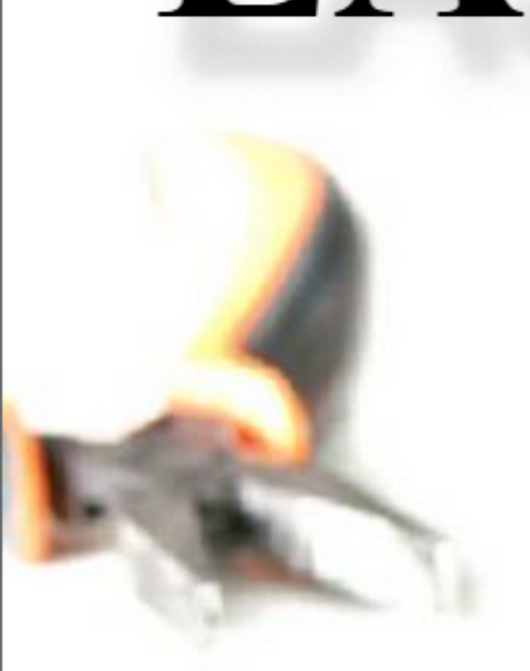
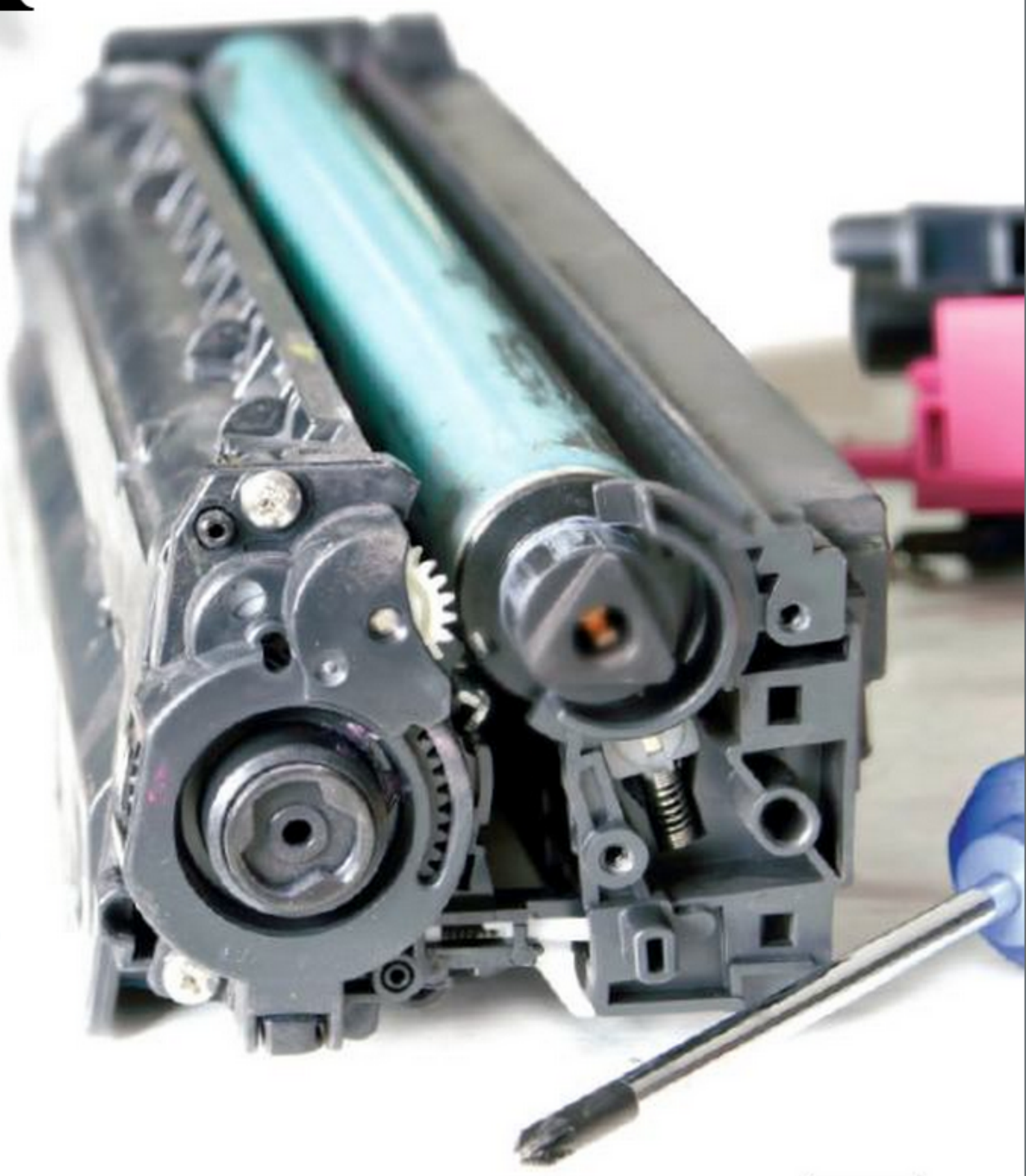
USERS

INCLUYE VERSIÓN DIGITAL GRATIS

REPARACIÓN DE IMPRESORAS LÁSER





PRINCIPIOS DE OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

CIRCUITO ELÉCTRICO

FORMACIÓN DE LA IMAGEN

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE PAPEL

HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO

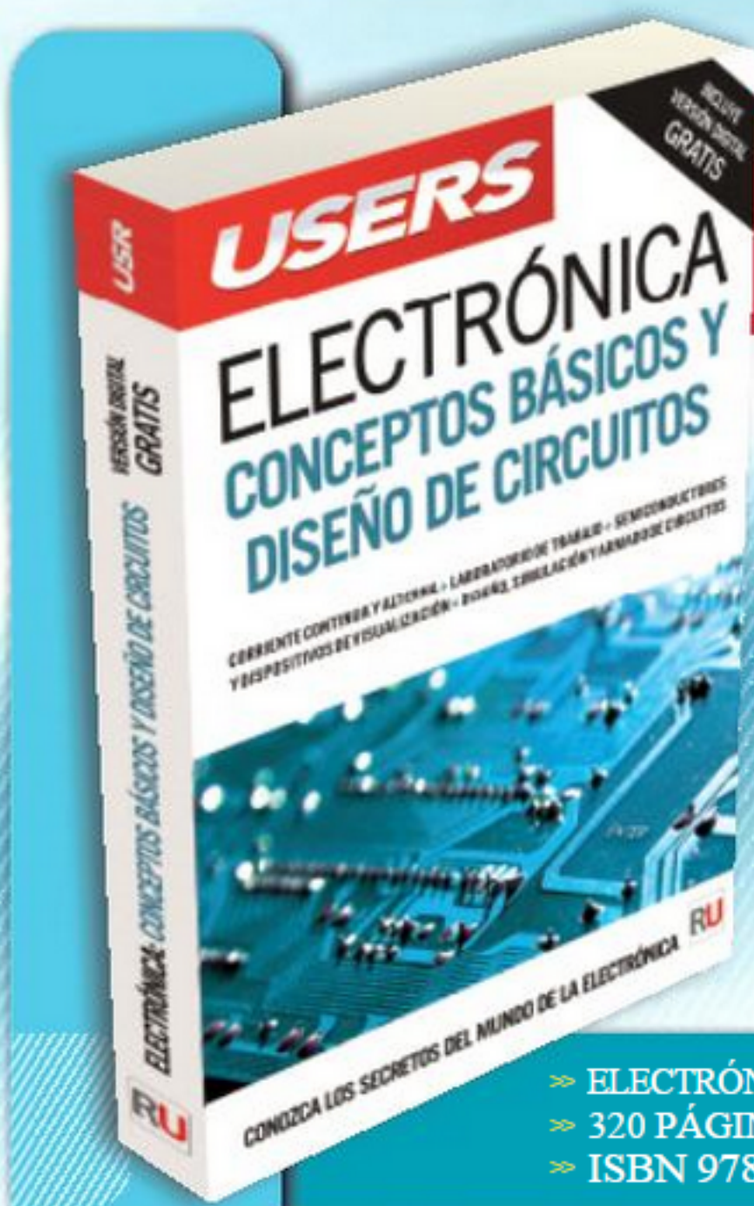
FUSORES

por DANIEL SINGERMANN

REPARE EQUIPOSMONOCROMÁTICOSYCOLOR

RU

CONÉCTESE CON LOS MEJORES LIBROS DE COMPUTACIÓN

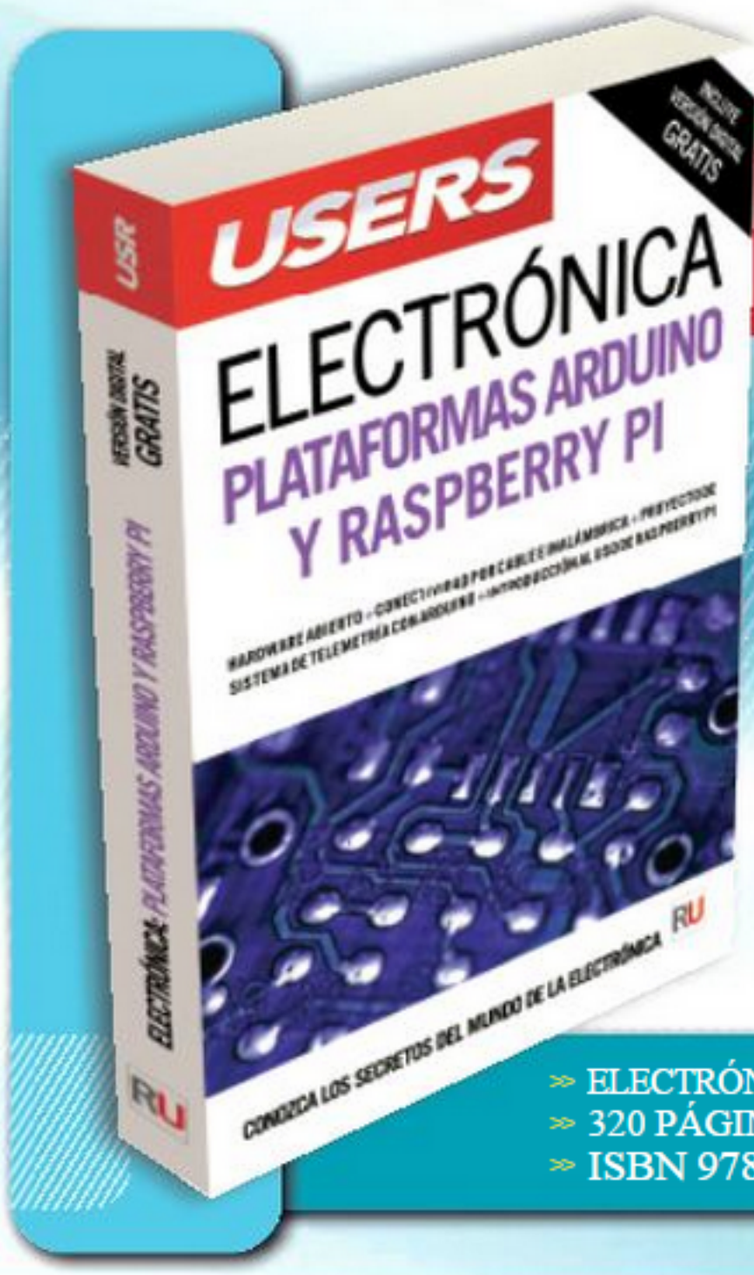


CONOZCALOS SECRETOSDEL MUNDODELA ELECTRÓNICA

- ELECTRÓNICA
- 320 PÁGINAS
- ISBN 978-987-1949-54-0

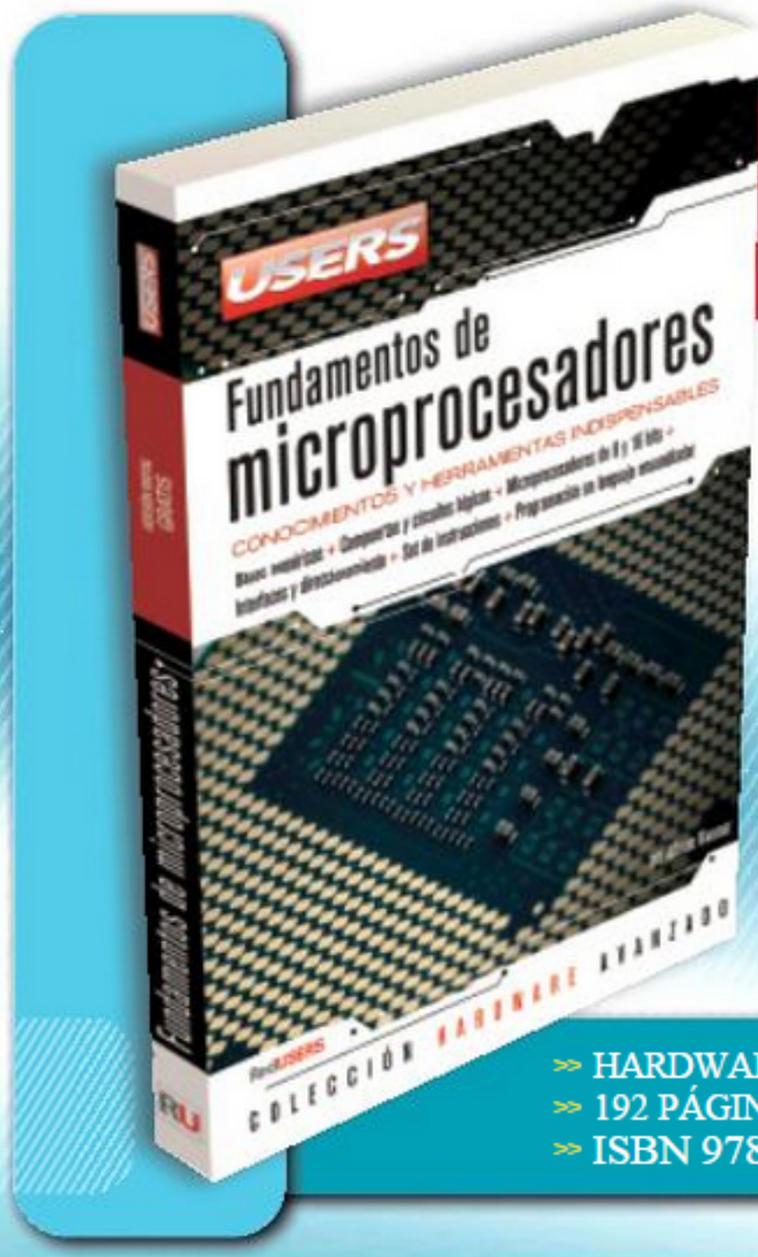
CONOZCALOS SECRETOSDEL MUNDODELA ELECTRÓNICA

- ELECTRÓNICA
- 320 PÁGINAS
- ISBN 978-987-1949-55-7



CONOZCALOS SECRETOSDEL MUNDODELA ELECTRÓNICA

- ELECTRÓNICA
- 320 PÁGINAS
- ISBN 978-987-1949-56-4



CONOCIMIENTOS YHERRAMIENTAS INDISPENSABLES

- HARDWARE
- 192 PÁGINAS
- ISBN 978-987-734-003-7

LLEGAMOS A TODO EL MUNDO VÍA OCA* Y DHL**

MÁS INFORMACIÓN / CONTÁCTENOS

usershop.redusers.com +54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

*SÓLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // **VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA

REPARACIÓN DE IMPRESORAS LÁSER

ARREGLE EQUIPOS MONOCROMÁTICOS Y COLOR

por Daniel Singermann

RedUSERS

TÍTULO: Reparación de impresoras láser

AUTORES: Daniel Singermann

COLECCIÓN: Manual Users

FORMATO: 24 x 17 cm

PÁGINAS: 272

Copyright © MMXV. Es una publicación de Fox Andina en coedición con DÁLAGA S.A. Hecho el depósito que marca la ley 11723. Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, por ningún medio actual o futuro sin el permiso previo y por escrito de Fox Andina S.A. Su infracción está penada por las leyes 11723 y 25446. La editorial no asume responsabilidad alguna por cualquier consecuencia derivada de la fabricación, funcionamiento y/o utilización de los servicios y productos que se describen y/o analizan. Todas las marcas mencionadas en este libro son propiedad exclusiva de sus respectivos dueños. Impreso en Argentina. Libro de edición argentina. Primera impresión realizada en Sevagraf, Costa Rica 5226, Grand Bourg, Malvinas Argentinas, Pcia. de Buenos Aires en III, MMXV.

ISBN 978-987-734-018-1

Singermann, Daniel

Reparación de impresoras láser. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Fox Andina; Dalaga, 2015.

272 p. ; 24x17 cm. - (Manual Users; 271)

ISBN 978-987-734-018-1

1. Impresora. 2. Reparación de Equipos. I. Título

CDD 681.62

VISITE NUESTRA WEB

EN NUESTRO SITIO PODRÁ ACCEDER A UNA PREVIEW DIGITAL DE CADA LIBRO Y TAMBIÉN OBTENER, DE MANERA GRATUITA UN CAPÍTULO EN VERSIÓN PDF, EL SUMARIO COMPLETO E IMÁGENES AMPLIADAS DE TAPA Y CONTRATAPA.

RedUSERS
COMUNIDAD DE TECNOLOGIA

redusers.com

Nuestros libros incluyen guías visuales, explicaciones paso a paso, recuadros complementarios, ejercicios y todos los elementos necesarios para asegurar un aprendizaje exitoso.

LLEGAMOS A TODO EL MUNDO VÍA OCA* Y DHL**

* SÓLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // ** VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA

usershop.redusers.com usershop@redusers.com +54 (011) 4110-8700

Daniel Singermann

Daniel Singermann nació en la ciudad de Buenos Aires en 1974. Su vida laboral tuvo algunos vaivenes, pero siempre estuvo inclinada hacia la capacitación y la informática. Enseñó computación, reparación y armado de equipos y, tras mucha investigación sobre los principios de funcionamiento de las impresoras, fundó la empresa Quality Provider.

Actualmente dicta cursos técnicos en Argentina y Uruguay y suele participar como conferenciante en exposiciones y congresos internacionales. Además, escribe artículos para las revistas PCUsers, Guía del reciclador y Recycling Times.

e-mail: daniel@qualityprovider.com.ar

Dedicatorias

Dedico este libro a mi familia y, como siempre, a Aquel que me dio la capacidad de pensar.

Agradecimientos

En esta oportunidad, quiero agradecer a tres personas. En primer lugar, a Fernando Ruiz, quien tiene mucha experiencia en desarrollo electrónico, por la paciencia que me tuvo a raíz de la infinidad de preguntas que le he hecho para chequear y corroborar mucha de la información técnica que encontrarán en este libro. También debo agradecer a Paula Budris y a Ana Castiglione, por su buena onda, por comprenderme y haberme alentado a terminar esta obra.

Prólogo

La tecnología avanza día a día y coloca complejos desafíos frente a nosotros. Sin embargo, el espíritu aventurero de nuestra infancia sigue allí, aquel que nos permitió lanzarnos a la aventura de saber cómo funcionan las cosas.

Daniel es uno de los autores más reconocidos en el área de reparación de impresoras. Su experiencia habla por sí sola; la misma experiencia que nos permitió crecer como profesionales y seguir enfrentándonos a los desafíos modernos, a esa necesidad de comprender el funcionamiento de las cosas.

En esta obra el autor se enfoca en los fundamentos de la impresión láser, más allá de los manuales de servicio de los fabricantes, centrándose en las herramientas de diagnóstico necesarias para poder llegar a encontrar una falla sin morir en el intento.

Detrás de cada página hay mucha investigación y experiencia. Estoy seguro de que disfrutarán este nuevo ejemplar y, al afrontar desafíos cotidianos, sabrán aprovechar la invaluable experiencia que contiene. Su lectura aportará un granito de arena más a nuestro espíritu aventurero.

Fernando Ruiz
Técnico Superior en Electrónica

El libro de un vistazo

Este manual está pensado tanto para quien recién ingresa al mundo de la reparación de impresoras como para aquellos que ya llevan tiempo en él, pero necesitan perfeccionarse. A lo largo de los capítulos abordaremos muchos temas técnicos, que ayudarán a un correcto diagnóstico del equipo de impresión.

*01

TEORÍA DE OPERACIÓN DE UNA IMPRESORA LÁSER

En este capítulo conoceremos las partes que intervienen en el manejo de la información, las distintas conexiones que admite una impresora y los diferentes estados o periodos por los que pasa.

*02

CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA IMPRESORA

Este capítulo desarrolla cómo se maneja eléctricamente una impresora láser. Aprenderemos qué son y qué función cumplen las fuentes de baja y de alta. Además, incursionaremos en el uso de un multímetro digital.

*03

FORMACIÓN DE LA IMAGEN

Este extenso capítulo enseña cómo se forma la imagen. Conoceremos las partes de un cartucho y cómo se crea la diferencia de potencial necesaria para que el tóner se transfiera de un sitio a otro.

*04

SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE PAPEL

Aquí desarrollaremos todo lo que hay que saber sobre el recorrido del papel dentro de la impresora. Además, se explicarán las partes que intervienen en el sistema, qué papeles se pueden utilizar y cómo solucionar problemas típicos relacionados con estos temas.

*05

FUSORES

Luego de la lectura de este capítulo, será posible comprender el valor que tienen los fusores y cómo es posible reciclarlos para ahorrar dinero. Además aprenderemos a chequear el funcionamiento y a reparar posibles fallas en estas unidades.

*06

HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICIO

En este capítulo podremos encontrar en detalle diez herramientas básicas para lograr un diagnóstico preciso, junto a otros consejos muy útiles para el manejo de reparaciones dentro del taller.

*07

ANÁLISIS DE CASOS REALES

En este capítulo se retomará lo aprendido en los anteriores, mediante el análisis de distintos casos de fallas y las maneras en que fueron solucionadas. Se utilizarán las herramientas de diagnóstico aprendidas en el Capítulo 6.

*08

IMPRESORAS LÁSER COLOR

Las impresoras láser color están basadas en las monocromáticas, pero presentan algunas diferencias y problemas propios. Estas cuestiones, junto a la evolución de los equipos de impresión laser, serán explicadas en este capítulo.

*09

HERRAMIENTAS Y PRODUCTOS AUXILIARES

Conoceremos las herramientas indispensables para poder comenzar a trabajar con impresoras láser y veremos qué elementos de limpieza y productos químicos necesitaremos.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

A lo largo de este manual, podrá encontrar una serie de recuadros que le brindarán información complementaria: curiosidades, trucos, ideas y consejos sobre los temas tratados. Para que pueda distinguirlos en forma más sencilla, cada recuadro está identificado con diferentes iconos:

CURIOSIDADES E IDEAS

ATENCIÓN

DATOS ÚTILES Y NOVEDADES

SITIOS WEB

Contenido

Sobre el autor..... 4
Prólogo 5
El libro de un vistazo..... 6
Información complementaria..... 7
Introducción..... 12

*01

Teoría de operación de una impresora láser

Cómo se transmite la información.....14
Formatter 14
DC Controller.....21
Pasos del sistema de impresión.....23
Espera.....24
Stand by (STBY).....25
Rotación inicial (INTR).....25
Impresión (PRINT).....26
Rotación final (LSTR).....26
PJL: Lenguaje de Trabajo de impresión.....29
Sintaxis del lenguaje 30
Usos de PJL.....31
Resumen 35
Actividades 36

*02

Circuito eléctrico de la impresora

Fuentes de alimentación.....38
Fuentes de baja 38
Fuentes de alta 47
Control del flujo eléctrico.....52
DC Controller.....52
Circuito del fusor.....53
ESD: descargas electroestáticas.....55
Generación de cargas electroestáticas.....55
Descarga y peligro para los componentes 56
Resumen 57
Actividades 58

*03

Formación de la imagen

Cómo se producen las cargas eléctricas.....60
Principio de formación de la energía eléctrica 60
Corriente dinámica versus corriente estática 63
Diferencia de potenciales (ddp).....64
Partes de la formación de la imagen 65
El láser.....66
El cartucho.....68
El rodillo de transferencia.....80
El fusor 81
Pasos del proceso de formación de la imagen 82
Paso 1: limpieza.....82
Paso 2: acondicionamiento.....83
Paso 3: escritura 84
Paso 4: revelado.....85
Paso 5: transferencia 87
Paso 6: fusión.....88
Problemas y soluciones en la formación de la imagen.....89
Manchas en las hojas.....89
Impresión tenue o clara.....91

Resumen 91
Actividades 92

*04

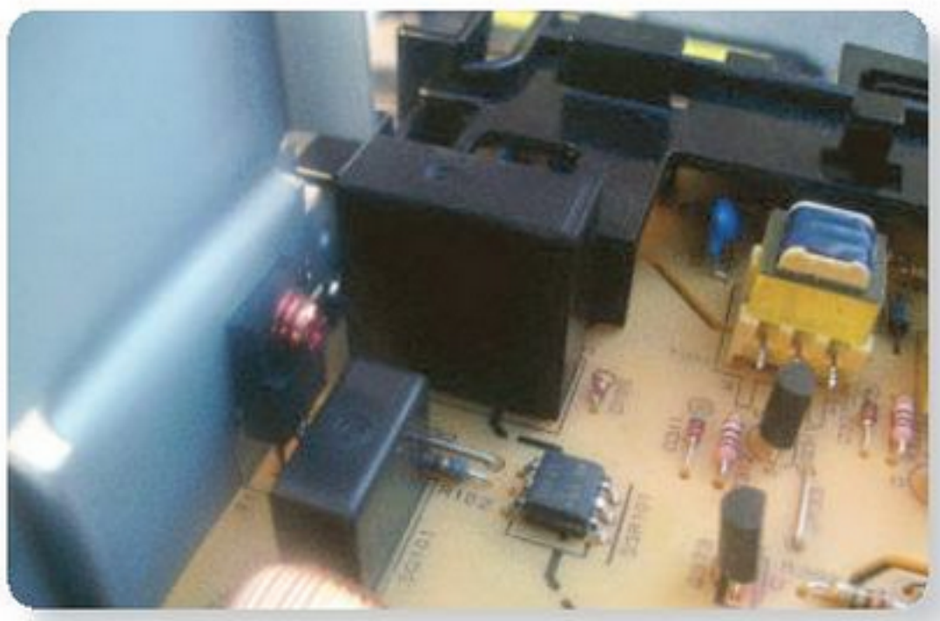
Sistemas de recolección de papel

Fundamentos de la recolección de papel de una impresora.....94
Elementos que conforman un sistema de recolección de papel 95
Pasos en el camino del papel 102
Papeles aptos para sistemas de impresión laser 109
Problemas frecuentes y posibles soluciones 120
Resumen 125
Actividades 126

*05

Fusores

Fusores y kit de mantenimiento 128
Partes eléctricas de un fusor 131
Lámparas y calefactores cerámicos.....133
Los termistores como elemento de control 139
El termoswitch.....141
Supresores de transitorios.....142
El solenoide.....143
Partes mecánicas de un fusor.....144
Engranajes.....144



Bujes.....145
Rulemanes 145
Guías.....146
Rodillo de entrega.....147
Rodillo de calor.....147
Rodillo de presión.....148
Film.....149
Protección eléctrica del fusor.....149
Fusibles.....150
Relay.....151
Circuito de control y seguridad del fusor.....151
Reciclado de los fusores.....153
Problemas y soluciones con los fusores.....160
Error de fusor.....160
Atasco de papel.....161
El tóner no se funde correctamente 161
Resumen 161
Actividades 162

*06

Herramientas de diagnóstico

Herramientas de diagnóstico.....164
Ingreso de los equipos al taller 164
Revisión inicial 165
Orden de trabajo 165
Revisión del equipo.....166
Benchmarks 167
Fundamentos.....170
Manuales de servicio.....171
Stop test.....179
Regla de fallas repetitivas.....180
Event log.....181
Engine test.....182
Prueba de rotación.....183
Otras herramientas.....185
Resumen 187
Actividades 188

*07

Análisis de casos reales

Atascos.....190
Caso 1: puerta de acceso al cartucho de tóner.....190
Caso 2: atasco en el face down.....191
Caso 3: bandeja de papel.....193
Caso 4: hojas que no llegan a ingresar a la impresora 194
Caso 5: atasco debajo del cartucho de impresión.....196
Caso 6: papel hecho un acordeón.....199
Caso 7: atasco dentro del fusor.....200
Códigos de error 200
Caso 8: error de RFU.....201
Caso 9: error 41.....202
Caso 10: error 79 203
Caso 11: error 917 204
Caso 12: error de motor.....205
Caso 13: error 50.....206
Caso 14: error de consumible.....207
Problemas de calidad de la imagen 208
Caso 15: burbujas.....209
Caso 16: líneas horizontales.....211
Caso 17: hojas blancas.....212
Caso 18: líneas verticales sin patrón en un margen 212
Caso 19: línea vertical continua en un margen 213
Caso 20: imagen clara repetida a intervalos definidos.....214
Resumen 215
Actividades 216

*08

Impresoras láser color

Principios de funcionamiento.....218
Teoría del color 218
Evolución de los sistemas de impresión láser color 223
Sistema de impresión láser color con carrusel.....223
Sistema de impresión láser color lineal.....234
Problemas en sistemas de impresión láser 239
Desfase de colores.....240
Problemas en la calibración 240
Problemas en la calidad de la impresión 241
Falta de un color 242
Falta de tóner en algunas áreas.....242
Manchas o marcas repetitivas 243
Resumen 243
Actividades 244

*09

Herramientas y productos auxiliares

Herramientas 246
Destornilladores y tornillos.....246
Otras herramientas básicas.....248
Productos auxiliares.....253
Paños e hisopos.....253
Productos químicos y de limpieza.....254
Resumen 255
Actividades 256

*

Servicios al lector

Índice temático.....258
Sitios web relacionados.....260
Programas relacionados.....265

RedUSERS
MEJORA TUPC

La reddeproductos sobre tecnologíamás importante del mundo de habla hispana

Libros
Desarrollos temáticos en profundidad

Coleccionables
Cursos intensivos con gran desarrollo visual

Revistas
Las últimas tecnologías explicadas por expertos

RedUSERS
redusers.com
Noticias actualizadas minuto a minuto, reviews, entrevistas y trucos

Newsletters
Regístrese en redusers.com para recibir un resumen con las últimas noticias

RedUSERS PREMIUM
premium.redusers.com
Nuestros productos en versión digital, con contenido adicional y a precios increíbles

Usershop
usershop.redusers.com
Revistas, libros y fascículos a un clic de distancia y con entregas a todo el mundo

Introducción

Desde el año 2004, las impresoras han experimentado continuos récords de ventas a nivel mundial. Esto sucedió porque, a partir de ese año, las fotocopiadoras y las impresoras comenzaron a fusionarse de maneras nunca antes imaginadas. A raíz de este aumento en las ventas, el precio de las impresoras láser bajó hasta ser accesible a los usuarios domésticos.

