

Impresoras LASER

En la década del 80 predominaron las impresoras matriciales y las láser. La impresora láser fue introducida por **Hewlett-Packard** en **1984**, basada en tecnología desarrollada por **Canon**. La impresora láser trabaja de manera similar a una fotocopidora, la diferencia es la fuente de luz. Con una fotocopidora una página es escaneada con una luz brillante, mientras que en una impresora láser es escaneada, obviamente, por un láser. Después de eso el proceso es prácticamente idéntico, con la luz creando una **imagen electroestática** de la página en un **fotorreceptor cargado**, que atrae el **tóner** en la forma de su carga electroestática.

Las impresoras láser rápidamente se volvieron populares tanto por la alta calidad de su impresión, como por sus costos relativamente bajos. Como el mercado de las impresoras láser se ha desarrollado, la competencia entre los fabricantes se ha vuelto cada vez más feroz, con los precios cada vez más bajos y llegando a una resolución de **600 dpi** como estándar, además de fabricar impresoras cada vez más pequeñas y con más prestaciones para el usuario hogareño.

Las impresoras láser tienen unas cuantas ventajas sobre sus rivales de inyección a tinta. Producen texto en blanco y negro de calidad superior, tienen un **ciclo de trabajo** de más páginas por mes y un **costo más bajo** por página. Así que si una oficina necesita una impresora para una carga de trabajo importante, las impresoras láser son la mejor opción.

Considerando lo que sucede dentro de una impresora láser, es sorprendente lo que puede ser producido con poco dinero. De muchas formas, los componentes que la forman son bastante más sofisticados que los que se encuentran en una computadora. El **RIP** (Raster Image Processor) puede usar un procesador avanzado **RISC**. La ingeniería de los soportes de los espejos es muy avanzado, además realiza la impresión sin producir prácticamente ningún sonido. El llevar la imagen desde la pantalla de la PC hasta el papel, requiere una interesante mezcla de codificación, electrónica, óptica, mecánica y química.

Comunicación

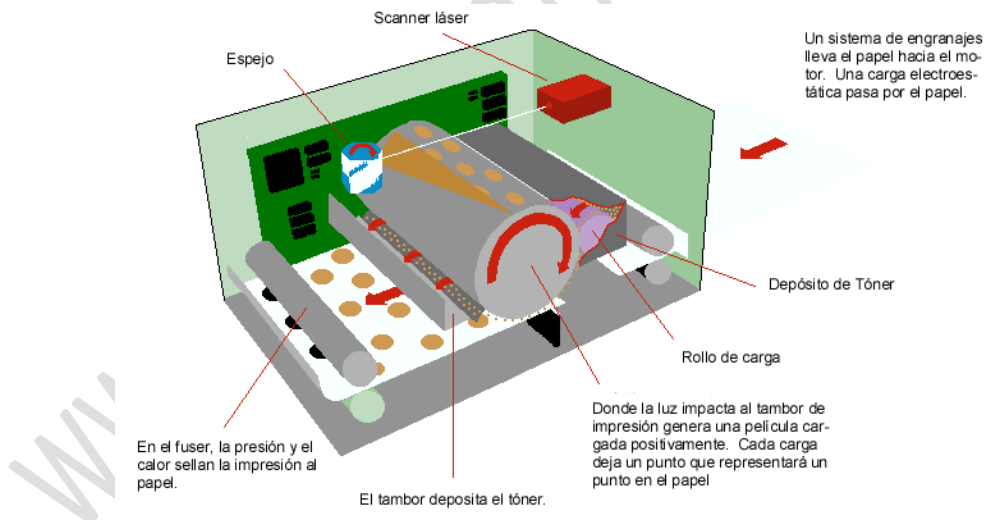
Una impresora láser necesita tener toda la información acerca de la página en su memoria antes de que pueda empezar a imprimir. Como una imagen es comunicada desde la memoria de la PC hasta una impresora láser depende del tipo de impresora que esté siendo usada. La solución menos sofisticada es la transferencia de una imagen **bitmap**. En este caso no hay mucho que la computadora pueda hacer para

Impresoras LASER

mejorar la calidad, así que mandar punto por punto es todo lo que puede hacer.

De todas maneras, si el sistema sabe más acerca de la imagen que puede mostrar en la pantalla, hay mejores maneras de comunicar los datos. Una hoja estándar A4 mide 8.5 pulgadas de ancho por 11 de alto. A 300 dpi, eso es más de 8 millones de puntos comparados con los 800.000 píxeles en una pantalla de 1024 x 768. Hay un obvio espacio para una imagen más exacta en el papel, incluso más a 600 dpi, donde la página puede tener 33 millones de puntos.

