalla **Live Operator** (Operador activo), seleccione un modo de ensayo (ver Figura 5-5 en la página 78).
2. En el cuadro de diálogo **Sample Info** (Información de muestra), introduzca un nombre para la muestra (**Sample Name**). Note que el nombre de la muestra no puede contener más de 30 caracteres alfanuméricos.

Introduzca información de forma opcional en el campo N.º 1 (**Info Field1**) [límite máximo de diez caracteres] o en el campo N.º 2 (**Info Field2**) [límite máximos de cuatro caracteres].

La información introducida en el cuadro de diálogo **Sample Info** (Información de muestra) servirá únicamente para identificar el ensayo en la pantalla Results (Resultados).

Por ejemplo, al introducir «BakerShaleA420» como nombre de muestra en el campo **Sample Name**, «20» en el campo de información N.º 1 (**Info Field1**) y «3X» en el campo de información N.º 2 (**Info Field2**), el nombre de ensayo aparecerá en los datos resultantes como «BakerShaleA420_20_3X»

3. En la sección **Test** (Ensayo), haga clic en **Start** (Iniciar).

The screenshot displays two side-by-side panels. The left panel, titled 'Sample Info', contains three input fields: 'sample Name' with the text 'BakerShaleA420', 'Info Field1' with the text '20', and 'Info Field2' with the text '3X'. The right panel, titled 'Test', features a 'Mode' dropdown menu currently showing 'Baker', a 'Start' button, and a 'Stop' button.

Figura 5-5 Área de información para el ensayo y la muestra

NOTA

En algunas regiones, sólo puede iniciar los ensayos usando el botón de verificación en el teclado del panel frontal. Los ensayos no pueden iniciarse a través de la interfaz de usuario del *software* BTX III SwiftMin®.

El ensayo se ejecutará hasta completarse. Los resultados se proyectarán a medida que el ensayo se desarrolla.

Para detener un ensayo

- ◆ Pulse el botón **Stop** (Detener) [ver Figura 5-5 en la página 78].

Para buscar un resultado

1. Seleccione la pestaña **Results** (Resultados).
2. En el cuadro de diálogo de fecha y modo (**Date/Mode**) (ver Figura 5-6 en la página 79), use el calendario para hallar los resultados por fecha (opcional). Seleccione la fecha de inicio (**Start date**) y la fecha de fin (**End date**) para determinar un intervalo temporal.

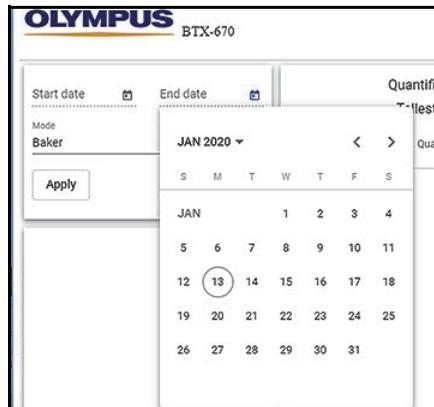


Figura 5-6 Cuadro de diálogo de fecha y modo

3. Seleccione un modo.
De no seleccionar un modo, se aplicará el modo usado previamente.

4. Haga clic en el botón **Apply** (Aplicar).
5. En la lista que aparece, seleccione la fecha y el resultado que desea visualizar (ver Figura 5-7 en la página 80).

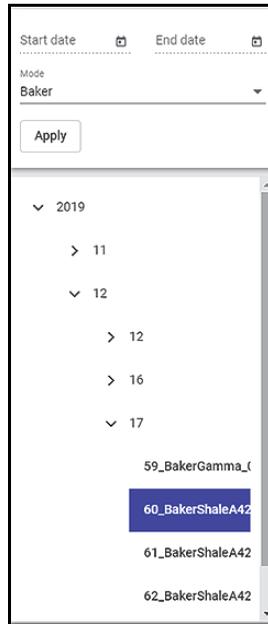


Figura 5-7 Resultado seleccionado en la lista

Para descargar los datos resultantes

- ◆ Haga clic en **Download Data** (Descargar datos) para descargar los datos de los resultados en su PC.

Para descargar los resultados

- ◆ Haga clic en la opción **Download Results** (Descargar resultados) para guardar solo los resultados de la muestra resaltada en el analizador BTX III.

5.3.3 Flujo de trabajo con el acceso de supervisor (Manager)

El acceso de supervisor incluye todas las funciones del nivel de acceso predefinido y, además, es posible configurar las bases de datos mineralógicas y los parámetros de ensayo del analizador.

El supervisor BTX III puede seleccionar una base de datos mineralógica con un nivel de intensidad de referencia (RIR) para modificarla en la IU del *software* SwiftMin® y, después, guardar la base de datos para una selección posterior. El administrador BTX III también puede cargar y descargar la base de datos de la estructura cristalina de los mineralogistas americanos (AMCSD) [.txt] y las bases de datos mineralógicas RIR SwiftMin® [csv]. Esta función es útil para poder efectuar amplias modificaciones en las bases de datos RIR existentes.

Con el acceso de supervisor BTX III, también es posible agregar, modificar y borrar modos de ensayos.

5.3.3.1 Pestaña Mineral Config (Config. de mineral)

Esta pestaña habilita la configuración de la base de datos mineralógica.

Para usar la base de datos mineralógica .csv

1. Seleccione la pestaña **Mineral Config** (Configuración de mineral).
2. Pulse el botón de flecha hacia abajo en la sección de selección de la base de datos SwiftMin (**SwiftMin DB**) y escoja una base de datos (ver Figura 5-8 en la página 82).
Después de haber seleccionado una base de datos, la lista de minerales de dicha base de datos aparece.
3. En la lista de minerales, seleccione la casilla de verificación que corresponde al mineral deseado si busca habilitarlo o deshabilitarlo en la base de datos (ver Figura 5-8 en la página 82).
4. Pulse **SaveAs** (Guardar como) para guardar la base de datos con un nombre nuevo o modificado.

La base de datos es guardada en el disco duro del analizador BTX III.

NOTA

Para evitar cualquier confusión, es un buen método guardar la base de datos que lleva un nombre nuevo o modificado (al pulsar **SaveAs**) con un indicador textual que haga referencia al cambio efectuado.