La versatilidad, la velocidad y el bajo costo de impresión han posicionado a las impresoras láser como las preferidas, ya no solo en las grandes empresas, sino también en las pequeñas y medianas (PyMEs) y en el segmento SOHO (Small Office/Home Office; en español, pequeñas oficinas u oficinas en el hogar).

En mi libro anterior (Reparación de impresoras), publicado por Users en 2008, abarqué temas fundamentales sobre los tipos de impresoras más difundidos: las láser, las de chorro de tinta y las matriciales. Sin embargo, en este libro solo hablaremos de las impresoras láser. Como afirmé antes, estas han colmado el mercado, en tanto que las de inyección de tinta cada vez se reparan menos, pues la mayoría de las veces no existen repuestos disponibles o las máquinas son prácticamente descartables.

Por otra parte, en el libro anterior solo se abordaron temas fundamentales; en esta ocasión, en cambio, nos centraremos en aspectos más técnicos y, principalmente, en los métodos de diagnóstico, ya que estos nos permitirán ahorrar tiempo y dinero.

Si bien un libro no puede reemplazar a la capacitación presencial, es una buena opción para los que, por distancia o por cuestiones económicas, no pueden asistir a un curso. Espero que disfruten la lectura de este nuevo libro. Es mi deseo que los convierta en técnicos más eficientes.

Daniel Singermann

*01 -

Teoría de operación de una impresora láser

Entender cómo se transmite la información dentro de una impresora y conocer los pasos que necesita para imprimir sirve de introducción para comenzar a comprender a fondo cómo funciona una impresora láser. Esta información será útil para los diagnósticos futuros. Podremos saber exactamente qué está pasando en la impresora en un determinado momento y, así, brindar asistencia inmediata.

- Cómo se transmite la información.....14
- Pasos del sistema de impresión 23
- PJL: lenguaje de trabajo de impresión 29
- Resumen.....35
- Actividades.....36

Cómo se transmite la información

Desde que damos la orden de impresión, la información que debe quedar plasmada en la hoja de papel pasa por una serie de componentes encargados de generar la página, armar una imagen con coordenadas donde se deberán colocar los puntos de tóner y coordinar el trabajo de motores y otros componentes mecánicos.

Formatter

La impresora siempre necesita estar comunicada con el usuario: esto lo hace conectándose a la computadora del propio usuario, a la red de la empresa, a la nube, o bien mediante su display.

Para estas conexiones externas se utilizan distintos métodos que varían según la disponibilidad en el modelo de impresora adquirida. Antiguamente, una impresora podía conectarse por un **puerto serie**; por un **puerto paralelo** ; por red, utilizando conectores RJ45 o los viejos **BNC** tipo bayoneta; y –las muy avanzadas– por **infrared**, de una manera inalámbrica muy acotada. Hoy las impresoras pueden utilizar conexiones USB de alta velocidad, conexiones por Bluetooth o por Wi-Fi y seguir usando un RJ45 para estar cableadas a una red.

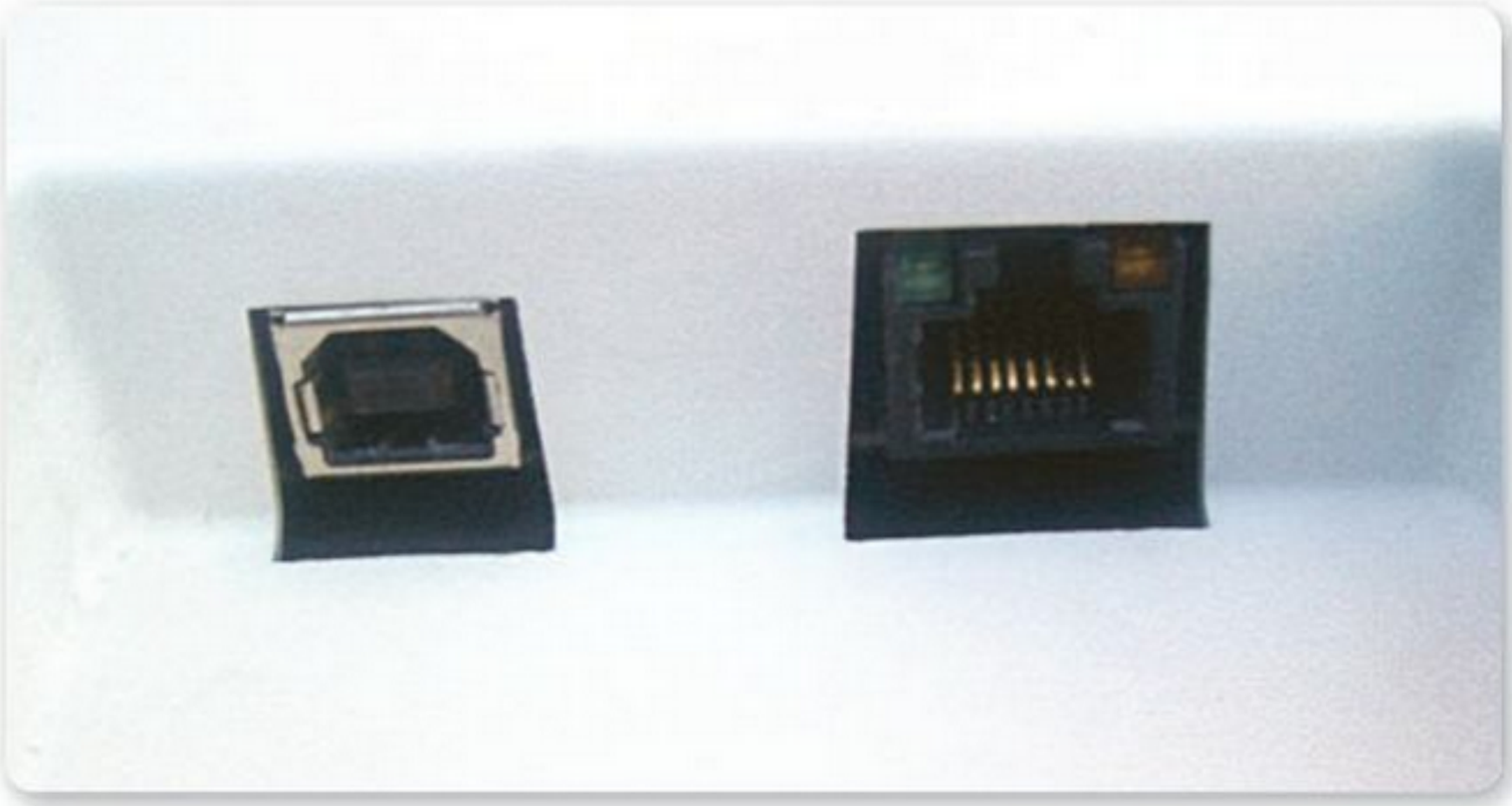


Figura 1. Aquí observamos las distintas formas en que podemos conectar una impresora convencional, ya sea directamente por USB o utilizando una conexión de red mediante un RJ45.

VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN DE DATOS

CONEXIÓN	VELOCIDAD	CONECTORES
Serie RS-232	19,2 Kbit/S	DB-25 /DB-9 / Mini Din-8
Paralelo	8 a 16 Mbit/S	DB-25
Infrared IrDA	4 Mbit/S	Inalámbrico
Red 10Base-T	10 Mbit/S	RJ45 – BNC
Red 10/100	100 Mbit/S	RJ45 – BNC
Gigabit	1 Gbit/S	RJ45 (cable cobre o fibra óptica)
Bluetooth V.3	24 Mbit/S	Inalámbrico
Wi-Fi 802.11b	11 Mbit/S	Inalámbrico
Wi-Fi 802.11g	54 Mbit/S	Inalámbrico
Wi-Fi 802.11n	300 Mbit/S	Inalámbrico
USB 1.1	12 Mbit/S	USB
USB 2.0	480 Mbit/S	USB
USB 3.0	4,8 Gbit/S	USB

Tabla 1. Vemos aquí las distintas velocidades en la transmisión de datos. Se puede deducir cuán lento era imprimir en el pasado y observar la evolución de los sistemas actuales.

REDUSERS PREMIUM

Para obtener material adicional gratuito, ingrese a la sección **Publicaciones/Libros** dentro de **http://premium.redusers.com**. Allí podrá ver todos nuestros títulos y acceder a contenido extra de cada uno, como los ejemplos utilizados por el autor, apéndices y archivos editables o de código fuente. Entre los complementos de este libro encontrará, además, tutoriales en video para mejorar la comprensión de los conceptos desarrollados en la obra.

En la actualidad, gracias a que las impresoras se conectan a la nube, no es raro que podamos acceder a la impresora de nuestra oficina estando físicamente en otra parte del mundo. Escribir un informe en una **tableta electrónica** a miles de kilómetros de distancia e imprimirlo como si estuviéramos sentados al lado de nuestra impresora es hoy una posibilidad, tal como lo ilustra una publicidad lanzada por HP para sus impresoras con ePrint. Sin lugar a dudas, se ha experimentado una gran evolución.

DURANTE SU TRABAJO, LA IMPRESORA CONSTANTEMENTE NOS ENVÍA AVISOS VARIADOS

En resumen, la impresora se conecta con nosotros y espera que le enviemos trabajos de impresión y que le demos algunas órdenes relacionadas con el manejo del papel: por ejemplo, si puede reemplazar tamaños **A4** por **Letter** o viceversa, cuántas copias de un documento queremos hacer, dónde guardaremos un escaneo de una **láser multifunción**, etcétera.

Al mismo tiempo, la impresora se conecta con nosotros a través de avisos. Nos alerta cuando hay un problema en la impresión, nos mantiene informados sobre lo que está haciendo (con leyendas como "Lista", "Imprimiendo", "En espera", "Documentos cargados", y otras similares). Además, nos pregunta directamente sobre algunas acciones como, por ejemplo, si deseamos cambiar el tipo de papel o qué tipo de papel hemos colocado en determinada bandeja. También nos avisa cuando debemos tomar acciones inmediatas como reemplazar un kit de mantenimiento, retirar un papel atascado en determinada zona, entre otras indicaciones similares.

PROBLEMAS CON LOS ACCESORIOS

Cuando la impresora no enciende, hay una serie de chequeos que debemos realizarle y que veremos en el **Capítulo 2** . Sin embargo, una de las causas de que una impresora no encienda puede estar relacionada con los accesorios conectados en la formatter. Una memoria dañada o mal asentada en su zócalo o en algún accesorio conectado en un zócalo EIO, como ser una placa JetDirect, una IPDS o un disco rígido que no estén bien instalados físicamente pueden ser causantes de que la impresora, por seguridad, no encienda.

Figura 2. Placa de comunicaciones (**formatter**) de una impresora **Samsung ML-2165w** .

Toda esta comunicación está asignada a una placa que, para el mundo de impresoras con tecnología **Canon** y para las impresoras comercializadas por **Hewlett-Packard**, se llama **formatter**. Otras marcas no tienen una placa dedicada a las comunicaciones y utilizan, entonces, una **main board** o **main PCB**, que, además de las comunicaciones, se encargan de otros procesos generales. Esto ocurre con **Lexmark**, **Brother**, **Epson** y **Samsung**, entre otras.

La placa formatter no solo atiende las comunicaciones con el exterior, sino que también maneja la memoria de la impresora –tanto la memoria base como los módulos adicionales– y los accesorios que tuviera agregados, como los **discos rígidos**, que permiten almacenar formularios y trabajos de impresión, y las placas de red o servidores de impresión, como puede ser una **Jetdirect**, en el caso de una impresora HP.

INSTALAR LA PLACA FORMATTER

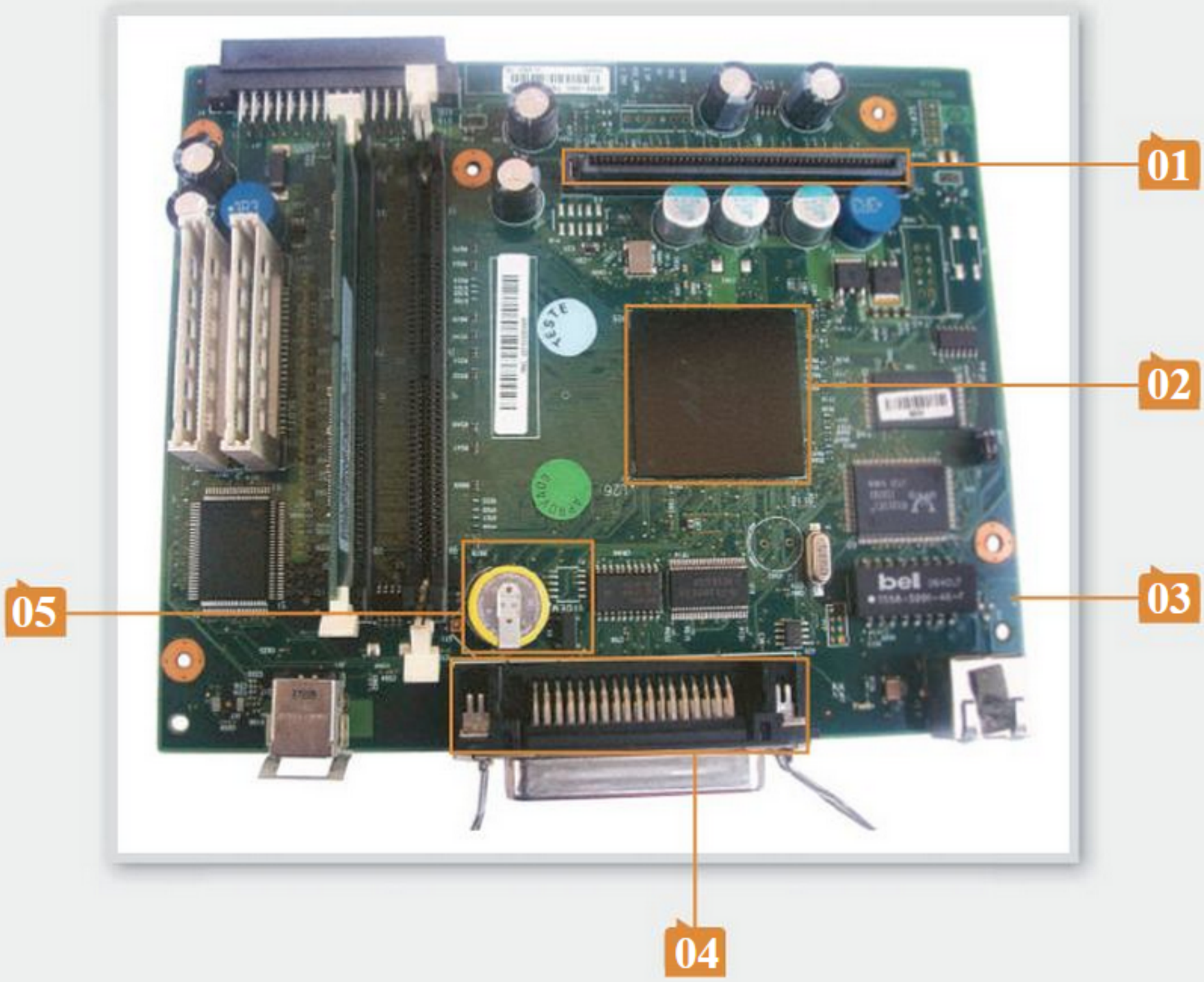
En algunas impresoras, para instalar la placa formatter la debemos hacer correr por unas guías metálicas. Puede suceder que no llegue al fondo hasta hacer tope, y por eso el conector que une la formatter con la DC Controller no quede bien asentado. En este caso, la impresora no se encenderá.

Figura 3. Placa **Jetdirect** que se adiciona a una formatter mediante un zócalo EIO.

En general, se conoce a esta placa como la **placa lógica** de la impresora, aunque, teniendo en cuenta la variedad de impresoras que hay, es conveniente llamarla **placa de comunicaciones** , porque eso es lo que hace siempre, tanto en impresoras de gran porte, pensadas para trabajos corporativos, como en impresoras láser hogareñas muy básicas basadas en **host**.

En la mayoría de las impresoras, esta placa recibe y procesa datos desde la interfaz de comunicaciones, monitorea las entradas que el usuario realiza sobre el panel de la impresora y transmite información sobre el estado al display del **panel de control**. Además, desarrolla una imagen de video con las coordenadas de la ubicación de los datos recibidos y las instrucciones para la sincronización con el motor de impresión, y también se encarga de almacenar fuentes y macros. Posteriormente, esta información es enviada a una placa donde se procede a ejecutar distintos trabajos que dan como resultado la página impresa. Esta placa que termina ejecutando el trabajo se suele llamar **DC Controller** o **ECU**. La comunicación entre formatter y DC Controller, por lo general, se da en un período de tiempo llamado **rotación inicial INTR** , el cual será analizado más adelante en este mismo capítulo.

GV: HARDWARE DE UNA PLACA FORMATTER



01 Interfaz EIO: **envía y recibe datos de estas ranuras** EIO (Enhanced Input Output), **que pueden tener conectados accesorios tales como discos rígidos o placas como las** HP Jetdirect.

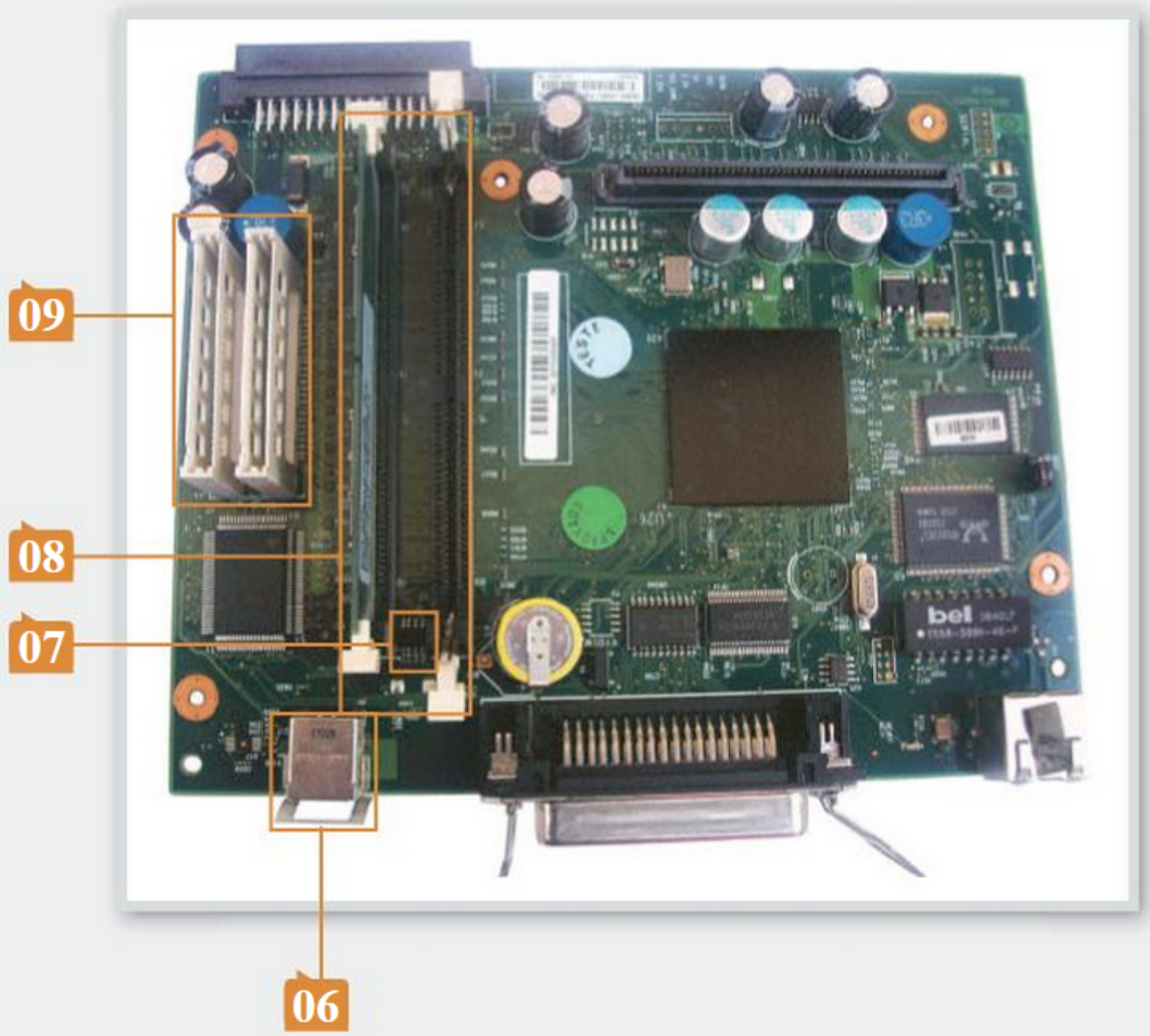
02 IC: **circuito integrado que actúa como el controlador de toda la placa.**

03 HP Jetdirect Inside (JDI): **es una interfaz Ethernet embebida, o sea, que forma parte de la placa.**

04 Conector DB25: **este conector pertenece a la interfaz del puerto paralelo bidireccional. Este puerto fue muy utilizado en el pasado y reemplazado hoy por el USB.**

05 Reloj de tiempo real: **es un reloj utilizado para distintas funciones que requieren control del tiempo, como la función de cambiar a un estado de ahorro de energía.**

GV: HARDWARE DE UNA PLACA FORMATTER (Cont.)



06 Conector USB (Universal Serial Bus): **envía y recibe datos desde y hacía la computadora conectado a las impresoras mediante un cable USB.**

07 NVRAM (Non Volatile Random Access Memory): **es una memoria de acceso aleatorio que no pierde los datos cuando se corta el suministro eléctrico, ya que usa una EEPROM, como en el caso de esta placa, o un SRAM junto a una batería. En esta memoria se almacenan las configuraciones del equipo.**

08 RAM (Random Access Memory): **zócalo para dos memorias de acceso aleatorio, en las que se cargan temporalmente todos los datos que componen la página que se imprimirá. Los datos se pierden cuando el equipo se apaga.**

09 Tarjeta de memoria flash: **esta ranura tiene como objetivo actualizar el firmware de la impresora.**

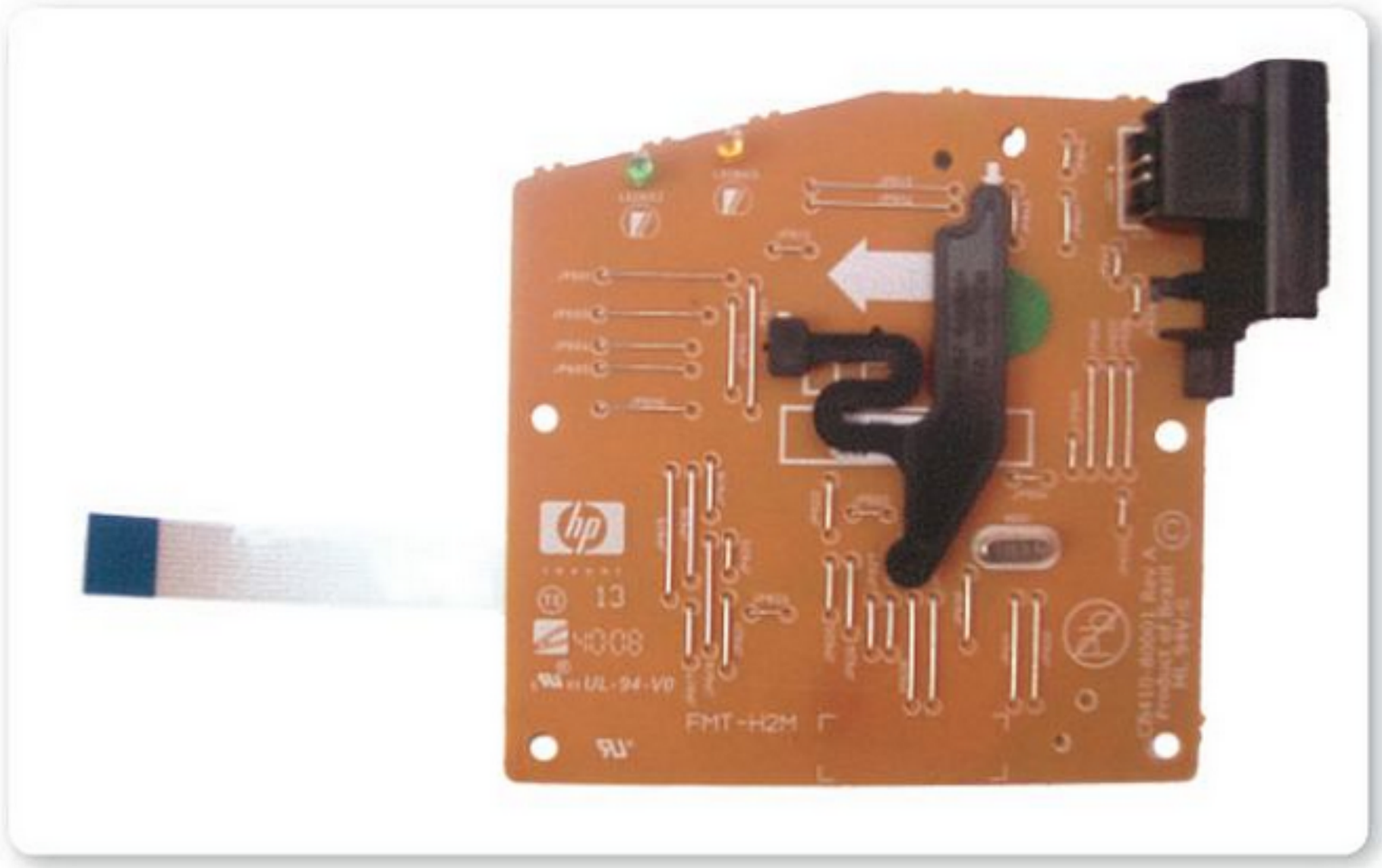


Figura 4. Placa de comunicaciones de una impresora **HP LaserJet P1005**.

DC Controller

DC Controller es el nombre que vulgarmente recibe una placa que tiene incorporada en ella a ese chipset, responsable de toda la parte mecánica de la impresora. Generalmente, en el mundo de las impresoras basadas en tecnología Canon, se reconoce esta placa por ese nombre o por la sigla **ECU** (*Engine Control Unit*), aunque algunos la llaman **Engine Control Board**. Algunos fabricantes ni siquiera tienen una placa o board dedicada exclusivamente a este chipset.