La mejor manera en que la calidad puede ser mejorada es enviando una descripción de la página conteniendo información vectorial **outline** y permitiendo a la impresora de hacer el mejor uso posible de ésta. Si a la impresora se le dice que dibuje una línea de un punto a otro, puede usar el principio de geometría básico que dice que una línea tiene longitud, pero no ancho, y dibujar esa línea de un punto de ancho. Lo mismo sucede con las curvas que pueden ser tan finas como la resolución de la impresora permita. La idea es que una simple descripción de la página puede ser enviada hacia cualquier dispositivo adecuado, la cual subsecuentemente la imprimirá según su capacidad. De aquí el muy usado término de **dispositivo independiente**.



Los caracteres del texto están hechos de líneas y curvas, así que pueden ser manejados de la misma manera, pero la mejor solución es usar una forma de fuente predescrita, como **True Type** o **Type 1**. Además de la ubicación precisa, el **lenguaje de descripción de página (PDL)** puede tomar la forma de una fuente y manipularla a escala, rotarla, etc. Hay

Impresoras LASER

una ventaja adicional de sólo requerir un archivo por fuente en oposición a un archivo por cada tamaño del punto. Teniendo outlines predefinidos para las fuentes, se permite a la computadora enviar una cantidad pequeña de información - un byte por carácter - y producir texto en cualquiera de los diferentes estilos y tamaños de fuentes.

Fig. 9. Funcionamiento de una impresora láser

Operación

Cuando la imagen a ser impresa es comunicada a través de un **lenguaje**

de descripción de página, el primer trabajo de la impresora es convertir las instrucciones en un **mapa de bits**. Esto es hecho por el procesador interno de la impresora, y el resultado es una imagen (en memoria) de cada punto que será ubicado en el papel. Los modelos designados como **Windows printers** no tienen sus propios procesadores, así que la PC anfitrión crea el mapa de bits, grabándola directamente en la memoria de la impresora.

El corazón de una impresora láser es un pequeño tambor rodante - el cartucho orgánico fotoconductor (**OPC**) - con un revestimiento que le permite mantener una carga electrostática. Un láser recorre la superficie del tambor, colocando selectivamente puntos de carga positiva, que representarán la imagen de salida. El tamaño del tambor es el mismo que el del papel en el cual la imagen aparecerá, cada punto en el tambor correspondiendo a un punto en la hoja de papel. En el momento apropiado, el papel es pasado a través de un cable cargado eléctricamente que deposita una carga negativa en él.

En las verdaderas impresoras láser, la carga selectiva es hecha por las interrupciones **on y off** del láser durante el escaneo del tambor, utilizando un complejo sistema de **espejos y lentes giratorios**. Estos espejos giran increíblemente rápido y en sincronización con las interrupciones del láser. Una impresora láser típica, puede perfectamente realizar **millones** de interrupciones cada segundo.

Dentro de la impresora, el tambor rota para construir una línea horizontal por vez. Claramente, esto tiene que ser hecho de una manera muy eficiente. Cuanto más pequeña la rotación, más alta será la resolución de la página. La **rotación** de una impresora láser moderna es típicamente **1/600 de pulgada**, dando 600 dpi de resolución vertical.

Impresoras LASER

De manera similar, cuanto más rápidas sean las interrupciones on y off del láser, más alta será la resolución horizontal.

Mientras el tambor rota para presentar el área próxima para el tratamiento con el láser, el área escrita se mueve hacia el **tóner**. El tóner es un polvo negro muy fino **negativamente** cargado, lo que causa que sea atraído hacia los puntos con cargas positivas en la superficie del tambor. Así, después de una rotación completa, la superficie del tambor contiene toda la imagen a imprimirse en la página.

Una hoja de papel (cargado positivamente) luego entra en contacto con el tambor, alimentado por una serie de engranajes lisos. Mientras completa su rotación va tomando el tóner del tambor a causa de su atracción magnética, transfiriendo así la imagen al papel. Las áreas del tambor cargadas negativamente no atraen el tóner, lo que resulta en las áreas blancas de la impresión.

El tóner está especialmente diseñado para derretirse muy rápidamente, y un **fuser** (o fusionador) aplica calor y presión al papel para hacer que el tóner se adhiera permanentemente. Por esto es que el papel sale de una impresora láser caliente al tacto.

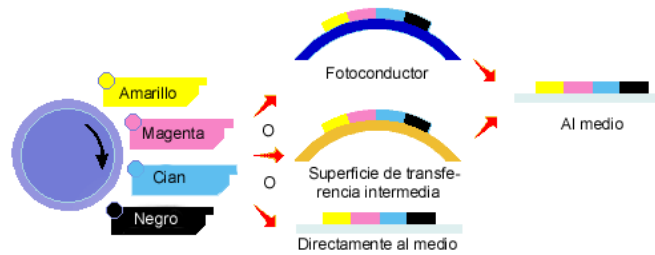
La etapa final es limpiar el tambor de algún remanente de tóner, para poder comenzar el ciclo de nuevo.

