

POLARÍMETRO MANUAL MODELO 404 Y 404 LED
MANUAL POLARIMETER MODEL 404 AND 404 LED
POLARIMÈTRE MANUEL MODÈLE 404 ET 404 LED

Ref. HMB001 / HMB002 / HMB006



Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo. Le recomendamos leer atentamente el presente manual y seguir rigurosamente los procedimientos de uso para obtener las máximas prestaciones y una mayor duración del mismo.

For your safety, please read the operating manual carefully before starting the operation. Parts are subject to heat, humidity and biological changes that can cause functional degradation or even loss of safety and cause accidents!

Ce manuel est une partie indissociable de l'appareil et doit être mis à la disposition de tous les utilisateurs de l'équipement. Nous vous recommandons de lire attentivement ce manuel et de suivre strictement les procédures d'utilisation afin d'obtenir des performances maximales et une plus longue durée de vie de l'équipement.

ÍNDICE DE IDIOMAS

| | |
|------------------|-------|
| Castellano | 2-11 |
| Inglés | 12-21 |
| Francés..... | 22-31 |

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|----|
| 1. Aplicaciones del equipo | 3 | 5.2. Instalación | 9 |
| 2. Descripción | 4 | 5.3. Modo de uso | 9 |
| 3. Especificaciones técnicas | 4 | 6. Mantenimiento y limpieza | 10 |
| 4. Principios operativos | 5 | 6.1. Cambio de lámpara..... | 11 |
| 4.1. Partes del equipo y funciones..... | 5 | 6.2. Cambio de fusible..... | 11 |
| 4.2. Principios operativos | 6 | 6.3. Limpieza..... | 11 |
| 4.3. Construcción del equipo | 8 | | |
| 5. Forma de uso | 8 | | |
| 5.1. Inspección preliminar | 8 | | |

Modelo polarímetro manual HMB001, HMB002 y HMB06

Gracias por haber adquirido este equipo. Deseamos sinceramente que disfrute de polarímetro manual ZUZI le recomendamos que cuide el equipo conforme a lo expuesto en este manual.

Zuzi desarrolla sus productos según las directrices del marcado CE y haciendo hincapié en la ergonomía y seguridad del usuario. La calidad de los materiales empleados en la fabricación y el correcto proceder le permitirán disfrutar del equipo por muchos años.

El uso incorrecto o indebido del equipo puede dar lugar a accidentes, descargas eléctricas, cortocircuitos, fuegos, lesiones, etc. Lea el punto de Mantenimiento, donde se recogen aspectos de seguridad.



LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MÁXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACION DEL MISMO.

Tenga especialmente presente lo siguiente:

- Este manual es parte inseparable del Polarímetro HMB001, HMB002 y HMB006, por lo que debe estar disponible para todos los usuarios del equipo.
- Debe manipularse siempre con cuidado evitando los movimientos bruscos, golpes, caídas de objetos pesados o punzantes; evite el derrame de líquidos en su interior.
- Nunca desmonte el equipo para repararlo usted mismo, además de perder la garantía podría producir un funcionamiento deficiente de todo el equipo, así como daños a las personas que lo manipulan.
- Para prevenir fuego o descargas eléctricas, evite los ambientes secos y polvorientos. Si esto ocurre, desenchufe inmediatamente el equipo de la toma de corriente.
- Cualquier duda puede ser aclarada por su distribuidor (instalación, puesta en marcha, funcionamiento). Usted puede también mandarnos sus dudas o sugerencias a la siguiente dirección de correo del Servicio Técnico Zuzi (asistencia@auxilab.es)
- Este equipo está amparado por la Ley de garantías y bienes de consumo (10/2003).
- No se consideran en garantía las revisiones del equipo.
- La manipulación del equipo por personal no autorizado provocará la pérdida total de la garantía.
- Los fusibles o accesorios, así como la pérdida de los mismos, no están cubiertos por dicha garantía. Tampoco estarán cubiertos por el periodo de garantía las piezas en su desgaste por uso natural.
- Asegúrese de guardar la factura de compra para tener derecho de reclamación o prestación de la garantía. En caso de enviar el equipo al Servicio Técnico adjuntar factura o copia de la misma como documento de garantía.
- El fabricante se reserva los derechos a posibles modificaciones y mejoras sobre este manual y equipo.