> LA DC CONTROLLER ES RESPONSABLE DE TODA LA PARTE MECÁNICA DE LA IMPRESORA

FORMATTER Y PLACAS DE COMUNICACIONES

Debido al bajo costo de algunas líneas de impresoras, la formatter solo llega a ser una placa de comunicaciones, como es el caso de las conocidas impresoras HP LJ 1020 o P1005. Este tipo de placa no arma la imagen de video del trabajo a imprimir, sino que es el **driver** el que lo hace, utilizando recursos de la computadora donde está instalado. Luego envía esta información a la ECU usando la placa de comunicaciones solo como un mensajero encargado de llevar la información.

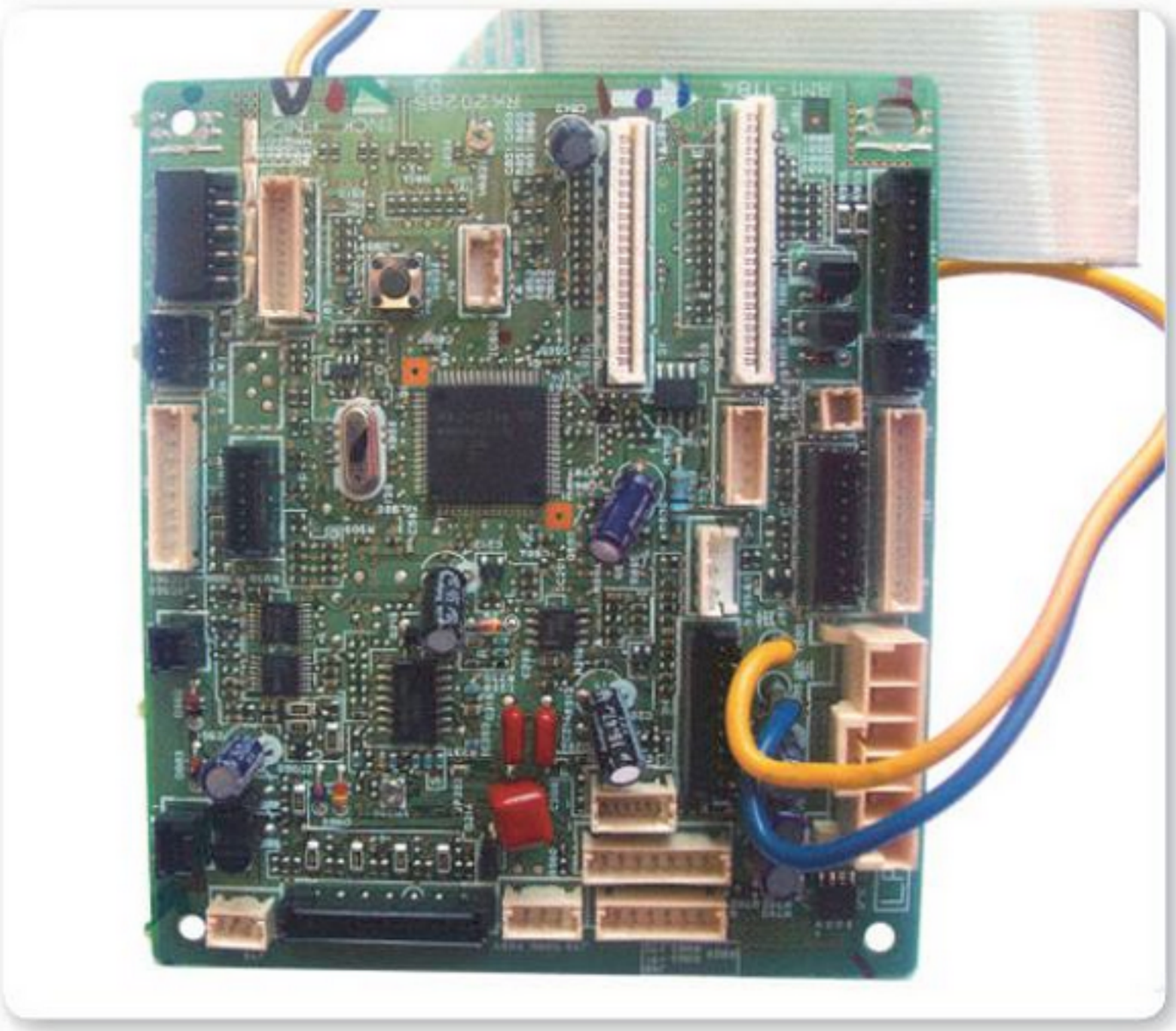


Figura 5. ECU perteneciente a una impresora **HP LaserJet 4250** . Pueden apreciarse los distintos zócalos donde se conectan por cable los diferentes componentes de la impresora, como motores, sensores y otros.

En líneas generales, esta placa suele encargarse de controlar el paso de la corriente eléctrica a los distintos componentes de la impresora, como son los **motores**, los **solenoides** y la **unidad láser**, entre otros. Además, se comunica con **sensores**, **relay** y **switches** de la impresora. Aunque en algunos modelos esté en una placa separada de la formatter, la DC Controller trabaja en completa armonía con esta, esperando de parte de la formatter los trabajos de impresión.

Una vez que recibe una orden de impresión, chequea si tiene hojas del tamaño necesario, si las bandejas están cargadas, si el cartucho está colocado y tiene suficiente tóner. También controla que la

MODELO Y NOMBRE DE LA IMPRESORA

No es lo mismo el nombre que el modelo de la impresora. Dos impresoras pueden tener un nombre de modelo igual –por ejemplo, **HP LaserJet P2014** –, y una ser el modelo **CB450A** y la otra el **CB451AR.** En ese caso, podría ser que algunos componentes –como, por ejemplo, sus formatter– no sean iguales.

unidad de láser esté funcional, se asegura de que el fusor alcance la temperatura adecuada y, finalmente, si todo está en orden, dirige el trabajo de impresión.

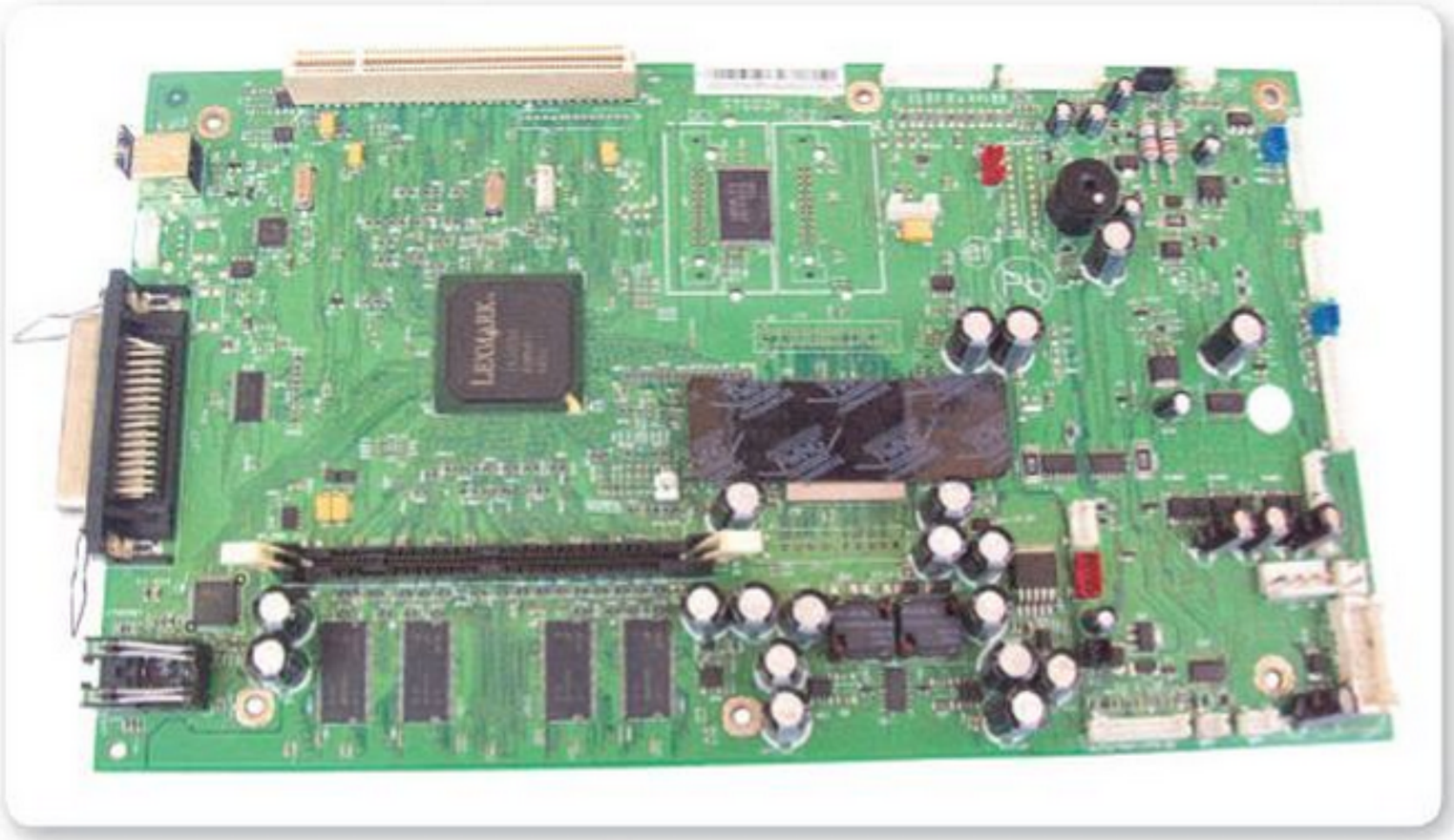


Figura 6. Main board de una impresora **Lexmark Optra T644**. Esta placa es el equivalente a la formatter y a la ECU de una impresora con tecnología Canon.

En caso de encontrar un problema (por ejemplo: no tener hojas o que estas no tengan el tamaño adecuado, que el tóner esté agotado o una anomalía en algún componente), lo informa a la formatter para que esta dé aviso al usuario, ya sea mediante el display de la misma impresora o mediante un mensaje que transmitirá a la computadora donde está instalado el driver.

Pasos del sistema de impresión

Existen cinco estados o tiempos, llamados **timing**, que son comunes a la mayoría de las impresoras. En estos periodos ocurren algunos procesos que involucran a uno o más componentes de la impresora. Conocerlos nos puede ayudar a **diagnosticar**, aislando componentes según el momento en el que ocurre la falla.

Por ejemplo, si una impresora se enciende y no presenta ninguna anomalía hasta que le enviamos un trabajo a imprimir y, recién entonces, la impresión no se concreta porque arroja un error, podemos ver, en un timing, por un lado, qué componentes ya fueron iniciados cuando encendimos el equipo y, por lo tanto, descartar estos, y, por otro lado, analizar cuáles son los componentes que comienzan a funcionar en el momento en que la impresora recibe un trabajo y así poder tener bien aislados los posibles causantes de la falla.

Veamos, a continuación, cada uno de estos tiempos.

Espera

El periodo llamado **espera** (o *wait*, en inglés) es el tiempo que transcurre entre el encendido de la impresora mediante el botón de power ('encendido'), hasta que comienza el periodo de **ready** o **lista**.

Durante ese tiempo se escuchará funcionar al **main motor** o motor principal de la impresora y, si es una impresora con display, indicará que está inicializando. En este periodo se detectará si el cartucho está instalado, si es original y si aún tiene suficiente tóner como para imprimir sin interrupciones. Además, hay una serie de rodillos que se encargan directamente de la formación de la imagen y que durante este periodo de espera se preparan para formar la imagen. Incluso se limpia el rodillo que se encarga de la transferencia de la imagen al papel. En el **Capítulo 3** aprenderemos los nombres y las funciones que tienen estos rodillos encargados de la formación, transferencia y fijación permanente de la imagen en el papel.

Para las impresoras que poseen **fusores** con **lámparas halógenas**, durante este periodo de espera tiene lugar el **warming up** o periodo

HOST BASED

Las impresoras **Host Based** son más económicas porque utilizan los recursos de la computadora para armar la imagen de video, pero suelen tener requisitos de sistema más elevados que los de la computadora donde se instalan. Algunas de estas impresoras utilizan la **interfaz GDI** integrada en Windows para que no haya necesidad de convertir los datos a PostScript, PCL u otro lenguaje. Por esta razón, se suele llamar **GDI Printer** a este tipo de impresoras.

de **calentamiento** . De esta manera, se realiza un chequeo para comprobar que el fusor de la impresora esté apto para fijar, mediante suficiente calor, la imagen en el papel.

En la mayoría de las impresoras que tienen fusores basados en **cerámicas** también se hace un chequeo de funcionamiento, aunque demora menos tiempo que en las impresoras con lámparas halógenas. En el **Capítulo 5** entenderemos mejor las diferencias entre los distintos tipos de fusores y su funcionamiento.

> EL CHEQUEO EN IMPRESORAS CON FUSORES BASADOS EN CERÁMICAS LLEVA MENOS TIEMPO

Stand by (STBY)

La impresora pasa automáticamente al estado de **stand by** después de que todos los chequeos que se realizan en el periodo de espera resultan bien. La impresora queda en este estado, esperando un trabajo de impresión, y permanece así, exhibiendo en el display las leyendas "lista" o "ready". Según la configuración de la impresora, si luego de una cantidad prefijada de minutos no se recibe ningún trabajo de impresión, entra en un subestado de ahorro de energía llamado **power save** , en el que la impresora queda en espera, consumiendo la mínima cantidad de energía posible.

Rotación inicial (INTR)

El periodo de **rotación inicial** comienza cuando se recibe un trabajo de impresión y culmina cuando algún solenoide de las

DISCO RÍGIDO EN LA IMPRESORA

Un disco rígido instalado dentro de una impresora nos abre un abanico de posibilidades: desde almacenar trabajos para ser impresos con posterioridad, hasta guardar permanentemente formularios que luego puedan ser impresos adicionando los datos variables que enviemos a imprimir. Estos discos suelen ser similares a los de las notebooks: en algunos casos, tienen conexiones **SATA** , en otros, traen un adaptador para ser instalados en zócalos como los EIO, que utilizan, en general, las impresoras HP y Canon.

bandejas de papel es activado, lo que veremos con detenimiento en el **Capítulo 4**. Durante este periodo se escuchará funcionar al **motor principal** de la impresora (*main motor*) y se mostrará en el display la leyenda "recibiendo datos" (o alguna similar). En impresoras sin display, alguna luz comenzará a titilar indicando que se están recibiendo datos que serán impresos.

Durante la rotación inicial, un **cilindro de imagen** que está recubierto por una **película fotosensible** será cargado con una **carga electroestática**, quedando listo para el trabajo de impresión.

Impresión (PRINT)

El periodo de **impresión** comienza cuando termina la rotación inicial y finaliza al salir impresa la última página. Este es el periodo en donde trabajan todos los componentes de la impresora, realizando numerosas tareas: recolectando las páginas, censando el paso del papel, procesando la información, activando el láser, formando la imagen, transfiriéndola a una hoja y aplicándole calor y presión para que el tóner quede anclado al papel.

Rotación final (LSTR)

La **rotación final** es el último estado de los cinco que estamos analizando. Comienza con la salida de la última hoja y termina cuando el motor se detiene y pasa nuevamente al periodo de stand by o al de rotación inicial, dependiendo de si hay más trabajos de impresión o no. Durante este último estado, la impresora limpia nuevamente el rodillo que se encarga de transferir la imagen al papel.

IMPRESORAS ECOLÓGICAS

Samsung lanzó una impresora de cartón llamada **Origami**, que no utiliza tornillos para el ensamblado de su carcasa. Al cliente le llega el mecanismo de impresión y sólo tiene que doblar y unir las partes del cartón para terminar de armar la carcasa de la impresora. Obviamente, el cartón utilizado es fabricado en base a papel reciclado. Otra variante de esta impresora es la llamada **Clip**, que utiliza partes de polietileno comprimido que el usuario deberá unir con clips plásticos.

TIMING DEL SISTEMA DE IMPRESIÓN		
▼ NOMBRE	▼ TIEMPO QUE ABARCA	▼ PROPÓSITO
Espera / Wait	Desde que se enciende la impresora hasta que se detiene el motor. En el display se muestra la leyenda "Inicializando".	Chequea el correcto funcionamiento del motor, sensores, láser y fusor. Limpia el rodillo de transferencia. Deja al cilindro de imagen listo para la formación de la imagen.
Stand by	Desde que se detiene el motor hasta que se recibe una orden de impresión. En el display se muestra la leyenda "Lista", "Preparada" o "Ready". **Nota:** La impresora puede entrar en modo de ahorro de energía o power save.	Espera un trabajo de impresión.
Rotación inicial (INTR)	Desde que recibe una orden de impresión hasta que se activa algún solenoide de las bandejas de papel.	Una fuente de alto voltaje provee voltaje a los distintos componentes que formarán la imagen. Se limpia nuevamente el rodillo de transferencia.
Impresión / Print	Desde que finaliza la rotación inicial hasta que la ultima hoja sale de la impresora. En el display se muestra la leyenda "Imprimiendo".	Se genera una imagen que es transferida a una hoja de papel, a la que se somete a presión y calor para anclar el tóner de manera permanente.
Rotación final (LSTR)	Desde que sale la última hoja de la impresora hasta que se detiene el motor.	Se expulsa la última hoja impresa y se limpia el rodillo de transferencia.

Tabla 2. Resumen de los cinco tiempos/estados de la impresora, que incluye sus nombres, el periodo que abarcan y una breve descripción de su función.

Estos pasos ocurren secuencialmente. El proceso se inicia con el encendido de la impresora, a partir del cual se sucede cada uno de los pasos, hasta que, al llegar al último, se hace un loop que regresa al estado de stand by. En caso de que alguien abra la puerta de la impresora, al cerrarla, se volverá al periodo de espera. Si en el chequeo del periodo de espera se detecta un papel detenido dentro de la impresora, se dará un aviso de papel atascado y, una vez retirado este, cuando se cierre la puerta de acceso al tóner, volverá al estado de espera. Lo mismo ocurrirá si se atasca o detiene un papel durante el periodo de impresión.

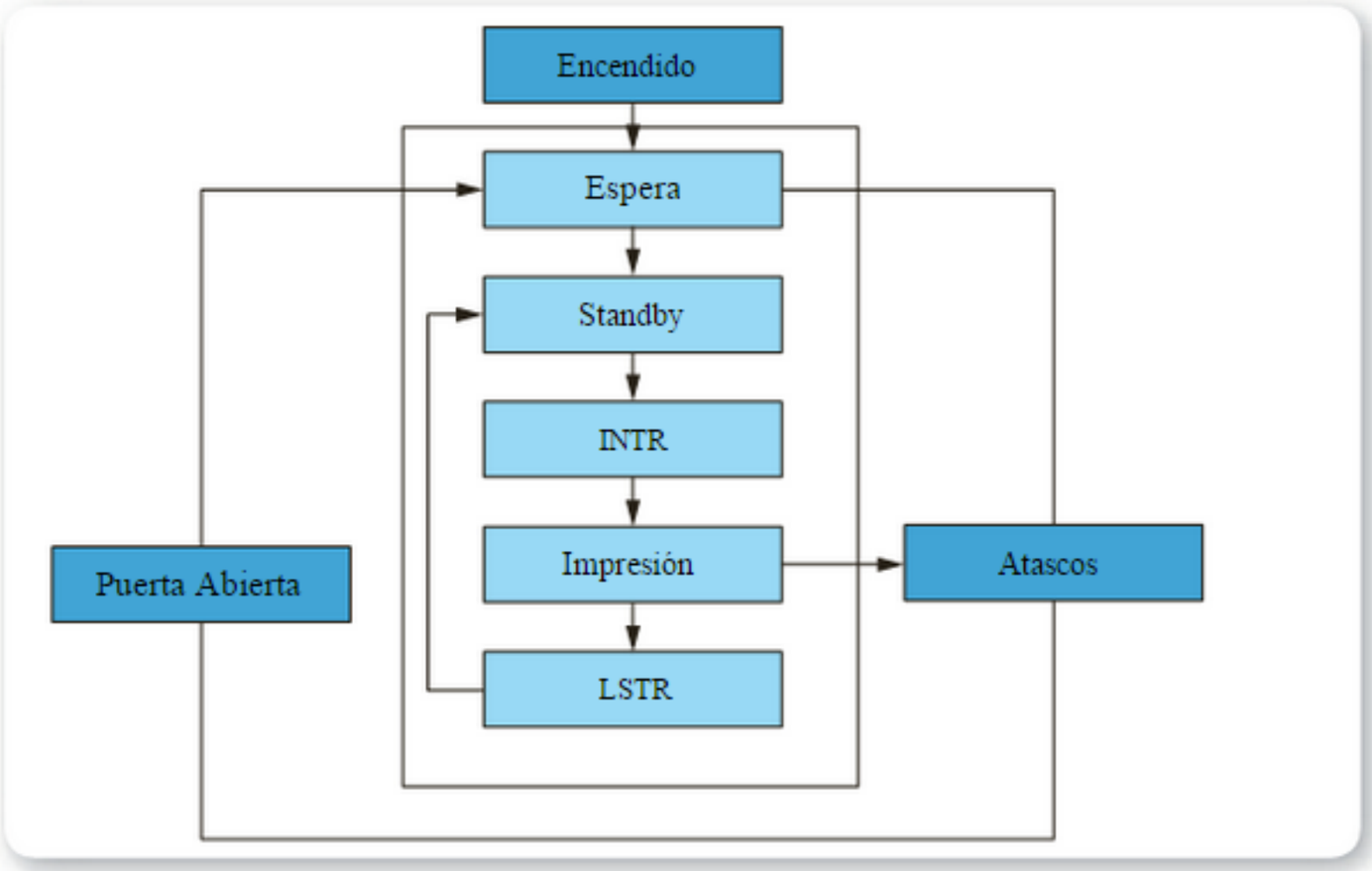


Figura 7. Layout de la secuencia de funcionamiento de una impresora láser.

Como mencionamos al principio, el timing nos permite diagnosticar y enterarnos de cuáles son los componentes que están actuando en un determinado momento.

Debemos tener en cuenta que existen diferencias entre las distintas impresoras que hay en el mercado: por esta razón, en los manuales de servicio se suele incluir un diagrama con el timing de la impresora.

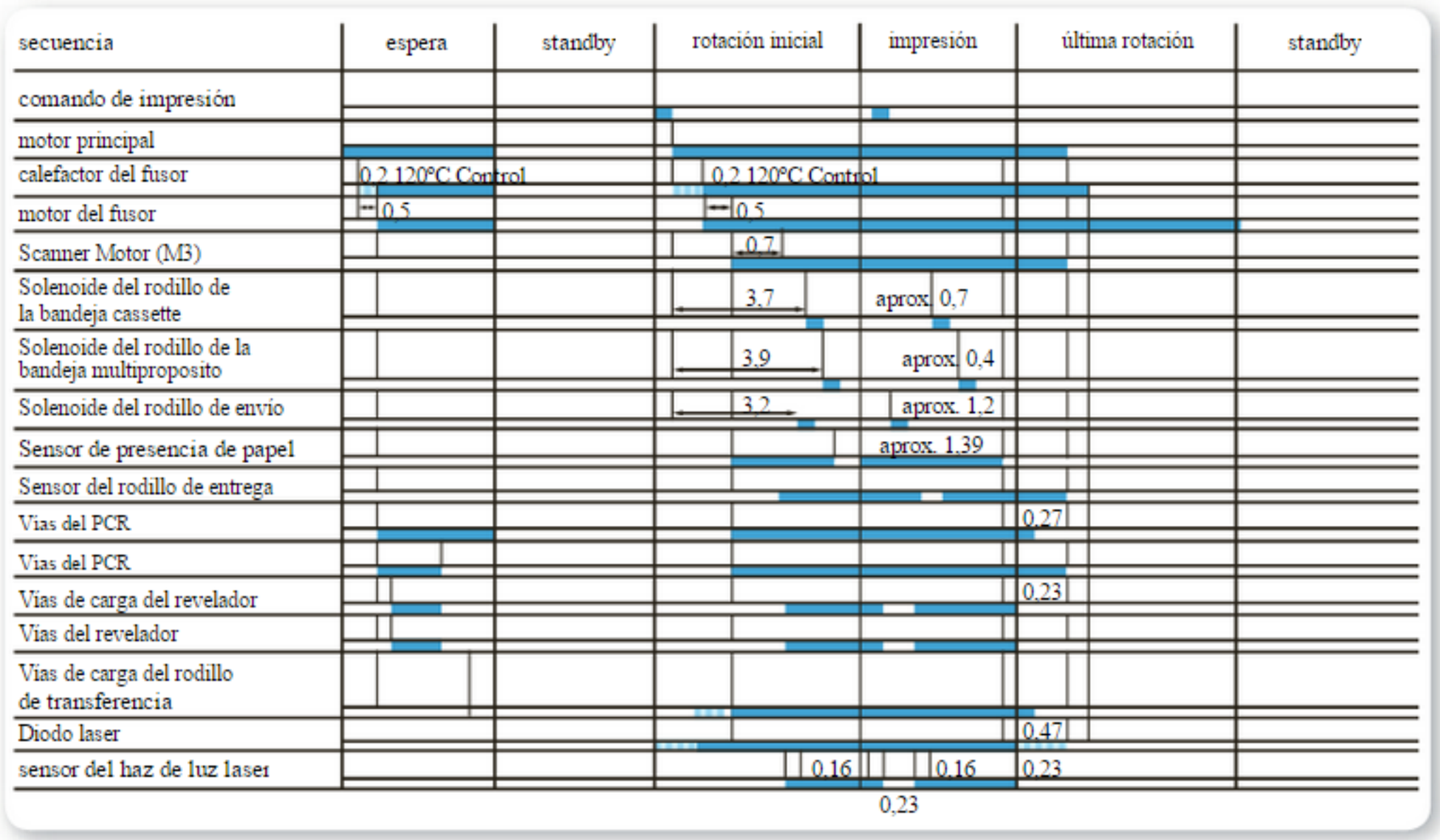


Figura 8. Ejemplo de un diagrama del timing de una impresora HP. Este diagrama indica en segundos lo que ocurre al encender la impresora desde el botón de power.

PJL: Lenguaje de Trabajo de impresión

Para los que conocen bastante del mundo de la PC, **PJL** es para la impresora lo que **assembler** es para una computadora. Assembler es un lenguaje de bajo nivel para las computadoras, con el cual podemos manejar y modificar información sin el límite normal que impone un sistema operativo o un programa. PJL es la sigla en inglés para **lenguaje de trabajo de impresión** . Se trata de un lenguaje creado por Hewlett-Packard para proporcionar un control de bajo nivel de la impresora, muy útil para los desarrolladores de software.

PJL cubre muchas necesidades del trabajo en red; entre ellas, el control a distancia y su monitoreo, como si estuviéramos trabajando sobre el propio panel de control de nuestra impresora.

PJL es compatible con varios lenguajes, como PCL y PostScript, ya que conmuta automáticamente en cada uno de ellos.

Gracias a PJL, los desarrolladores de software pueden crear aplicaciones con las cuales el usuario recibe reportes del estado de la impresora, estadísticas, registros de eventos y la posibilidad de modificar, de manera sencilla, configuraciones como el idioma del panel de control o el tamaño predeterminado del papel.

> PJL ES PARA LA IMPRESORA LO QUE ASSEMBLER ES PARA UNA COMPUTADORA

Además, este lenguaje se puede utilizar para modificar los mensajes que aparecen en el panel de control o bien para configurar funciones de las impresoras que no tienen un panel de control, tal como es el caso de la impresora HP LaserJet 1100.

PJL está diseñado para ser utilizado por los programadores con experiencia, como los desarrolladores de aplicaciones de software y personal de soporte técnico. A pesar de no ser complicado, es una herramienta de gran alcance que debe ser utilizada sólo por usuarios experimentados, ya que comandos de PJL mal utilizados pueden crear serios problemas.

Comencemos a familiarizarnos más con PJL para explorar las posibilidades que ofrece.

Sintaxis del lenguaje

Los comandos PJL son básicamente órdenes basadas en palabras del idioma inglés.

Todas las líneas de comando siguen uno de los cuatro formatos posibles:

Formato 1:

```
<ESC>%-12345X
```

Este formato solo es utilizado como un comando universal de salida. Generalmente lo utilizamos al principio para poder acceder a la impresora con los comandos de PJL y que esta entienda lo enviado como una orden y no como un trabajo a imprimir. También se usa un comando similar para salir del modo PJL.

Formato 2:

```
@PJL [<CR>]<LF>
```

Este tipo de formato permite una línea de comandos PJL sin orden. No es frecuente su uso, aunque quienes están acostumbrados a escribir los comandos de esta manera aseguran que se ahorran muchos pasos.