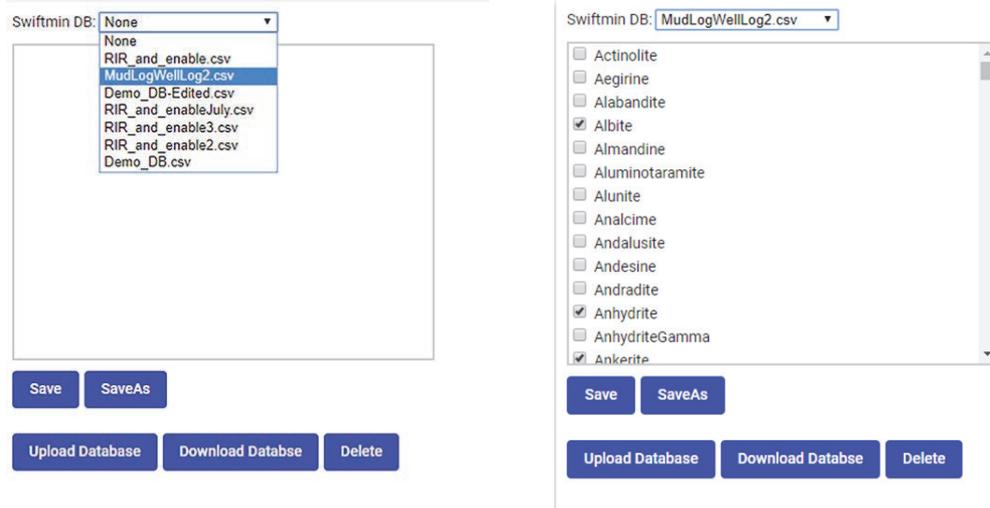


Figura 5-8 Selección de una base de datos (izq.) y modificación de la lista de minerales (der.)

Para cargar una base de datos .csv o .txt

1. Pulse **Upload Database** (Cargar base de datos) para abrir una ventana de explorador de archivo (ver Figura 5-9 en la página 83).
2. En el explorador de archivo, diríjase al directorio de archivos de la base de datos.
3. Seleccione un archivo de la base de datos y pulse **Open** (Abrir).

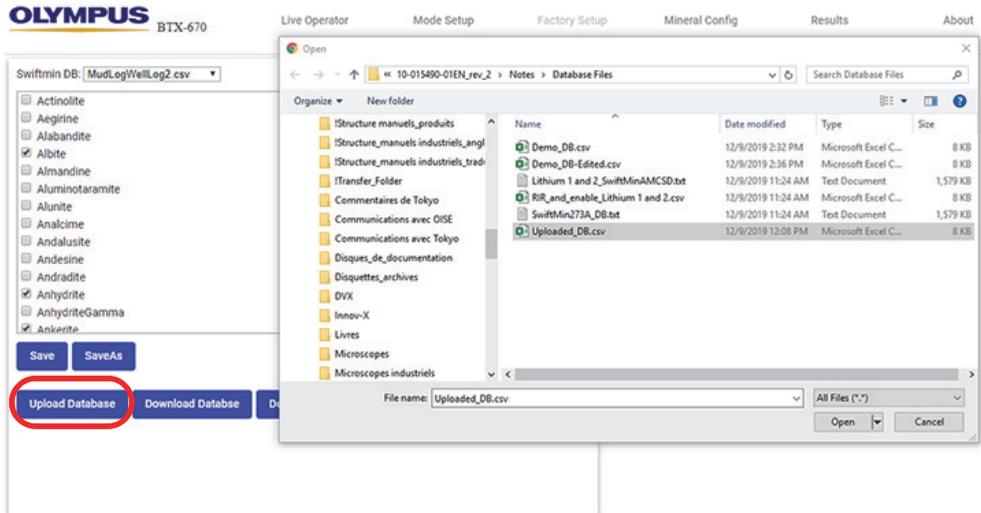


Figura 5-9 Botón Upload Database (Cargar)

Para descargar una base de datos mineralógica en formato .csv o .txt

1. Pulse **Download Database** (Descargar base de datos).
2. En el cuadro de diálogo, pulse el botón de flecha hacia abajo al lado de la base de datos que quiere descargar (ver Figura 5-10 en la página 84).

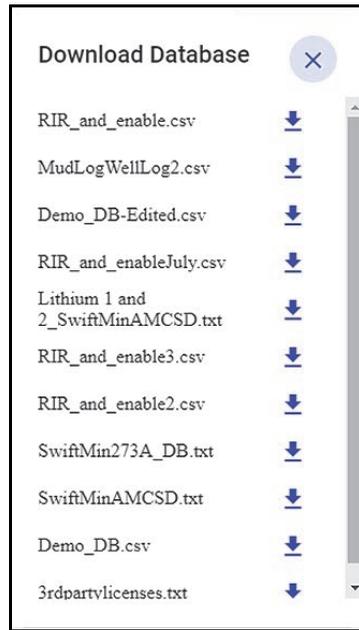


Figura 5-10 Cuadro de diálogo Download Database (Descargar base de datos)

Para determinar la calibración

- ◆ Pulse **Set Calibration** (Determinar calibración).

Se debe seleccionar el espectro para poder calibrar el *software* SwiftMin® a fin de hallar la base de datos que asegurará la correspondencia correcta de los materiales identificados.

5.3.3.2 Pestaña Mode Setup

La pestaña Mode Setup (Configuración de modo) sirve para configurar los modos de ensayos que podrán ser seleccionados en la pantalla del operador activo. Es posible cambiar los parámetros del modo de ensayo predefinido o agregar, modificar y borrar modos. También, es posible cambiar la base de datos predefinida a la base de datos mineralógicos AMCSD o RIR.

Los parámetros para el modo predefinido aparecen en la parte izquierda de la pantalla. Los modos personalizables disponibles se muestran a la derecha.

Para cambiar la base de datos predefinida

1. Haga clic en una base de datos predefinida y después seleccione una base de datos diferente (ver Figura 5-11 en la página 85).
2. Pulse **Save** (Guardar).

