

Informe técnico

Tecnología HP PageWide

Velocidad excepcional, calidad profesional



Contenido

- 4 Velocidad excepcional, calidad profesional**
- 5 Cómo logra la tecnología HP PageWide una velocidad excepcional**
- 5 Cómo funciona la impresión en tinta**
- 5 Tintas de HP: la receta para obtener calidad
- 7 Construcción de un cabezal de impresión con el ancho de una página**
- 7 Tecnología de impresión escalable HP
- 7 Un cabezal de impresión con el ancho de una página
- 8 Gestión de 42.240 inyectores
- 9 Sustitución de los inyectores
- 10 Mantenimiento del cabezal de impresión
- 11 Compenetración entre tinta y papel**
- 11 Tintas de pigmento de HP
- 11 Papeles con tecnología ColorLok®
- 12 Desplazamiento del papel**
- 14 Obtención de altas velocidades de impresión y de una rápida salida de la primera página
- 14 Conservación de los recursos: ahorro de energía y dinero**
- 14 Resumen**

**La actividad empresarial
avanza rápido.
Las impresiones profesionales
resultan primordiales.
Una impresión de oficina
excepcional ayuda a marcar
el ritmo, hace avanzar los
proyectos, aumenta la eficacia
de los equipos de trabajo y
mejora los resultados.**

Velocidad excepcional, calidad profesional



Mediante el uso de la tecnología HP PageWide, las impresoras de la serie HP Officejet Pro X y los dispositivos MFP ofrecen el doble de velocidad¹ y hasta la mitad de coste de impresión que las impresoras láser en color.² Esta nueva clase de dispositivos ofrece lo mejor de ambas tecnologías (tinta y tóner):

- Alta velocidad de impresión, hasta 70 páginas por minuto en el modo de calidad Oficina general
- Grandes ahorros: hasta un 50% de ahorro en el coste por página respecto a las impresoras láser en color²
- Sin comprometer la calidad de impresión, con fiabilidad y ahorrando energía
- Compatibilidad con las redes empresariales para soluciones de flujos de trabajo y gestión³

¹ Comparación basada en las especificaciones publicadas por los fabricantes del modo en color más rápido disponible (a fecha de marzo de 2012) e incluye dispositivos MFP láser en color con un PVPR de menos de 1.000 € e impresoras láser en color con un PVPR de menos de 800 € disponibles en marzo de 2012, basado en los datos de cuota de mercado publicados por IDC el primer trimestre de 2012, así como en pruebas internas de HP a impresoras en el modo en color más rápido disponible (documentos de categoría de 4 páginas de muestra probados de ISO 24734). Para obtener más información consulte hp.com/go/printerclaims.

² La afirmación en cuanto a coste por página (CPP) se basa en la mayoría de los dispositivos MFP láser en color con un PVPR de menos de 1.000 € e impresoras láser en color con un PVPR de menos de 800 € a fecha de marzo de 2012, rentabilidad ISO basada en una impresión continua en el modo predeterminado de acuerdo con los datos de cuota de mercado publicados por IDC el primer trimestre de 2012. Las comparaciones de CPP de los consumibles láser se basan en las especificaciones de los cartuchos de máxima capacidad publicadas de los fabricantes. CPP basado en el precio de venta al público estimado de los cartuchos de tinta HP 970XL/971XL. Para obtener más información consulte www.hp.es/infosupplies.

³ Compatible con HP PCL 6, HP PCL 5c, emulación PostScript de nivel 3 de HP, impresión de PDF nativo (v 1.7), Controlador de impresión universal de HP, HP Web Jetadmin, HP Imaging y Printing Security Center. Hay más soluciones de flujo de trabajo disponibles por medio del software certificado de HP y de programas de otros fabricantes. Para obtener información sobre soluciones, visite hp.com/go/ideabook.

Las tintas pigmentadas originales de HP proporcionan un resultado de calidad excepcional y resisten a las manchas de tinta en una amplia variedad de papeles. Asimismo, las oficinas ahorran dinero gracias a unos bajos costes de adquisición y funcionamiento y pueden ahorrar aún más dinero y recursos con un dispositivo que disponga de la calificación ENERGY STAR®.

Cómo logra la tecnología HP PageWide una velocidad excepcional

La tecnología HP PageWide adapta la técnica de impresión utilizada en los equipos de alta gama HP Inkjet Web Press a los equipos destinados a pequeños grupos de trabajo.

Más de 40.000 pequeños inyectores en un solo cabezal de impresión estático, que tiene el ancho de una página, trasladan cuatro colores de tinta pigmentadas de HP original a una hoja de papel en movimiento. Puesto que el papel se mueve pero el cabezal de impresión no, las impresoras de la serie HP Officejet Pro X son silenciosas y fiables, al tiempo que ofrecen altas velocidades de impresión (como las de las impresoras láser) y una rápida salida de la primera página.

La serie de impresoras HP Officejet Pro X lleva integrada de serie una capacidad de impresión dúplex, dos bandejas de entrada y las funciones de copia, escáner y fax en los modelos multifunción.

Entre los elementos clave de la plataforma de tecnología HP PageWide, que ofrece una gran calidad de impresión, velocidad y fiabilidad, se encuentran los siguientes:

- Un cabezal con el ancho de una página de 42.240 inyectores que producen gotas de tinta de peso, velocidad y trayectoria uniformes.
- Resolución de 1.200 inyectores por pulgada para lograr una elevada calidad de impresión de forma constante.
- Tintas de pigmento de HP que ofrecen interacciones controladas entre la tinta y el papel, una elevada saturación del color, texto oscuro y nítido, así como un secado rápido.
- Control preciso del movimiento del papel para lograr un funcionamiento y una calidad de impresión fiables.
- Detección automática del estado de los inyectores, sustitución activa y pasiva de inyectores y mantenimiento automático del cabezal de impresión para lograr una calidad de impresión fiable.

Cómo funciona la impresión en tinta

Los elementos básicos de la impresión digital basada en tintas son los colorantes, el proceso de transferencia del colorante al papel y los papeles de oficina.

Tintas de HP: la receta para obtener calidad

Los colorantes forman la imagen sobre el papel reflejando la luz a longitudes de onda específicas para producir colores distintos. Los colorantes pueden estar compuestos por tintes, pigmentos o por una combinación de ambos.