¡ATENCIÓN! NO SE ADMITIRÁ NINGÚN APARATO PARA REPARAR QUE NO ESTÉ DEBIDAMENTE LIMPIO Y DESINFECTADO.

1. Aplicaciones del equipo

El polarímetro es un instrumento utilizado para medir el poder de rotación de algunas sustancias ópticamente activas, aportando importante información relacionada con el peso específico, la pureza, la concentración y el contenido de la sustancia a analizar.

Los polarímetros manuales Zuzi son equipos simples y robustos para aplicaciones de laboratorio sencillas y para enseñanza y demostración. Trabajan según el principio de semi-sombra y la lectura se realiza a través de un ocular con 2 Vernieres.

La estructura consiste en un soporte trípode metálico y muy robusto sobre el que se sitúa un compartimento para muestras que puede alojar tubos de hasta 220 mm. Así mismo disponen de analizador y polarizador y se suministran con accesorios.

2. Descripción

Figura 1a. Polarímetro HMB001/HMB006 (con lámpara de sodio)

- 1.1 Interruptor encendido/apagado
- 1.2 Mando giro escala
- 1.3 Ocular
- 1.4 Escala
- 1.5 Compartimento de muestra
- 1.6 Fuente de luz

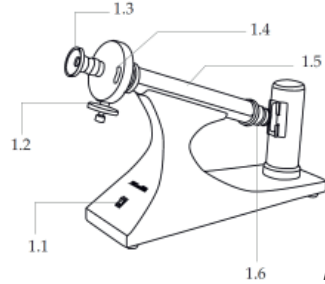


Figura 1a

Figura 1b. Polarímetro HMB002 (con LED)

- 1.1 Interruptor encendido/apagado
- 1.2 Mando giro escala
- 1.3 Ocular
- 1.4 Escala
- 1.5 Compartimento de muestra
- 1.6 Fuente de luz

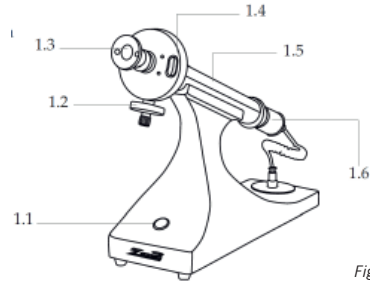


Figura 1b

3. Especificaciones técnicas

| Referencia | HMB001 | HMB006 | HMB002 |
|----------------------------------|-----------------------|---------------|-------------------|
| Modelo | 404 | 404-110V | 404 LED |
| Rango de medición | 2 cuadrantes (0-180°) | | |
| División de escala | 1° | | |
| Legibilidad (mediante Vernier) | 0.05° | | |
| Aumentos de las lupas de lectura | 4x | | |
| Fuente de luz | Lámpara vapor sodio | | LED+ filtro |
| Tiempo estabilización aprox | 10 min aprox. | | Inmediato |
| Longitud onda | 589 nm | | |
| Tubos vidrio | 100 y 200 mm | | |
| Admite tubos | hasta 220 mm | | |
| Alimentación | 220 V / 50 Hz | 110 V / 60 Hz | 100-220V/50-60 Hz |
| Corriente de trabajo | 1A | | |
| Consumo | 20W 80W | | |
| Peso | 5 Kg | | |
| Dimensiones | 540×220×380 mm | | |

4. Funcionamiento del equipo

4.1. Partes del equipo y funciones

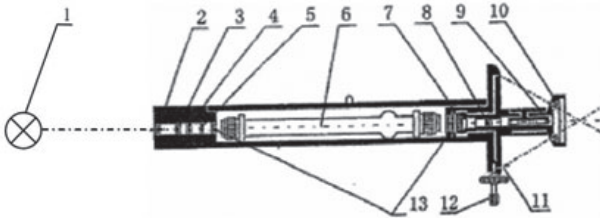


Figura 2

- | | |
|---|--|
| 1. Fuente de luz | 7. Analizador giratorio |
| 2. Lente condensadora | 8. Lente del objetivo |
| 3. Filtros de color | 9. Lente del ocular |
| 4. Polarizador | 10. Lupas de lectura |
| 5. Placa de cuarzo retardadora de media longitud de onda ($1/2\lambda$) | 11. Escala de lectura mediante Vernier |
| 6. Tubo para muestras | 12. Mando de giro |
| | 13. Placa protectora |