Formato 3:

```
@PJL command [<words>] [<CR>]<LF>
```

Los comandos ECHO y COMMENT son propios de este formato.

Formato 4:

```
@PJL command [command modifier : value]
~[option name [= value]] [<CR>]<LF>
```

Este formato se utiliza para todos los otros comandos PJL. El command que sigue al prefijo @PJL es reemplazado por uno de los nombres asignados a los comandos, como enter, reset o el muy utilizado default.

El command modifier permite al usuario especificar la tarea que el comando realizará; por ejemplo, lparm: pcl cambiará el lenguaje a PCL. Por último, option name hace referencia a un valor específico, por ejemplo, ptsize = 14.25 , estableciendo así un tamaño de la tipografía PCL.

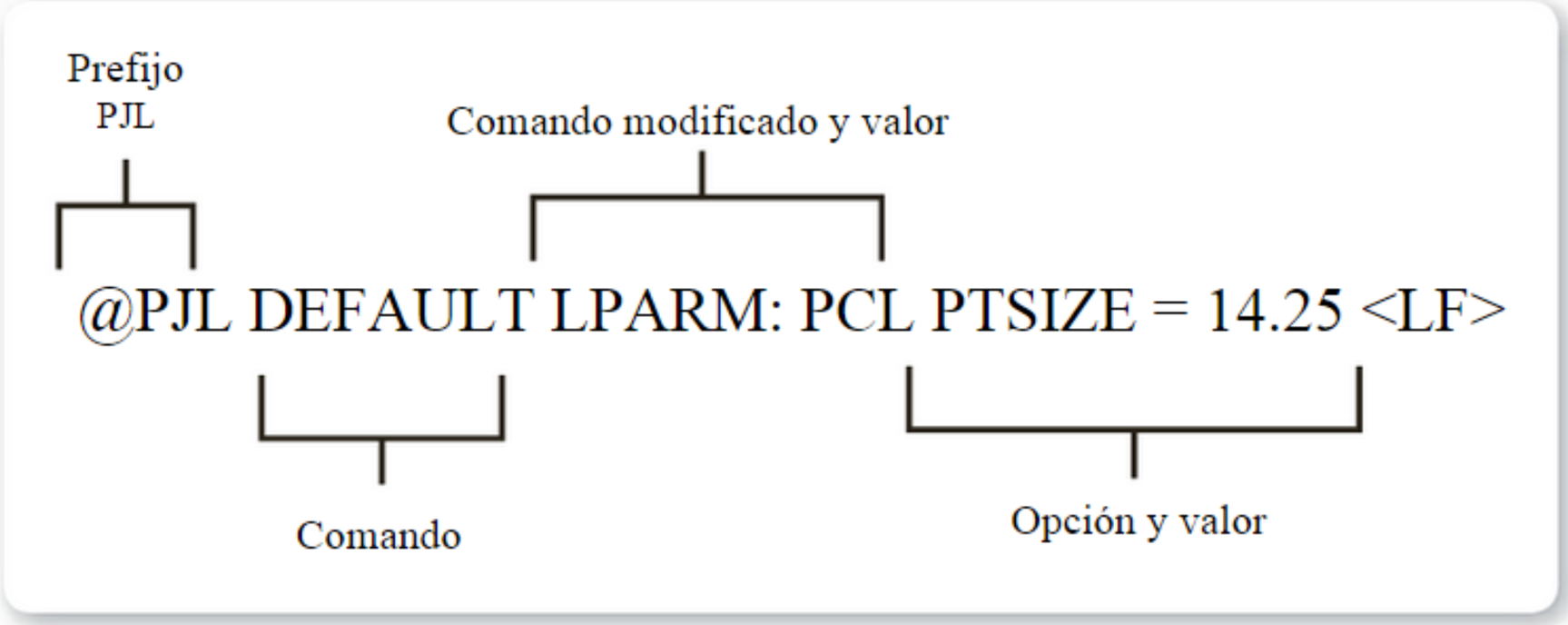


Figura 9. Detalle de la estructura de una sintaxis de PJL.

Usos de PJL

Los comandos PJL son utilizados con frecuencia por programadores y desarrolladores de software o aplicaciones que desean comunicarse con la impresora, ya sea para enviar trabajos, controlar la impresora a distancia o recibir datos procedentes de esta.

Nosotros podríamos utilizarla para acceder al **menú de servicio** en impresoras que no tienen panel o display. Nos puede ser útil para modificar el contador de páginas, el número de serie o para hacer un reseteo de la impresora.

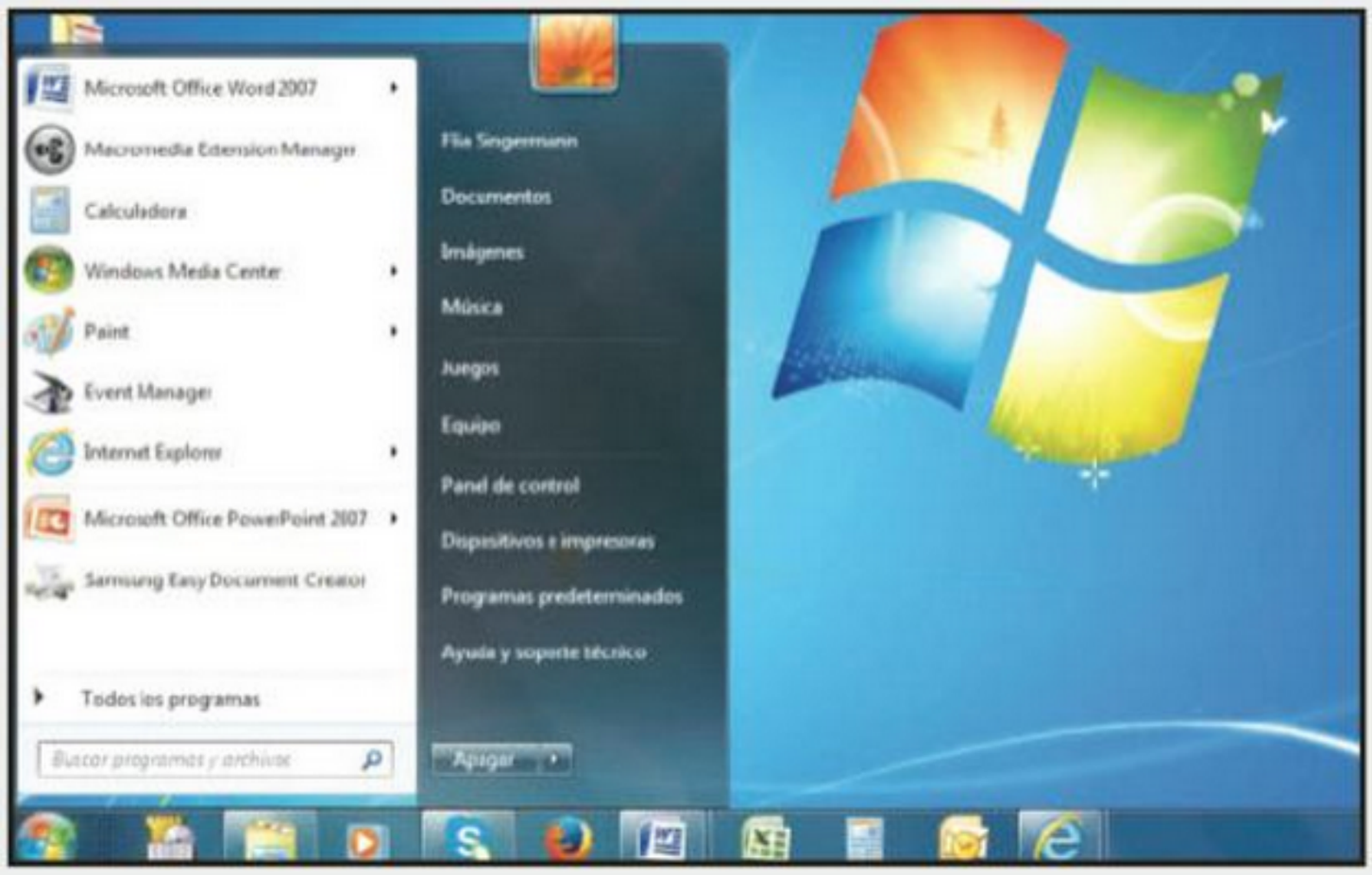
Lo primero que tenemos que hacer es crear un archivo con los comandos que enviaremos a la impresora. Para esto, seguiremos el siguiente **Paso a paso**.

PARA APRENDER PJL

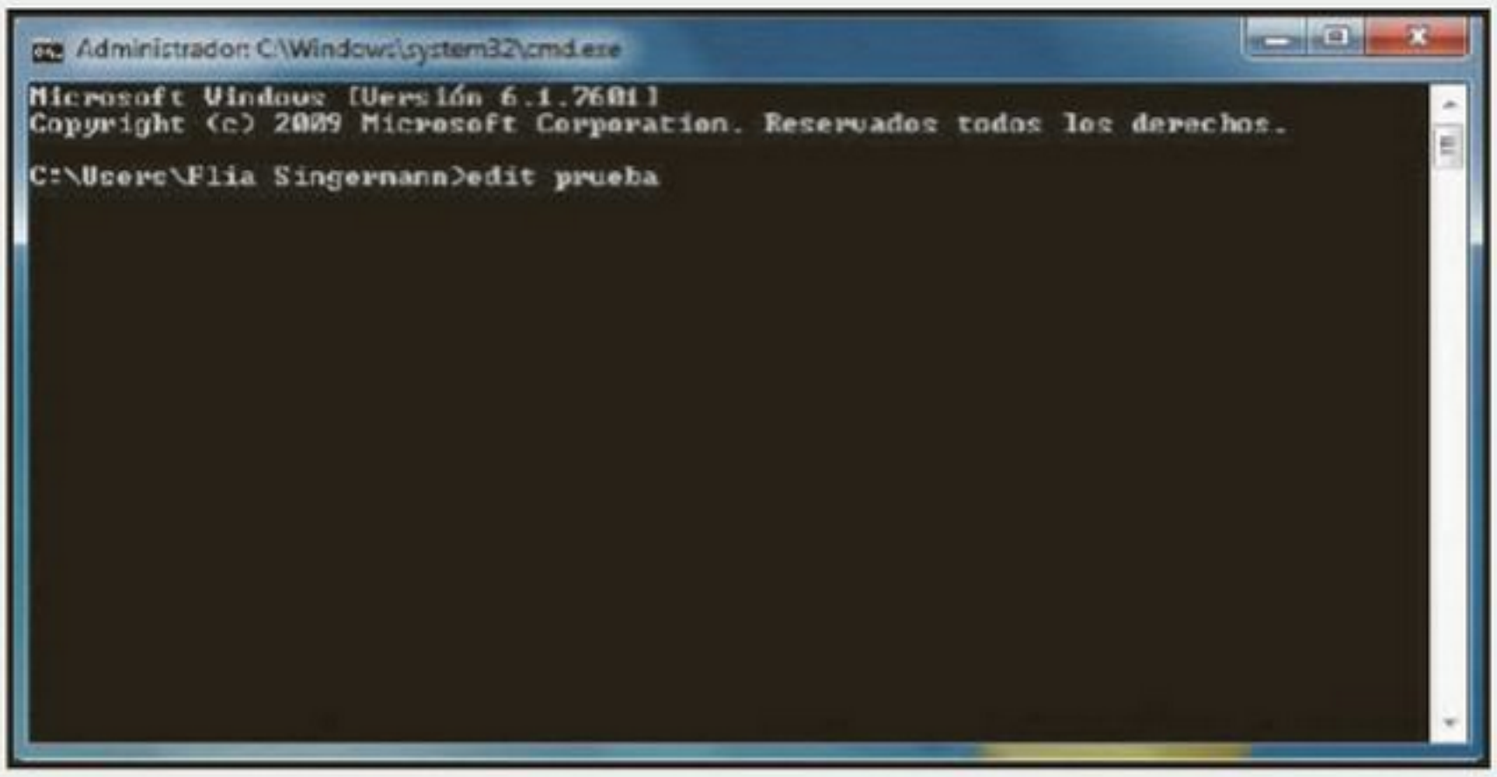
Para quienes deseen saber más sobre PJL, existen dos guías muy completas: una se llama **PCL/PJL Manual de Referencia Técnica** y, la otra, **PJL apéndice técnico de referencia**. Ambas se pueden consultar desde la página oficial de HP o en **www.qpat.qualityprovier.com.ar** .

PAP: CREACIÓN DE UN ARCHIVO CON COMANDOS PJL

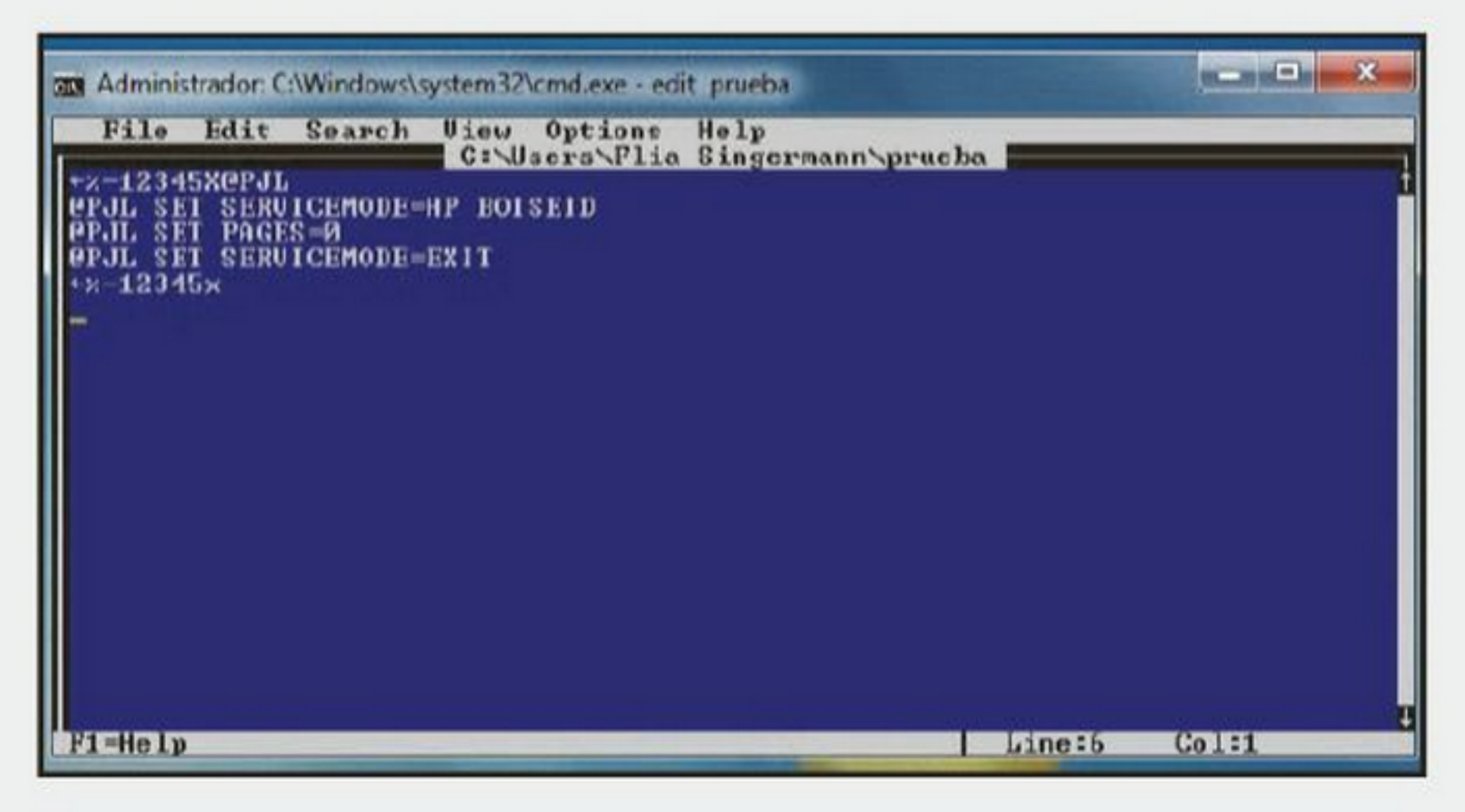
01 **Diríjase a** Inicio, **ingrese** cmd **en** Buscar programas y archivos **y presione** ENTER.



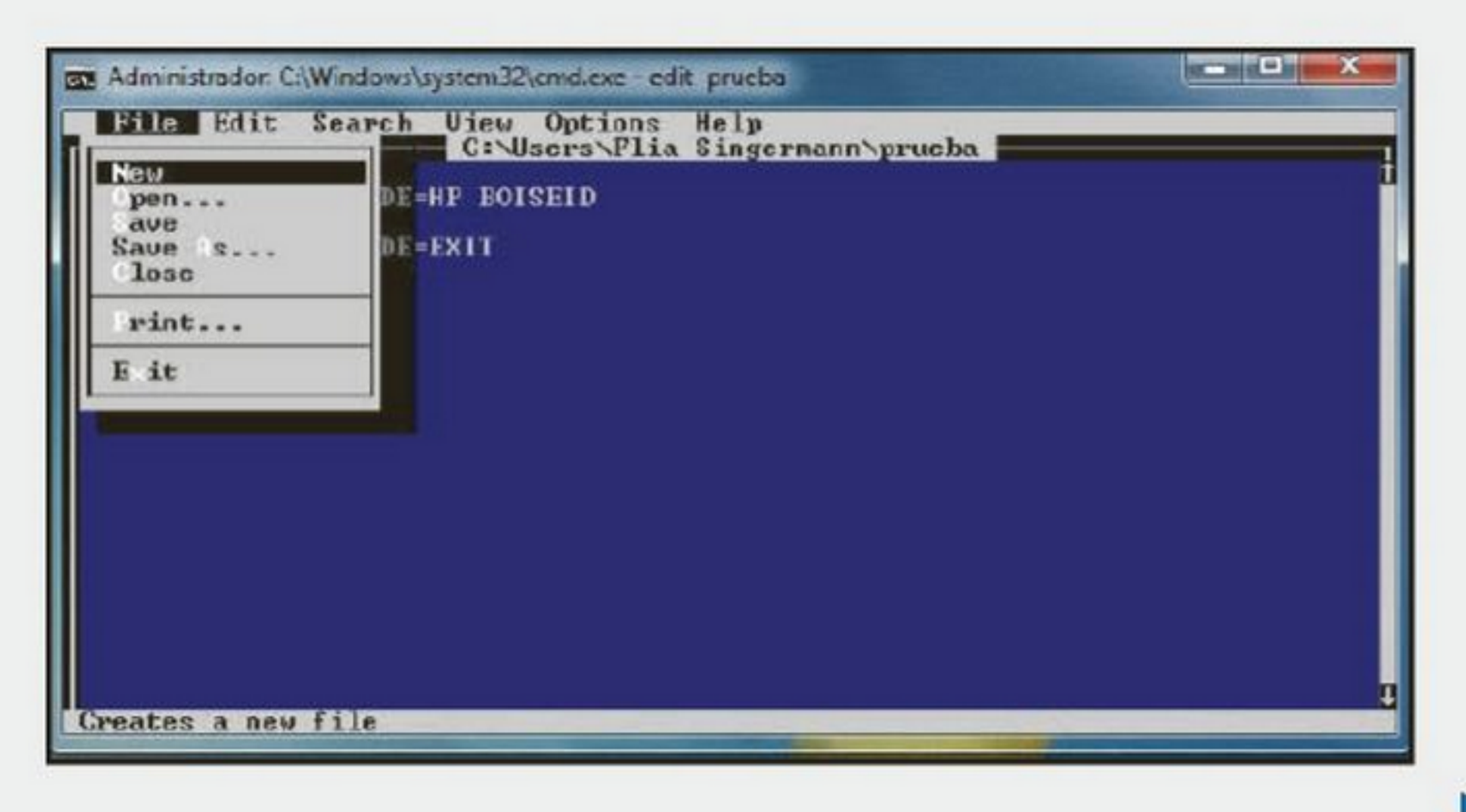
02 **Se abrirá una ventana. Cree un archivo con el nombre** prueba. **Para hacer esto, escriba** edit prueba **y presione** ENTER.



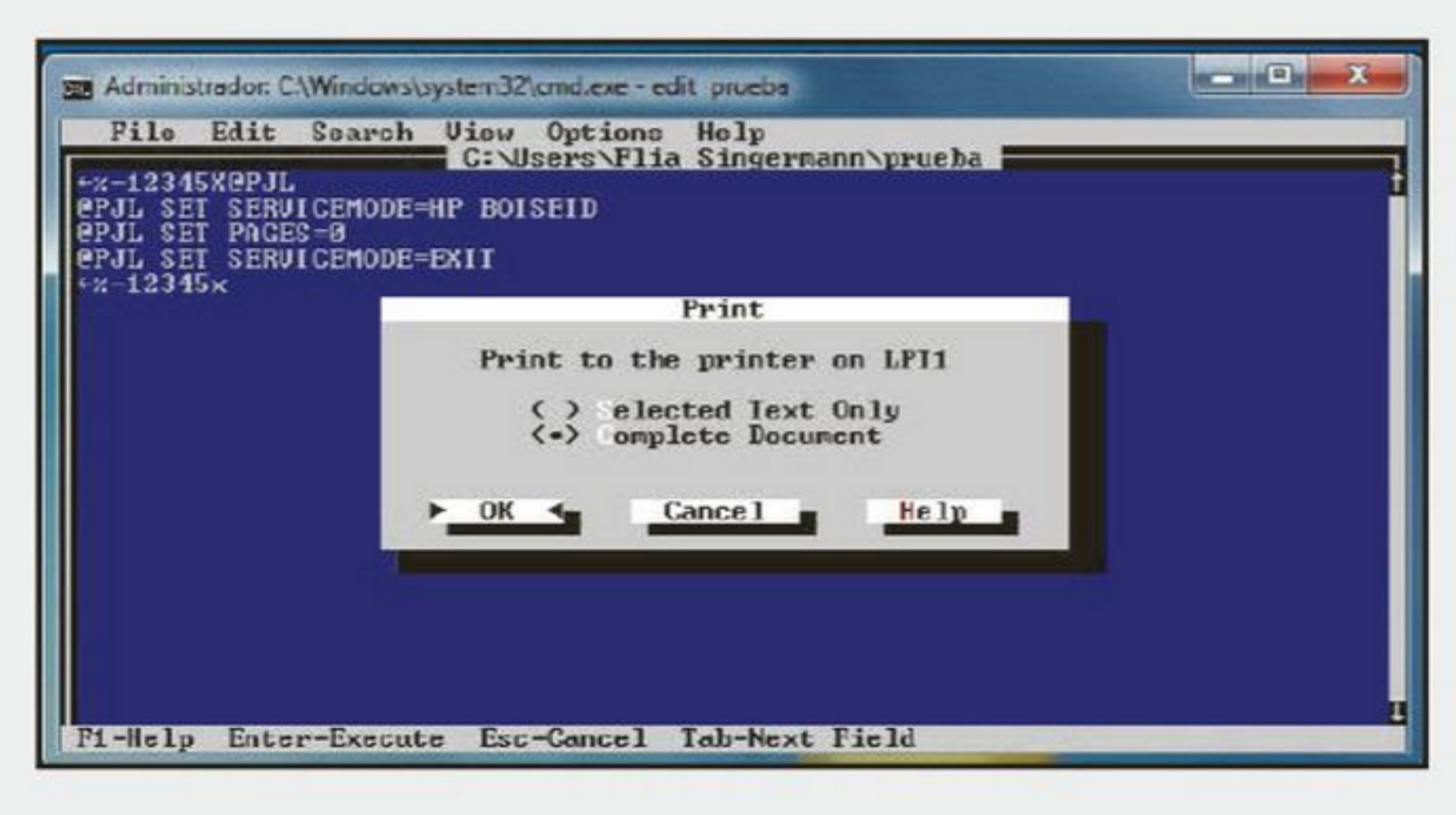
03 **En el** edit **que se abrió, escriba los comandos que quiera enviar a la impresora. Es importante escribirlos bien. En este ejemplo, ingresamos al modo de servicio de la impresora y dejamos en cero el contador de páginas.**



04 **Una vez escrito, debe imprimirse. Para esto, presione la tecla** ALT **y, en el menú** File, **elija la opción** Print.



05 **Cuando seleccionemos la opción de imprimir, debemos aclarar que queremos imprimir todo el documento. Si lo que escribió no tiene errores de tipeo, la impresora recibirá el trabajo de impresión y se reiniciará. Pero si el archivo se imprime, significa que algo está mal escrito y que la impresora está tomando el documento como algo que debe imprimir y no como una orden que deba ejecutar.**



PJL ES MUY ÚTIL PARA COMPRENDER EL SIGNIFICADO DE LOS ERRORES QUE NOS INDICA LA IMPRESORA

Otro uso que puede darse al PJL es el de comprender en mayor grado el significado de los errores que la impresora puede mostrarnos, lo que nos ayudará mucho en el diagnóstico de fallas. Por ejemplo, algunas impresoras arrojan un error con el código de estado 50.xx, y este error tiene algunas variantes como 50.1, 50.2 o 50.3. El manual de servicio indica para todos estos códigos un error de fusor. Sin embargo, si buscamos el código de estado PJL 50.2, este nos dirá con precisión a qué desperfecto corresponde la falla; en este caso, significa que el fusor tarda mucho tiempo en calentar, algo que podría indicar que hay una lámpara o un termistor dañados.

CÓDIGOS DE ESTADO PJL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
30096	41.3 Tamaño de papel inesperado.	**50010**	50.3 Falla de fusor. Temperatura muy elevada.
40038	16 Tóner bajo.	**50012**	51.1 Falla de Bean Detect de la unidad láser.
40158	10.00.00 Error del chip del cartucho negro.	**50070**	Densidad cyan fuera de rango.
42203	Atasco en la salida del fusor porque el papel llegó tarde.	**40618**	Instale cartucho.
4404	Atasco de papel en la unidad dúplex.	**40615**	Instale transfer kit.
50008	50.1 Falla de fusor. La temperatura es baja.	**40058**	58 Falla en Fan Motor.
50009	50.2 Falla de fusor. Tardó mucho en calentar.	**35028**	Disco EIO no funciona.

Tabla 3. Algunos ejemplos de códigos PJL que pueden ser mostrados sobre el display de la impresora o en los listados de registro de eventos.

RESUMEN

En este capítulo, conocimos cómo se transmite la información en una impresora láser. Presentamos la placa formatter, la encargada de las comunicaciones entre la impresora y el usuario, y la placa DC Controller, que se encarga de todo el trabajo mecánico, monitoreando y/o dando órdenes a todos los demás componentes de la impresora. También vimos que existen cinco estados o tiempos que se generan durante el proceso de impresión. Familiarizarnos con estos estados nos permitirá saber qué componentes están trabajando y, de este modo, aislarlos para determinar el origen de un error o de una falla. Por último, también aprendimos algunas nociones de PJL y cómo podemos empezar a programar o modificar algunos parámetros con este lenguaje propio de las formatter.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué placa de la impresora se encarga de manejar la información? ¿Con qué nombres se la conoce?
2. ¿Cuál es la función de una placa DC Controller?
3. ¿Por qué algunas impresoras exigen más requisitos de sistema que otras?
4. Normalmente, ¿cuántos estados o tiempos componen un timing? Mencione y defina uno de ellos.
5. Si una impresora no enciende, ¿puede la placa formatter estar implicada? ¿Por qué?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. Revise el espacio que ocupa la placa formatter en una impresora láser.
2. Localice, en la misma impresora, la placa DC Controller.
3. A partir de la Guía Visual, señale en una placa formatter la ranura de interfaz EIO.
4. Haga lo mismo con la interfaz Ethernet.
5. Encienda la impresora e intente reconocer los distintos tiempos del timing.
6. Trate de modificar algún valor de la impresora (contador de páginas, nombre de la impresora o número de serie) mediante comandos PJL. Válgase, para ello, del manual de servicio.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

*02 -

Circuito eléctrico de la impresora

Las impresoras láser poseen dos fuentes encargadas de proveer los distintos voltajes que necesita para funcionar. En las próximas páginas conoceremos cómo trabajan, qué fallas suelen presentar y cómo se administra la energía. También descubriremos algunos secretos sobre el testeo de las fuentes de alto voltaje sin correr riesgos.