Los tintes se componen de moléculas individuales, mientras que los pigmentos son pequeñas partículas en color cuyo diámetro es de aproximadamente una longitud de onda de luz visible. Ambos pueden generar imágenes brillantes y a todo color. Sin embargo, los pigmentos ofrecen una saturación del color superior, densidad de negro, resistencia a atenuaciones y resistencia a las manchas de tinta (por ejemplo, de agua y resaltados) sobre papeles de oficina y papeles de folleto satinados. Estos atributos convierten los pigmentos en el colorante elegido para los tóneres HP LaserJet y para las tintas de HP utilizadas en las impresoras de la serie HP Officejet Pro X.

Para producir imágenes y gráficos a todo color, así como texto y líneas claros y nítidos, el colorante deberá permanecer en la superficie del papel o muy cerca de esta. Si el colorante se mueve por toda la superficie o penetra en la hoja con demasiada profundidad, las líneas y el texto no quedarán nítidos, los negros no serán oscuros y los colores no serán intensos. Para lograr una alta calidad de impresión, los colorantes deberán inmovilizarse rápidamente en una fina capa de la superficie, inmediatamente después de que lleguen al papel (un factor principal de la elevada calidad ofrecida por las impresoras HP LaserJet y las impresoras de la serie HP Officejet Pro X).

Desplazamiento de la tinta desde el cabezal al papel

A diferencia de los tóneres de HP LaserJet, que son polvos secos, las tintas se encuentran en estado líquido durante su almacenamiento y traslado al papel, y se comportan como líquidos durante un breve espacio de tiempo sobre la superficie del papel.

Las tintas se componen de colorantes y de un líquido transparente, denominado el “vehículo de tinta”, que traslada los colorantes al papel. El vehículo de tinta de las tintas de pigmento de HP es agua principalmente, pero también contiene ingredientes necesarios para una expulsión fiable y constante de las gotas y para controlar las interacciones entre la tinta y el papel.

La tinta se desplaza hasta la superficie del papel en minúsculas gotas de 6 picolitros. En un litro hay un billón (1.000.000.000.000) de picolitros y de un gramo de tinta se obtienen unos 170 millones de gotas de 6 picolitros. El cabezal de impresión expulsa las gotas de una en una a través de inyectores individuales y cada gota deberá salir con un peso, velocidad y dirección uniformes para colocar un punto de tinta del tamaño correcto en el lugar adecuado.

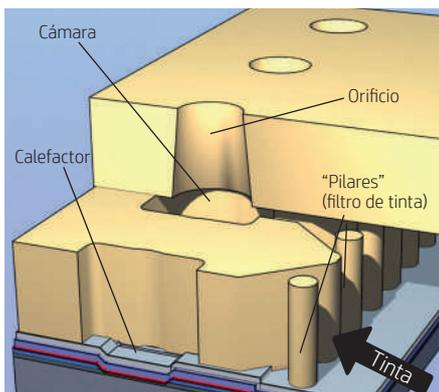


Figura 1: Vista de corte transversal de un generador de gotas HP Thermal Inkjet

Un cabezal de tinta HP Thermal Inkjet no tiene ninguna pieza móvil. No se mueve nada salvo la propia tinta. Dentro del cabezal (que se muestra en el diagrama de corte transversal de la Figura 1), un pulso eléctrico que dura aproximadamente un microsegundo (una millonésima parte de un segundo) calienta una resistencia muy pequeña del generador de gotas (una cámara de tres lados con un canal de relleno y un inyector) que está lleno de tinta. Una fina capa de tinta se vaporiza para formar una burbuja que se expande a fin de expulsar una gota al exterior del inyector a unos 10 metros por segundo. Esta burbuja actúa como un pequeño pistón, al elevarse desde el suelo de la cámara para llevar la tinta por el inyector situado encima. Cuando la burbuja explota, transcurridos unos 10 microsegundos, el flujo de tinta se transforma en una gota y entra tinta nueva en la cámara, de forma que esta se rellena para un nuevo ciclo (como indica la flecha negra de la Figura 1).

Tras haber salido del cabezal, la gota de tinta se desplaza aproximadamente 1 mm para producir un punto en un lugar preciso del papel. Este proceso puede repetirse decenas de miles de veces por segundo en cada uno de los generadores de gotas.

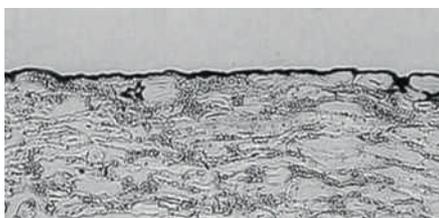


Figura 2: Tinta de pigmento de HP sobre papel multiuso HP con tecnología ColorLok® (Fuente de imágenes: HP)

Una vez que han llegado al papel, los pigmentos deben inmovilizarse rápidamente para dar lugar a líneas y texto nítidos y lograr una elevada saturación del color y densidad óptica de negro. Las tintas de pigmento HP separan rápidamente los pigmentos del vehículo de tinta para evitar que las tintas negra y de colores se mezclen en los límites de líneas y caracteres.

La imagen impresa se seca cuando los componentes volátiles del vehículo de tinta (principalmente agua) se evaporan y dejan solo los pigmentos.

La Figura 2 muestra una vista transversal de la tinta de pigmento de HP sobre papel multiuso HP con la tecnología ColorLok®. Sobre la superficie del papel se ve una fina película conformada de pigmentos, junto con la estructura interna del papel. La química de la tecnología ColorLok® mantiene los pigmentos en la superficie del papel, lo que permite que las tintas de pigmento de HP ofrezcan un rendimiento en imágenes negras y a color comparable al de los tóneres HP LaserJet.

Construcción de un cabezal de impresión con el ancho de una página

Tecnología de impresión escalable HP

La fiable calidad de impresión, la velocidad y la fiabilidad de las impresoras de la serie HP Officejet Pro X se consiguen gracias a la tecnología de impresión escalable HP (SPT), la última generación de la tecnología HP Thermal Inkjet que emplea materiales, normas de diseño y procesos de fabricación probados y ultraprecisos.