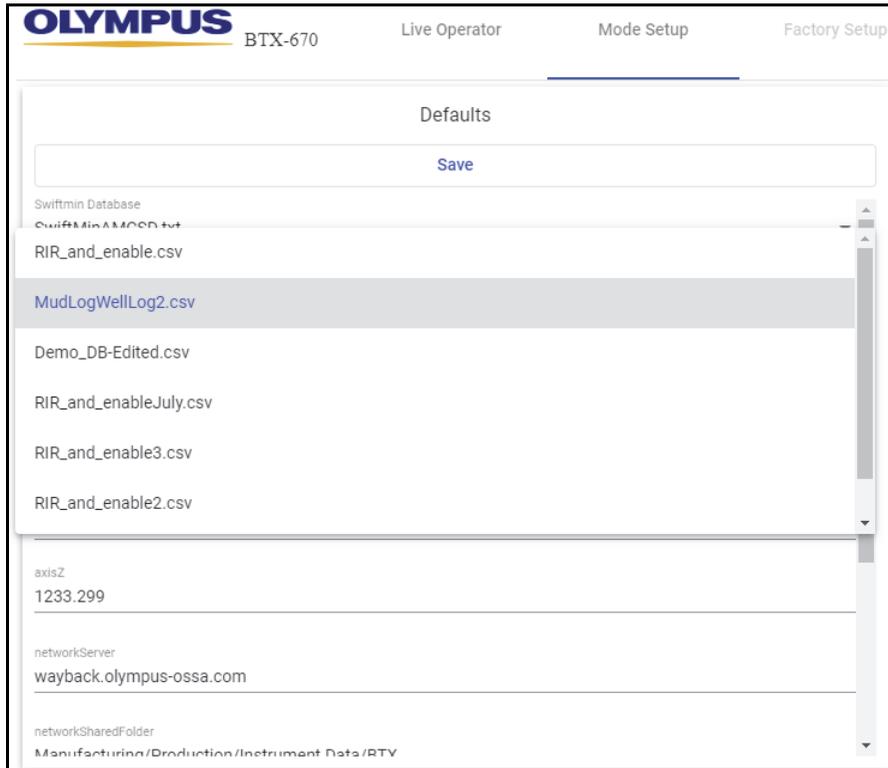


Figura 5-11 Cambio de la base de datos predefinida

Para cambiar cualquier valor predefinido

1. Resalte el valor que desea seleccionar.
2. Escriba el nuevo valor.
3. Pulse **Save** (Guardar).

Para agregar un nuevo modo

1. En la parte inferior del cuadro de diálogo **Custom Modes** (Modos personalizados), haga clic en **Add New Mode** [Agregar nuevo modo] (ver Figura 5-12 en la página 86) para visualizar el cuadro de diálogo **Add New Mode**.

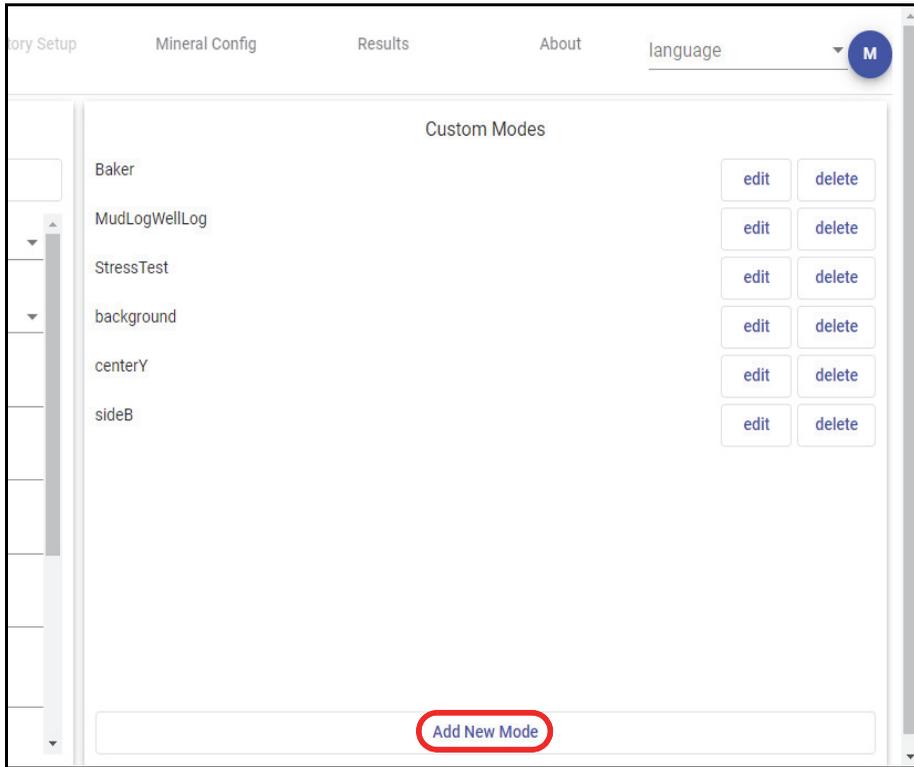


Figura 5-12 Botón de Add New Mode (Agregar nuevo modo)

2. En el cuadro de diálogo, seleccione el campo **Add New Mode** (Agregar nuevo modo) y escriba el nombre del nuevo modo (ver Figura 5-13 en la página 87).
3. Seleccione la base de datos predefinida (ver «Para cambiar la base de datos predefinida» en la página 85).
4. Cambie cualquier valor en los parámetros predefinidos (ver «Para cambiar cualquier valor predefinido» en la página 85).

- Después, pulse el botón **Add** (Agregar).

Add New Mode: NewMode

Default Settings Changed Settings

Swiftmin Database
SwiftMinAMCSD.txt

Swiftmin RIR
RIR_and_enable3.csv

exposures
200

multiRuns
1

piezoVolume
35

axisZ
1233.299

Cancel Add

Figura 5-13 Cuadro de diálogo Add New Mode (Agregar nuevo modo)

Para modificar un modo existente

- Pulse el botón **Edit** (Modificar) [ver Figura 5-14 en la página 88].