- Fuentes de alimentación 38
- Control de flujo electrico 52
- ESD: descargas electroestáticas.....55
- Resumen.....57
- Actividades.....58

Fuentes de alimentación

Desde que la impresora recibe corriente eléctrica, provista por el cable power, hasta que logra accionar un **motor** (como, por ejemplo, el que se encarga del movimiento de todo el tren de engranajes) o un **clutch** (una pieza similar a un embrague utilizado en los sistemas de alimentación del papel), las fuentes de alimentación hacen un gran trabajo convirtiendo voltajes, rectificando y eliminando ruidos, entre otras funciones. Una de estas fuentes se encarga de los voltajes más bajos y otra, exclusivamente, de los de alta tensión.

Fuentes de baja

Las fuentes de baja o **LVPS** –por las siglas en inglés para *low voltage power supply*– son fuentes que se encargan de recibir el voltaje de la línea eléctrica a la que está conectada la impresora –ya sea 110 V o 220 V– y transformarlo en los voltajes que necesita la fuente de alta tensión y la DC Controller para distribuir entre los otros componentes del equipo.

Las fuentes de bajo voltaje toman la corriente eléctrica alterna que reciben de la red de suministro eléctrico y la transforman en **corriente continua**, proveyendo 24 V, 5 V, y 3,3 V. En algunos casos puede haber una variación; por ejemplo, en algunas impresoras comercializadas por Lexmark, la fuente de bajo voltaje, además de los voltajes mencionados, genera 42 V para un solenoide que se encuentra en el ensamblaje del fusor y que se encarga del ajuste del rodillo de presión. En ciertos modelos de impresoras **Brother**, como el **MFC-8090**, la

LOCALIZACIÓN DE NÚMEROS DE PARTES

Las piezas de una impresora y su número figuran en el manual de servicio. Sin embargo, pueden sufrir modificaciones, ya sea por mejora, actualización o por cambios en la forma de proveerlos. Por eso, siempre conviene visitar un **Part List** actualizado. Para las impresoras de la marca Hewlett-Packard, puede consultarse **www.partsurfer.hp.com** . Para las impresoras de la marca Lexmark, el enlace es **www.shop.lexmark.com/wpo-catalog** . Para consultar las piezas de las impresoras Samsung, podemos visitar **www.samsungparts.com** .

fuente de baja genera 8 V en lugar de 5 V, y es otra placa la encargada de proveer 5 V a otros componentes, partiendo de estos 8 V obtenidos de la LVPS.

Para estar seguros de cuánto voltaje de salida debe tener una LVPS, siempre hay que consultar los diagramas que se encuentran en los manuales de servicio oficiales de cada impresora.

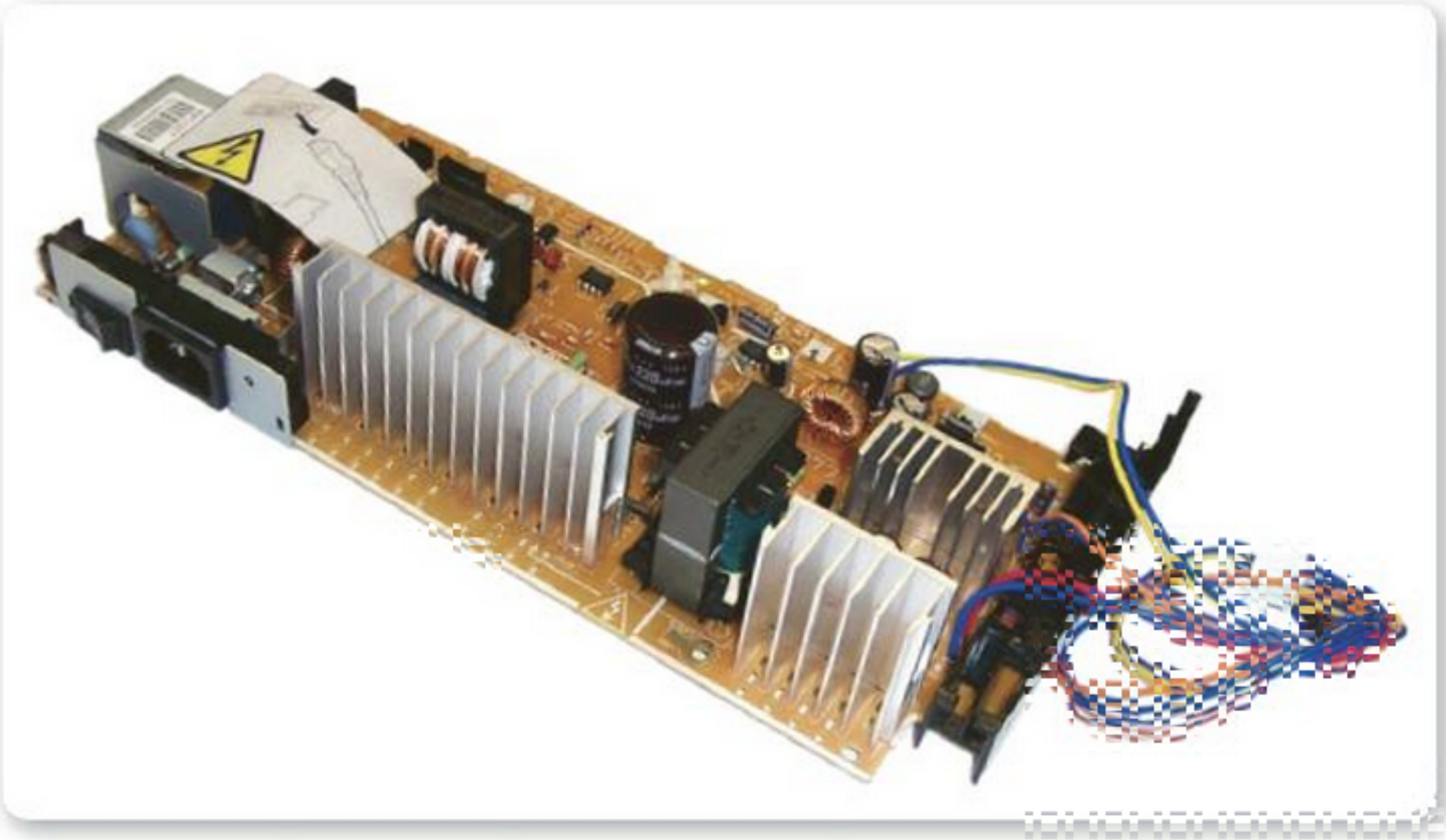


Figura 1. Fuente de baja de una impresora láser.

Las modernas fuentes de bajo voltaje traen un dispositivo de protección que es muy eficaz y que previene el daño en los componentes por sobretensión. Este dispositivo, conocido como **Zero-cross** o **paso por cero** , detecta el punto cero o sin corriente eléctrica de una onda senoidal. La onda senoidal que corresponde a la corriente alterna se esquematiza como una S invertida, donde la parte más elevada o positiva es el pico de corriente eléctrica. Nos damos cuenta de que una impresora posee este dispositivo cuando, al presionar el botón de encendido, demora unos instantes en responder y encender display y motores. Durante ese periodo de tiempo, el detector espera para hacer la conexión eléctrica cuando no haya pico de tensión. Estos picos de tensión son los que producen chispas

LAS FUENTES DE BAJO VOLTAJE MODERNAS TRAEN UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

cuando conectamos a los tomacorrientes las clavijas o enchufes de nuestros electrodomésticos. Estas chispas, en caso de producirse dentro de la impresora, podrían dañar componentes delicados. Por eso valoramos mucho el uso de esta medida de seguridad.

Etapas de una fuente de bajo voltaje

Las fuentes de bajo voltaje están divididas en dos etapas principales. Una etapa se encarga de proveer voltaje y colaborar con el **circuito de protección del fusor**, y la otra se encarga de transformar la corriente eléctrica que recibe del suministro eléctrico, como se explicó anteriormente.

LAS FUENTES DE BAJO VOLTAJE ESTÁN DIVIDIDAS EN DOS GRANDES ETAPAS

En la primera etapa, la fuente envía directamente la corriente eléctrica tal cual la recibe, sin ser transformada, para que sea utilizada por la **lámpara** del fusor o la **cerámica calefactora**, en el caso de fusores que cuenten con este sistema. Sin embargo, en este circuito generalmente se agrega un **fusible**, una **bobina** y un **relay**. Estos elementos se encargan de la protección del fusor. Más adelante, en este mismo capítulo, explicaremos con detalles cómo trabaja este sistema de protección.

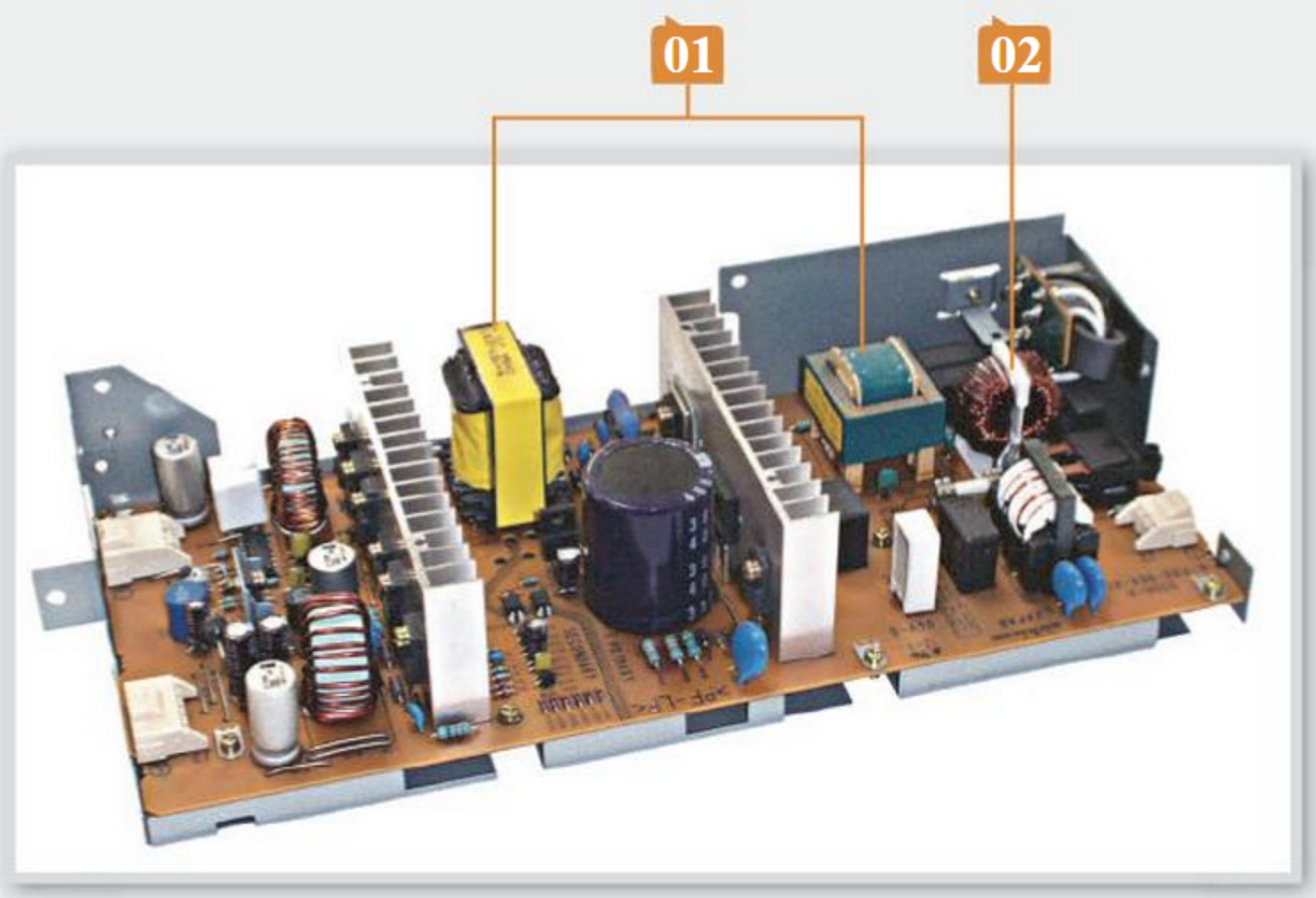
En la segunda etapa, un transformador o una serie de transformadores logran obtener 24 V necesarios para abastecer a la fuente de alto voltaje, motores y clutch. Posteriormente, unos **transistores** se encargan de proveer los voltajes más bajos, como 8 V, 5 V y 3,3 V. Estos transistores podemos encontrarlos atornillados a unas **placas disipadoras** de aluminio, porque los transistores

CONEXIÓN DE CABLES

No tenemos que preocuparnos al momento de desconectar cables del interior de una impresora, ya que difícilmente vayamos a colocar un cable en un lugar equivocado. La mayoría de los conectores entra en un solo zócalo y, si existieran tamaños iguales, el largo del cable suele impedir que los conectemos en un lugar incorrecto.

toman los 24 V y proveen voltajes más bajos, transformando en calor la energía no utilizada. Los transistores desperdician energía y distan mucho de ser eficientes, pero se utilizan por su bajo costo. En la actualidad, existen unos **reguladores conmutados** que administran eficientemente la corriente eléctrica, dejando pasar solo lo que es necesario y evitando, así, el consumo del resto de la energía. Estos reguladores tienen el tamaño y apariencia de los transistores tradicionales, pero no necesitan placas disipadoras. En algunos años más, serán comunes las impresoras que incluyan esta tecnología en las fuentes de bajo voltaje.

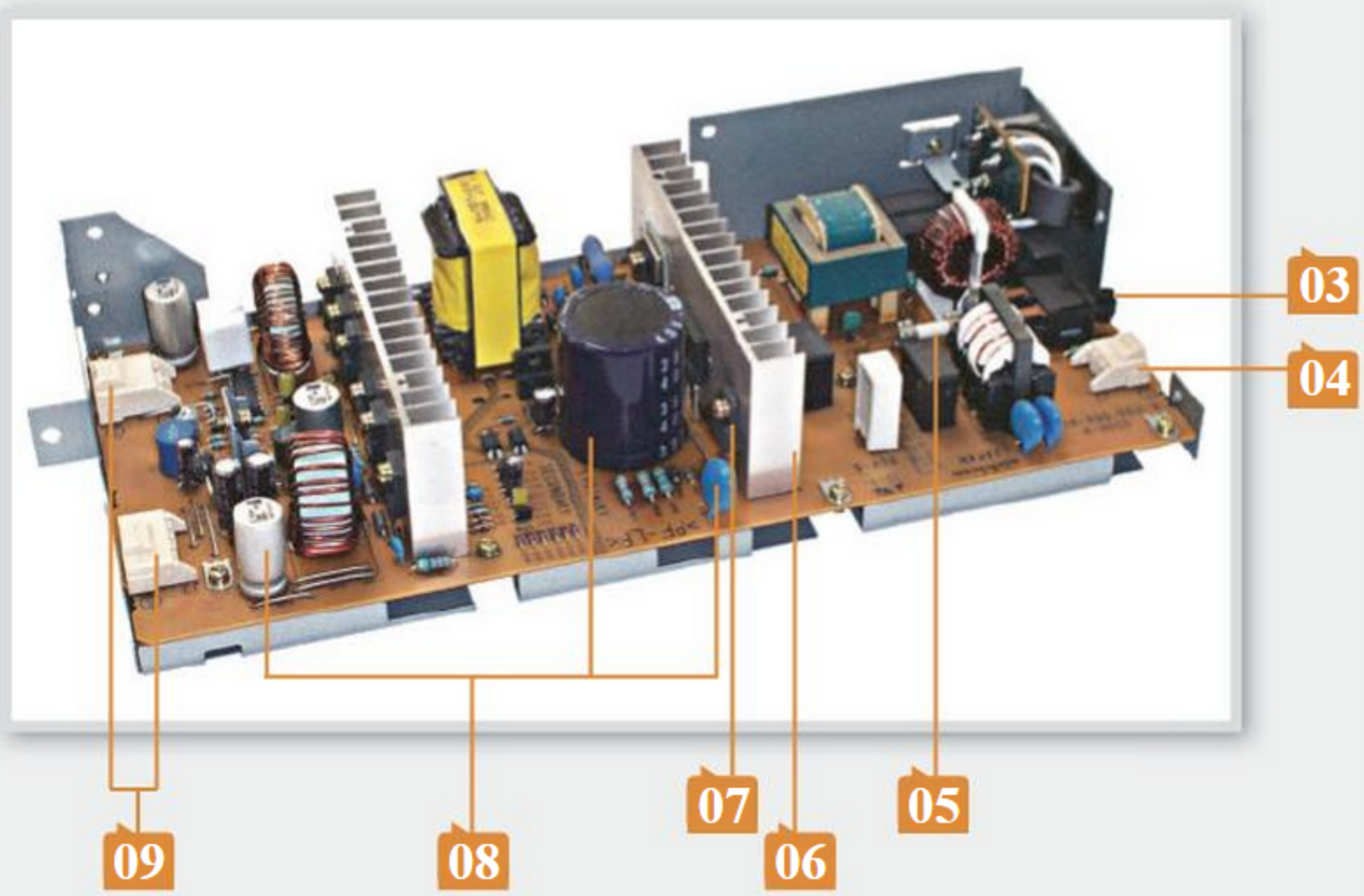
GV: HARDWARE DE UNA FUENTE DE BAJO VOLTAJE



01 Transformadores: **estos transformadores se encargan de generar los 24 V. Están compuestos por bobinas, llamadas** placas **, que están separadas y que pasan la corriente eléctrica de una a otra por inducción.**

02 Bobina: **mantiene una frecuencia en Hertz. La mayoría de las veces se la utiliza para absorber las frecuencias que podrían afectar a otros componentes. Filtra y reduce los ruidos.**

GV: HARDWARE DE UNA FUENTE DE BAJO VOLTAJE (Cont.)



03 Switch: **este interruptor conectado a una varilla es el que acciona el usuario para encender o apagar el equipo.**

04 Conector del fusor: **por este conector se provee la corriente eléctrica para el fusor.**

05 Fusible: **es un elemento de protección que se corta en caso de sobretensión, protegiendo al resto de la placa.**

06 Placa disipadora: **los transistores que actuan como reguladores de la tensión necesitan disipar temperatura y lo hacen a través de estas placas de aluminio.**

07 Transistores: **son componentes que actúan como reguladores y proveen voltajes más bajos, como 5 V y 3,3 V.**

08 Capacitores: **estos elementos son indispensables para asegurar una cantidad de energía constante, que logran almacenando y liberando energía.**

09 Conectores de salida: **mediante estos conectores, la LVPS envía los voltajes necesarios para el funcionamiento de toda la impresora.**

Testeo de una fuente de bajo voltaje

Para saber si una fuente de bajo voltaje funciona correctamente, podemos medir los voltajes de salida y verificar si la fuente está proveyendo los voltajes necesarios, ya sean 24 V, 5 V o 3,3 V, que son los casos de la mayoría de las impresoras, con las excepciones mencionadas anteriormente. Hacemos esta medición conectando la fuente a la red eléctrica y usando un **multímetro** o **tester**.

En la siguiente **Guía visual** conoceremos en detalle las partes de este instrumento imprescindible y, más adelante, nos detendremos a conocer su funcionamiento.

GV: PARTES DE UN MULTÍMETRO DIGITAL

01 Display: **pantalla de cristal líquido donde se muestran los resultados de la medición.**

02 Llave selectora o interruptor: **esta llave nos permite seleccionar el tipo de medición y el rango en el que deseamos medir.**

GV: PARTES DE UN MULTÍMETRO DIGITAL (Cont.)

03 Rangos y magnitudes: **detalles de las opciones que podemos elegir con la llave selectora. Algunos modelos nos permiten hacer solo una selección manual, mientras que otros multímetros más avanzados –como el de la derecha de la imagen– permiten encontrar las magnitudes de manera automática.**

04 Bornes de conexión: **cada borne o conector metálico tiene una función que varía conforme a la selección de la llave de rangos y magnitudes.**

COM: **el marcado como COM es la conexión a tierra o el negativo. Aquí siempre conectamos el cable negro.**

10A: **este borne es para medir amperajes de 10 A o menos.**

VΩmA: **aquí conectamos el cable rojo. Se provee del positivo y se usa para medir voltaje, resistencias, diodos, conductividad eléctrica y miliamperios.**

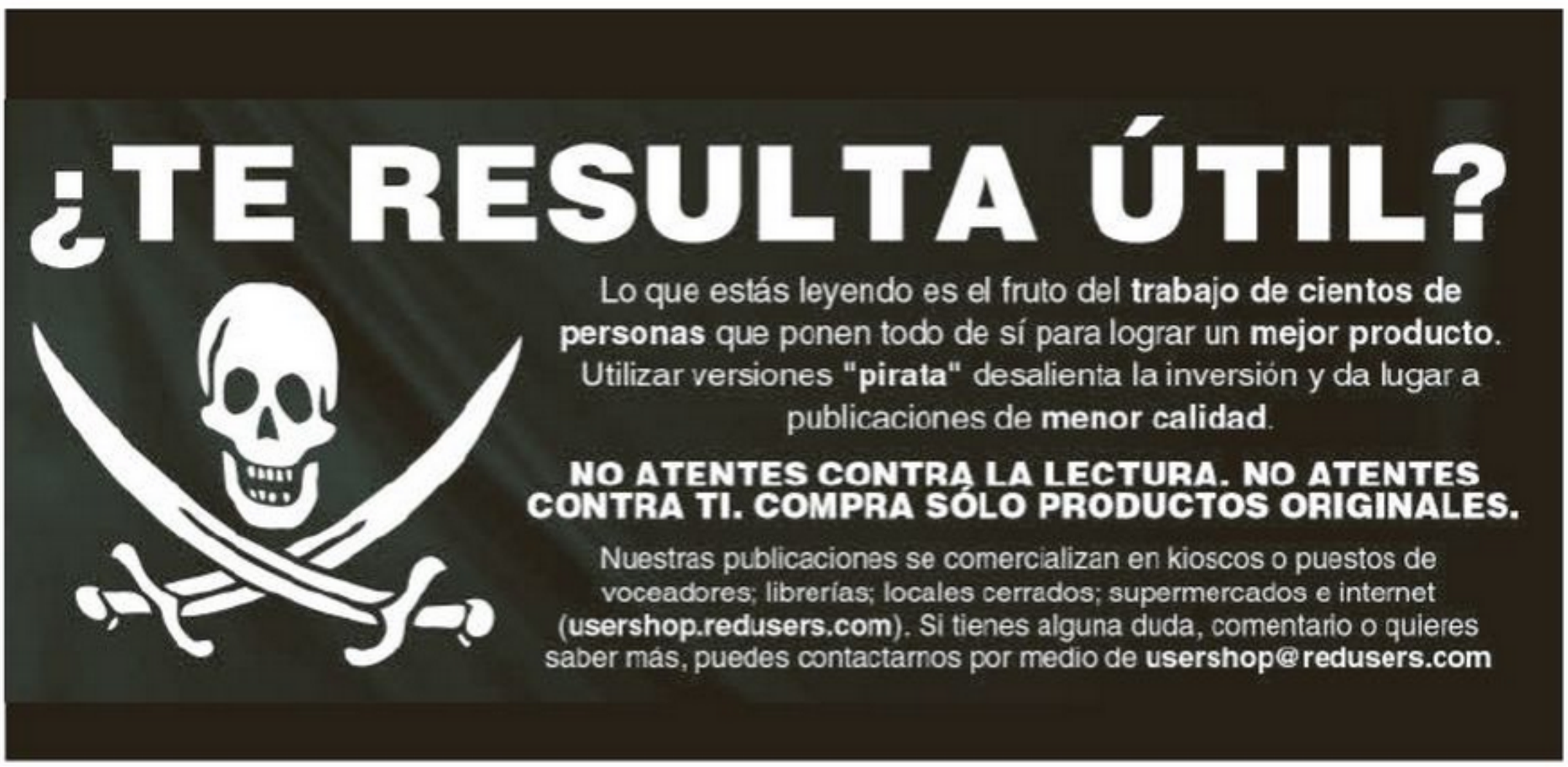
05 Borne para transistores: **algunos multímetros poseen orificios especiales para medir temperatura, capacitores o –como en el caso de esta imagen– un borne especial para medir transistores.**

Si la medición que realizamos no arroja ningún resultado, debemos verificar primero que el cable power esté en buen estado. Para hacer esto, podemos medir **continuidad eléctrica** entre ambos extremos del cable o enchufar un extremo del cable a la red eléctrica y medir voltaje en el extremo opuesto. Luego podemos medir el fusible que tiene la fuente para asegurarnos de que no esté quemado o cortado. Esto lo hacemos midiendo la continuidad entre sus extremos.

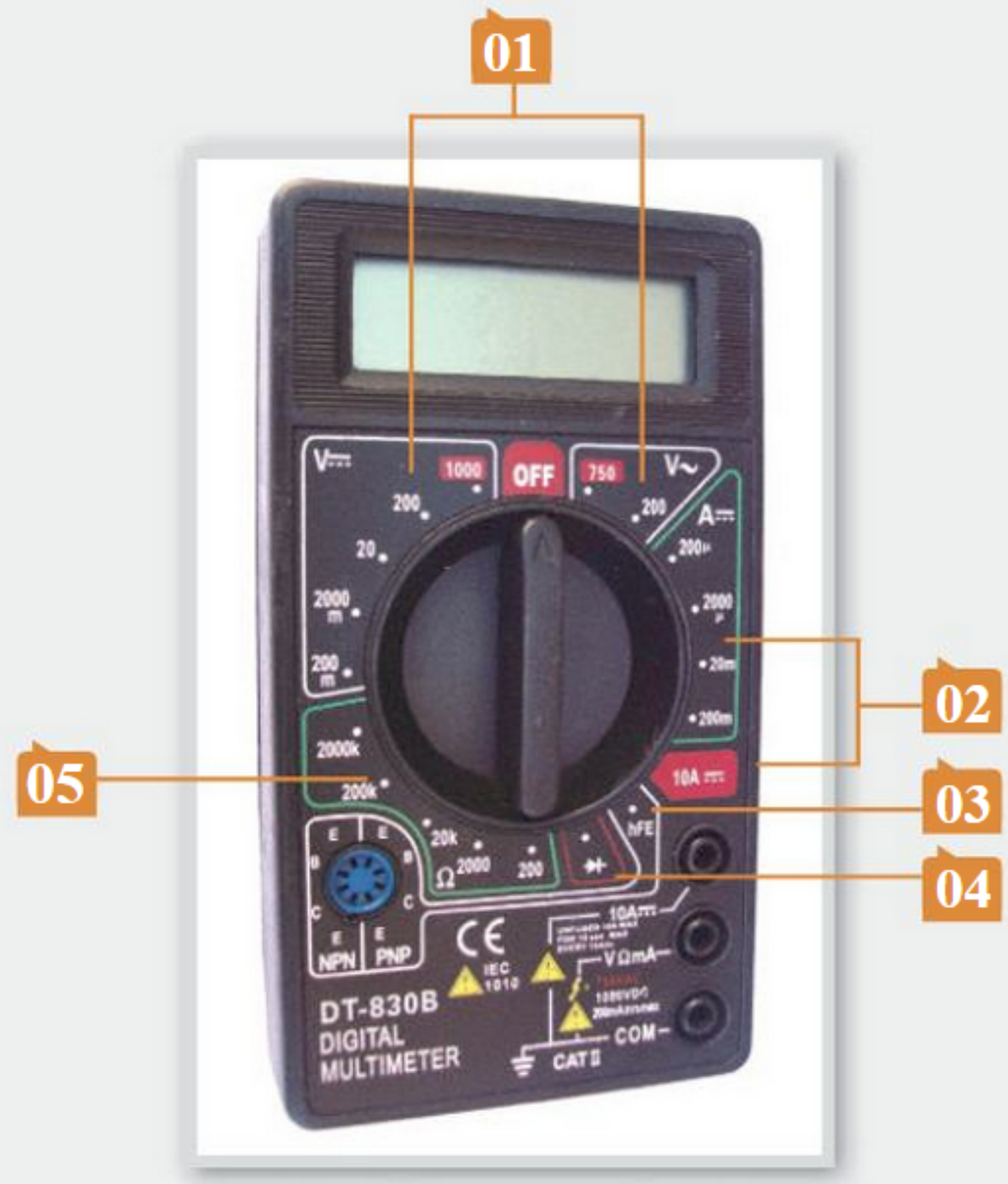
La medición de continuidad en algunos multímetros se efectúa seleccionando la opción de **prueba de diodos**. Aparte de estas comprobaciones, podemos revisar que los capacitores no estén dañados. Un capacitor dañado generalmente se verá aglobado en su parte superior. También podemos verificar que en la base de las bobinas y de los transformadores no haya signos de quemaduras en el componente; esto podría indicarnos lo que generalmente se conoce como "fogonazo".