Hay dos formas de limpieza, **físico y eléctrico**. Con el primero el toner que no ha sido transferido a la página es mecánicamente quitado de la página, y un colector de tóner de desperdicio lo deposita en un compartimiento. La limpieza eléctrica consiste en cubrir al tambor con una carga eléctrica uniforme, permitiendo que el láser pueda escribir de nuevo. Esto es hecho por un elemento eléctrico llamado **cable corona**. Ambos elementos, tanto el pad que limpia el tambor como el cable corona, necesitan ser cambiados regularmente.

Muchas de las llamadas impresoras láser son actualmente del tipo **LED**. Estas impresoras LED son una alternativa más barata que las láser convencionales. El láser y los espejos son reemplazados por una línea fija de LEDs. A 300 dpi una impresora de este tipo tiene 300 LEDs por pulgada, a lo ancho de la página. La ventaja de este tipo de impresoras es, obviamente, el precio, porque la línea fija de LEDs la hacen más barata que una verdadera láser, que tiene muchas partes móviles. La desventaja tiene que ver con la calidad de impresión, porque la resolución horizontal es absolutamente fija, y no pueden aplicarse actualizaciones como en las verdaderas láser. Las impresoras **LCD**

Impresoras LASER

trabajan con un principio similar, usando un panel de cristal líquido como fuente de luz.



Láser color

Las impresoras láser son usualmente dispositivos monocromáticos, pero como la mayoría de las tecnologías monocromáticas, puede ser adaptada al color. Cualquier color puede ser hecho por una combinación de cian, magenta, y amarillo, realizando **cuatro pasadas** a través del proceso electro-fotográfico, generalmente ubicando los tóneres en la página uno a la vez, o construyendo la imagen a cuatro colores en una superficie intermedia de transferencia.

La mayoría de las impresoras láser tienen una resolución nativa de 600 o 1200 dpi. Un modo a más baja resolución puede obtenerse variando la intensidad de sus spots láser o LED, pero logra puntos de tóner multinivel más rústicos, resultando más una mezcla de impresión contone y medio tono que de tono continuo. La velocidad promedio varía entre 3 y 5 ppm en color y 12 a 14 ppm en monocromo. Un área clave del desarrollo, en la que la impresora LED de **Lexmark** ha sido pionera, es la de incrementar la velocidad de impresión a color hasta el nivel de las blanco y negro, mediante el procesamiento simultáneo de los cuatro tóneres y logrando así imprimir en una sola pasada.

La Optra Colour 1200N de Lexmark logra esto mediante un procesamiento completamente separado de los colores. La compactación que surge del uso de las series de LEDs, permite que la parafernalia asociada con una unidad de imagen láser pueda ser construida con cuatro cabezales de impresión. Los cartuchos de tóner CMY y K son colocados en el sendero de papel y cada unidad tiene su propio tambor fotoconductor. Por encima de cada unidad hay cuatro series de LEDs - de nuevo, una por cada color -. Los datos pueden ser enviados a las cuatro cabezas simultáneamente. El proceso comienza por el magenta y pasa a través del cian y amarillo, con el negro siendo colocado último.

Aparte de su velocidad, una de las ventajas principales de las láser color es la **durabilidad de sus impresiones**. Porque el tóner es fundido en

el papel, en vez de absorbido por éste, como en las impresoras de inyección de tinta.

Lenguajes de descripción de página

La comunicación entre una computadora y una impresora es muy diferente hoy que lo que era algunos años atrás. El texto era enviado en código **ASCII** con un simple código de carácter, indicando bold, itálica, condensada o agrandada y los gráficos eran producidos línea por línea. La gran ventaja del texto descrito en ASCII es que la transmisión sucede rápida y fácilmente: si el documento electrónico contiene la letra A, el código ASCII para la A es enviado a la impresora, que reconociendo el código, imprime una A. El gran problema era que sin un cuidadoso planeamiento, la letra impresa raramente terminaba en la misma posición que ocupaba en la pantalla. Peor aún, el proceso entero era dependiente del dispositivo, y muy impredecible, con diferentes impresoras entregando diferentes tamaños y formas de fuentes.

PostScript

La situación cambió dramáticamente en 1985 con el anuncio de **Adobe** del PostScript Level 1, basado en **Forth** y posiblemente el primer lenguaje de descripción de página estándar **multiplataforma e independiente del dispositivo**. PostScript describe las páginas de forma **vectorial** en outline, las cuales son enviadas hacia el dispositivo de impresión para ser convertidas en puntos (**rasterizado**) en el dispositivo mismo. Un monitor puede manejar 75 dpi, una laser puede ir de los 300 dpi hasta los 2400 dpi o más. Cada una produce representaciones de la descripción PostScript, teniendo los tamaños y las posiciones de las formas en común. Aquí es donde nació la famosa sigla **WYSIWYG** - What You See Is What You Get (lo que ves es lo que obtienes).