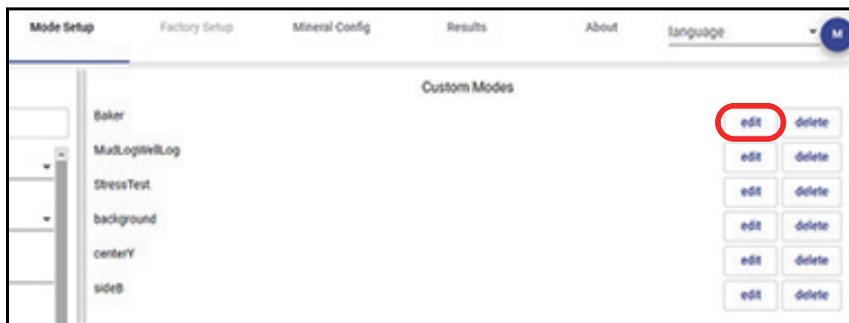


Figura 5-14 Botones Edit (Modificar)

2. En el cuadro de diálogo **Editing** (Modificación) [ver Figura 5-15 en la página 89] seleccione la base de datos predefinida (consultar «Para cambiar la base de datos predefinida» en la página 85).
3. Cambie cualquier valor en los parámetros predefinidos (ver «Para cambiar cualquier valor predefinido» en la página 85).
4. Como alternativa, seleccione el nombre del modo y, después, escriba un nuevo nombre del modo.
5. Pulse **Save** (Guardar).

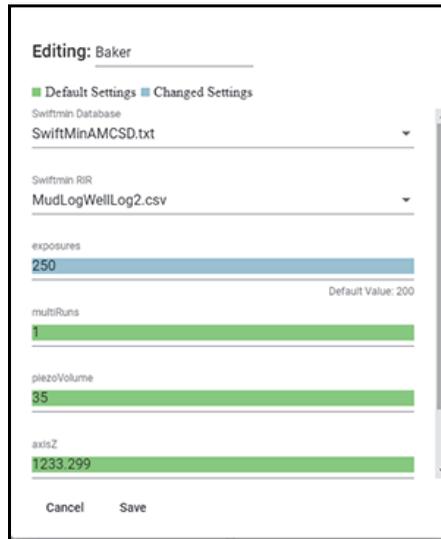


Figura 5-15 Cuadro de diálogo Editing (Modificación)

Para borrar un modo

- ◆ Pulse el botón **Delete** (Borrar) [ver Figura 5-16 en la página 89].



Figura 5-16 Botones Delete (Borrar)

5.3.4 Selección del idioma de la interfaz del usuario

La pestaña **Language** (Idioma) permite cambiar el idioma de la interfaz del usuario.

Para cambiar el idioma de la interfaz de usuario

1. Seleccione la pestaña **Language** (Idioma).
2. Seleccione el idioma deseado a partir de la lista.

Apéndice A: Especificaciones

Las características de funcionamiento del analizador de difracción de rayos X BTX III difieren según la condiciones de temperatura bajo las cuales es utilizado.

El analizador BTX III consume más energía bajo temperaturas ambientales superiores a medida que enfría el detector de rayos X de carga acoplada. Consulte la Tabla 9 en la página 91 para obtener la lista completa de especificaciones.

Tabla 9 Especificaciones del BTX III

Parámetro	Especificaciones
Resolución XRD	Anchura de media altura (FWHM, siglas en inglés) de 0,25° a un ángulo 2 θ .
Rango XRD	De 5° a 55°, en función del ángulo 2 θ .
Tipo de detector	1024 × 256 píxeles con sensor de carga acoplada (CCD o Charge-coupled device) a efecto Peltier bidimensional
Tamaño de molido de muestras	Molido de <150 μm (tamiz de 100 μm a 150 μm)
Cantidad de muestra	~ 15 mg
Ánodo de tubo de rayos X	Cobre (Cu) (cobalto [Co] opcional)
Tensión de tubos de rayos X	30 (kV)
Corriente de tubos de rayos X	Francia: 360 μA Resto del mundo: 330 μA
Almacenamiento de datos	240 GB en disco duro interno resistente
Conexión inalámbrica	802.11b/g (habilita el control a distancia desde el navegador web).
Temperatura de funcionamiento	De -10°C a 35 °C

Tabla 9 Especificaciones del BTX III (continuación)

Parámetro	Especificaciones
Peso	12,5 kg
Dimensiones	30 cm × 17 cm × 47 cm

Apéndice B: Ensayos XRD por el método de polvo

Generalmente, el enfoque más utilizado en el estudio de la cristalografía es la difracción de rayos X por el método de polvo (DRXP o PXRD por sus siglas en inglés). La muestra en la difracción de rayos X por el método de polvo es un material pulverizado (policristalino) que está compuesto de múltiples microcristales. Estos últimos asumen aleatoriamente diversas orientaciones posibles en relación al haz incidente. En un experimento de difracción de rayos X por el método de polvo, una proporción relativamente pequeña de granos contribuye a un debido haz difractado. Un cantidad superior de granos, aleatoriamente orientados a la exposición del rayo X, genera una mejor representación estadística de todas las direcciones de difracción dadas. A este proceso se le denomina «*Estadística de las partículas*».

Los analizadores de difracción de rayos que utilizan el método de polvo requieren un volumen reducido de análisis de la muestra para brindar una resolución adecuada. De esta manera, la estadística de las partículas se logra utilizando granos muy finos que cuentan con una medida inferior a una decena de micrómetros. La obtención de la estadística de las partículas tendrá mayor importancia en los sistemas analíticos con una estructura miniatura; ya que, debido a su tamaño reducido, el volumen analítico es inferior. Las condiciones para obtener una estadística de las partículas adecuada varían en función de diversos aspectos, tales como: la simetría de la estructura del cristal; la abundancia de fase en la muestra y la geometría del sistema. Como regla general se establece que la XRD por el método de polvo requiere al menos una cantidad de 106 granos para brindar una estadística apropiada de las partículas. Estas condiciones se cumplen en el analizador BTX III gracias a partículas de polvo submicrométricas que trazan los anillos de difracción (o también llamados «anillos de Debye») si se emplean muestras estáticas. Se observan anillos con manchas cuando el tamaño de la partícula supera los 10 μm (el término inglés *Spottiness* o manchado se utiliza comúnmente para referirse a una estadística de las partículas inadecuada).