SPT introduce en la fabricación de cabezales de impresión las ventajas de los procesos de precisión a gran escala desarrollados para producir circuitos integrados. Gracias a SPT, todas las piezas del cabezal de impresión, desde los circuitos integrados de película delgada a las estructuras fluidas de película gruesa, se definen mediante un proceso conocido como fotolitografía, que puede definir estructuras muy pequeñas. Los conductos de paso de la tinta, las cámaras y los inyectores de los cabezales de impresión de SPT se producen con una precisión submicrométrica para que cada gota se genere con un volumen, velocidad y trayectoria uniformes, de modo que se consiga una calidad de imagen coherente.

La Figura 1 presenta una vista de corte transversal esquemática de un generador de gotas HP Thermal Inkjet. Sobre un sustrato de silicio, las capas de película fina producen los circuitos electrónicos integrados y las resistencias (o calefactores) utilizados para expulsar las gotas. Una ranura de alimentación realizada a través del silicio (que se ve en la parte inferior derecha) facilita el suministro de tinta a las matrices de las cámaras de generadores de gotas situadas a cada uno de los lados de la ranura de alimentación.

El cabezal de impresión con el ancho de una página está diseñado para que su vida útil coincida con la de una impresora de la serie HP Officejet Pro X y su funcionamiento fiable se basa en la sólida resistencia a la contaminación. SPT permite colocar pequeños pilares (que aparecen en la Figura 1) que actúan como filtro de tinta, formando una barrera para las partículas que podrían entrar y bloquear los generadores de gotas.

La cámara de generadores de gotas y la placa del orificio (inyector) están fabricadas con el mismo polímero fotosensible (que se muestra en color canela). Para dar sensación de escala, el grosor de la cámara y de la placa del orificio es inferior al de un pelo humano (~50 micras). Esta estructura integrada se construye a base de silicio siguiendo varios pasos que implican la precipitación, exposición y desarrollo del polímero. Para ayudar a garantizar una larga vida útil, las capas de película fina sobre el sustrato de silicio, la ranura de alimentación de tinta, la cámara y el material del orificio tienen una elevada resistencia a la interacción química con las tintas.



Figura 3: Conjunto del motor de escritura con el ancho de una página

Un cabezal de impresión con el ancho de una página

En la Figura 3 se muestra el conjunto del motor de escritura en cuatro colores con el ancho de una página de HP. Los cartuchos de tinta negra, magenta, cian y amarilla se introducen en los accesorios para tinta situados en la parte superior del conjunto que facilita la regulación de la presión y el filtrado de cada tinta. El conjunto del motor de escritura también detecta si queda poca tinta en el cartucho o si la tinta se ha acabado. Los cartuchos pueden cambiarse fácilmente: en el panel de control de la impresora se describe este proceso mediante una animación a título informativo.

El cabezal de impresión posee 10 chips HP Thermal Inkjet, denominados moldes (dies),⁴ colocados en soportes de plástico moldeados por inyección y dimensionalmente estables. Los soportes alinean de forma precisa cada molde de la matriz y facilitan interfaces para la tinta. La Figura 4 muestra la vista inferior del conjunto del motor de escritura con el cabezal de impresión visible.

- La Figura 5 muestra una vista de cerca de un molde y del situado al lado. Cada molde posee 1.056 inyectores para cada uno de los cuatro colores, en total 4.224 inyectores por molde y 42.240 inyectores en el cabezal de impresión.
- La matriz de inyectores de cada tinta se forma a partir de dos columnas de generadores de gotas a cada uno de los lados de una ranura de alimentación de tinta realizada a través del molde (consulte la Figura 5). El material del polímero que forma la placa del orificio y de las cámaras de generadores de gotas es transparente, por lo que las cámaras de generadores de gotas y la superficie del molde con sus ranuras de alimentación de cuatro tintas pueden verse en la Figura 5.
- El orden de impresión (visto de arriba abajo en las Figuras 4 y 5) es negro, magenta, cian, amarillo (KMCY).

⁴ El término "molde" (die en inglés) procede de la fabricación de circuitos integrados y significa chip de silicio. Los cabezales de impresión HP Thermal Inkjet comienzan siendo obleas de silicio con calefactores y electrónica integrados.



Figura 4: Conjunto del motor de escritura con el ancho de una página, vista inferior

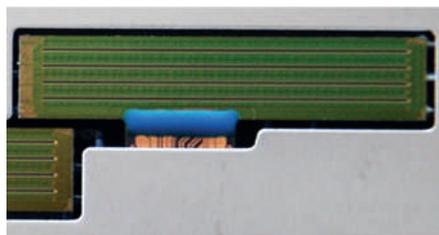


Figura 5: Detalle de un molde HP Thermal Inkjet

En las Figuras 4 y 5 se muestra la envoltura de acero inoxidable que sella los moldes. Esta envoltura facilita una superficie plana para que la estación de servicio tape y limpie el cabezal de impresión.

Las conexiones eléctricas se realizan mediante el enlace de un circuito flexible para interconectar las almohadillas situadas a los lados de cada molde. Estos enlaces se protegen mediante el soporte (azul) de epoxi que se observa en la Figura 5. El circuito flexible lleva las señales y la corriente entre cada molde y una placa de circuitos impresos del conjunto del motor de escritura (vistas en las Figuras 3 y 4).

Además de los generadores de gotas, cada molde tiene electrónica integrada para procesar señales y controlar la corriente. Solo se necesitan 10 interconexiones eléctricas⁵ a cada molde para hacer funcionar 4.224 inyectores. Las velocidades de datos de cada molde pueden superar los 100 megabits por segundo.

Tal como se ve en las Figuras 4 y 5, 30 inyectores de cada extremo escalonan y solapan los moldes.

Para las filas de puntos de las zonas solapadas, el cabezal de impresión utiliza inyectores de ambos moldes para suprimir cualquier artefacto de impresión en los límites de los moldes.

La franja de impresión abarca 8,575 pulgadas (217,8 mm), lo cual permite márgenes HP LaserJet⁶ en los formatos Carta A y Legal estadounidenses (8,5 pulgadas) e ISO A4 (297x210mm). Para cada uno de los cuatro colores, la franja de impresión es de 10.290 filas de puntos con un espaciado de 1.200 puntos por pulgada en todo el cabezal de impresión.

Gestión de 42.240 inyectores

La tecnología HP PageWide comprueba periódicamente el rendimiento de los 42.240 inyectores del cabezal de impresión para ayudar a mantener una calidad de impresión fiable. Este proceso automático encuentra los inyectores que no están funcionando según las especificaciones y comprueba también cada uno de los inyectores con frecuencia, de modo que detecta y corrige cualquier fallo que pudiera afectar a la calidad de impresión.