El hecho de que el proceso de impresión pudiera ser realizado de igual manera en una impresora de 300 dpi o en una de 2400 y que además, fuera posible enviar las instrucciones PostScript desde cualquier plataforma, constituyó un gran avance. Todo lo que era requerido era un **driver** para transformar la información del documento en PostScript y ser enviada a una impresora que soportara el lenguaje.

PostScript Level 2, lanzada hace unos pocos años, ofreció color independiente del dispositivo, compresión de datos para impresión más rápida, y mejoró los **algoritmos de medio tono, el manejo de memoria y recursos**. PostScript Extreme (formalmente llamado Supra)

Impresoras LASER

es la nueva variante de Adobe, utilizada al máximo nivel en sistemas de impresión de gran volumen y de alta velocidad como las prensas digitales.

PCL

El aproximamiento de Adobe dejó una brecha en el mercado que **Hewlett-Packard** intento aprovechar con su lenguaje de descripción de página basado en su **Printer Command Language**, PCL, cuya primera aparición data de la década del 70.

El marketing de HP ha sido radicalmente distinto al de Adobe, optando por la **clonación masiva** en vez de la licencia exclusiva. Esta estrategia ha producido que las impresoras equipadas con clones de PCL **cuesten mucho menos** que las que tienen licencia exclusiva de PostScript. El problema de tener tantos clones de PCL es que no se puede garantizar 100% una salida idéntica en todas las impresoras. Esto es sólo un problema cuando la intención es reproducir una prueba exacta antes de enviar los documentos. Sólo PostScript puede ofrecer una garantía absoluta.

PCL fue hecho originalmente para ser usado con **impresoras de matriz de puntos** y es más un código de escape que un PDL completo. Su primera versión (llamada versión 3), sólo soportaba tareas simples. PCL 4 agregó mejor soporte para gráficos y es todavía usado en impresoras personales. Requiere menos poder de procesamiento que el PCL 5 o la última versión; PCL 6.

PCL 5, desarrollado para la LaserJet III, ofreció una característica similar a PostScript, con **fuentes escalables** a través del sistema Intellifont y descripciones vectoriales consiguiendo WYSIWYG en el escritorio. PCL 5 también utilizó varias formas de compresión que aceleró los tiempos de impresión de una forma considerable comparado con PostScript Level 1. PCL 5e trajo comunicación bidireccional para status report, pero no mejoras en la calidad de impresión, mientras que PCL 5c agregó funciones específicas para impresoras color.

En 1996 HP anunció PCL 6. Primero implementado en la **LaserJet 5, 5N y 5M**, ofrecía procesamiento más rápido de documentos más ricos gráficamente y mejores facilidades WYSIWYG. El código más eficiente, combinado con procesadores más rápidos y aceleración por hardware dedicado de las impresoras LaserJet 5, resultó en un **incremento** en la "impresión de la primera página" del **32%** con respecto a las LaserJet 4.

GDI

La alternativa a las impresoras láser que usan lenguajes como PostScript y PCL son las Windows **GDI (Graphical Device Interface)**, impresoras de **mapa de bits**. Éstas usan la PC para convertir (**render**) las páginas antes de mandarlas como un bitmap para su impresión directa, usando la impresora sólo como un **motor de impresión**. Consecuentemente, no hay necesidad de procesadores caros o grandes cantidades de RAM on-board, haciendo la impresora más barata. De todas maneras, mandar la página completa en un mapa de bits comprimido toma tiempo, reduciendo la velocidad de impresión e incrementando el tiempo tomado para recuperar el control de la PC. Estas impresoras están generalmente confinadas al mercado de las impresoras personales.

Algunos fabricantes eligen usar **Windows Printing System** (sistema de impresión de Windows), un estándar desarrollado por Microsoft para crear una arquitectura universal para impresoras GDI. El Windows Printing System trabaja sutilmente diferente al modelo GDI puro. Activa el lenguaje Windows GDI para ser convertido en un bitmap mientras se imprime; la idea básica es reducir la fuerte dependencia de la impresora del procesador de la PC. Bajo este sistema, la imagen va siendo interpretada durante el proceso de impresión, lo que reduce la cantidad de poder de procesamiento requerido de la PC.

Otros modelos de impresoras usan una combinación de la tecnología GDI y la arquitectura tradicional, permitiendo impresión rápida desde Windows, como así también soporte para aplicaciones DOS nativo.