> EN OCASIONES, LA MEDICIÓN DE CONTINUIDAD SE REALIZA CON LA PRUEBA DE DIODOS

Pero, en todos los casos, lo primero que debemos hacer es usar el multímetro digital. Es importante, ahora sí, detenernos en algunos detalles de su funcionamiento a partir de la siguiente Guía visual.



GV: USO BÁSICO DE UN MULTÍMETRO DIGITAL



01 Como un voltímetro: **la letra V indica voltios. Debemos seleccionar si el voltaje que mediremos corresponde a corriente continua DC –la cual se indica con una V seguida de una línea con puntos debajo– o corriente alterna DC –la cual se indica con una V seguida de una especie de onda que indica la forma en la que se mueve la señal–.**

02 Como un amperímetro: **al seleccionar la opción que tiene una letra A, estaremos listos para medir amperes. Los amperes están relacionados con la cantidad de electrones que están moviéndose de un átomo a otro por segundo.**

CABLES DE MEDICIÓN

Cuando medimos con un multímetro debemos asegurarnos de que los cables se encuentren en buen estado, con la funda plástica que los recubre sin roturas. Por otro lado, no todos los cables están preparados para medir voltajes altos. Por ejemplo, un cable de categoría III puede ser útil para medir hasta 600 V de manera segura. La construcción del cable garantiza que no corramos peligros de electrocución.

03 hFE: **con esta opción medimos las ganancias de los transistores.**

04 Prueba de diodos: **al seleccionar la función que se indica como una flecha de dirección, estamos listos para probar un diodo. Este componente permite que la corriente eléctrica circule hacia un solo lado; por eso, el cable rojo debe colocarse en la pata o pin 1 y el cable negro en el pin 2 o de salida. Muchas veces podemos ver que la pata 1 es más larga que la 2. Si en nuestro multímetro se indica, además, una señal audible, es sinónimo de que escucharemos un sonido cuando el diodo conduce corriente eléctrica. Esta función sirve para medir continuidad.**

05 Como un óhmetro: **cuando seleccionamos la opción que tiene la letra griega omega, podemos medir resistencias eléctricas. Si nuestro multímetro no encuentra automáticamente las magnitudes, siempre debemos seleccionar la magnitud exacta o la siguiente magnitud más alta. Una vez hecha la selección, medimos entre las patas del componente tocando cada una de estas con las puntas de los cables negro y rojo al mismo tiempo.**

Fuentes de alta

Las fuentes de alta o **HVPS** –por las siglas en inglés de high voltage power supply– son fuentes que se encargan de recibir los 24 V provistos por la fuente de baja y generar los voltajes altos para el funcionamiento del rodillo de transferencia, el rodillo o corona de carga, el rodillo revelador y cualquier otro componente que lo requiera.

La mayoría de los manuales de servicio no informan sobre cuánto se eleva la tensión en la fuente de alta. Se dice que las impresoras con tecnología Canon llegan hasta los 3000 V, pero esto no está especificado en ninguna ficha técnica ni en ningún diagrama o manual.

PEDIDO DE PARTES ORIGINALES Y ALTERNATIVAS

Existen páginas donde no solo se pueden consultar los números de partes sino también solicitar cotización y disponibilidad de partes originales y alternativas. Algunos enlaces de empresas que brindan este servicio son: en EE. UU., **www.partsnow.com** o **www.feedroller.com** ; en Argentina, **www.qualityprovider.com.ar**; en España, **www.impulsotecnologico.com** ; y en Uruguay, **www.impresoras.com.uy** .

Algunos fabricantes como Lexmark o Brother sí especifican los valores de tensión, y estos alcanzan los 600 y 700 V.

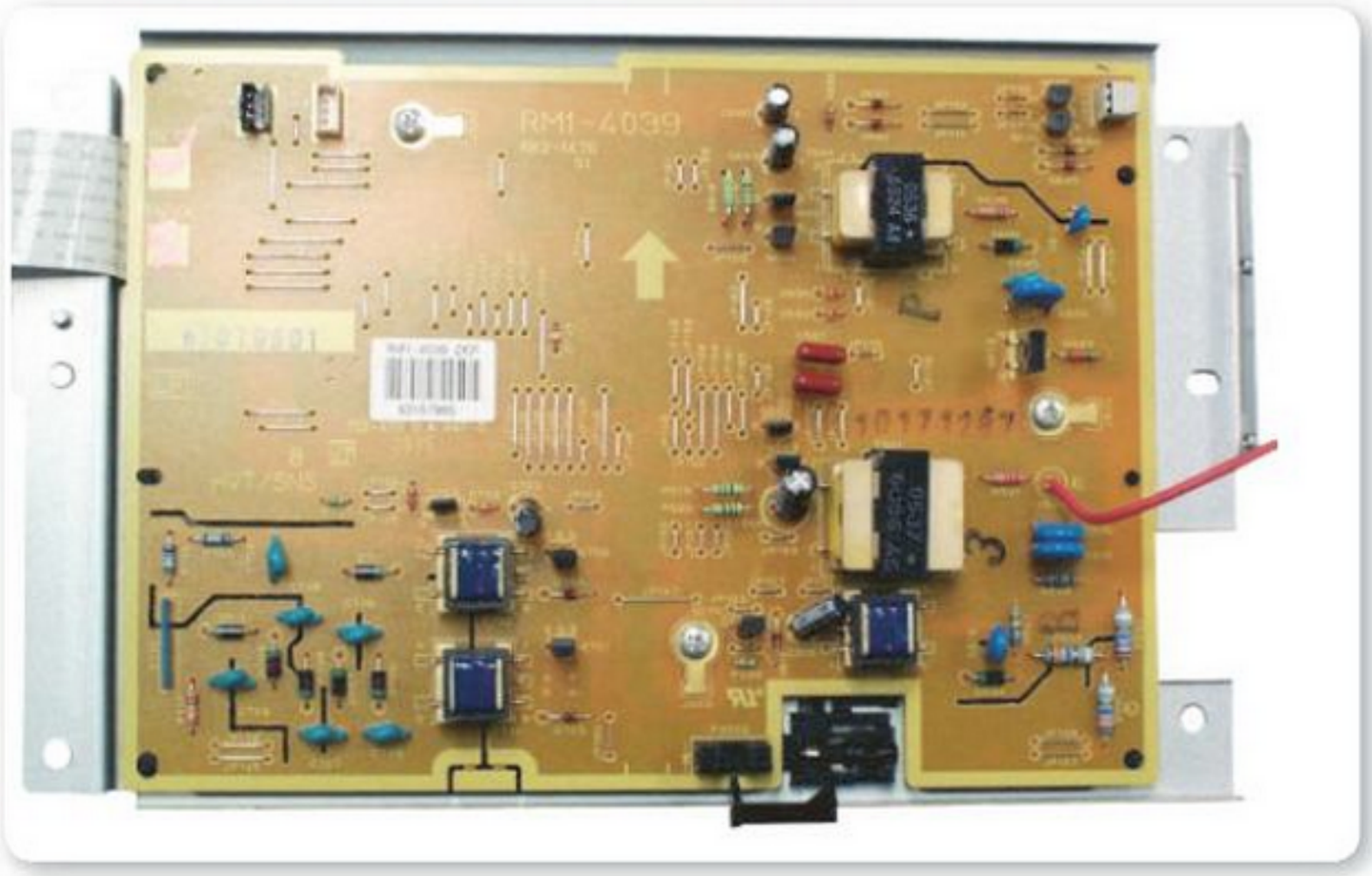


Figura 2. Fuente de alta de una impresora láser.

Hay que tener mucho cuidado con la manipulación de estas fuentes. Nunca deberíamos tocar la placa mientras esté conectada. No obstante, las impresoras tienen una medida de seguridad para evitar choques eléctricos cuando tenemos que introducir nuestras manos para retirar el cartucho o para limpiar el interior. Esta medida de seguridad está relacionada con los 24 V que la LVPS provee a la HVPS. Estos 24 V viajan por un cable que tiene como interruptor al **switch** de la puerta de acceso al tóner. Cuando se abre esta puerta, se cortan los 24 V que deberían llegar a la HVPS. De esta manera, nos aseguramos de que no haya alto voltaje disponible. En los manuales de servicio técnico se suele llamar **24 VB** a este circuito.

DISTINTAS FORMATTER

Los fabricantes ofrecen distintas variantes de un mismo modelo de impresora, diferenciando uno del otro por letras que se adicionan al modelo. Por ejemplo, la **P4014** es un modelo de impresora que puede venir con red embebida y conseguirse como **P4014n**, o traer opción de dúplex automático y entonces se diferencia de otras por el nombre **P4014dn**. En estos casos, la formatter es distinta en cada variante del modelo.

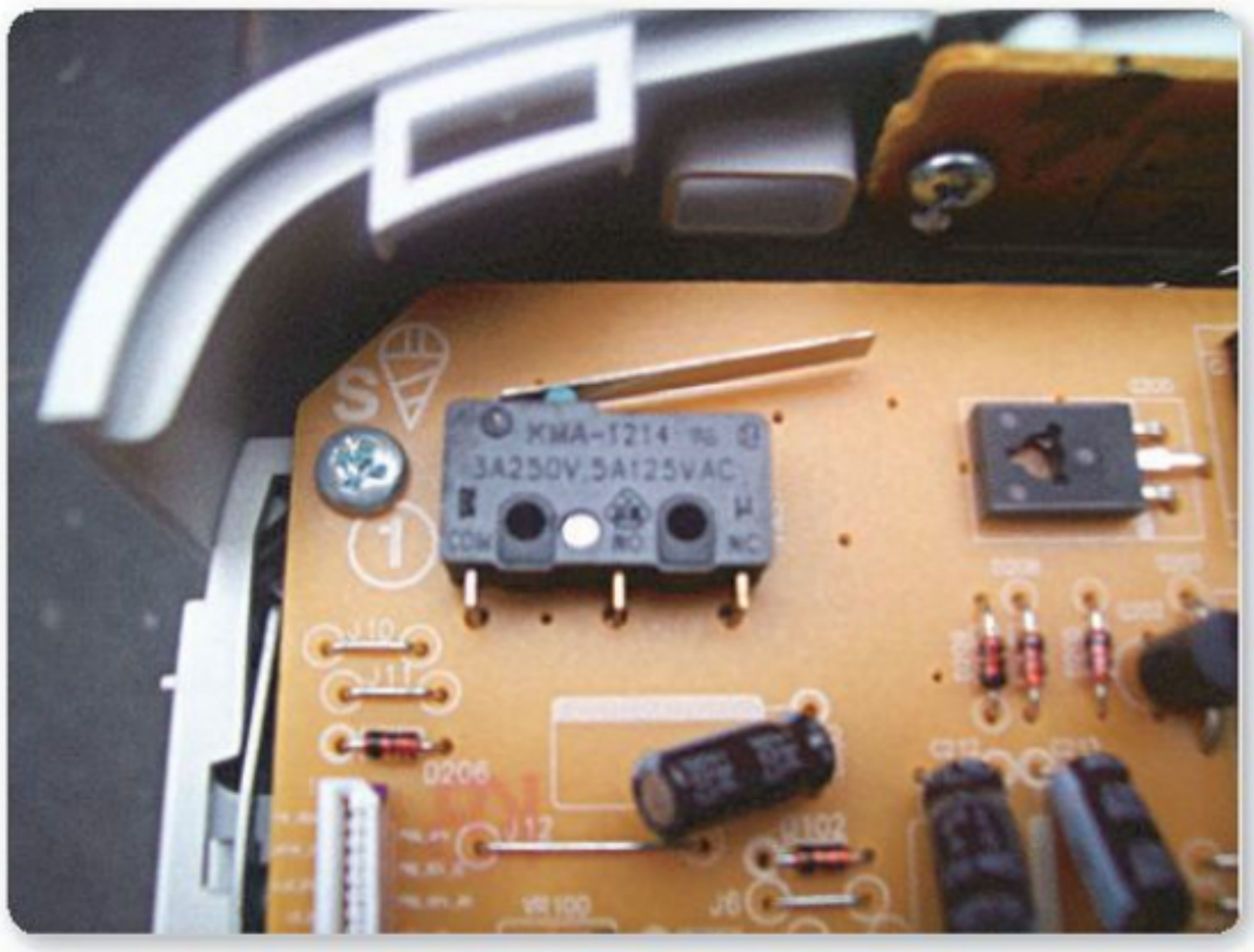


Figura 3. Switch de puerta que corta los 24 V que viajan hacia la fuente de alta.

Testeo de una fuente de alto voltaje

Si tenemos problemas con una fuente de alta, debemos saber que no podemos testearla como lo haríamos con una fuente de baja. Si bien con las herramientas apropiadas podríamos medir la tensión de salida de una HVPS, en ningún caso se recomienda hacerlo, por lo que no vamos a analizarlo. En lugar de esto, testearemos, por un lado, el voltaje de entrada y, por otro, los **contactos** que proveen la alta tensión a los componentes.

Para medir el voltaje de entrada tenemos que tomar el conector que viene de la DC Controller y verificar que esté entregando los 24 V. También, si tenemos el manual de servicio, podemos chequear cada uno de los pines del conector y verificar que den los voltajes correctos.

PEDIDO DE PARTES

En caso de tener que reemplazar alguna pieza de nuestra impresora (HVPS, LVPS, DC Controller o formatter), debemos hacer el pedido por su número de parte. Esto se debe a que algunas impresoras pueden llamarse igual y, sin embargo, tener diferencias entre sí. Estas diferencias pueden provenir de su origen, de la zona destinada, de las mejoras del modelo o de las funciones adicionales de fábrica. Pedir por número de parte evitará cualquier confusión.

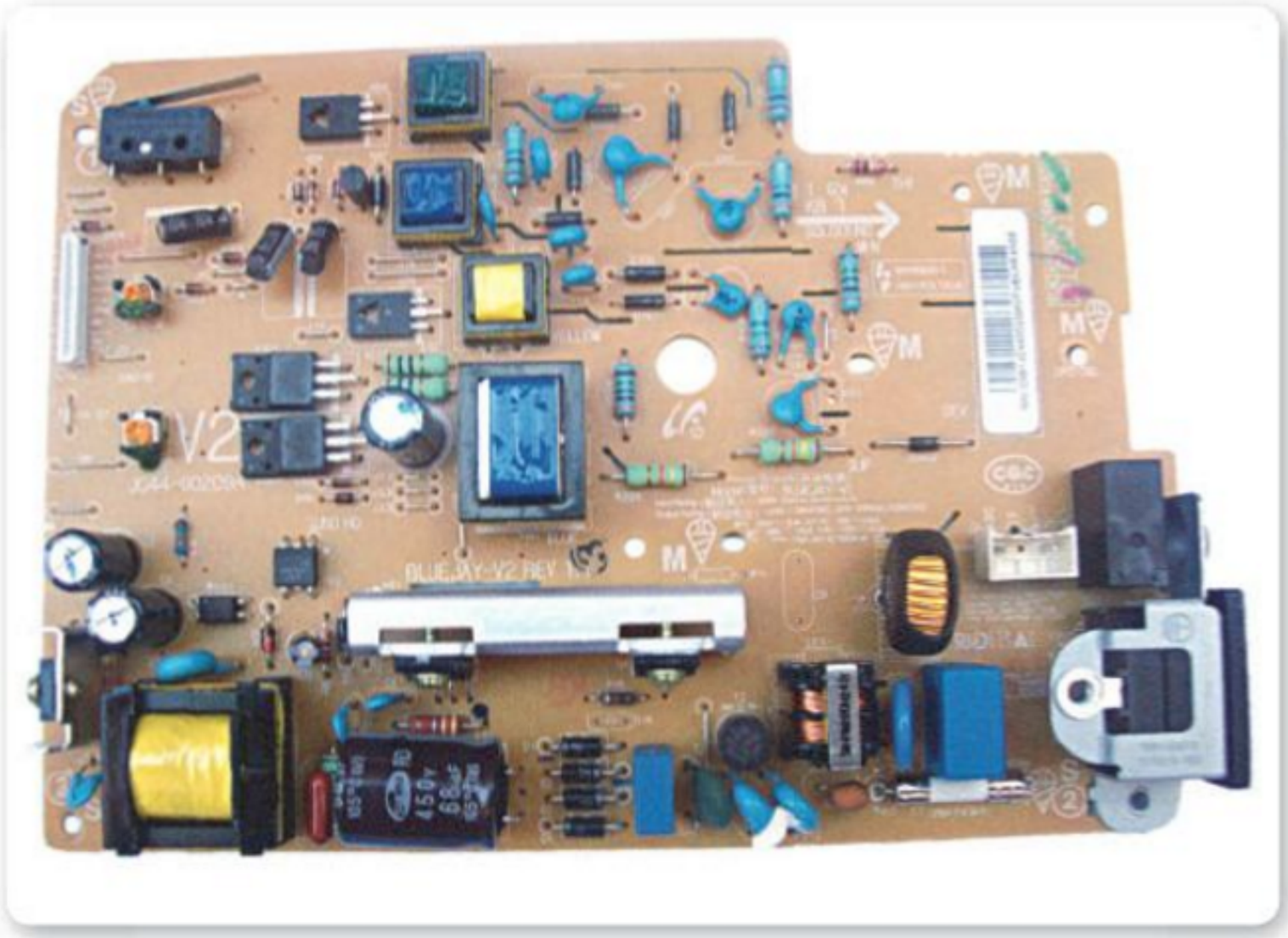


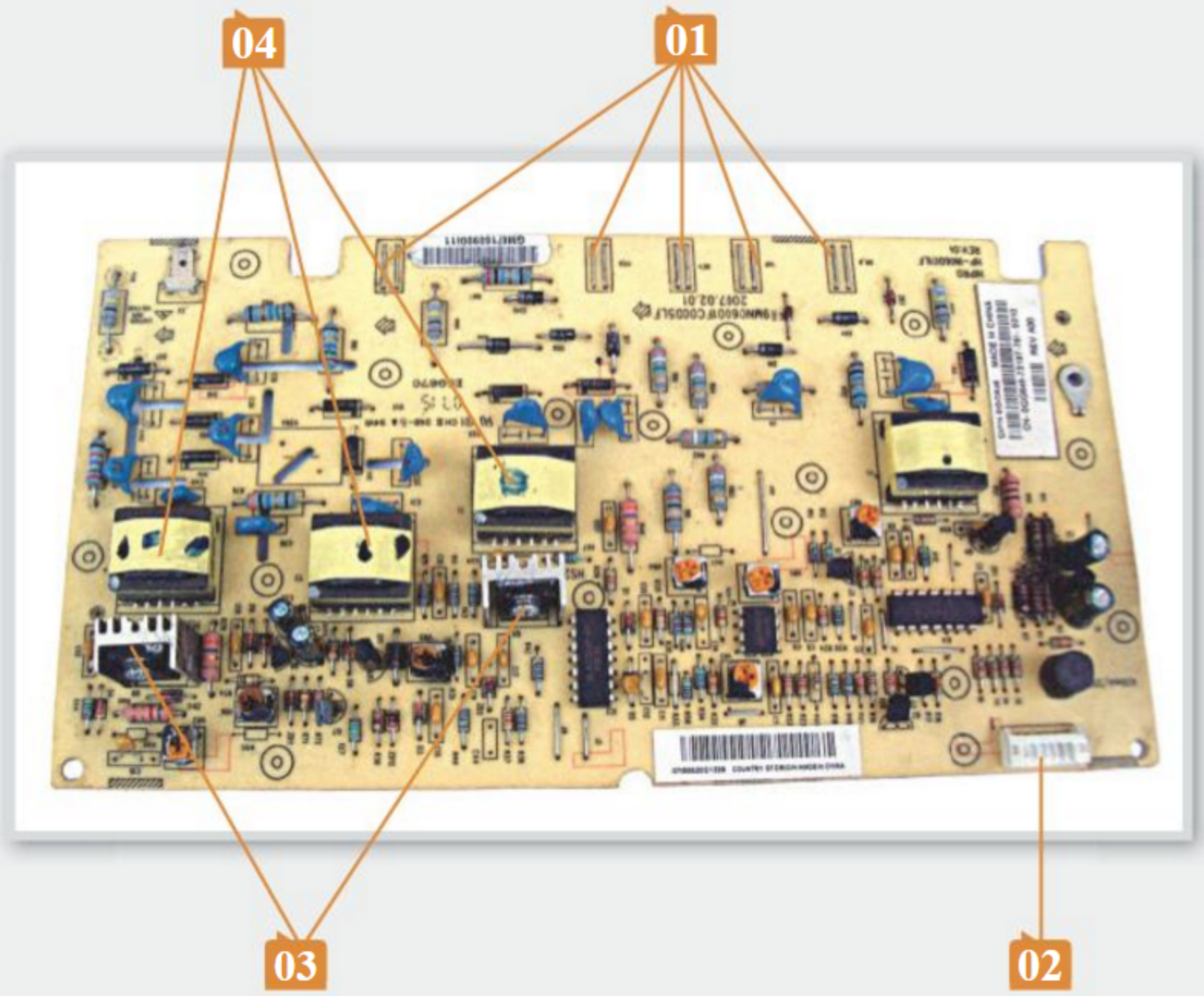
Figura 4. Fuente de **Samsung ML-1660** que contiene la HVPS y LVPS en una sola placa.

Las fuentes de alto voltaje generalmente proveen de voltaje a los rodillos de revelado, de transferencia y al rodillo o a la corona de carga; estas variantes dependen del modelo. Un testeo que podemos hacer luego de chequear los voltajes de entrada a la HVPS es medir la **continuidad eléctrica** entre cada uno de esos rodillos y su contacto correspondiente por el cual recibirá la alta tensión. Si la continuidad eléctrica entre contactos y componentes es correcta y los voltajes de ingreso a la fuente de alta también lo son, podemos determinar que la HVPS está dañada y debemos reemplazarla. Este método es muy seguro y efectivo.

AL CHEQUEAR LOS VOLTAJES DE ENTRADA A LA HVPS PODEMOS MEDIR LA CONTINUIDAD ELÉCTRICA

Las fuentes de alto voltaje suelen variar en su forma física, pues la PCB o placa de circuito impreso se adapta al diseño de la impresora. También, como ya vimos anteriormente, pueden venir integradas ambas fuentes, la de alta y la de baja, en una sola. A pesar de esto, todas las fuentes de alto voltaje utilizan componentes similares. La siguiente **Guía visual** nos permitirá familiarizarnos con algunos de ellos.

GV: HARDWARE DE UNA FUENTE DE ALTO VOLTAJE



01 Contactos: **aquí se apoyan unos resortes metálicos que trasportan el alto voltaje a los componentes que lo requieren: rodillos de revelado, de transferencia y de carga, entre otros.**

02 Conector: **este conector es el que recibe el voltaje de la DC Controller.**

03 Reguladores: **sube la tensión.**

04 Transformadores: **al igual que los reguladores, estos trabajan sobre la fuente para elevar la tensión.Todo el sistema se encuentra acompañado por otros elementos como resistencias y diodos, entre otros.**

Control del flujo eléctrico

Las corrientes eléctricas provistas por las fuentes de alto y bajo voltaje son administradas por la placa DC Controller, la cual –como vimos en el **Capítulo 1**– se encarga de controlar el paso de la corriente continua a cada uno de los componentes que lo requiere. Ahondemos un poco en cómo administra esas corrientes eléctricas y cómo trabaja en asociación con el **circuito del fusor** .

DC Controller

En el **Capítulo 1** comentamos que el chipset que está montado sobre la ECU es el encargado de dirigir la corriente eléctrica a cada componente que lo requiera.

Para lograr esto, existe una comunicación continua entre la DC Controller y la formatter, así como con cada uno de los sensores de temperatura, switch y de paso o de presencia del papel que posee la impresora.

A modo de ejemplo: si una impresora posee tres bandejas de papel, y una bandeja tiene colocado papel de tamaño Oficio (Legal), otra tiene papel de tamaño A4 y una bandeja se encuentra vacía, la DC Controller estará recibiendo información del tamaño del papel gracias a los switches que están en la cavidad de las bandejas de papel y recibirá información de la presencia o no de hojas en cada una de las bandejas mediante señales que llegan de los sensores de presencia de papel.

Cuando la formatter le envíe un trabajo de impresión, dentro de los parámetros, se encontrará el tamaño de papel en que debe imprimirse el trabajo. Supongamos que se envió un trabajo para que sea impreso en Letter (Carta). La DC Controller informará que no hay papel de ese

DISTINTOS NOMBRES PARAMISMOS ELEMENTOS

Podemos llegar a confundirnos con los nombres de algunas placas, pues veremos que se suelen llamar de distintas maneras. Por ejemplo, la placa donde se aloja la DC Controller puede denominarse **ECU**, **ECB**, **Main PCB**, o **DC Controller**. Esto se debe a que cada fabricante usa una terminología diferente, y hasta puede ser que el mismo fabricante varíe su nombre de impresora en impresora.

tamaño, ya que solo contamos con Legal y A4. La formatter chequeará si la función de sobreescribir Letter/A4 está activada; de ser así, informará a la DC Controller que el trabajo puede ser impreso sobre una hoja de papel tamaño A4.

En ese momento, la DC Controller permitirá que los 24 V se envíen a un solenoide que atiende la recolección del papel sobre la bandeja que posee el tamaño A4 y, de esta manera, se recolectará una hoja.

Este es un ejemplo que nos permite conocer cómo administra la energía la DC Controller.

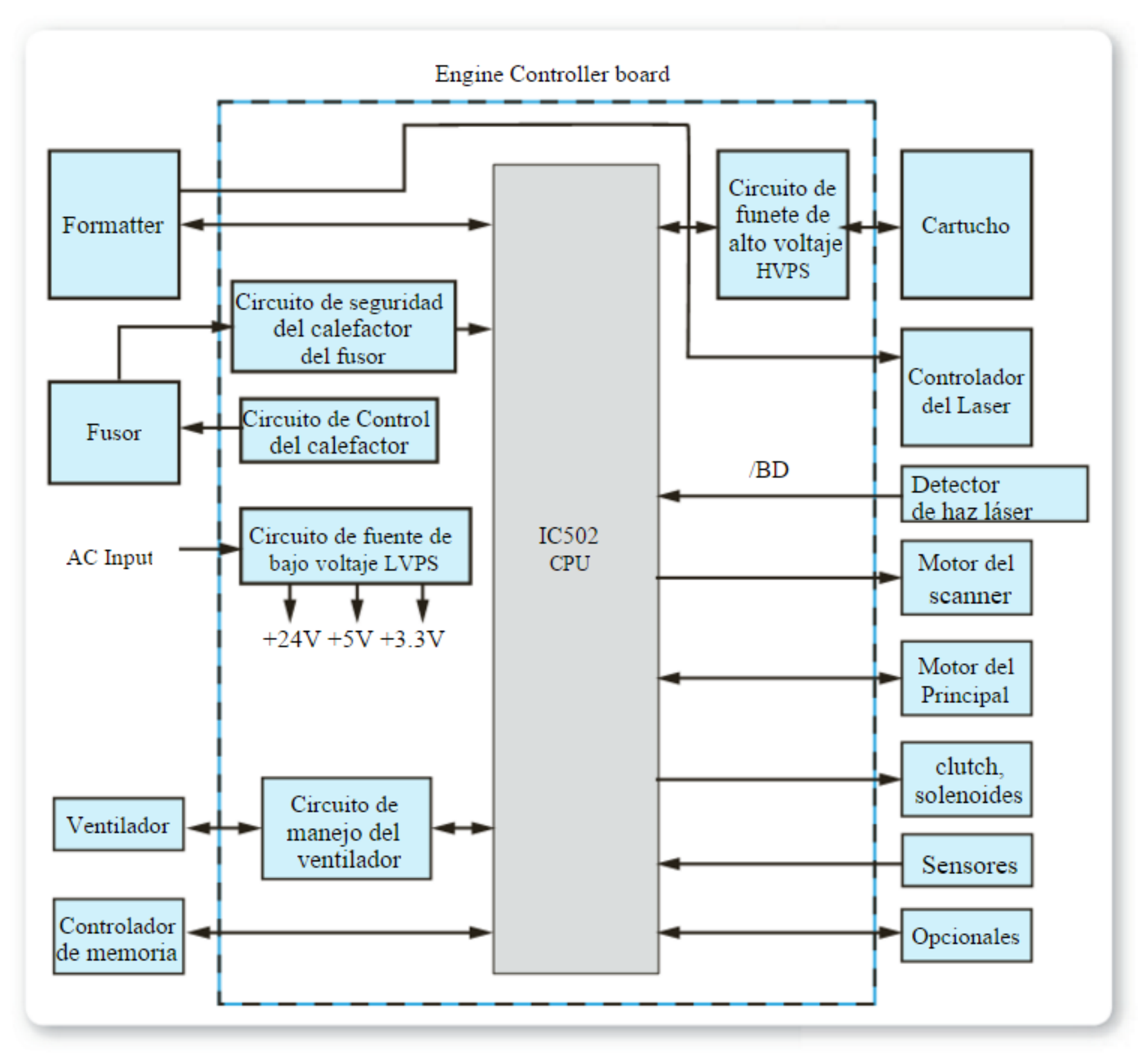


Figura 5. Layout de una ECB y sus conexiones con otros dispositivos de la impresora.