Cuando el tamaño de las partículas no es lo suficientemente pequeño para garantizar una estadística apropiada de una determinada partícula, es necesario aplicar métodos para incrementar la cantidad de orientaciones posibles de las estructuras cristalinas

que han sido identificadas por el analizador. Generalmente esto se logra desplazando o girando la muestra dentro del eje del haz para analizar una mayor cantidad del material o explorar orientaciones alternas de las estructuras, presentes en las mismas partículas. El analizador XRD BTX III utiliza un método innovador que permite introducir la muestra molida, mediante vibraciones por convección, dentro de las celdas vibrantes. Este método es muy eficaz para mejorar las estadísticas de las partículas y habilita el análisis de materiales con un tamaño de grano de hasta 150 μm . La preparación previa de toda muestra, requerida por este método, permite analizar partículas de una magnitud hasta dos veces superior del ideal, facilitando al mismo tiempo la carga y descarga de la muestra en polvo.

Vea la Figura B-1 en la página 94. El ejemplo A (de una muestra fija) muestra anillos de difracción parciales (o incompletos) y manchas de Laue. En el ejemplo B, en referencia a la convección de partículas, pueden visualizarse anillos de difracción completos (p. ej., conocidos como patrones de polvo perfectamente continuos).

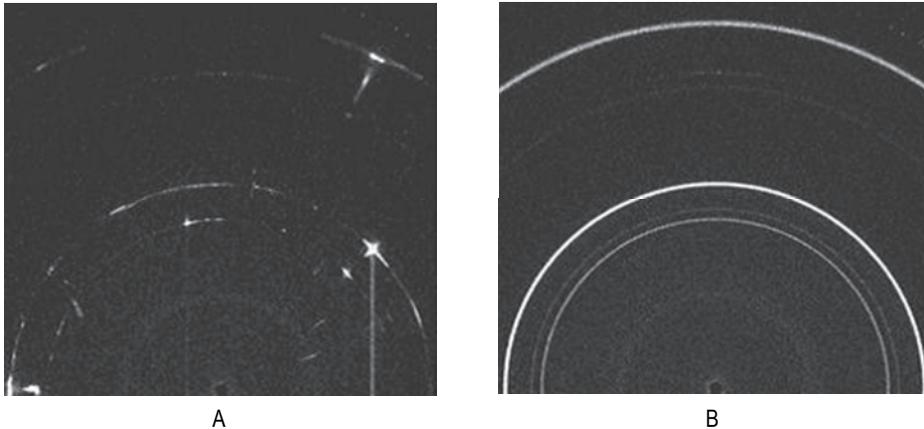


Figura B-1 Patrones XRD del analizador BTX III: sustancia de cloro y sodio (NaCl) molida y tamizada a <math><150 \mu\text{m}</math>

Apéndice C: Análisis de datos

El *software* de aplicación XPowder puede ser utilizado para analizar datos en profundidad de una amplia variedad de sustancias en polvo. Este *software* es suministrado con el analizador de difracción de rayos X BTX III en la unidad flash USB. Este apéndice incluye las instrucciones de instalación y uso del *software* para verificar la calibración del sistema mediante una muestra de cuarzo (no suministrada).

Para instalar el *software* XPowder

1. Conecte la unidad flash USB (suministrada) a un puerto USB de un/una PC.
2. Busque el archivo **xpowder_setup.exe** y, a continuación, haga doble clic en el ícono ().
3. Siga las instrucciones proporcionadas por el asistente de configuración (ver Figura C-1 en la página 96) a medida que la instalación avanza.



Figura C-1 Asistente de configuración del *software* XPowder

4. Cuando la instalación ha sido completada, copie el código de registro proporcionado en el documento «License Key» (Clave de licencia) en la unidad flash USB.
5. Haga clic en **Main menu > Help > XPowder registration code** (Menú principal > Ayuda > Código de registro para XPowder) y pegue la clave de licencia en el campo de texto.

Para cargar la base de datos DIFDATA

1. Haga clic en **Database > Database Install** (Base de datos > Instalar base de datos).
2. En la lista de dispositivos (**Drive**), pulse la flecha hacia abajo para localizar la unidad flash USB (ver Figura C-2 en la página 97).
3. En el cuadro **Click database file** (Seleccione el archivo de la base de datos), seleccione el archivo **Difdata.txt**.
4. En la lista **Database file extension** (Extensión de archivo de la base de datos), pulse la flecha hacia abajo y seleccione la extensión ***.txt**.
5. En el cuadro **Default scanning interval (Angstroms)** (Intervalo de escaneo por defecto [Angstroms]), dentro del campo **Higher d-spacing** (Separación d superior), escriba **70.00**; a continuación, dentro del campo **Lower d-spacing** (Separación d inferior), escriba **1.64**.
6. Dentro del campo **Database nickname** (Siglas de la base de datos), escriba **AMCSD**.

7. Seleccione la opción **Add a new Database** (Agregar una nueva base de datos).
8. Pulse el botón **Install** (Instalar).

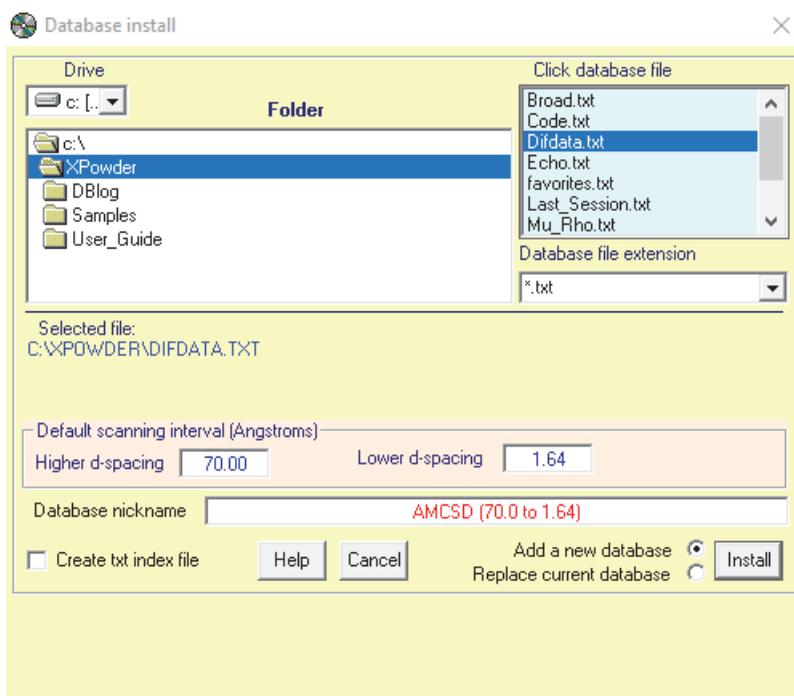


Figura C-2 Instalación de la base de datos

Para cargar los datos de un ensayo

1. Haga clic en **File > Open** (Archivo > Abrir).
2. En la lista de tipos de archivos, cambie el tipo de archivo a **x,y (ascii.txt, asc, xy,x_y)** [ver Figura C-3 en la página 98].