Las impresoras de la serie HP Officejet Pro X utilizan sensores ópticos para calibrar el cabezal de impresión, medir el rendimiento de los inyectores y controlar el movimiento del papel. Estos sensores se sitúan sobre un carro pequeño que escanea el papel y el cabezal de impresión. Un sensor de papel escanea los patrones de pruebas de diagnóstico impresos y la controladora del sistema de escritura utiliza esta información para compensar electrónicamente las tolerancias de alineación entre moldes y las variaciones del volumen de gota que podrían producir artefactos de impresión visibles. Este sensor detecta asimismo el borde de la hoja al trasladarse a la zona de impresión. Un sensor del cabezal de impresión, desarrollado de forma específica para las impresoras de la serie HP Officejet Pro X, mide las gotas individuales que se desplazan como parte de un sistema que ofrece una sólida calidad de impresión mediante la sustitución de los inyectores que no funcionan conforme a las especificaciones por otros inyectores en buen estado.

Las matrices de impresión con el ancho de una página, ya sean de impresoras basadas en tinta o en tóner, pueden generar rayas a lo largo del eje del papel si faltan puntos o si estos se colocan en lugares inadecuados. Con la tinta, un inyector en mal estado genera normalmente una raya clara visible en las zonas de tonalidades intermedias y negro de imágenes monocromáticas; en imágenes y gráficos en color podría aparecer una raya clara o en color.

Gracias a los 1.200 inyectores por pulgada a lo largo de toda la página, los puntos negros mal colocados o que faltan debido a uno o varios inyectores en mal estado aislados no tendrán por lo general ningún efecto visible sobre el texto negro, o bien será un efecto muy ligero. Puesto que el texto se imprime con una alta densidad, la distribución de la tinta a la fila en la que falte algún punto desde los puntos próximos eliminará la raya.

Los problemas ocasionados por los inyectores en mal estado se pueden erradicar gracias a la sustitución de inyectores, mediante la cual los inyectores situados inmediatamente al lado de un inyector en mal estado pasarán a realizar la impresión de los puntos que debería realizar este. Para que el sistema de impresión realice una sustitución automática de los inyectores, deberá determinar con exactitud qué inyectores están mal y cuáles están bien.

⁵ Gracias a las conexiones a tierra y eléctricas redundantes, hay 16 conductores físicos.

⁶ Los márgenes LaserJet son de 4 mm .

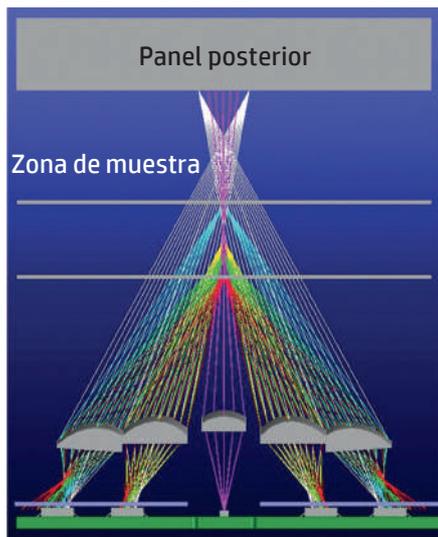


Figura 6: Esquema de la detección de gotas de retrodispersión

Existen muchas dificultades para medir las gotas de tinta individuales en tránsito desde un cabezal de impresión con el ancho de una página:

- Cada gota mide menos de 25 micras (0,001 pulgadas) de ancho y se mueve a unos 10 metros por segundo.
- En cada molde hay cuatro matrices de inyectoros. Puesto que los moldes se encuentran escalonados en el cabezal de impresión, las matrices de los inyectoros están colocadas a distancias diferentes del sensor.
- El sistema de medición deberá caber en un espacio cerrado situado lo suficientemente cerca del cabezal de impresión para poder medir gotas individuales.
- El sensor debe contar con una gran inmunidad a la luz parásita reflejada y al ruido eléctrico.
- La detección de gotas debe tener un escaso impacto en la productividad de la impresora.⁷

En el caso de las impresoras de la serie HP Officejet Pro X, HP ha desarrollado una nueva tecnología denominada detección de gotas de retrodispersión (Backscatter Drop Detection o BDD). La BDD utiliza una óptica innovadora y varias células fotoeléctricas, junto con el procesamiento avanzado de señales digitales y analógicas. A diferencia de otros métodos ópticos, en los que una gota pasa entre una fuente de luz y un detector, la BDD funciona mediante la detección de la luz que retrodispersa (refleja) una gota al atravesar un haz de luz enfocado. La detección de gotas de retrodispersión puede probar varios cientos de inyectoros por segundo.

En la Figura 6 se muestra de manera esquemática la BDD (con los rayos de luz trazados). El módulo BDD consta de una carcasa (que no se muestra), cinco lentes, una fuente de luz de diodo emisor de superficie (SED) indicada por los rayos magenta de la Figura 6 y cuatro células fotoeléctricas (dos a cada lado del SED) detrás de las placas de apertura.

El SED emite un haz de luz a través de una lente de proyección y cuatro lentes para imágenes enfocan la luz retrodispersa de las gotas hacia las células fotoeléctricas. Gracias a los moldes escalonados del cabezal de impresión y a varias columnas de inyectoros por molde, las gotas se emiten a distancias diferentes desde los detectores dentro de una zona de muestra que tiene unas 0,4 pulgadas (10 mm) de profundidad. Una panel posterior situado detrás del cabezal de impresión reduce los reflejos de luz no deseados, lo cual mejora su capacidad para detectar la señal tan débil que produce la luz retrodispersa. Cuando los circuitos digitales y analógicos han procesado una señal retrodispersa, los algoritmos valoran si cada uno de los inyectoros es apto para imprimir.