La luz generada por el vapor de sodio de la lámpara (2.1) es proyectada a través del condensador (2.2), el filtro de color (2.3) y el polarizador (2.4), convirtiéndose en una luz polarizada plana y lineal, que pasa por la placa de cuarzo retardadora de media longitud de onda (2.5) adquiriendo en el campo óptico un aspecto de visualización triple (Fig. 3).

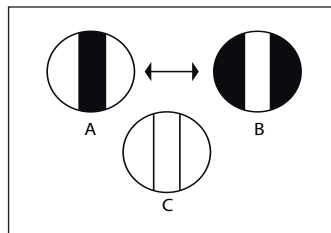


Figura 3

En ausencia de muestra en el trayecto del haz de luz, si los planos de polarización del polarizador y analizador están en posición paralela, el campo óptico triple estará uniformemente iluminado (3.c). Al introducir el tubo (2.6) con la muestra ópticamente activa en el compartimento, el plano de luz polarizada girará en un ángulo determinado y el campo óptico cambiará. Observando a través del ocular (2.9) se observará una zona central luminosa (o oscura) y dos zonas laterales oscuras (o luminosas), es decir tres campos visuales de diferente intensidad de iluminación (2.a ó 2.b).

En este momento se debe girar el analizador (2.7) mediante el mando (2.12) hasta que la luminosidad del campo óptico sea igual en las tres partes. El ángulo que ha girado el analizador corresponderá al ángulo en el que la muestra ópticamente activa ha girado el plano de polarización de la luz. Este ángulo se puede leer en la escala (2.11) a través de las lentes de aumento laterales (2.10).

La escala está dividida en 180 partes cada una de las cuales representa 1° , mientras que el Vernier está subdividido en 20 partes correspondientes a 19 subdivisiones de la escala y puede ser utilizado para leer el ángulo con una aproximación de 0.05° . En el ejemplo que se muestra en la Figura 4 el ángulo de rotación es de 9.30° .

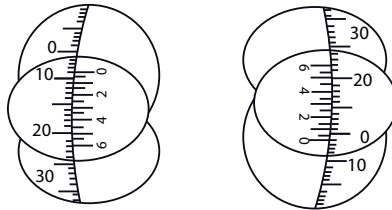
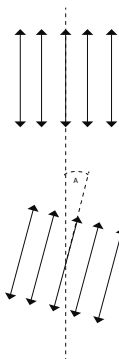


Figura 4

Para obtener una mayor precisión, los errores debidos a la excentricidad de la escala y del vernier se pueden compensar leyendo el valor de los ángulos a ambos lados y haciendo la media de los dos.

4.2. Principios operativos

El polarímetro es un instrumento utilizado para determinar la actividad óptica de una sustancia mediante la medición del cambio rotacional que sufre el plano de vibración de un haz de luz polarizada cuando atraviesa dicha muestra (Fig. 4).



Plano de vibración de la luz polarizada antes de atravesar la muestra

Plano de vibración de la luz polarizada después de atravesar la muestra.
La muestra ha girado el plano de luz polarizada en un ángulo A° .

Figura 4

El polarímetro se basa en el principio de semi-sombra y consta de un polarizador fijo y un analizador giratorio. El analizador está montado sobre una escala graduada de manera que permita medir el ángulo de rotación. De esta manera, el analizador determina la polarización del haz de luz que ha atravesado el compartimento de la muestra.

Cuando el analizador se sitúa en una posición perpendicular al plano de polarización del haz de luz, dicho haz de luz queda bloqueado; mientras que cuando el analizador está en la misma posición que el plano de polarización, se produce la máxima transmitancia. Por tanto, la intensidad de la luz transmitida varía entre estos dos estados.