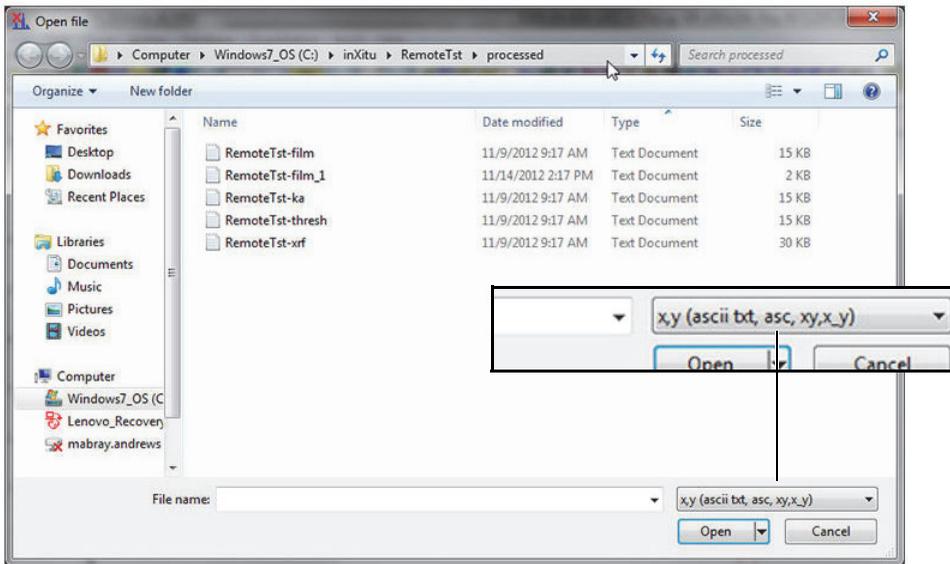


Figura C-3 Cuadro de diálogo Open File (Abrir archivo)

3. Localice el archivo que contiene los resultados de la muestra de cuarzo. Asegúrese de que el nombre del archivo finalice con la siguiente extensión: **-film.txt**.
4. Pulse el botón **Open** (Abrir) para visualizar la página de bienvenida del *software* XPowder y el cuadro de diálogo **Wavelength setup** (Configuración de longitud de onda) superpuesto (ver Figura C-4 en la página 99).

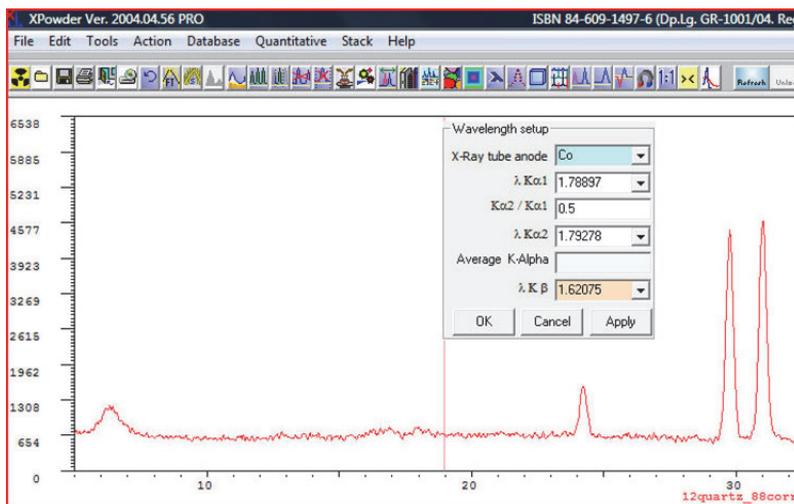


Figura C-4 Pantalla de resultados y cuadro de diálogo Wavelength setup (Configuración de longitud de onda)

NOTA

El cuadro de diálogo **Wavelength setup** (Configuración de longitud de onda) es usado para determinar el tipo de tubos de rayos X y para que se proyecte de forma automática solo en la configuración inicial del *software*.

5. A partir de la lista **X-ray tube anode** (ánodo de tubo de rayos X), seleccione ya sea **Co** o **Cu**.
6. Esta selección depende del tipo de tubo de rayos X en sus sistema.
7. Pulse el botón **OK** (Aceptar).

Para analizar los datos de ensayo

1. En el menú **XPowder**, haga clic en **Action > Background subtraction (Acción > Sustracción de fondo)** para visualizar el cuadro de diálogo de **Sustracción de fondo** (ver Figura C-5 en la página 100).

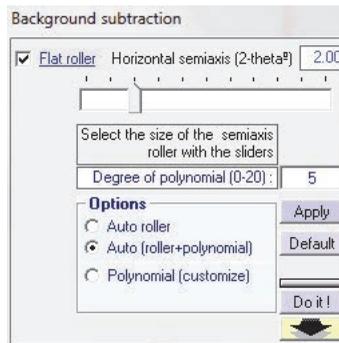
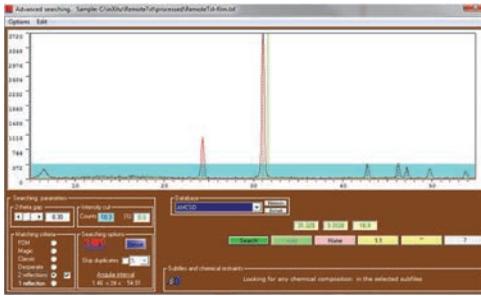


Figura C-5 Menú Background sustraction (Sustracción de fondo)

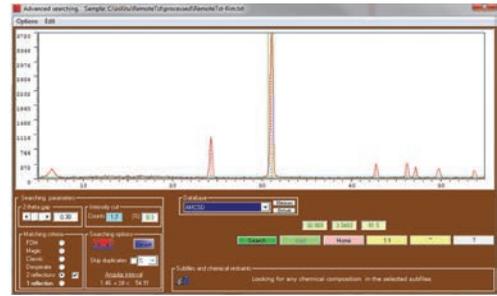
2. Sin cambiar nada en los parámetros, haga clic en **Do it! (Prosiga)**.
3. Haga clic en **Yes (Sí)** en el cuadro de diálogo de confirmación.
4. En la barra de herramientas XPOWDER, haga clic **Advanced searching** [Búsqueda avanzada] ().