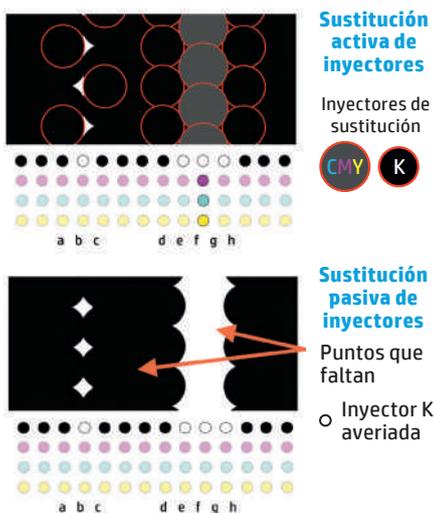


Figura 7: Esquema: sustitución de inyectoros

Sustitución de los inyectoros

Las elevadas velocidades y la alta densidad de inyectoros de HP Thermal Inkjet ofrecen una sustitución de inyectoros tanto activa como pasiva para erradicar los efectos producidos por inyectoros en mal estado. Este es uno de los aspectos clave de la excelente calidad de impresión que se alcanza con las impresoras de la serie HP Officejet Pro X.

La Figura 7 muestra ejemplos de sustitución de inyectoros en una cuadrícula de 1.200 x 1.200: un caso de sustitución pasiva y dos de sustitución activa. Por lo que se refiere a la orientación, las filas de puntos están dispuestas hacia abajo en esta página y en esta figura se designan con las letras "a" a "h". Los inyectoros de este ejemplo son "b" y "e", "f", y "g", indicados por los pequeños puntos negros vacíos que representan los generadores de gotas. Los generadores de gotas de color y negro en buen estado se indican mediante los pequeños puntos en color. Las columnas de puntos están dispuestas en sentido transversal en la página y se asocian con las ubicaciones de los inyectoros en el cabezal de impresión. En esta figura, el papel se desplaza hacia abajo por la página.

La elección de puntos de la cuadrícula que reciben gotas de tinta para producir un sólido relleno de la zona negra, así como la selección de inyectoros que sustituirán a un inyector en mal estado, emplean complejos algoritmos para controlar la carga de tinta, minimizar los artefactos de la imagen (por ejemplo el grano y las bandas) e implantar la sustitución activa de inyectoros. La Figura 7 es muy esquemática y no tiene en cuenta la amplitud total de distribución de puntos, que prácticamente cubrirá los espacios en blanco como se muestra para mejorar aún más los resultados de la ocultación de errores. Si bien, para ilustrar los principios básicos, la Figura 7 es fiel a los procesos reales utilizados para ejecutar la sustitución de inyectoros.

⁷ Normalmente, la detección de gotas se realiza mientras la impresora está inactiva y el proceso puede verse interrumpido por un trabajo de impresión.

La sustitución pasiva de inyectores utiliza directamente la elevada densidad de inyectores de HP Thermal Inkjet: si un inyector falla, los que le rodean lo compensan. Con 1.200 inyectores por pulgada, hay dos inyectores por cada color de tinta que pueden imprimir dentro de una cuadrícula de 600 x 600,⁸ y los inyectores situados al lado se encuentran como máximo a 1/1.200⁹ de una pulgada (21 um) de la fila de puntos afectada.

En la Figura 7 se muestra la sustitución pasiva de manera esquemática respecto a la columna de impresión de inyectores “b”. El fallo de inyectores podría llegar a producir la raya blanca que aparece en la mitad inferior de la figura. Sin embargo, gracias a la dispersión de tinta desde los puntos anexos, la raya blanca es considerablemente más pequeña que un cuadrado completo de 1.200 x 1.200. En realidad, la distribución de puntos podría cerrar por completo el espacio en blanco y lograr así que el fallo de un solo inyector fuese prácticamente invisible. En cualquier caso, este defecto suele ser difícil de ver en texto de tamaño normal. Una vez que se haya detectado el fallo de este inyector, se empleará la sustitución activa de inyectores para la fila “b” de la mitad superior de la figura.

La sustitución activa de inyectores utiliza una tabla de búsqueda de inyectores averiados compilada a partir de los resultados de varias mediciones de BDD realizadas a lo largo del tiempo. Algunos inyectores podrían seguir averiados y otros haberse recuperado tras el mantenimiento del cabezal de impresión. La tabla de búsqueda se procesa para seleccionar los inyectores que pueden realizar la impresión de otro inyector que haya fallado. Para ello, se necesita duplicar la velocidad de las gotas en los inyectores de sustitución. En algunos casos, se pueden sustituir gotas de otros colores de tinta de las mismas filas de puntos o de filas de puntos próximas. De este modo, con la sustitución activa de inyectores se pueden gestionar eficazmente situaciones en las que se hayan estropeado dos o más inyectores anexos.

La Figura 7 muestra dos casos de sustitución activa de inyectores: un inyector de negro averiado (fila “b”) y tres inyectores de negro anexos averiados (filas “e”, “f” y “g”).

En el caso de un solo inyector de negro averiado en la fila “b”, la sustitución activa imprime puntos utilizando los inyectores de negro de las filas “a” y “c”. La mitad superior de la Figura 7 muestra esto de forma esquemática, resaltándose aquí los puntos negros mediante unas flechas rojas. La alternancia de puntos entre las filas “a” y “c” reduce la visibilidad del espacio en blanco y deshace una línea negra que de lo contrario podría verse si los puntos se sustituyesen solo a un lado de la fila “b”.

Si se han estropeado tres o más inyectores anexos, la sustitución activa de inyectores emplea las tintas de color y negro. Por ejemplo, planteémonos que los inyectores de negro de las filas “e”, “f” y “g” de la Figura 7 están mal.

En la mitad inferior de la Figura 7, tener tres filas de puntos vacías anexas podría dar lugar a una raya blanca visible como la que se muestra. Tres filas de puntos anexas conforman un hueco demasiado amplio como para poderlo gestionar eficazmente mediante la sustitución pasiva de inyectores. Una vez que se han detectado y procesado los fallos en la tabla de búsqueda de inyectores averiados, se aplica la sustitución activa de inyectores como se muestra en la mitad superior de la figura. Los puntos negros próximos correctos (resaltados por líneas rojas) se sustituyen en las filas “d” y “h”. La fila “f” se imprime con puntos negros compuestos, indicados de manera esquemática mediante puntos señalados en rojo y relleno gris oscuro, desde los inyectores cian, magenta y amarillo del cabezal de impresión que imprimen en la fila “f”. (Los puntos impresos en realidad no son grises, este color se muestra solo a título ilustrativo).