Adobe PrintGear

Una alternativa para impresoras personales es Adobe PrintGear - un sistema completo de hardware/software basado en un procesador diseñado por Adobe específicamente para el lucrativo mercado **SoHo** (small and home office, "pequeña oficina en casa"). Adobe proclama que el 90% de los típicos documentos SoHo pueden ser descritos por un pequeño número de objetos básicos. Consecuentemente diseñaron un **procesador dedicado** de 50 MHZ para manejar específicamente estas tareas, al cual le adjudican ofrecer grandes incrementos de velocidad sobre los procesadores tradicionales y además ser más barato. Una impresora equipada con Adobe PrintGear incluye el procesador dedicado y un sofisticado driver.

Impresoras LASER

El proceso de imprimir un documento en una impresora láser consta de las siguientes etapas:

- 1.- Comunicaciones
- 2.- Procesamiento
- 3.- Formateo
- 4.- Entramado
- 5.- Digitalización láser
- 6.- Aplicación de tóner
- 7.- Fundición del tóner

Impresoras diferentes realizan estos procedimientos de diversas formas, pero los pasos son fundamentalmente los mismos. Por ejemplo, las impresoras más económicas podrían depender en mayor medida de la PC para realizar las tareas de procesamiento, mientras que otras harán que el hardware interno realice por sí mismo el procesamiento.

1.- Comunicaciones

El primer paso de la impresora es obtener los datos del trabajo de impresión de la PC. Tradicionalmente, las PCs usan el puerto paralelo para comunicarse con una impresora, aunque muchas de ellas pueden utilizar un puerto serial.

Algunos dispositivos pueden incluso usar ambos tipos de puertos al mismo tiempo para conectarse a dos computadoras diferentes. A menudo, las impresoras de red ignoran estos puertos por completo y usan un adaptador Ethernet interno para conectarse en forma directa a un cable de red. Las más recientes impresoras para oficinas pequeñas y caseras ofrecen conexiones USB, ya sea como su único puerto o junto con un puerto paralelo.

Las comunicaciones entre la impresora y la PC consisten, obviamente, en gran medida de los datos del trabajo de impresión que la computadora envía a la impresora. Sin embargo, las comunicaciones fluyen también en la otra dirección. La impresora envía señales de vuelta a la PC con fines de control del flujo; esto es, para informar a la computadora cuándo dejar de enviar datos y cuándo continuar. Estas señales pueden además indicar condiciones de error, como la falta de papel. Por lo regular, la impresora tiene un búfer interno de memoria más pequeño que el trabajo de impresión promedio y sólo puede manejar cierta cantidad de datos a la vez. Al imprimirse realmente las páginas, la impresora purga datos de su búfer e indica a la PC que siga transmitiendo. Comúnmente, a esto se le llama acuerdo de

Impresoras LASER

conexión. Los protocolos de este tipo empleados dependen del puerto para conectar la impresora a la PC.

La cantidad de datos que puede contener una impresora varía ampliamente y, antes en este capítulo, usted leyó cómo puede aumentar el tamaño del búfer instalando memoria adicional. Algunas impresoras contienen incluso unidades de disco duro internas y pueden almacenar grandes cantidades de datos de impresión y colecciones de fuentes. Al proceso de almacenar temporalmente varios trabajos de impresión mientras esperan procesamiento se conoce como poner en cola impresión. La cola de impresión también puede formarse en la computadora o en la red, utilizando el disco duro de la PC cliente o del servidor de impresión, para almacenar los trabajos a imprimir.

Casi todas las impresoras actuales aceptan comunicaciones con la PC incluso más avanzadas, permitiendo al usuario interrogar a la impresora sobre su estado actual por medio de una aplicación de software, y hasta configurar parámetros que antes sólo eran accesibles desde el panel de control de la impresora. Este tipo de comunicaciones requieren que la PC tenga un puerto ECP o EPP bidireccional y el cable paralelo adecuado IEEE-1284, o que esté conectada a través del puerto USB. Si la impresora es compartida a través de un multiplexor, los cables de extensión y el multiplexor mismo deben también ser compatibles con el estándar IEEE-1284. La modalidad bidireccional permite a la impresora transmitir información de estado más avanzada, como niveles de tinta, de tóner o mensajes de error.

2.- Procesamiento

Después de que la impresora recibe los datos de la PC, comienza el proceso de interpretar el código. La mayoría de las impresoras láser son computadoras en sí mismas, pues contienen un microprocesador y un arreglo de memoria que funcionan de manera muy parecida a los componentes equivalentes de su PC. A menudo, a esta parte de la impresora se le conoce como controlador o intérprete, e incluye el firmware que maneja los lenguajes de descripción de página utilizados por la impresora.