A continuación, aparecerá la ventana de búsqueda avanzada que contiene un difractograma.

5. En el difractograma, haga clic en el área de sustracción de fondo (azul) para reducir la cantidad de sustracción de fondo (ver Figura C-6 en la página 101). El objetivo de aumentar o disminuir la cantidad de sustracción de fondo es para eliminar tanto ruido como sea posible al mismo tiempo que se conserva la mayor cantidad de picos posibles.



Sustracción de fondo determinada muy alta:
Algunos picos desaparecen



Sustracción de fondo disminuida:
La mayor parte de los picos se conservan

Figura C-6 Ventana Advanced searching (Búsqueda avanzada)

6. En el área **Searching parameters** (Parámetros de búsqueda), determine el parámetro **2-theta gap** (Separación 2θ) a **0.30** (ver Figura C-7 en la página 101).

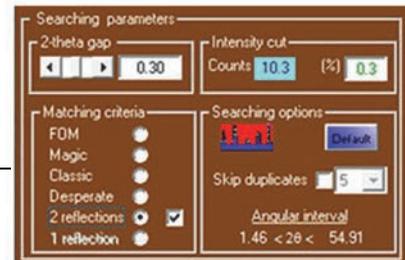
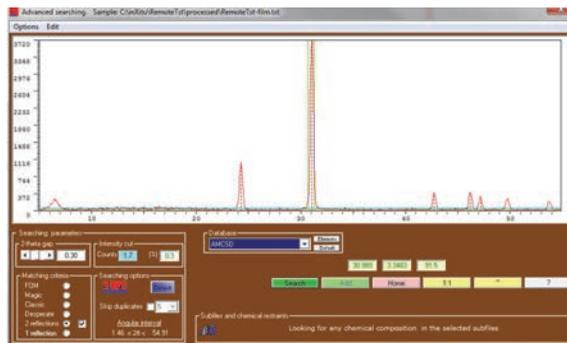


Figura C-7 Búsqueda avanzada: Área Searching parameters (Parámetros de búsqueda)

7. En el campo **Matching criteria** (Criterios de correspondencia), seleccione la opción **2 reflections** (2 reflexiones) [para el botón de radio y la casilla de verificación).
8. Pulse el botón **Search** (Buscar).

Los resultados de búsqueda se muestran en la ventana del *software* XPowder con un cuadro de diálogo superpuesto (ver Figura C-8 en la página 102). El nombre del cuadro de diálogo se basa en el nombre del archivo de imagen del CCD que ha sido exportado del TERRA II. En la Figura C-8 en la página 102, el nombre del cuadro de diálogo es **RemoteTst-film in AMCSO**.

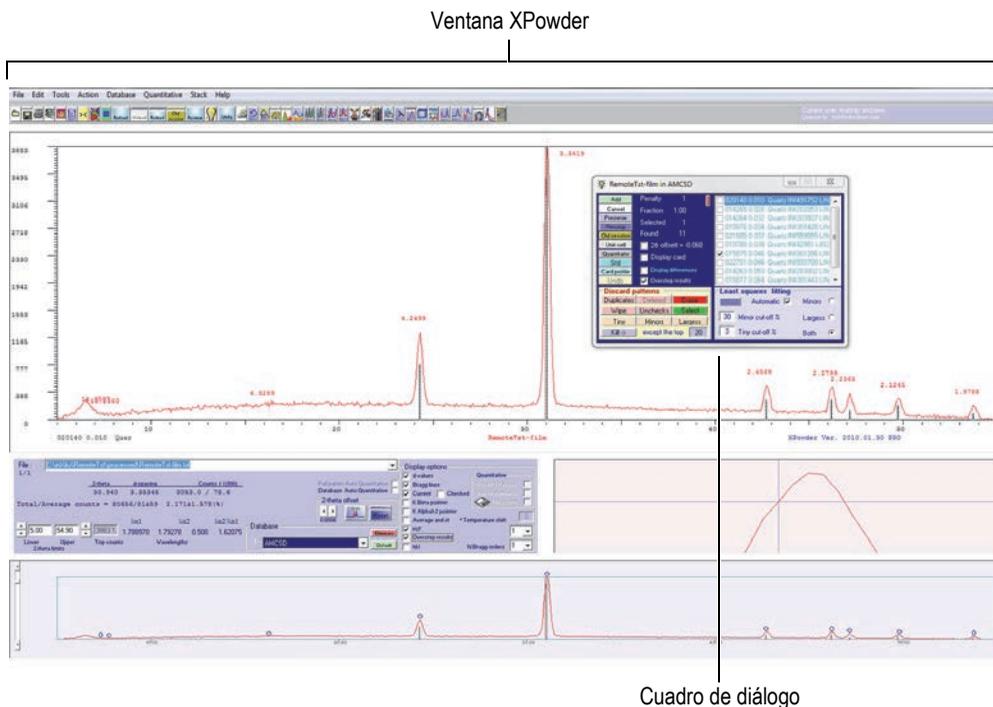


Figura C-8 Ventana de resultados XPowder

9. En el área **Least squares fitting** (Cuadros menos adaptables) del cuadro de diálogo, seleccione la casilla de verificación **Automatic** (Automático).
El *software* XPowder identifica el primer cristal o fase que corresponde mejor con el patrón.