El campo de visión a través del ocular permite visualizar el efecto de semi-sombra. El campo se divide en 3 regiones, una banda central y dos áreas laterales mediante una lámina retardadora de $\frac{1}{2} \lambda$ colocada en una posición previa al compartimento de muestras. Esta lámina retardadora cambia el plano de polarización de la banda central. Si la dirección del analizador (Fig. 5, AA') es perpendicular a la línea de separación de las 3 regiones (Fig. 5, OX), ambas mitades tendrán igual pero baja intensidad de iluminación.

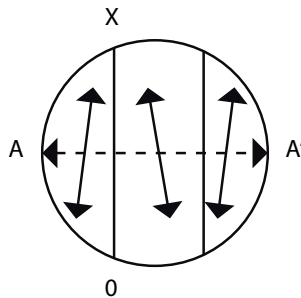


Figura 5

Al girar el analizador, la banda central se oscurece mientras que aumenta la iluminación de las zonas laterales. Existen 4 posiciones en un giro de 360° del analizador en el que la intensidad de iluminación es igual en las 3 zonas del campo de visión. En la posición 0° y 180° la iluminación es igual pero de baja intensidad, mientras que a 90° y 270° la iluminación es igual pero de alta intensidad. Ninguna de estas dos últimas posiciones pueden ser utilizadas para realizar las mediciones; el equipo ha sido configurado para realizar lecturas utilizando únicamente aquellas posiciones en las que la iluminación es igual en las 3 regiones del campo de visión pero de baja intensidad.

En este punto, el ángulo de rotación del analizador es igual al poder de rotación de la sustancia ópticamente activa. Conociendo el ángulo de rotación, la longitud del tubo que contiene la muestra y la concentración, es posible calcular la rotación específica $[\alpha]_D^t$ de la sustancia a analizar, mediante la siguiente fórmula:

$$[\alpha]_D^t = (\alpha / LC) \times 100$$

Donde:

α = ángulo de rotación medido utilizando la luz λ a una temperatura t

L = longitud del tubo que contiene la muestra en decímetros (dm)

C = concentración de la sustancia en gramos por 100 mL de solución (g/100 mL)

El ángulo de rotación α está también relacionado con la temperatura. Si se realizan mediciones a una longitud de onda de 589.3 nm (utilizada con la mayoría de sustancias), el ángulo de rotación se reduce 0.3% por cada aumento de temperatura de 1° C. Para obtener la máxima precisión se recomienda trabajar a una temperatura de $20 \pm 2^\circ \text{C}$

4.3. Construcción del equipo

Para una mayor facilidad en el uso el sistema óptico del polarímetro se ha instalado con una inclinación de 20° sobre una base firme y estable; la fuente de iluminación usa una lámpara de sodio de 20 W (HMB001/HMB006) o un LED (HMB002) de longitud de onda 589.3 nm. El fusible de la lámpara está montado en la base del equipo

Los filtros polarizadores están fabricados en discos de polyvinilalcohol y la división triple del campo óptico se consigue mediante una placa de cuarzo Laurent de media longitud de onda de retardo.

Para facilitar la lectura del ángulo de rotación, 2 pequeñas lupas de 4 aumentos cada una se han montado frente a la ventana de la escala.

5. Modo de uso

5.1. Inspección preliminar

Desembale el polarímetro, quite la protección de poliespán en que viene encajado y retire el plástico que lo envuelve. Asegúrese de que no presenta ningún daño debido al transporte. De ser así, comuníquelo inmediatamente a su transportista o suministrador a fin de poder hacer las reclamaciones en el plazo establecido.

Guarde el embalaje, ya que siempre se deben realizar las devoluciones en su embalaje original con todos los accesorios suministrados.

Compruebe los accesorios que usted debe recibir junto al equipo:

- o 1 Lámpara de sodio de recambio (sólo HMB001/HMB006)
- o 1 Tubo de 100 mm
- o 1 Tubo de 200 mm
- o 1 Destornillador
- o 1 Funda
- o 4 Juntas goma
- o 4 Mirillas circulares
- o 1 Fusible
- o 1 Manual de instrucciones



Las devoluciones de equipos se podrán efectuar dentro de los 15 días posteriores al envío y siempre que vengan completos en su embalaje original con todos los accesorios suministrados.

5.2. Instalación

Antes de comenzar a utilizar el instrumento, es conveniente familiarizarse con sus componentes y fundamentos básicos, así como con las funciones de sus controles.



LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MAXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACION DEL MISMO.

- Ambiente de trabajo recomendado: temperatura interna de $20 \pm 2^\circ \text{C}$ y humedad relativa máxima de 85% (en ausencia de condensación).
- Coloque el polarímetro sobre una superficie plana y estable, creando un espacio libre de al menos 30 cm por cada lado para asegurar la correcta ventilación del equipo.
- No coloque el equipo en zonas próximas a fuentes de calor (mecheros, sopletes...), ni lo exponga directamente a la luz del sol, etc.
- **Durante el funcionamiento del equipo el material peligroso tal como líquidos inflamables o infecciosos, deben estar fuera del área de trabajo.**
- Inserte el cable Schuko estándar suministrado con el equipo a la base de corriente 220 V, 50 Hz $\pm 10\%$ provista de toma de tierra.



Ni el fabricante ni el distribuidor asumirán responsabilidad alguna por los daños ocasionados al equipo, instalaciones o lesiones sufridas a personas debido a la inobservancia del correcto procedimiento de conexión eléctrica. La tensión debe ser de 220 V, 50 Hz $\pm 10\%$ (HMB001), 110V /60Hz $\pm 10\%$ (HMB006) o 100-220V/50-60Hz $\pm 10\%$ (HMB002)

- Cuando termine la sesión de trabajo se recomienda desconectar el equipo de la red eléctrica y protegerlo del polvo cubriéndolo con la funda.

5.3. Modo de uso

1. Prepare la solución a medir y deje que se estabilice.
2. Vierta la solución en el tubo correspondiente. Nota: Tenga cuidado de no apretar en exceso los tapones de ambos lados para evitar tensiones mecánicas que pudieran afectar a la precisión de la medición.
3. Encienda el equipo mediante el interruptor de encendido/apagado. Nota: en el caso del polarímetro HMB001/HMB006, antes de poder realizar las mediciones, deberá esperar unos 10 min hasta que la lámpara de sodio se caliente y emita luz amarilla. El polarímetro HMB002 puede comenzar a utilizarse inmediatamente después del encendido.
4. Gire el mando de regulación de la escala hasta obtener una iluminación baja y uniforme en todo el campo de visión; verifique la posición del cero sobre la escala. Si no es correcta, afloje los cuatro tornillos de fijación situados en la parte frontal de la tapa de la escala y gire la escala interior hasta la posición cero (la máxima corrección permitida mediante este procedimiento es 0.5°). En caso de que la corrección sea insuficiente, se puede sumar o restar el error al valor de la medición real.
5. Abra la tapa del compartimento y coloque el tubo con la solución, teniendo cuidado de que el bulbo del mismo quede en la parte superior; de este modo las posibles burbujas de aire permanecerán en el bulbo sin entorpecer la visualización ni influir en los resultados de la medición. Cierre la tapa.

6. Gire el mando de ajuste dióptrico del ocular hasta que la visión sea nítida y bien definida apareciendo claramente las tres partes del campo visual.
7. Gire el mando de regulación de la escala hasta obtener una iluminación baja y uniforme en todo el campo de visión.
8. Lea el ángulo de rotación óptica sobre la escala a través de las lentes de aumento.



Nota: en el caso del polarímetro HMB001/HMB006, el tiempo de utilización continua de la lámpara de vapor de sodio nunca debe exceder de 4 h. Una vez transcurrido este tiempo desde que se encendió la lámpara debe apagar el equipo y dejar que la lámpara se enfríe.

6. Mantenimiento y limpieza

Para un adecuado funcionamiento del polarímetro es necesario seguir algunas recomendaciones.



Nota: Todas las normas de utilización citadas anteriormente carecerán de valor si no se realiza una continua labor de mantenimiento.