Circuito del fusor

La DC Controller se encarga también de supervisar el funcionamiento del fusor de nuestra impresora. El fusor recibe la corriente eléctrica que

provee la red doméstica, ya sea 220 V o 110 V, según la región. Cuando esta corriente eléctrica es enviada al fusor, la **lámpara** o el **calefactor** del fusor comienza a calentar para que el fusor tenga la temperatura necesaria a fin de fundir el tóner sobre el papel.

La DC Controller se vale de dos circuitos que son afines: el **circuito de control del fusor** y el **circuito de seguridad del fusor**. Según el modelo de impresora, estos pueden ser un solo circuito o dos circuitos distintos, pueden estar sobre la fuente de bajo voltaje o sobre la DC Controller o, incluso, estar todos juntos en una sola placa llamada *engine control board* (**ECB**).

El circuito de control del fusor controla todos los componentes del fusor, como la lámpara o los calefactores cerámicos, según el modelo de impresora. El termistor se encarga de monitorear la temperatura dentro del fusor, y el switch térmico protege al fusor ante un exceso de temperatura, cortando el paso de la corriente eléctrica a la lámpara o al calefactor.

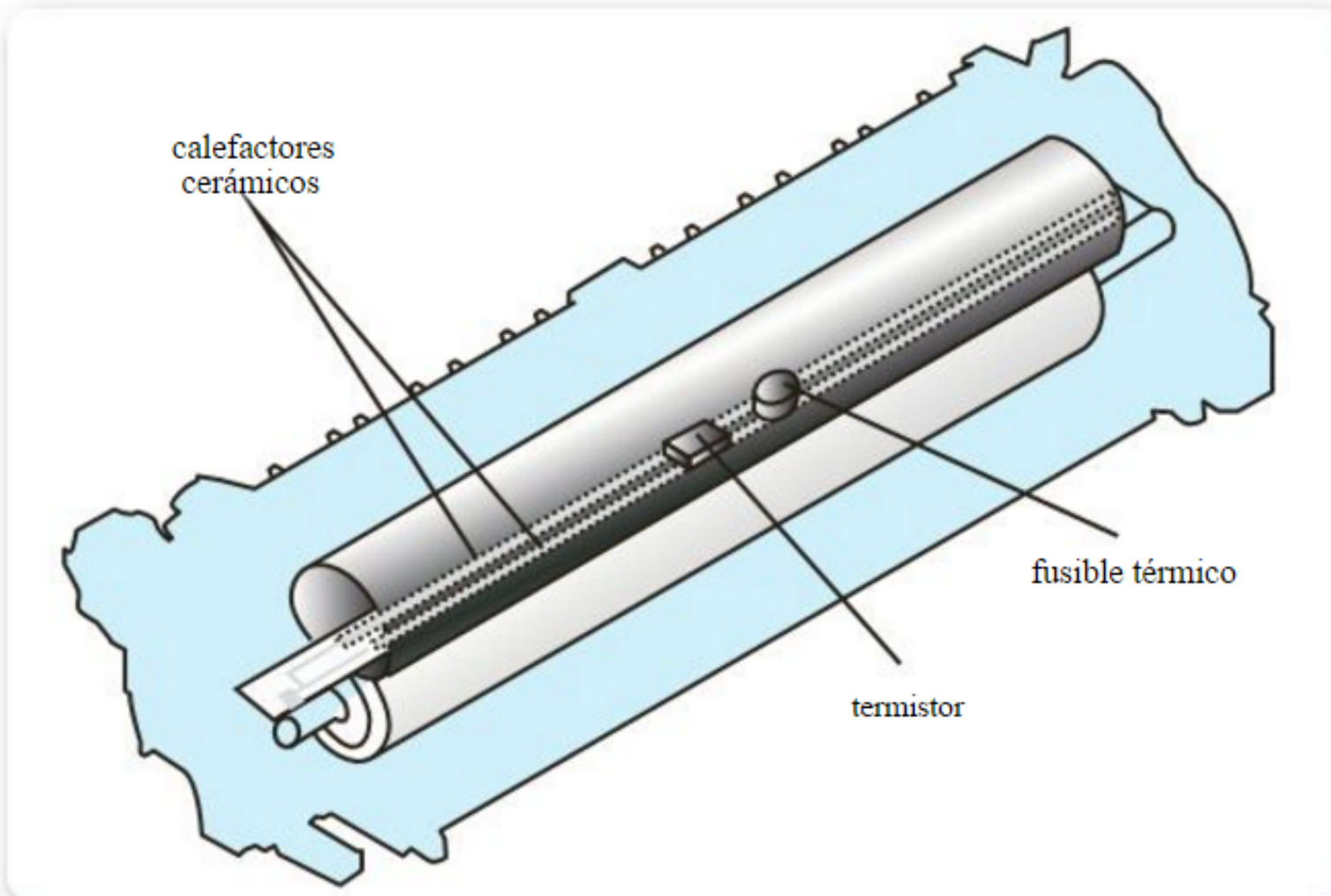


Figura 6. Diagrama del fusor con sus componentes de seguridad.

El circuito de seguridad del fusor controla la temperatura. Para proteger al fusor del exceso de temperatura, este circuito, por lo general, se vale de algunos métodos que varían según la impresora. Por ejemplo, en la impresora **HP LJ 4250** son tres los métodos de seguridad utilizados por el circuito de seguridad del fusor (*fusing heater safety circuit*). Primero, la DC Controller monitorea el voltaje

del termistor; si la temperatura del fusor llega o sobrepasa los 240° C (464° F), apaga un **relé** identificado con el código **RL101** para interrumpir el envío de energía al **calefactor** del fusor. Como segundo método de protección, si la temperatura del calefactor sigue aumentando de manera anormal y el termistor informa que se alcanzaron los 250° C (482° F), el relé (RL101) se abre para cortar la alimentación eléctrica del calefactor. Como último método en este modelo de impresora, cuando la temperatura del calefactor excede los 250° C (482° F), el **switch térmico** corta el suministro de energía del calentador de fusión para interrumpir la continuidad eléctrica.

ESD: descargas electroestáticas

Hay un enemigo común para todos los dispositivos electrónicos: las descargas electroestáticas o –como se abrevia generalmente por sus siglas en inglés– **ESD** (electrostatic discharge). Veamos cómo se generan y por qué son un peligro para los semiconductores.

Generación de cargas electroestáticas

Las cargas electroestáticas son cargas eléctricas que se generan sobre materiales resistentes al paso de la corriente. La mayoría de estas cargas se genera de manera no controlada, muchas veces por rozamiento entre distintos materiales.

TEMPERATURA DE FUSORES, RANGO DE TRABAJO

El rango de temperatura de trabajo cambia de una impresora a otra. Generalmente, las impresoras HP con tecnología **InstanOn** trabajan en 230 grados y las impresoras **Lexmark Series S** y **T** lo hacen en 180 grados, pero esto varía en otras impresoras, incluso de la misma marca. Por otro lado, los termistores y termoswitches también trabajan en rangos distintos y poseen distintas tolerancias. Por eso existen, en algunos casos, repuestos específicos para cada modelo de impresora.

Cuando dos materiales distintos se frotan, generan un tipo de carga llamada **carga triboeléctrica** . Los materiales que resisten el paso de la corriente permanecen cargados, o sea que mantienen estas cargas.

Generalmente se cree que las cargas generadas de esta manera no son cargas eléctricas altas, pero lo cierto es que pueden llegar a pasar los 30000 voltios, según el clima. Cuanto más seco sea el ambiente, más altas serán las cargas que se generarán.

Por ejemplo, una persona que camina sobre una alfombra puede estar generando 35000 V en un ambiente con 15 % de humedad, pero generaría 1500 V en un ambiente con 90 % de humedad.

TENSIÓN CON HUMEDAD

MEDIOS PARA GENERACIÓN ESTÁTICA	10 A 20%	65 A 90%
Caminar sobre alfombra	35000 V	1500 V
Caminar sobre vinilo	12000 V	250 V
Persona en mesa de trabajo	6000 V	100 V
Tocar sobres de vinilo con instrucciones	7000 V	600 V
Retirar bolsas plásticas	20000 V	1200 V
Persona en una silla forrada con poliuretano	18000 V	1500 V

Tabla 1. Algunas cargas electroestáticas que se generan según la humedad ambiente.

Descarga y peligro para los componentes

Los elementos resistentes al paso de la corriente, cuando son cargados, mantienen sus cargas. A esto se le llama **carga electroestática** . Estos materiales no se logran descargar por sí mismos: necesitan un puente de humedad. Los seres humanos somos el puente de humedad perfecto ya que estamos constituidos por un 70 % de agua. Así que, por naturaleza, descargamos estas corrientes eléctricas.

Tengamos en cuenta que no podemos controlar este proceso natural. Por eso, debemos tener cuidado cuando manipulamos semiconductores, ya que si descargamos sobre ellos podemos provocarnos algún daño. En una placa que contiene muchos elementos, como una ECB o una formatter, podemos ocasionarle un daño fatal que haga que la placa deje de funcionar, o un daño menor que ocasione un mal funcionamiento que aparecerá aleatoriamente o cuando se necesiten usar ciertas funciones de la placa. Por ejemplo: tal vez nuestra impresora encienda, pero no logremos conectarla por red. Eso podría deberse a que dañamos el controlador **Ethernet**. O quizás la impresora funcione pero se cuelgue ante trabajos de impresión complejos, porque hemos dañado una memoria. La solución para evitar estos daños es el uso de pulseras o mallas antiestáticas, que logran que descarguemos a tierra y no sobre otros componentes.

Figura 7. El uso de este tipo de pulseras ofrece seguridad al momento de manipular placas o semiconductores.

RESUMEN

En este capítulo, conocimos cómo se maneja la alimentación eléctrica dentro de la impresora. Comprendimos que la fuente llamada de bajo voltaje o LVPS se encarga de recibir la corriente ofrecida por la red eléctrica y de transformarla en voltajes que necesita la impresora para funcionar. También vimos el circuito que controla al fusor y el circuito que lo protege. Aprendimos, además, que la fuente de alto voltaje o HVPS provee alta tensión, indispensable para la formación de la imagen y su posterior transferencia al papel. Finalmente, vimos cómo la DC Controller cumple un papel vital al monitorear y controlar el funcionamiento de la impresora y sus componentes.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué sucede en una impresora si se excede la temperatura del fusor?
2. ¿Quién provee el voltaje necesario para que funcione el cartucho de la impresora? ¿Cómo se testea el funcionamiento de una fuente de alto voltaje de manera segura?
3. ¿Cuál es la relación de la DC Controller con las fuentes?
4. ¿Cómo puede comprobarse si una fuente de bajo voltaje está funcionando correctamente?
5. ¿Qué elemento monitorea la temperatura del fusor?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. Reconozca cada una de las partes de un multímetro digital.
2. Encuentre la fuente de bajo voltaje de una impresora y realice mediciones para descubrir qué voltajes provee.
3. Localice el circuito de control y de seguridad del fusor en alguna impresora que tenga disponible. Puede ayudarse con el manual de servicio.
4. Verifique si hay continuidad eléctrica entre el cartucho y la impresora.
5. Abra un manual de servicio de alguna impresora láser y observe, en la placa donde se encuentre la DC Controller, cuántos dispositivos se conectan a ella.

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

*03

Formación de la imagen

Conoceremos en detalle el proceso de formación de la imagen en una impresora láser. Analizaremos las partes físicas concretas que intervienen y los seis pasos que lo componen. Finalmente, nos detendremos para conocer algunos problemas comunes relacionados con la imagen y aprenderemos cómo enfrentarlos.

- Cómo se producen las cargas eléctricas.....60
- Partes de la formación de la imagen.....65
- Pasos del proceso de formación de la imagen 82
- Problemas y soluciones en la formación de la imagen ..89
- Resumen.....91
- Actividades.....92

Cómo se producen las cargas eléctricas

Las impresoras láser llevan ese nombre porque, a fines de la década del 70, cuando aparecieron en el mercado, resultaba muy llamativo comercialmente. Sin embargo, el láser cumple una función muy pequeña dentro de la impresora, y es la electroestática el principal actor en el proceso de formación de la imagen. De hecho, la empresa **Okidata** vende sus impresoras como **impresoras led** y no como impresoras láser, ya que utiliza una fila de diminutos leds en lugar de un diodo láser. Sin embargo, estas impresoras también son impresoras electroestáticas.

LAS IMPRESORAS LÁSER SON PRINCIPALMENTE IMPRESORAS ELECTROESTÁTICAS

Por esta razón, comenzaremos por aprender cómo se forman las cargas eléctricas que hacen posible la formación de la imagen. Debemos saber, en este punto, que la impresora maneja cargas electroestáticas; por eso, veremos cómo se produce la electricidad y cuál es la diferencia entre la **corriente dinámica** y la **estática**. Esto nos permitirá entender bien el proceso de formación de la imagen y la función de cada uno de los componentes que integran este sistema.

Principio de formación de la energía eléctrica

El origen de la electricidad es el átomo, la unidad básica de cualquier materia. La palabra átomo significa 'sin división', ya que, durante el siglo XIX, se creía que el átomo no se podía dividir, aunque posteriormente se descubrió que era posible y hasta se determinó que el átomo estaba compuesto por partículas más pequeñas. Por ejemplo, en el núcleo del átomo encontramos **protones**, que poseen cargas positivas y están compuestos de partículas más pequeñas llamadas **quarks**. También en el núcleo encontramos **neutrones** e **isótopos** como el **deuterio** y el **tritio**, aunque estos isótopos cambian según el tipo de átomo. Fuera del núcleo, el átomo tiene electrones que

poseen una carga eléctrica negativa y son atraídos hacia el núcleo. Sin embargo, estos electrones no se pegan al núcleo: giran a su alrededor siguiendo una **ruta orbital**. Estos electrones forman lo que se conoce como **nube de electrones**. Como el átomo posee la misma cantidad de electrones que de protones, eléctricamente se encuentra **neutro**.

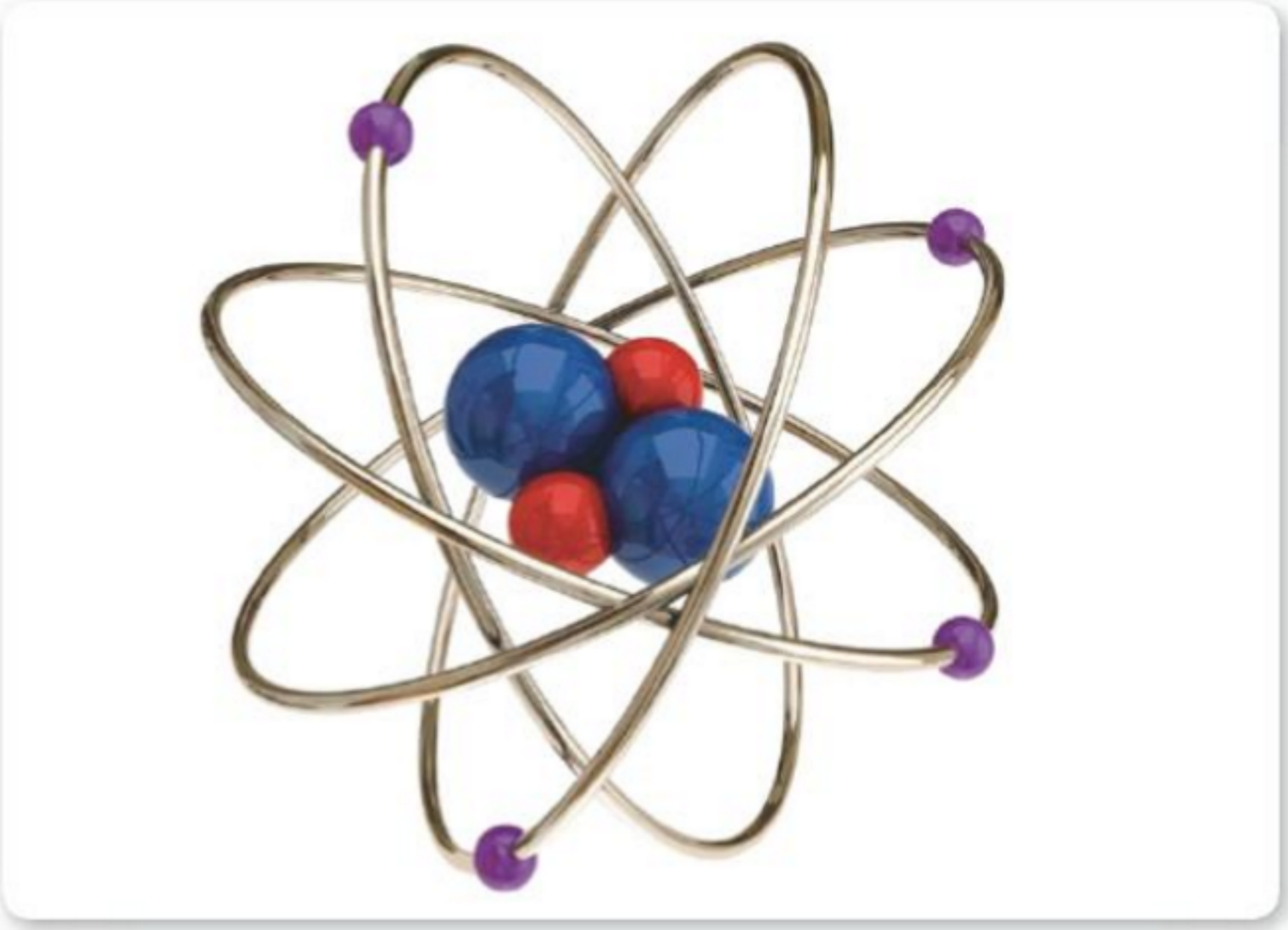


Figura 1. El átomo es el constituyente de toda materia. Es un perfecto diseño planetario.

Por diversos motivos, puede ocurrir que un átomo pierda electrones que están en su capa externa o que adquiera nuevos electrones.

En estos casos, ya deja de ser eléctricamente neutro y pasa a tener una carga, que puede ser **positiva**, en caso de perder electrones, o **negativa**, cuando recibe electrones provenientes de otros átomos. Cuando un átomo pierde electrones o recibe más de los que debería tener, deja de ser un átomo y pasa a llamarse **ion**. Si el ion es positivo –porque fue un átomo que perdió electrones– se lo llama **catión**, y si el ion es negativo –porque fue un átomo que recibió más electrones de los que tenía– se llama **anión**.

El salto de un electrón de un átomo a otro es la **corriente eléctrica**. Así podemos entender lo que es un **amperio** (o ampere): una medida de intensidad eléctrica que equivale a un **culombio** o a 6,28 trillones de electrones saltando de un átomo a otro en un segundo. La palabra

ampere es usada, por ejemplo, cuando tenemos que comprar un cable que proveerá energía a algún equipo, como un aire acondicionado. Al comprar un cable, siempre se nos preguntará de cuántos amperes lo necesitamos. Esto es así porque ese salto de electrones es energía, lo que equivale a temperatura: si utilizamos un cable que está preparado para 10 amperes en un equipo que consumirá 20 amperes, la temperatura que se generará dentro del cable será el doble de lo soportado por ese cable y, por lo tanto, se derretirá.

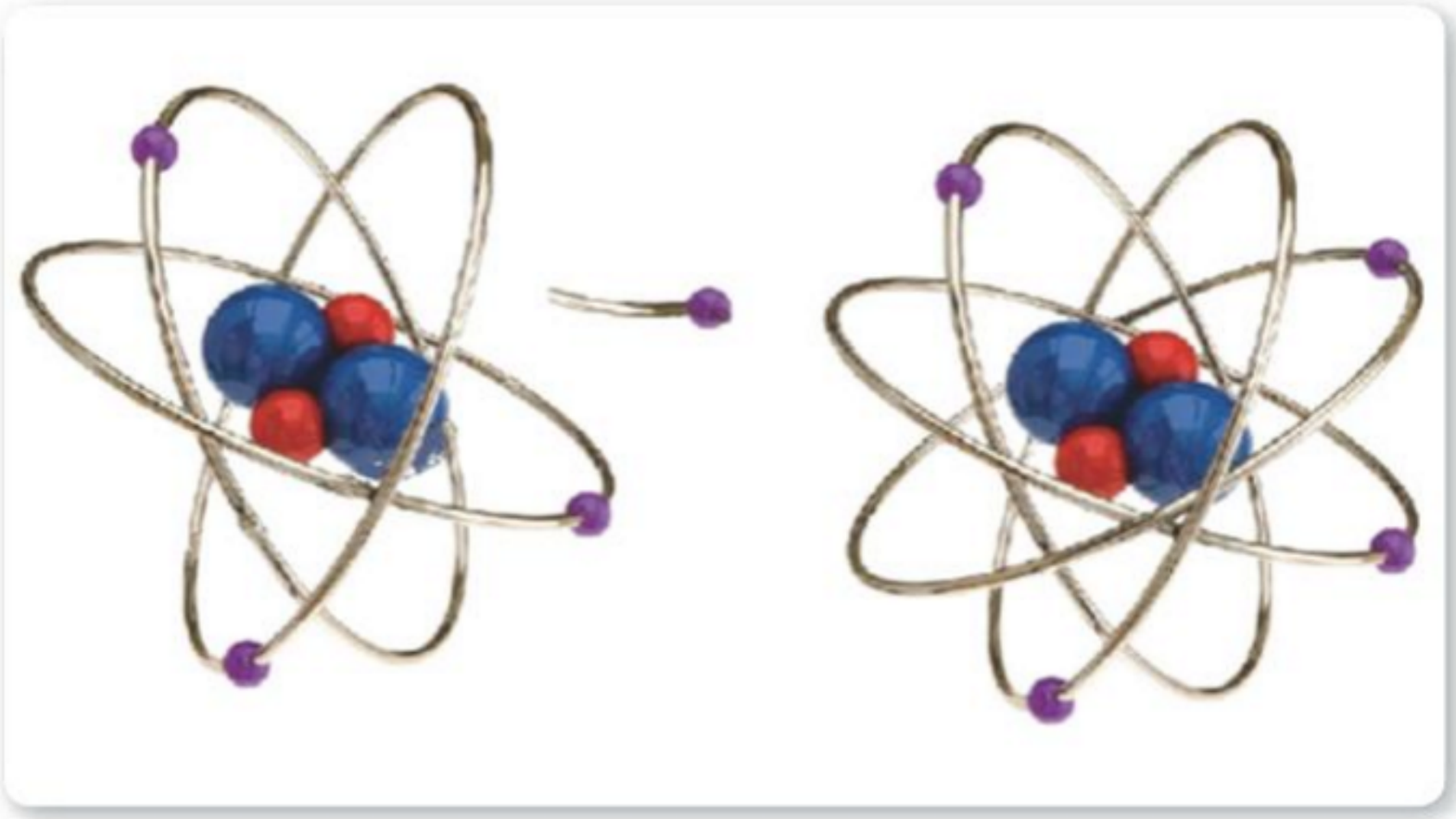


Figura 2. Las cargas eléctricas se producen cuando un electrón abandona a su átomo.

Lo que lleva a que un electrón abandone su átomo tiene que ver con el proceso natural que hace que los átomos tiendan a juntarse para generar **moléculas**. De hecho, rara vez encontramos a los átomos solos, siempre están unidos de a dos iguales o unidos a otro átomo distinto: por ejemplo, sabemos que la molécula de oxígeno está

EL NUNCA VISTO ELECTRÓN

El electrón es tan pequeño que los microscopios actuales no permiten observarlo. Pero nadie duda de su existencia porque se perciben los efectos que produce, como el traslado de energía de un lugar a otro. Esto es un ejemplo de que los hombres de ciencia no creen únicamente en lo que ven, sino que también creen y teorizan sobre cosas que solo se manifiestan por los efectos que producen.

compuesta por dos átomos de oxígeno (O2), y el agua (H2O), por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Es natural que los átomos se asocien. El electrón, especialmente, por estar fuera del núcleo, es el que primero siente atracción por otros átomos, sobre todo cuando está en estado de excitación. Se puede producir esa excitación por medios químicos (como ocurre con las baterías y pilas), por **inducción electromagnética** (como en los **dinamos**) y, por último, también podemos producir el movimiento de un electrón por medio del rozamiento de dos materiales distintos.

Aquí debemos detenernos un poco. Decimos que se pueden generar cargas eléctricas mediante rozamiento. Estas cargas generadas por roce de dos materiales distintos se denominan **cargas triboeléctricas**. Existe una tabla triboeléctrica de los materiales que indica qué materiales son dadores de electrones y cuáles receptores. Los materiales que están por encima de esa tabla son dadores de electrones; por lo tanto, cuando son frotados o cuando permanecen mucho tiempo unidos a otro material que esté por debajo de la tabla, estos quedan cargados positivamente y los que están debajo de la tabla, por ser receptores de electrones, quedan con cargas negativas. Esta tabla resulta útil para los ingenieros que deben conocer qué materiales utilizar al momento de tener que diseñar sistemas como, por ejemplo, los de formación de imagen, para que, en el caso de una impresora, el tóner pueda formar la imagen sobre la página.

> LAS CARGAS GENERADAS POR EL ROZAMIENTO DE DOS MATERIALES SON TRIBOELÉCTRICAS

Corriente dinámica versus corriente estática

Muchos tienen dudas sobre la diferencia entre la **corriente dinámica**, que es la corriente eléctrica que podemos utilizar desde la **red de energía eléctrica**, y la **corriente estática**. Básicamente la corriente estática es la misma; incluso, se puede generar de la misma manera. La diferencia entre una y otra está relacionada con los materiales sobre los que se aplica la corriente.

LOS MATERIALES RESISTENTES AL PASO DE LA CORRIENTE MANTIENEN SUS CARGAS

Si aplicamos una carga eléctrica a un **hilo conductor**, esta carga fluye por ese material; el material en cuestión no queda con ninguna carga si se quita la fuente que está produciendo o proveyendo esas cargas. Sin embargo, si una carga eléctrica es aplicada a un material **resistente al paso de la corriente** , esta no fluye libremente por el material porque hay oposición al movimiento de electrones. Incluso cuando la fuente que produce esa carga es retirada, la carga que haya podido recibir el material no se pierde, sino que se mantiene. En resumen, queremos retener bien estos dos conceptos: los materiales resistentes al paso de la corriente mantienen sus cargas; los materiales conductivos las pierden.

Un material resistente al paso de la corriente necesita un **puente de humedad** para ser descargado. Así entendemos por qué nos da una descarga eléctrica cuando tocamos la puerta de un automóvil o alguna otra parte metálica de la carrocería. El vehículo tiene muchas piezas resistentes al paso de la corriente: cuando está en movimiento roza con distintos materiales que pueden estar en el suelo o en el aire, y esto provoca cargas electroestáticas que, en climas secos, pueden ser elevadas. Cuando tocamos alguna pieza que nos produce una descarga, lo que ocurre es que los electrones nos usaron de puente de humedad. Así, los átomos quedan nuevamente neutros.

Diferencia de potenciales (ddp)

Una vez que aprendimos cómo se forma la electricidad, necesitamos entender un concepto importante que tiene que ver con la **diferencia de potencial** que puede existir entre dos elementos.

IDEAS IMPORTANTES

Hay dos ideas que debemos retener muy bien para entender el proceso de formación de la imagen: primero, que los elementos con diferencia de potencial se atraen, y, segundo, que los materiales resistentes al paso de la corriente mantienen sus cargas, mientras que los materiales conductivos las pierden.

Puede haber un material con carga negativa y otro con carga positiva, que, por lo tanto, se atraerán el uno al otro. Pero, ¿pueden sentirse atraídos dos elementos que tengan la misma polaridad, por ejemplo, dos que sean negativos? La respuesta es sí. Si tenemos dos elementos que tienen carga positiva, pero uno de ellos tiene un potencial que lo aleja o lo acerca más al neutro que el otro, entonces estos elementos se verán diferentes y, por lo tanto, se atraerán.

En resumen, podemos enunciar este nuevo concepto: los elementos con diferencia de potencial se atraen. Debemos retener esta idea para poder entender el proceso de formación de la imagen.

Isaac Newton escribió mucho sobre el **marco de referencia**, y ese concepto podemos aplicarlo a la diferencia de potencial. Por ejemplo, si tenemos un elemento X con una carga negativa, que se encuentra con otro elemento Y con carga negativa pero con un potencial que lo acerca más al neutro, el elemento X, desde su marco de referencia, considerará que el elemento Y es positivo, aunque en realidad posee una carga negativa. Por lo tanto, ambos elementos se sentirán atraídos.