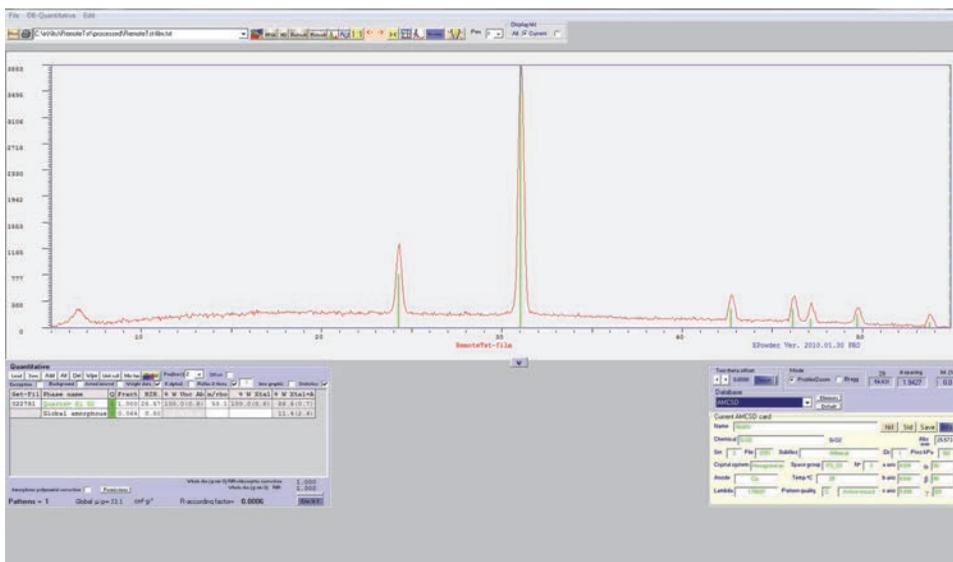


Figura C-11 Pantalla Quantitative (Análisis cuantitativo)

14. Para visualizar un informe de registros, haga clic en **File > Save log file as TXT** (Archivo > Guardar archivo de registros con la extensión TXT) para generar un informe de registros de texto de la sesión.

Lista de figuras

Figura i-1	Etiquetas de seguridad de rayos X	3
Figura 1-1	Panel frontal BTX III	31
Figura 1-2	Llave de alimentación en posición ON (activación)	33
Figura 1-3	Teclado	34
Figura 1-4	Botón de interrupción/cierre en caso de emergencia	34
Figura 1-5	Indicadores LED	35
Figura 1-6	Montaje de cámara de ensayo	36
Figura 1-7	Pantalla	37
Figura 1-8	Panel posterior del analizador BTX III	37
Figura 2-1	Características de seguridad radiológica del analizador BTX III	41
Figura 2-2	Indicadores LED del BTX III	43
Figura 2-3	Áreas de medición de la radiación	46
Figura 3-1	Toma y conector de alimentación	50
Figura 3-2	Fuente de alimentación	50
Figura 3-3	Menú	51
Figura 3-4	Molido de la muestra	53
Figura 3-5	Tamices para muestras	53
Figura 3-6	Componentes de la ventana de la celda	54
Figura 3-7	Portamuestras	55
Figura 3-8	Montaje de agitador externo	55
Figura 3-9	Desbloqueo del portamuestras	56
Figura 3-10	Retirar el portamuestras	56
Figura 3-11	Componentes de la ventana de la celda	57
Figura 3-12	Celda de muestra lista para atornillar	57
Figura 3-13	Toma de agitador externo conectada	58
Figura 3-14	Carga de muestra	59
Figura 3-15	Introducción del portamuestras	60
Figura 3-16	Bloqueo del portamuestras con la palanca hacia abajo	61
Figura 3-17	Montaje de la celda	64
Figura 4-1	Advanced menu (Menú avanzado)	66

Figura 4-2	Menú DHCP	67
Figura 4-3	Menú DHCP	68
Figura 4-4	Dirección IP asignada por la red	68
Figura 4-5	Menú DHCP	69
Figura 4-6	Menú	70
Figura 4-7	Transmisión de red del BTX III	71
Figura 4-8	Red del BTX III seleccionada (izq.) y conectada (der.)	72
Figura 5-1	Interfaz de usuario del software SwiftMin®	74
Figura 5-2	Ícono de acceso de supervisor (Manager)	76
Figura 5-3	Cuadro de diálogo Enter Password (Introducir contraseña)	76
Figura 5-4	Barra de menús	77
Figura 5-5	Área de información para el ensayo y la muestra	78
Figura 5-6	Cuadro de diálogo de fecha y modo	79
Figura 5-7	Resultado seleccionado en la lista	80
Figura 5-8	Selección de una base de datos (izq.) y modificación de la lista de minerales (der.)	82
Figura 5-9	Botón Upload Database (Cargar)	83
Figura 5-10	Cuadro de diálogo Download Database (Descargar base de datos)	84
Figura 5-11	Cambio de la base de datos predefinida	85
Figura 5-12	Botón de Add New Mode (Agregar nuevo modo)	86
Figura 5-13	Cuadro de diálogo Add New Mode (Agregar nuevo modo)	87
Figura 5-14	Botones Edit (Modificar)	88
Figura 5-15	Cuadro de diálogo Editing (Modificación)	89
Figura 5-16	Botones Delete (Borrar)	89
Figura B-1	Patrones XRD del analizador BTX III: sustancia de cloro y sodio (NaCl) molida y tamizada a <math><150 \mu\text{m}</math>	94
Figura C-1	Asistente de configuración del software X Powder	96
Figura C-2	Instalación de la base de datos	97
Figura C-3	Cuadro de diálogo Open File (Abrir archivo)	98
Figura C-4	Pantalla de resultados y cuadro de diálogo Wavelength setup (Configuración de longitud de onda)	99
Figura C-5	Menú Background subtraction (Sustracción de fondo)	100
Figura C-6	Ventana Advanced searching (Búsqueda avanzada)	101
Figura C-7	Búsqueda avanzada: Área Searching parameters (Parámetros de búsqueda)	101
Figura C-8	Ventana de resultados X Powder	102
Figura C-9	Cuadro de diálogo que muestra la fase seleccionada	103
Figura C-10	Tarjeta mostrada con los detalles de la fase	103
Figura C-11	Pantalla Quantitative (Análisis cuantitativo)	104

Lista de tablas

Tabla 1	Contenido de la etiqueta de clasificación	4
Tabla 2	Componentes del BTX III	27
Tabla 3	Piezas ubicadas en el panel frontal/superior del BTX III	32
Tabla 4	Conectores del panel posterior del BTX III	38
Tabla 5	Características de seguridad radiológica del analizador BTX III	42
Tabla 6	Acciones de los indicadores luminosos LED	44
Tabla 7	Medidas del nivel de radiación	46
Tabla 8	Modo de ejecución	61
Tabla 9	Especificaciones del BTX III	91