Mantenimiento del cabezal de impresión

El mantenimiento periódico del cabezal de impresión es una parte esencial de una calidad de impresión fiable. Mantiene el buen funcionamiento de los inyectores y puede facilitar la recuperación de aquellos que están en mal estado. Las impresoras de la serie HP Officejet Pro X incluyen un casete integrado de estación de servicio⁹ que realiza cuatro funciones clave: tapado del cabezal de impresión, acondicionamiento de inyectores, limpieza de la placa de inyectores y contención de la tinta utilizada para el mantenimiento. Aunque el mantenimiento del cabezal de impresión es automático, un usuario podrá iniciar un ciclo de limpieza de este, si fuera necesario. La Figura 8 muestra el casete y señala los componentes clave.

Si no se está usando el cabezal de impresión, este se tapa para evitar que la tinta se seque y atasque los inyectores. Este sistema de tapado ofrece un entorno de almacenamiento húmedo que mantiene las tintas en estado líquido dentro de los inyectores con una viscosidad que permite la expulsión de gotas. El tapón presiona contra la envoltura de acero inoxidable del cabezal de impresión y sella los moldes sin tocarlos.

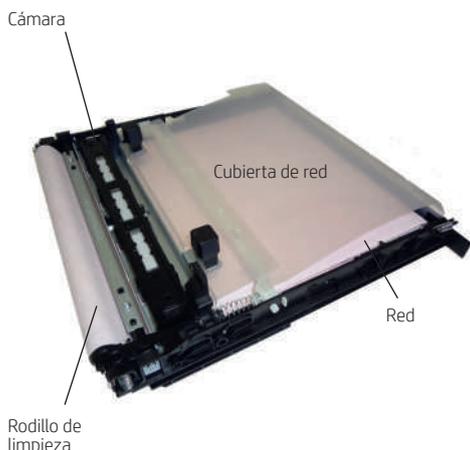


Figura 8: Casete de estación de servicio del cabezal de impresión

⁸ Por ejemplo, un modo de impresión de 600 x 600 ppp.

⁹ El casete de estación de servicio está diseñado para durar la vida útil de la impresora y el usuario no puede reemplazarlo.

El acondicionamiento de los inyectores refresca la tinta de cada inyector. De este modo el cabezal de tinta expulsa las gotas ajustándose a las especificaciones de masa, velocidad y trayectoria. Debido a la pérdida de los componentes volátiles de la tinta (principalmente agua), cada inyector expulsa periódicamente unas cuantas gotas por la platina de impresión con el fin de purgar la tinta que ha pasado a ser demasiado viscosa para satisfacer así las especificaciones de calidad de impresión y que podría atascar el inyector. Las gotas utilizadas para el acondicionamiento de los inyectores quedan bajo la platina de impresión, sobre un rodillo de recogida que se ajusta lentamente con el movimiento del papel. Se elimina la tinta de este rodillo y se almacena en una cámara situada dentro de la unidad de impresión a doble cara. Dado que se utiliza una pequeña cantidad de tinta para el acondicionamiento de los inyectores y que se evapora con el paso del tiempo, la capacidad de la cámara está diseñada para durar la vida útil de la impresora sin que sea necesario ningún mantenimiento.

En el casete de estación de servicio, una red circulante de material absorbente almacena la tinta usada y ofrece un medio para limpiar la placa de inyectores del cabezal de impresión. Dado que la mayor parte de esta tinta finalmente se evapora, la red se seca entre las actuaciones de limpieza y mantenimiento y vuelve a utilizarse.

La red avanza de forma automática durante las funciones de mantenimiento, durante las cuales, el conjunto del motor de escritura se eleva automáticamente alejándose de la platina, lo que permite que la estación de servicio se desplace por debajo del cabezal de impresión. Para la limpieza, la red avanza sobre un rodillo accionado por un resorte (consulte la Figura 8) que la presiona ligeramente contra los inyectores. De este modo se elimina el polvo del papel y cualquier acumulación de tinta. A continuación, el casete sigue avanzando por debajo del cabezal de impresión para activar el tapón.

Compenetración entre tinta y papel

La impresión con el ancho de una página exige formulaciones de tinta especiales e interacciones muy controladas entre la tinta y el papel para lograr una alta calidad de impresión con una sola pasada. Las tintas de pigmento de HP logran excelentes resultados con los papeles ColorLok®.

Tintas de pigmento de HP

Los químicos especialistas en tintas de HP formularon las tintas de pigmento HP para las impresoras de la serie HP Officejet Pro X a fin de satisfacer los exigentes requisitos de una impresión fiable, de alta calidad, rápida y en una sola pasada:

- Las matrices de inyectores de cada color se sitúan muy cerca en cada molde del cabezal, de modo que las tintas deben resistir el mezclado y la contaminación cruzada durante su funcionamiento, almacenamiento y las labores de limpieza.
- Las tintas negras producen una alta densidad óptica de negro en una sola pasada.
- La impresión a gran velocidad con una sola pasada exige que las tintas resistan la mezcla en los límites entre un color y otro de la imagen al tiempo que se mantienen líquidas. Sin embargo, las tintas deben ser capaces de producir colores secundarios saturados y suaves (como los rojos, los verdes y los azules) en una sola pasada cuando se imprimen tintas diferentes unas sobre otras y en húmedo.
- La impresora debe controlar rápidamente las arrugas y curvado del papel para evitar atascos y deberá inmovilizar rápidamente los pigmentos para evitar manchas de tinta durante el traslado del papel, así como para impedir que la tinta se transfiera (de una hoja a otra) en la bandeja de salida.

Papeles con tecnología ColorLok®

Las tintas líquidas experimentan complejos procesos físicos y reacciones químicas en la superficie del papel. Por lo tanto, el papel y la tinta deben compenetrarse como si fueran un solo sistema para ofrecer los mejores resultados posibles.

Los sustanciales avances de las tecnologías de impresión basadas tanto en tinta como en tóner han impulsado una elevada demanda de papeles de oficina que ofrecen una mayor calidad de impresión con resultados uniformes y fiables, tanto con tintas como con tóner. La tecnología ColorLok® ofrece estos beneficios en papeles normales utilizados para la impresión de oficina.