- Siga las instrucciones y advertencias relativas a este manual. Tenga este manual siempre a mano para que cualquier persona pueda consultarlo.
- Prevenga el polarímetro de movimientos bruscos y golpes, así como de la luz directa del sol o corrientes de aire. Trate el equipo con cuidado, como un instrumento de precisión que es.
- Utilice siempre componentes y repuestos originales. Puede ser que otros dispositivos sean parecidos, pero su empleo puede dañar el equipo.
- Para cualquier manipulación de limpieza, verificación de los componentes o sustitución de cualquier componente (ej: sustitución de fusible) es imprescindible apagar el equipo y desconectarlo de la toma de corriente.
- El polarímetro dispone de un cable de red Schuko; éste debe conectarse a una toma de corriente que esté conectada a tierra, debiendo quedar a mano para poder desconectarlo en caso de emergencia.
- No intente repararlo usted mismo; además de perder la garantía puede causar daños en el funcionamiento general del polarímetro, así como lesiones a la persona (quemaduras, heridas...) y daños a la instalación eléctrica, o equipos eléctricos cercanos.
- Cuando termine la sesión de trabajo se recomienda dejar el equipo apagado mediante el interruptor general y desconectado de la red eléctrica.
- Utilice la funda de plástico siembre que el polarímetro no esté en uso para evitar que el polvo se pose sobre las partes ópticas.
- Guarde el embalaje original para transportar el polarímetro o para enviarlo a revisar, así como para guardarlo cuando no vaya a utilizarse durante mucho tiempo.
- Si por cualquier circunstancia cae líquido y entra en contacto con las partes eléctricas, apague y desconecte el equipo de la corriente inmediatamente, y envíelo al servicio técnico la antes posible para su revisión.
- En caso de avería diríjase a su proveedor para la reparación través del Servicio Técnico de Zuzi.
- Fabricado según las directivas europeas de seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y seguridad en máquinas.

6.1. Cambio de lámpara (únicamente HMB001/HMB006)



¡Atención! El cambio de lámpara debe efectuarse una vez el equipo se ha enfriado. Antes de reemplazar la lámpara asegúrese de desconectar el polarímetro de la red eléctrica. Asegúrese de utilizar las lámparas adecuadas; el uso de otro tipo de lámparas provocaría un mal funcionamiento del polarímetro.

- Para efectuar el cambio de lámpara, retire la tapa del compartimento de la lámpara
- Afloje los 3 tornillos que sujetan la lámpara y que se encuentran situados en la base del porta-lámparas
- Agarre firmemente la lámpara y extráigala tirando hacia arriba.
- Retire el anillo protector de plástico de la base de la lámpara y colóquelo en la nueva lámpara.
- Coloque la nueva lámpara en el porta-lámparas y ajuste los tornillos de sujeción.
- Coloque la tapa del compartimento de forma que coincida la salida de luz de la lámpara con la dirección del tubo donde se coloca la muestra.

6.2. Cambio de fusible



¡Atención! Antes de reemplazar el fusible asegúrese de desconectar el polarímetro de la red eléctrica. Asegúrese de utilizar el fusible adecuado; el uso de otro tipo de fusibles provocaría un mal funcionamiento del polarímetro.

- Si fuese necesario reemplazar el fusible extraiga el porta-fusibles que se encuentra en la base del polarímetro, reemplace el fusible y vuelva a colocarlo en su misma posición.

6.3. Limpieza

- Después de cada uso, limpie el tubo de muestra con agua destilada y séquelo con cuidado.
- Las lentes no deben ser desmontadas por el usuario. Para la limpieza de las partes ópticas utilice un pincel de pelo suave o un paño suave que no desprenda pelusa.
- Para la limpieza de las partes metálicas del equipo no utilice nunca disolventes orgánicos ni estropajos o productos que puedan rayar, ya que podrían dañar la pintura limitando la vida útil del equipo. Utilice un trapo humedecido en una disolución jabonosa neutra.
- Después de terminar de usar el Polarímetro cúbralo con la funda protectora para evitar la acumulación de polvo.



Instrucciones sobre la protección del medio ambiente

No se deshaga de este equipo tirándolo a la basura ordinaria cuando haya terminado su ciclo de vida; llévelo a un punto de recogida para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos.

No contiene elementos peligrosos o tóxicos para el ser humano pero una eliminación no adecuada perjudicaría al medio ambiente.

Los materiales son reciclables tal como se indica en la marcación. Al reciclar materiales o con otras formas de reutilización de aparatos antiguos, esta Ud. haciendo una contribución importante a la protección del medio ambiente. Por favor póngase en contacto con la administración de su comunidad para que le asesoren sobre los puntos de recogida