El primer paso del proceso de interpretación es el examen de los datos entrantes para distinguir los comandos de control del contenido del documento. El procesador de la impresora lee el código y evalúa los comandos que encuentra, organizando aquellos que serán parte del proceso de formateo y ejecutando otros que requieren de ajustes físicos a la configuración de la impresora, como son la selección de la bandeja

Impresoras LASER

de papel y la impresión por un solo lado o por ambos. Algunas impresoras también convierten los comandos de formato del documento en un código especializado que racionaliza el proceso de formateo por venir, mientras que otras dejan estos comandos en su forma original.

Nota: Un error común después de cambiar impresoras es omitir el establecer la nueva impresora como la predeterminada. Esto, con frecuencia, conduce a enviar los comandos de la impresora anterior a la nueva, lo cual resulta en muchas hojas de papel cubiertas con un galimatías debido a que la impresora no comprende los comandos que se le están enviando. Este es, también, un aspecto a considerar al utilizar un multiplexor de dos impresoras o uno PC.

3.- Formateo

La fase de formateo comprende la interpretación de los comandos que dictan cómo se colocará el contenido sobre la página. Una vez más, éste es un proceso que puede diferir dependiendo de las capacidades de procesamiento de la impresora. En el uso de impresoras de baja calidad, la PC realiza gran parte del formateo, enviando instrucciones muy específicas a la impresora que describen la colocación exacta de cada carácter sobre la página. Las impresoras más capaces realizan estas tareas de formateo, y usted podría sorprenderse al descubrir cuánto trabajo hace su impresora a este respecto.

Su aplicación podría exhibir su documento en un formato WYSIWYG que luce muy parecido a la salida impresa, aunque no necesariamente es ésta la forma en que el controlador de impresora envía los datos del documento a la impresora. En la mayoría de los casos, la impresora diseña de nuevo todo el documento interpretando una serie de comandos que dictan parámetros como el tamaño del papel, la ubicación de los márgenes y el espaciado entre líneas. El controlador coloca entonces el texto y los gráficos sobre la página dentro de estos lineamientos, realizando dentro de la impresora procedimientos complejos, como la alineación del texto.

El formateo también incluye el procesamiento de fuentes de diseño y gráficos vectoriales para convertirlos en mapas de bits. Por ejemplo, en respuesta a un comando que especifica el uso de una fuente en particular en un determinado tamaño, el controlador accede al esquema de fuente y genera un conjunto de mapas de bits de caracteres del tamaño correcto.

Impresoras LASER

Estos mapas de bits se almacenan en una caché temporal de fuentes a la cual el controlador puede acceder, según las requiera, al disponer el texto sobre la página.

4.- Entramado

El resultado del proceso de formateo es un conjunto detallado de comandos que definen la colocación exacta de cada carácter y gráfico sobre las páginas del documento. El controlador procesa los comandos de formateo para producir el patrón de puntos diminutos que se aplicará a la página. A este proceso se le conoce como entramado. Pon lo regular, el arreglo de puntos se almacena en un búfer de página en donde espera el proceso de impresión real.

La eficiencia de este proceso de manejo de búfer depende de la cantidad de memoria de la impresora y de la resolución del trabajo de impresión.

En una impresora monocromática, cada punto requiere de un bit de memoria, de modo que una página de tamaño carta a 300 ppp requiere de 1.051.875 bytes de memoria $\{[(8 \frac{1}{2} \times 11) \times 300^2]/8\}$, o un poco más de 1 MB.

A 600 ppp, el requerimiento de memoria salta hasta 4.207.500 bytes; más de 4 MB. Algunas impresoras tienen memoria suficiente para colocar en el búfer una página entera mientras dan formato a la siguiente. Otras, podrían carecer de la memoria suficiente para almacenar incluso una página completa y utilizar en su lugar los denominados búferes de banda.

Las impresoras que usan búferes de banda dividen una página en varias franjas o bandas horizontales. El controlador entrama a la vez los datos contenidos en una banda y los envía al motor de impresión, borrando el búfer para la siguiente banda. En esta forma, la impresora puede procesar una página gradualmente, completándose todo el arreglo sólo sobre el tambor fotosensible en el motor de impresión. El método de búfer de banda es más barato que un búfer de página completa, debido a que utiliza menos memoria, pero es también más lento y más propenso a errores. En los años recientes, el precio de la memoria ha disminuido tanto que los búferes de banda ahora se usan ya en las impresoras láser.

Los búferes de banda se emplean principalmente en las impresoras de inyección de tinta, las cuales convierten cada línea de texto o gráficos en una banda.