Los papeles ColorLok® poseen aditivos especiales para separar rápidamente los pigmentos de la tinta e inmobilizarlos sobre la superficie del papel. Para la impresión basada en tinta, los papeles ColorLok® ofrecen una mayor calidad de impresión con negros más oscuros y marcados y colores más ricos y vistosos. La tinta se seca más rápido, lo que significa que se pueden manipular las páginas sin mancharse directamente desde la bandeja de salida. Todas estas ventajas se aplican igualmente a los papeles reciclados con tecnología ColorLok®. Los papeles ColorLok® pueden conseguirse en los principales proveedores de papel en todo el mundo.

HP recomienda los papeles ColorLok® para lograr los mejores resultados de impresión. Para obtener más información sobre las ventajas de la tecnología ColorLok®, visite colorlok.com.

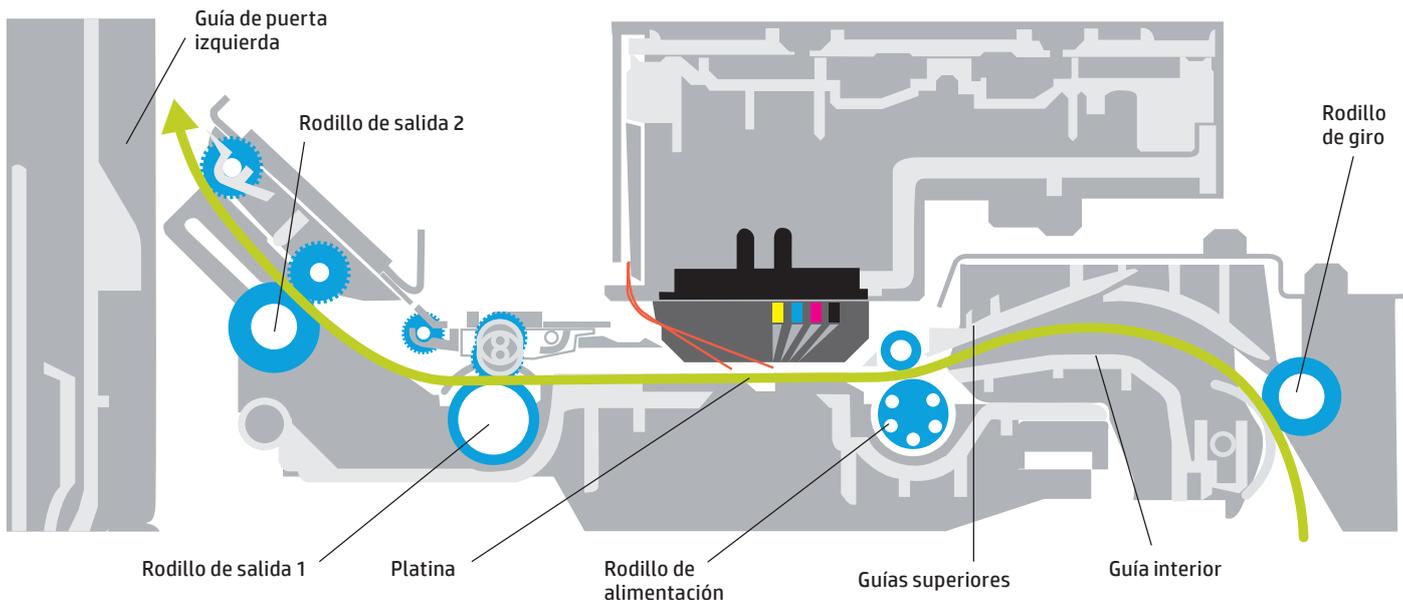


Figura 9: Corte del sistema de transporte del papel

Desplazamiento del papel

Para competir con las impresoras láser en color en entornos de pequeños equipos de trabajo, las impresoras de la serie HP Officejet Pro X necesitan un desplazamiento del papel fiable y compacto que genere una salida rápida, boca abajo y en el orden correcto con función de impresión a doble cara integrada. HP ha diseñado un nuevo sistema de transporte del papel para satisfacer las necesidades de la impresión de matrices con el ancho de una página. La Figura 9 muestra una vista de corte transversal de los componentes clave. Una sola hoja de papel, indicada mediante la flecha verde, se desplaza de derecha a izquierda en esta vista.

Una hoja impresa por una cara (símplex) se mueve hacia arriba contra la guía de la puerta izquierda, pasa por debajo del conjunto del sistema de escritura (Figura 3) y sale a la bandeja de salida boca abajo. Una hoja impresa por las dos caras se desplaza hacia arriba, contra la guía de la puerta izquierda. A continuación, vuelve hacia atrás y pasa por debajo de la unidad de impresión a doble cara (que no se muestra) y sigue la misma ruta que las hojas procedentes de la bandeja multiuso (bandeja 1). Este diseño integra de manera eficaz la funcionalidad de la bandeja multiuso y la impresión a doble cara en la ruta del papel.

El sistema de transporte del papel de la serie HP Officejet Pro X estabiliza y limita de manera eficaz la hoja a través de la impresora desde que la recoge hasta que la suelta. Ofrece una recogida fiable del papel, bajos índices de atascos y un movimiento exacto y continuo del papel por la zona de impresión. Las hojas se imprimen a una o dos caras y se entregan en la bandeja de salida sin manchas de tinta.

El sistema de transporte del papel de la serie HP Officejet Pro X incorpora una serie de innovaciones que permiten un control rentable y preciso del movimiento del papel. Entre ellas, podemos mencionar:

- Un tren de engranajes con diámetros de separación ajustados de precisión
- Rodamientos de precisión de bajo coste
- Sobrecarga servocontrolada de rodillos específicos
- Diámetros de rodillos de precisión
- Ruedas de estrella
- Inclínación del eje del controlador para impedir contragolpes

Los usuarios han llegado a esperar bajos índices de fallos de recogida y atasco del papel en las soluciones HP LaserJet. HP ha adaptado la mecánica de recogida del papel y los diseños de platinas con resorte en las bandejas de suministro del papel desde los dispositivos HP LaserJet de gama alta para dotar a las impresoras de la serie HP Officejet Pro X de índices de fallo por atasco y recogida de las impresoras medidos en casos únicos entre varios miles de páginas similares a HP LaserJet.

En condiciones estables, resulta relativamente fácil generar una velocidad constante del papel en la zona de impresión. Sin embargo, durante la manipulación de papel en hojas troqueladas, el borde inicial o final de una hoja casi siempre se mueve hacia dentro o hacia fuera de un grupo de rodillos elásticos y esto puede alterar el movimiento fluido del papel. Si no se controla como es debido, las transiciones entre bordes generan variaciones en la velocidad del papel dentro de la zona de impresión que pueden aparecer como bandas oscuras o claras y líneas irregulares. El sistema de transporte del papel de las impresoras de la serie HP Officejet Pro X está destinado a gestionar eficazmente las transiciones entre bordes y mantener un movimiento controlado del papel por toda la zona de impresión.

El descontrol en el movimiento del papel a lo largo de cualquier eje de movimiento o rotación se traducirá en errores de colocación de los puntos sobre la hoja. El movimiento de la dirección de alimentación del papel y los movimientos que afectan al espaciado entre el papel y el cabezal de impresión son especialmente preocupantes. En este diseño de transporte del papel se incorporan varias funciones de sujeción para estabilizar y limitar el papel.

Se ha introducido un doble arco de reversión en el papel a los lados de entrada y salida del sistema de transporte del papel, como se ve en la Figura 9. Esto sujeta de forma eficaz el papel contra la platina e impide que los bordes inicial y final del papel se eleven durante la entrada y la salida de la zona de impresión.

La alta velocidad de aplicación de la tinta sobre el papel desde una matriz con el ancho de una página implica que la tinta aún esté húmeda cuando abandona la zona de impresión. El papel húmedo pierde rigidez, por lo que debe manipularse con cuidado para evitar manchas de tinta. El diseño de la ruta del papel resuelve los problemas asociados con la manipulación de una hoja húmeda al guiar el papel mediante ruedas de estrella (finos engranajes metálicos que solo tocan el papel con puntas afiladas, de modo que pueden girar sobre zonas húmedas sin dejar rastros de tinta). Aunque HP lleva muchos años utilizando las ruedas de estrella en las impresoras, no se habían utilizado mucho para trasladar el papel húmedo dentro del reducido espacio interno de una impresora. La ruta del papel de las impresoras de la serie HP Officejet Pro X utiliza más de 300 ruedas de estrella para controlar de manera precisa el movimiento del papel.

Las impresoras de la serie HP Officejet Pro X Series disponen de una solapa cerca de la bandeja de salida que controla el curvado cuando la impresora expulsa el papel. Esta solapa está cerrada cuando la impresora no está imprimiendo. Se abre parcialmente durante la impresión con altas densidades de tinta en entornos secos (cuando se produce un mayor curvado) y se abre del todo en otras condiciones para controlar un curvado moderado.

Modo de calidad	Simplex Páginas/min. ¹⁰	Duplex Páginas/min. ¹⁰
Oficina general	Hasta 70	Hasta 33
Profesional-- ISO (predeterminado)	Hasta 42	Hasta 22

Modo	Serie Officejet Pro X551dw
Desconectado	0,14 W
Modo de suspensión	0,95 W
Espera	9 W
Funcionamiento	48 W

Obtención de altas velocidades de impresión y de una rápida salida de la primera página

La arquitectura de procesamiento de datos de las impresoras de la serie HP Officejet Pro X ha sido diseñada para admitir las elevadas velocidades de impresión del cabezal con el ancho de una página, así como para ofrecer una rápida salida de la primera página. En la tabla de la izquierda se muestra el rendimiento de las impresoras de la serie HP Officejet Pro X en el modo Oficina general y el modo Profesional (predeterminados).

El tiempo que tarda en salir la primera página (medido desde el momento en el que se selecciona "Imprimir" hasta que cae la primera página en la bandeja de salida) dependerá de una serie de factores tales como la velocidad del procesador del host, el tipo de interfaz, la velocidad de la red y el tráfico de la red, la complejidad del documento y el estado de la impresora (activa, en espera, suspendida). Desde el modo en espera, las impresoras de la serie HP Officejet Pro X tardan menos de 10 segundos en dar salida a una página estándar ISO.¹¹

Conservación de los recursos: ahorro de energía y dinero

Las impresoras de la serie HP Officejet Pro X cumplen las directrices ENERGY STAR® y ofrecen a los usuarios unos requisitos de consumo de energía muy bajos en modo espera y en funcionamiento, así como un bajo consumo de energía típico (TEC)¹², de tan solo 0,6 kilovatios horas (kWh) por semana.¹³

La tecnología HP PageWide ahorra energía de manera considerable al eliminar el fusor necesario en las tecnologías de impresión basadas en tóner.

En la tabla de la izquierda se enumeran los requisitos medios de energía de la impresora HP Officejet Pro X551dw en diferentes modos.¹⁴

Resumen

Las impresoras de la serie HP Officejet Pro X ofrecen lo mejor de la impresión basada en tintas y tóner a grupos de trabajo reducidos, al proporcionarles altos niveles de fiabilidad, calidad de impresión en color y negro y también productividad. Estas impresoras ofrecen unos bajos costes de adquisición, cuentan con un escaso consumo total de energía y producen páginas en color al doble de velocidad¹ y con un ahorro de hasta el 50% en el coste de impresión² respecto a las impresoras láser en color.

Los avances que suministra la tecnología HP PageWide permiten el elevado rendimiento y la sólida calidad de impresión que ofrecen las impresoras de la serie HP Officejet Pro X. Entre sus excepcionales prestaciones, se encuentra un cabezal de impresión con el ancho de una página, con una densidad de inyectores de 1.200 por pulgadas para cada uno de los cuatro colores, interacciones controladas entre la tinta y el papel utilizando tintas de pigmento de HP, un preciso control del movimiento del papel, la medición automática del rendimiento de los inyectores, la sustitución activa y pasiva de los inyectores y rutinas automáticas de mantenimiento del cabezal que pueden restaurar el funcionamiento de inyectores.

¹⁰ Medición realizada tras el primer conjunto de páginas de prueba ISO. Para obtener más información consulte hp.com/go/printerclaims.

¹¹ Para obtener más información, visite hp.com/go/printerclaims.

¹² El TEC se basa en protocolos de medición de ENERGY STAR®. Para obtener más información, visite energystar.gov.

¹³ Resultado preliminar que puede sufrir cambios basado en impresión por una cara en modo Profesional, 32 trabajos al día, 25 páginas por trabajo.

¹⁴ Los requisitos de energía dependerán de la configuración de la impresora y de los accesorios instalados. Consulte las hojas de datos de los productos para conocer los valores específicos.



Compartir con compañeros



Calificar este documento