Impresoras LASER

Nota: Algunos controladores de impresora le permiten controlar si los gráficos se envían a la impresora en forma de vector o trama. En general, los gráficos vectoriales proporcionan mejor velocidad, pero si experimenta problemas con la colocación de los gráficos sobre la página, puede cambiar a la opción de trama. La mayoría de los controladores de impresora que ofrecen esta característica ubican el control en la página Gráficos del cuadro de diálogo Propiedades de la impresora. Sin embargo, algunos controladores podrían ubicar el control en cualquier otra parte, o no hacerlo.

Una razón común para cambiar a gráficos de trama es cuando no se imprime en forma adecuada un gráfico de varias capas. Éste puede ser un problema con las Impresoras láser PCL5 y con algunos programas de presentación como PowerPoint de Microsoft o Lotus Freelance Graphics.

5.- Digitalización Láser

Después de que el controlador crea y almacena en memoria la imagen entramada de una página, el procesamiento de esa página pasa al motor de impresión, para emprender la parte física del proceso de impresión. Motor de impresión es un término colectivo que se emplea para referirse a la tecnología de imagen real de la impresora, incluyendo el conjunto o ensamble de digitalización láser, el fotorreceptor, el recipiente de tóner, la unidad reveladora, los corotrones, la lámpara de descarga, el fundidor y los mecanismos de transporte de papel. A menudo, estos componentes son tratados como unidad debido a que el motor de impresión es, esencialmente, el mismo hardware que se utiliza en las máquinas copadoras. La mayoría de los fabricantes de impresoras construyen sus productos alrededor de un motor de impresión que obtienen de otro fabricante, como por ejemplo Canon.

Una impresora para PC difiere de una máquina copadora principalmente en sus procedimientos de adquisición y procesamiento de datos. Una copadora tiene un escáner integrado, mientras que una impresora recibe y procesa datos digitales desde la PC. Sin embargo, después de que la imagen llega al motor de impresión, el procedimiento que produce el documento real es muy similar.

El ensamble láser en una impresora de este tipo, a veces denominado escáner de salida de trama (ROS), se usa para crear un patrón electrostático de puntos sobre un tambor fotosensible (llamado fotorreceptor) que corresponde a la imagen almacenada en el búfer de página. El montaje láser consta de un espejo giratorio y un lente. El láser siempre permanece

Impresoras LASER

estacionario. Para crear el patrón de puntos a través del ancho horizontal del tambor, el espejo gira en forma lateral, y el lente se ajusta para enfocar el haz, de modo que los puntos en los extremos exteriores del tambor no se distorsionen por estar más lejos de la fuente de luz. El movimiento vertical lo proporciona el giro lento y firme del tambor.

Precaución: Debido a que el tambor es sensible a cualquier forma de luz, no debe exponerse por periodos prolongados a la luz ambiental o de día.

Algunas impresoras tienen un mecanismo de protección que evita que el tambor se exponga a la luz al abrirse el compartimiento de servicio de la impresora. Sin embargo, aun en este caso, sólo debe dejar abierto el compartimiento el tiempo suficiente para dar servicio a la impresora o cambiar el cartucho de tóner.

6.- Etapas imagen laser

Aquí se muestran las etapas de generación de imagen láser en una impresora láser típica.

El tambor fotonreceptor, que en algunas impresoras podría de hecho ser un cinturón, está recubierto con un material suave que contiene una carga electrostática que puede colocarse en áreas específicas mediante exposición a la luz. La carga inicial sobre toda la superficie del tambor podría aplicarse ya sea por medio de un corotrón de carga o por rodillos acondicionadores.

Un corotrón es un alambre que conduce un voltaje muy alto que hace que de inmediato el aire a su alrededor se ionice. Esta ionización carga la superficie del tambor y produce además ozono, que es el origen del olor característico de las impresoras láser. Las impresoras láser más recientes emplean rodillos en vez de corotrones, específicamente para evitar la producción de ozono.

Nota: algunos fabricantes de impresoras láser como HP se refieren a los corotrones como coronas y realizan la misma función.

Precaución: el ozono es un gas nocivo y corrosivo que debe evitarse en los espacios cerrados sin ventilación. Aunque se usa ozono para desodorizar el aire y purificar agua, trabajar durante periodos prolongados cerca de impresoras láser sin suficiente suministro de aire fresco puede ocasionar problemas de salud.

Impresoras LASER

Muchas impresoras láser tienen filtros de ozono reemplazables que deben cambiarse después de imprimir varios miles de páginas. Consulte a documentación de su Impresora para determinar cuándo debe cambiarse el filtro de ozono. utilice la característica de autoprueba de la impresora para imprimir una página que muestre el número de páginas que ha producido para ayudarlo a determinar cuántas páginas más puede imprimir antes de cambiar el filtro (o si ya se venció el tiempo).

El sitio Web de HP tiene información detallada de cuáles de sus impresoras láser requieren cambios del filtro de ozono y los números de parte correspondientes.

El tambor es sensible a cualquier tipo de luz, pero un láser puede producir puntos lo bastante finos como para manejar las altas resoluciones que requieren los documentos con apariencia profesional.

Todo punto que toca la luz láser sobre el tambor se descarga eléctricamente, dejando sobre su superficie el patrón de los caracteres e imágenes de la página. El láser de una impresora descarga las áreas del tambor correspondientes a las áreas negras de la página, esto es, los caracteres e imágenes que comprende el contenido del documento. A esto se le conoce como impresión de escritura en negro. En contraste, las copiadoras descargan las áreas de fondo de la página, proceso que se denomina impresión de escritura en blanco.

7.- Aplicación del tóner

Al girar el tambor fotorreceptor, la porción de su superficie que descargó el láser pasa a continuación por la unidad reveladora . El revelador es un rodillo recubierto con finas partículas magnéticas que funcionan como un "cepillo" para el tóner. El tóner es un polvo plástico negro extremadamente fino que formará la imagen sobre la página impresa. Al girar, el rodillo revelador pasa por el contenedor de tóner y recoge una capa pareja de partículas sobre su superficie magnética. Este mismo rodillo revelador está ubicado justo junto al tambor fotorreceptor.

Cuando su superficie pasa por el rodillo, las partículas de tóner son atraídas a las áreas que fueron descargadas por el láser, formando así la imagen de la página sobre el tambor utilizando como medio de color las partículas de tóner.

Al continuar el rodillo su lenta rotación, pasa a continuación cerca de la superficie del papel. La impresora tiene un mecanismo aparte para extraer una hoja de papel a la vez de la charola de suministro y pasarla a través del motor de impresión de modo que su superficie plana pase

Impresoras LASER

por debajo del tambor (de hecho, sin tocarlo) a la misma velocidad que gira el tambor. Bajo la hoja de papel hay otro corotrón (llamado corotrón de transferencia) que carga el papel, haciendo que atraiga las partículas de tóner del tambor en el patrón exacto de la imagen del documento. Después de que el tóner se transfiere a la página, la rotación continua del tambor hace que pase por una lámpara de descarga (por lo regular una fila de LEDs) que "borra" por completo la imagen de la página descargando la superficie del tambor. Para este momento, el tambor ha dado una vuelta completa, y puede comenzar de nuevo todo el proceso de carga y descarga para la siguiente página del documento. Como podrá imaginar, estos procesos dejan poco margen de error debido a la proximidad de los componentes involucrados. El tambor debe pasar muy cerca de los corotrones, del rodillo revelador y de la superficie del papel para que el tóner se aplique correctamente. Por esta razón, muchos motores de impresión (incluyendo los de Canon y HP) combinan estos componentes en un solo cartucho integrado que usted reemplaza cada vez que reabastece el suministro de tóner. Esto incrementa el precio de los cartuchos de tóner, pero también le permite reemplazar con facilidad las partes más sensibles de la impresora con regularidad, manteniéndola así en buen estado.

8.- Fundición del tóner

Una vez transferido el tóner del tambor fotorreceptor a la página, ésta continúa su viaje por la impresora pasando todavía a través de otro corotrón, llamado corotrón de supresión. Este corotrón cancela la carga que aplicó originalmente el corotrón de transferencia antes de la aplicación del tóner. Esto es necesario debido a que una pieza de papel cargado en forma electrostática tiende a pegarse a todo con lo que entre en contacto, como los rodillos de manejo de papel de la impresora o a otras piezas de papel.

En este punto del proceso, usted tiene una hoja de papel con tóner sobre ella en el patrón de la página impresa . El **tóner** aún está en forma de polvo, y debido a que la página ya no está estáticamente cargada, no hay nada que lo sostenga en su lugar con excepción de la gravedad.

Una ligera brisa o tremor en este punto pueden arruinar la imagen. Para fijan el tóner en forma permanente a la página, ésta pasa a través de un par de rodillos calentados a 400° Fahrenheit o más. Este calor hace que las partículas de tóner plástico se derritan y se adhieran a las fibras del papel. En este momento concluye el proceso de impresión y la página sale de la impresora.

Impresoras LASER

El hecho de que los caracteres de un documento impreso en láser tengan una apariencia y sensación resaltadas que los hace muy atractivos deriva de la naturaleza del tóner y el proceso de fusión, mientras que una página entintada se siente perfectamente plana.

La impresión láser produce una atractiva apariencia "en relieve" debido a que el tóner se funde a la superficie del papel. El papel en extremo rugoso puede causar problemas en la generación de imágenes, aunque las impresoras láser pueden manejar más tipos de papel de los que pueden manejar las impresoras de inyección de tinta.