Veremos más adelante en este capítulo cómo los manuales de servicio ilustran el proceso de formación de la imagen teniendo en cuenta esta idea.

Partes de la formación de la imagen

Para formar la imagen y lograr que quede en el papel, se necesita la intervención de una gran cantidad de elementos que interactúan entre sí de manera coordinada. A lo largo de este libro veremos que

PARTÍCULA DE TÓNER

La partícula de tóner es tan pequeña que, por ejemplo, si pusiéramos granos de tóner uno al lado del otro, necesitaríamos como mínimo, aproximadamente, 35 granos para cubrir totalmente el diámetro de un cabello humano.

esta característica está manifiesta en todos los conjuntos de elementos que conforman una impresora láser. Analicemos, a continuación cada uno de los componentes que intervienen en la formación de la imagen, obviando los ya mencionados en el **Capítulo 2**, como las fuentes de alimentación de alto y bajo voltaje.

El láser

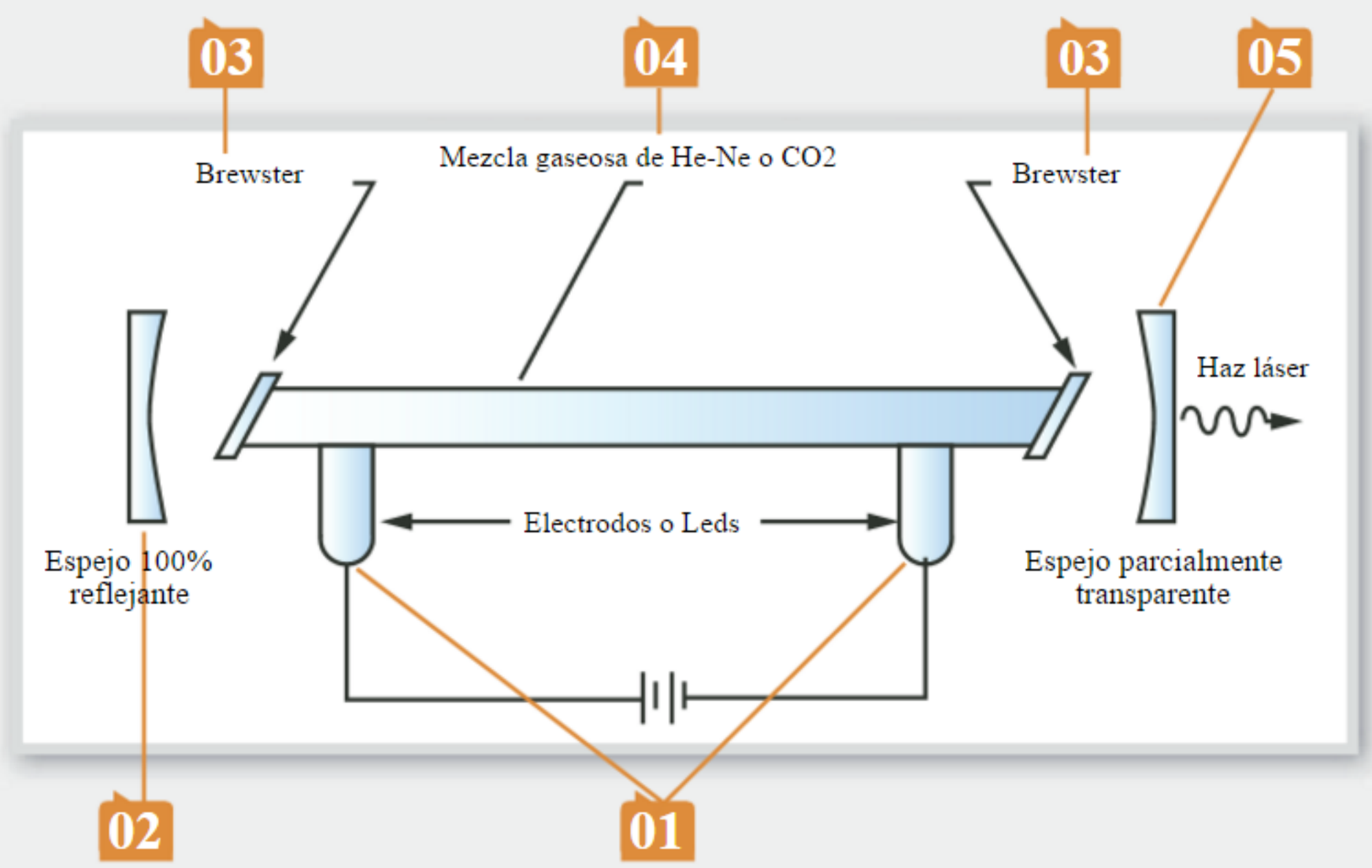
Láser es una sigla en inglés que significa **luz amplificada por la emisión espontánea de radiación**. Esto nos indica que el láser es una luz y, dentro del sistema de formación de la imagen, su función es la de alumbrar. No escribe, no carga, no invierte polaridades, no corta: solo alumbra. ¿Cómo se forma esta luz? Si observamos la próxima **Guía visual** de este capítulo, veremos ilustrados dos leds o electrodos. Dependiendo del uso que se le vaya a dar al láser, se usa uno u otro; en las impresoras se utilizan dos diodos leds. Estos leds emiten luz, y esta se compone de **fotones**. Estos fotones entran en un tubo pequeño que está lleno de un gas, que puede ser **helio-neón** o **carbono**, como ocurre en el caso del láser de las impresoras. Dentro de este tubo hay átomos que, al estar en un ambiente gaseoso, poseen electrones que se excitan con facilidad. Por eso, cuando un fotón ingresa y choca con un electrón, este electrón se acelera moviéndose a una velocidad que acelera al fotón. Cuando el electrón vuelve a su estado normal, el fotón sale lanzado y es recibido por otro electrón que vuelve a acelerarlo y lo lanza hacia otro, y así sucesivamente hasta que llega al extremo derecho del tubo, donde una ventana (llamada **Brewster**) logra que el haz de luz se concentre aún más y, al final, choque con un espejo parcialmente trasparente. Pero no logra traspasarlo, sino que es reflejado nuevamente adentro del tubo, pasando por todo el proceso de aceleración por el choque con cada electrón

EL INVENTOR DEL LÁSER

Si bien Einstein comenzó con el estudio de lo que llevó a descubrir el láser, fue el ingeniero californiano Theodore Harold Maiman quien en 1960 patentó el primer láser construido con un rubí rosa y una lámpara flash. El modelo que patentó era cien veces más grande que el tamaño de los construidos en la actualidad.

que hay a su paso, hasta llegar al extremo izquierdo. Allí, otra ventana Brewster recibe al fotón, lo concentra aún más y rebota en un espejo 100 % reflejante, para nuevamente repetir el proceso por tercera vez. Finalmente, llega por segunda vez al espejo parcialmente trasparente y logra traspasarlo, saliendo el haz de luz que llamamos láser.

GV: INTERIOR DE UN DIODO LÁSER



01 Electrodo o led: **estos son los que proveen fotones al proceso.**

02 Espejo 100% reflejante: **este espejo reflecta nuevamente al interior al fotón acelerado.**

03 Ventana Brewster: **ventana que produce un efecto óptico sobre el fotón. El diodo láser posee dos de estas ventanas.**

04 Tubo que contiene gas: **de acuerdo con el uso que se le dará al láser, el gas puede ser CO2 o una mezcla de Helio-Neón. Los átomos poseen electrones que están inestables en este tipo de ambientes.**

05 Espejo parcialmente transparente: **permite el paso del haz de luz cuando alcanza la velocidad y amplificación apropiadas.**

Básicamente son cuatro los pasos para producir el haz de luz: el **bombeo**, que se da cuando actúan los electrodos o leds, el **resonador óptico**, que está compuesto por los espejos y ventanas, la **absorción** producida cuando un átomo absorbe un fotón que logra excitar a los electrones y la **emisión estimulada de radiación** , que es el momento en que el electrón excitado despide fotones. Este es un sistema de **mecánica cuántica** .

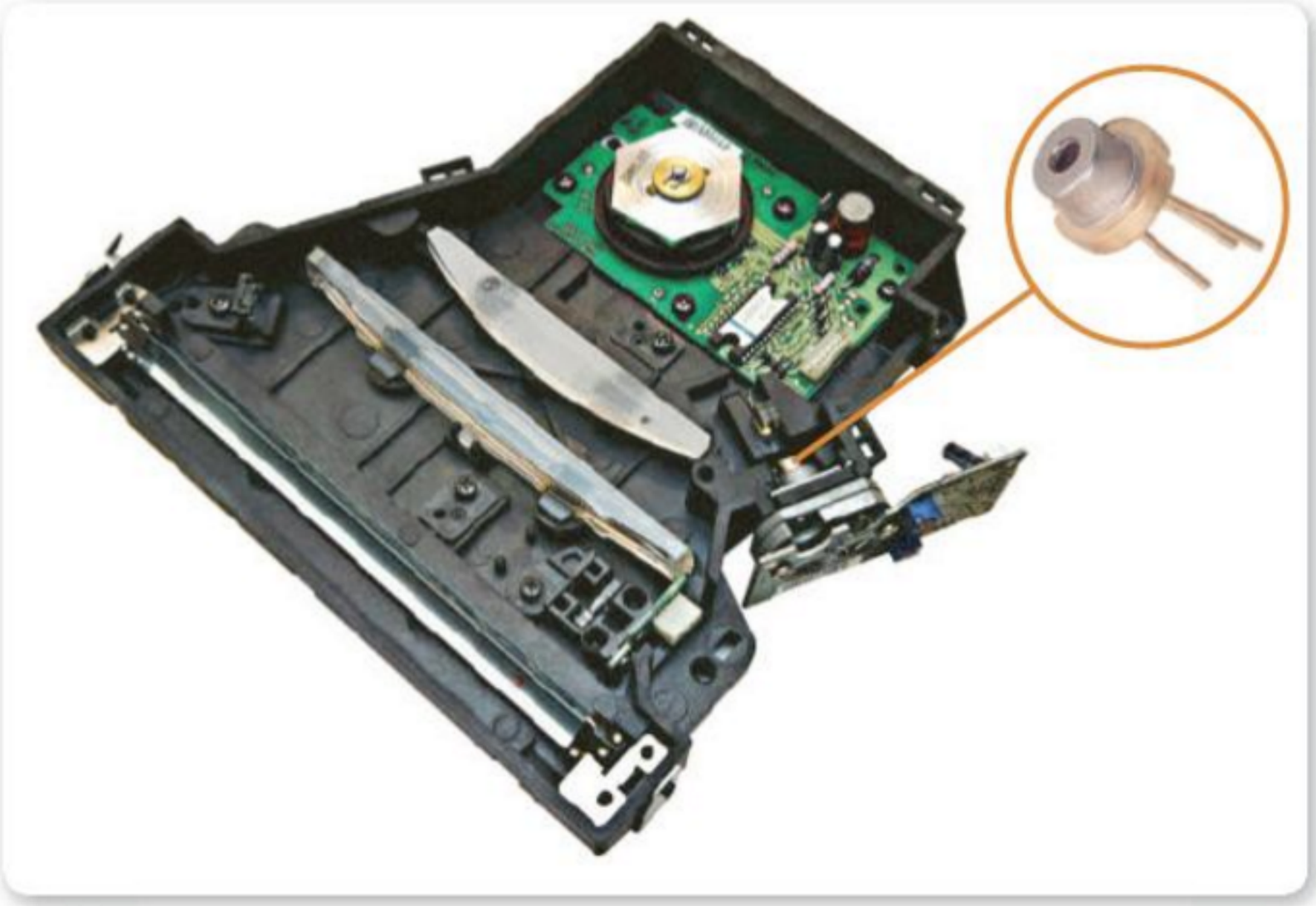


Figura 3. El láser **Assembly** contiene al diodo láser.

A diferencia de la luz blanca que está compuesta por varias frecuencias y ondas y que oscila en distintos planos, la luz que llamamos láser posee una sola frecuencia, una sola onda y oscila solo en un plano, logrando una **luz coherente** y **modular**, con gran potencia, concentrada en un punto y que consume muy poca energía.

El cartucho

El cartucho de tóner es responsable del 70 % del funcionamiento del sistema de impresión y del 90 % del proceso de formación de la imagen. Algunos cartuchos de tóner pueden ser solo un tubo contenedor de tóner, como es el caso de la mayoría de las fotocopiadoras. Otros cartuchos de tóner pueden presentarse junto

con un **rodillo de revelado** y una cuchilla dosificadora, como es el caso de los tóneres de la marca Brother, que tienen por separado una unidad de imagen. Y hay otros cartuchos que son completos, es decir, que traen el tóner, la unidad de revelado y la unidad de imagen todo en uno. Es el caso de los cartuchos de las impresoras **Canon LBP** o los de la mayoría de las impresoras de la marca Hewlett-Packard. En este capítulo, veremos con detalle cada uno de estos componentes.

Figura 4. Cartucho de tóner de impresora con motor Canon completo.

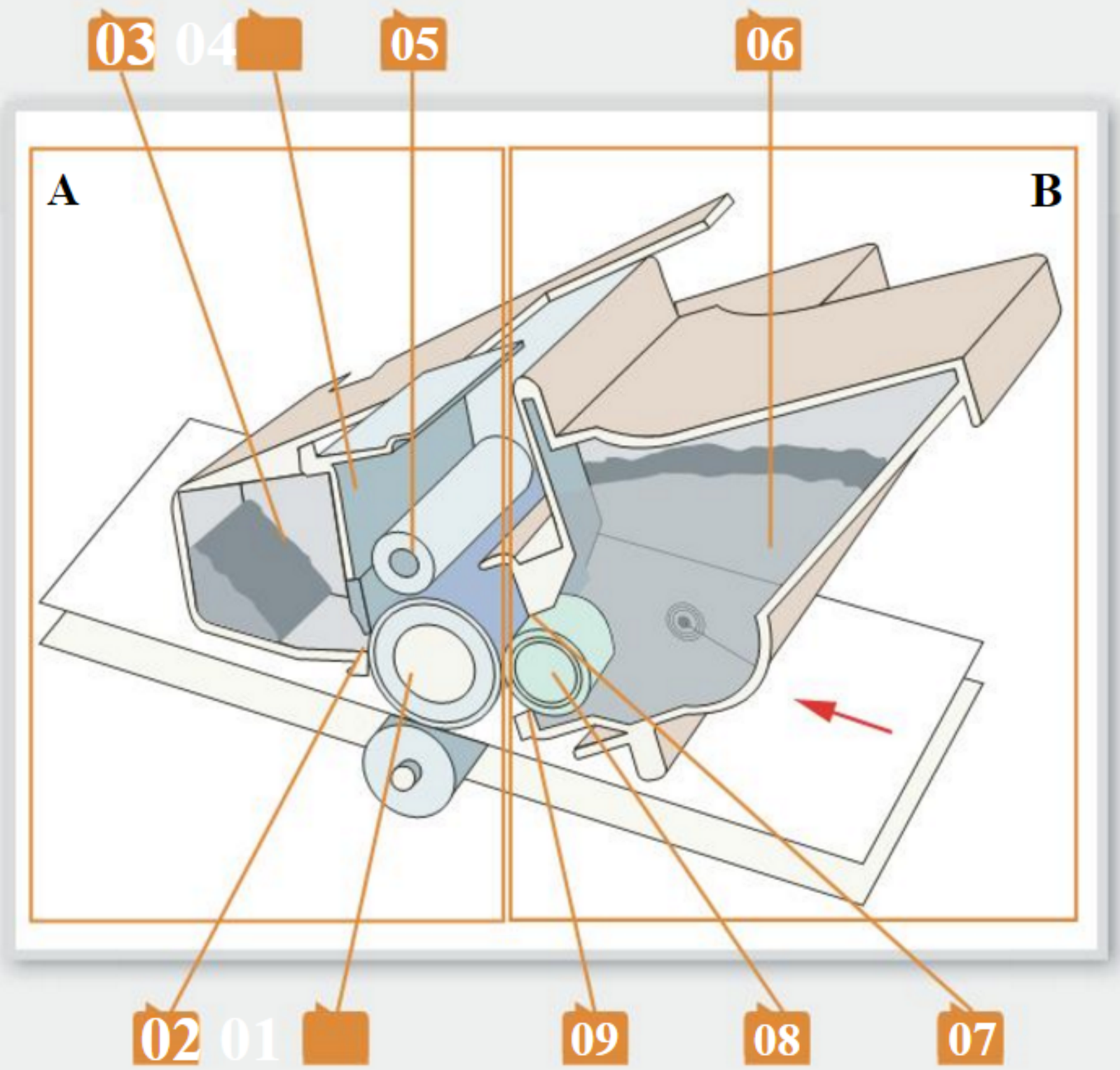
El tóner

El tóner es un polvo de partículas muy diminutas que se encuentra dentro del cartucho. Este se fabrica en conjunto con la impresora, ya que la temperatura de fusión, la velocidad del motor y el voltaje de transferencia y revelado necesitan estar en armonía con el tipo de tóner que se va a utilizar.

Los componentes de un tóner son:

- **Resinas termoplásticas:** estos polímeros son responsables de que el tóner se funda correctamente sobre el papel. También contribuyen a su capacidad de carga eléctrica.
- **Cera:** este componente es vital para que el tóner no se pegue a los rodillos del fusor.
- **Aditivos de control de fluencia:** este componente evita el apelmazamiento del tóner. Es lo que le confiere ese aspecto líquido cuando es agitado, a pesar de ser un polvo.

GV: CARTUCHO DE TÓNER LÁSER



A - Unidad de imagen

01 Cilindro de imagen

02 Retaining blade

03 Tolva de desechos

04 Cuchilla de limpieza (Wiper o cleaning blade)

05 PCR

B - Unidad de revelado

06 Tolva de tóner

07 Cuchilla dosificadora (doctor blade)

08 Rodillo revelador (developer)

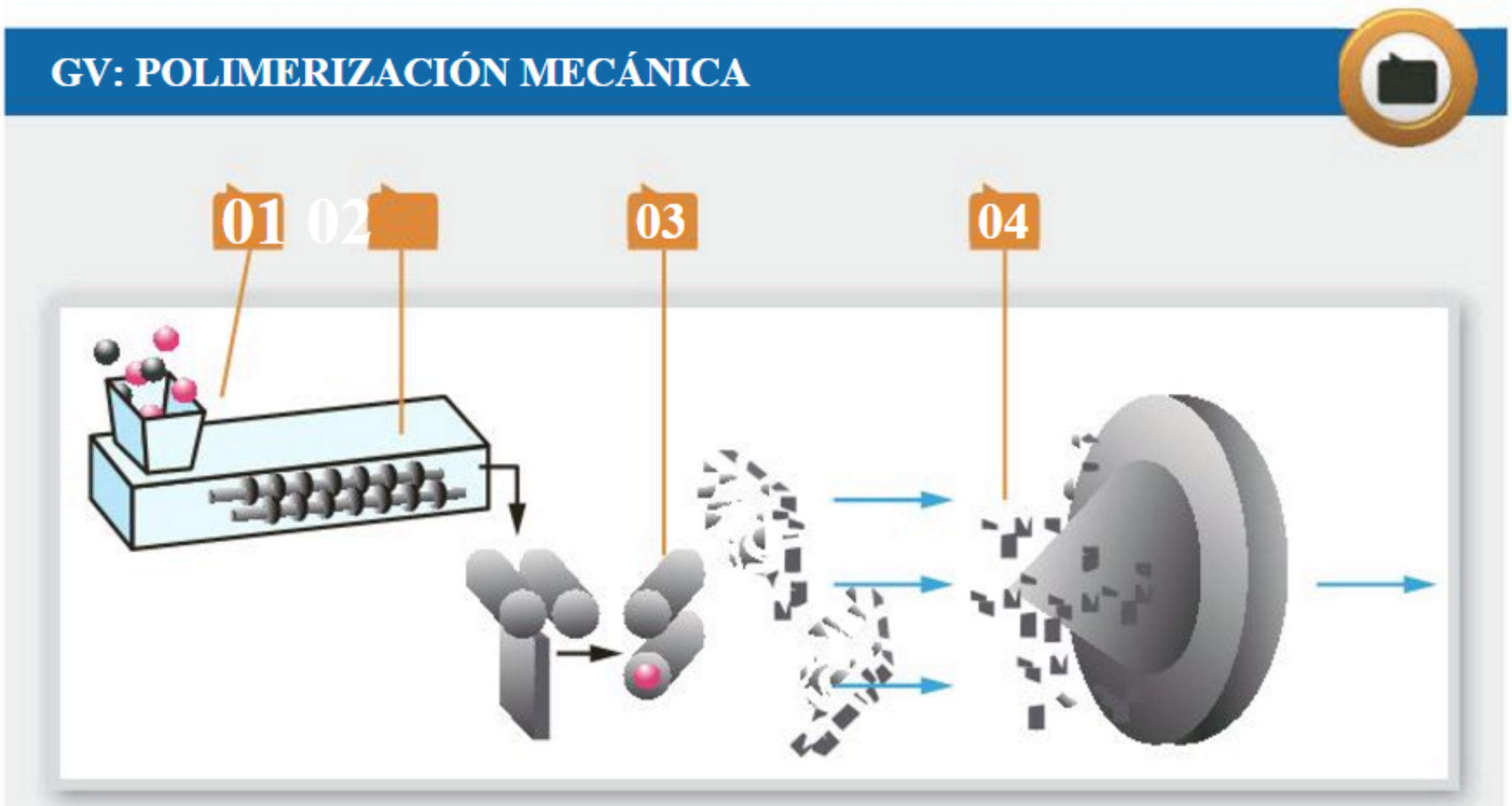
09 Recovery blade

- **Pigmentos:** estos pigmentos le confieren el tono de color adecuado y son los responsables de la intensidad y densidad que el tóner puede llegar a tener. Si estos son los correctos, se puede cubrir una imagen con una cantidad de polvo menor. En el caso del tóner negro, el pigmento está compuesto por **negro de humo**.
- **Agente de Control de Carga (CCA):** este polímero es el responsable de ajustar la carga eléctrica que el tóner recibirá. De esta manera, todas las partículas recibirán la misma carga eléctrica y se evitará el defecto por competencia de cargas. Esta estandarización permite diseñar el sistema de revelado y transferencia.

Figura 5. Cartucho de tóner de impresora Brother. Incluye el tóner, rodillo revelador y cuchilla dosificadora.

Dentro de los tóneres hay dos ramas bien separadas. Por un lado, tenemos el tóner que se logra mediante **polimerización mecánica**. Este tipo de tóner se prepara juntando todos los componentes y formando un bloque sólido que es molido para lograr partículas de aproximadamente 5 mm. Luego se lo somete a un fuerte flujo de aire, cuya presión hace estallar las partículas logrando reducir su tamaño hasta llegar a finas partículas amorfas que rondan entre las 10 y 8 micras (µm). Generalmente, estos tóneres son más económicos, tienen un alto contenido de carbón y son los más utilizados para reciclar cartuchos de tóner y para la fabricación de **alternativos** o **compatibles**.

GV: POLIMERIZACIÓN MECÁNICA



01 Mezcla: **todos los componentes son agregados y mezclados.**

02 Cocción: **se calienta y se forman bloques.**

03 Molido: **los bloques se muelen logrando partículas de 5 mm.**

04 Presión de aire: **se somete el material a presión de aire, lo que lo hace estallar en partículas finas con un tamaño entre los 5 y los 8 µm.**

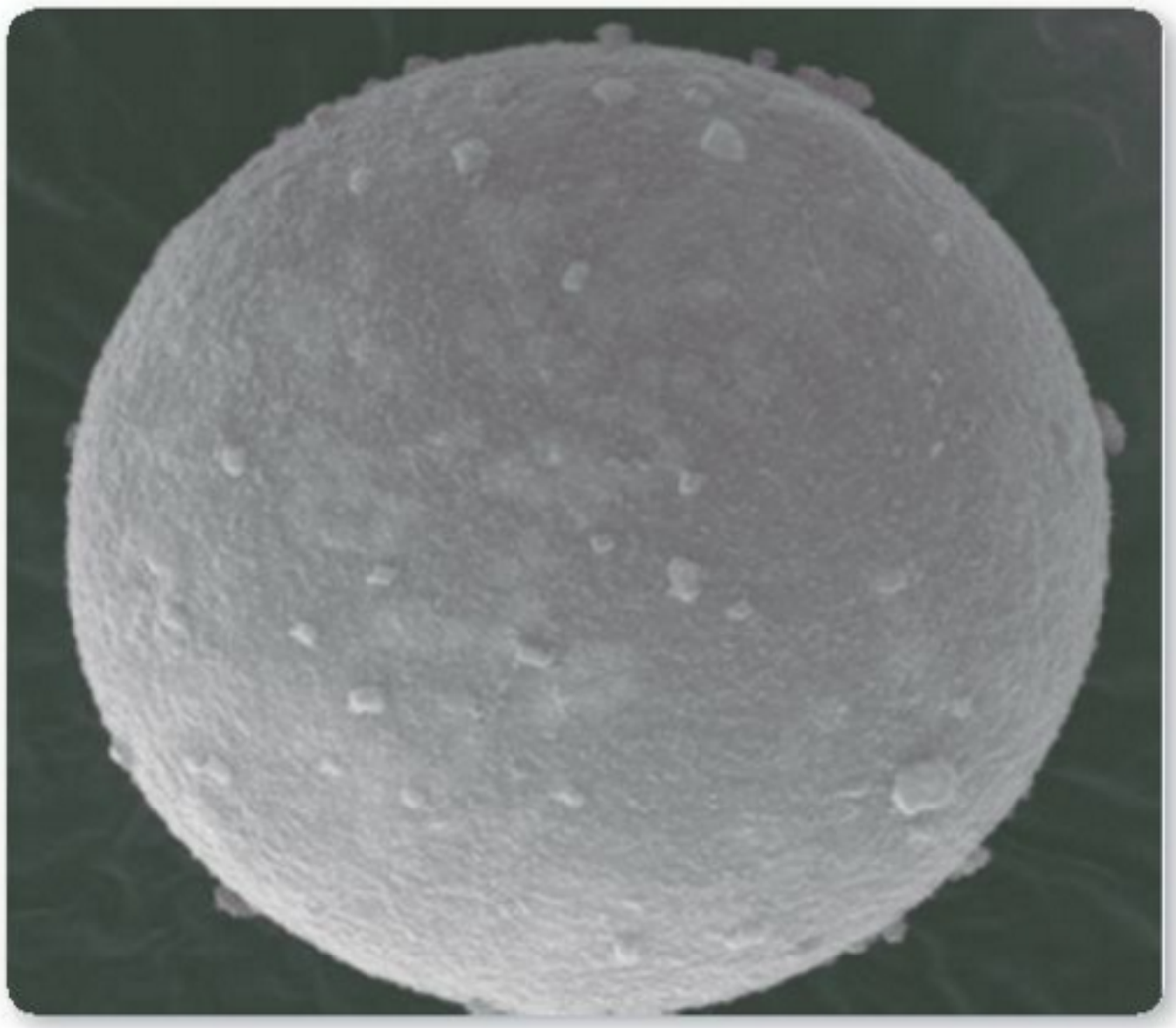


Figura 6. Vista microscópica del tóner químico.

Por otro lado, hay tóneres que son logrados **químicamente** , sin intervención mecánica.

Estos son polimerizados mediante métodos muy controlados que logran partículas con forma definida y con un tamaño menor, entre 5 µm y 3 µm. Estos tóneres carecen de carbón entre sus compuestos y son los que utilizan los fabricantes **OEM**. Vale aclarar que suelen costar mucho más que los logrados por polimerización mecánica.

Los tóneres con alto contenido de carbón provocan cristalización en la zona del fusor, lo que disminuye su vida útil, además de ser muy abrasivos para ciertos componentes, como veremos en el **Capítulo 5**. Cuando usamos

HAY TÓNERES QUE SON LOGRADOS QUÍMICAMENTE, SIN INTERVENCIÓN MECÁNICA

EL MICRÓMETRO

El tóner puede llegar a tener 3 micras de tamaño, por eso es importante tener nociones de a cuánto equivale una **micra** o un **micrómetro**. El micrómetro es la millonésima parte de un metro, la milésima parte de un milímetro o mil nanómetros. Se lo simboliza con la letra griega **µ** por el origen griego de la palabra: micrón (**μικρόν**) en griego significa 'pequeño'.

tóneres originales nos aseguramos de que estaremos colocando el tóner que nuestro equipo necesita; de esta manera, todos los procesos funcionarán adecuadamente.

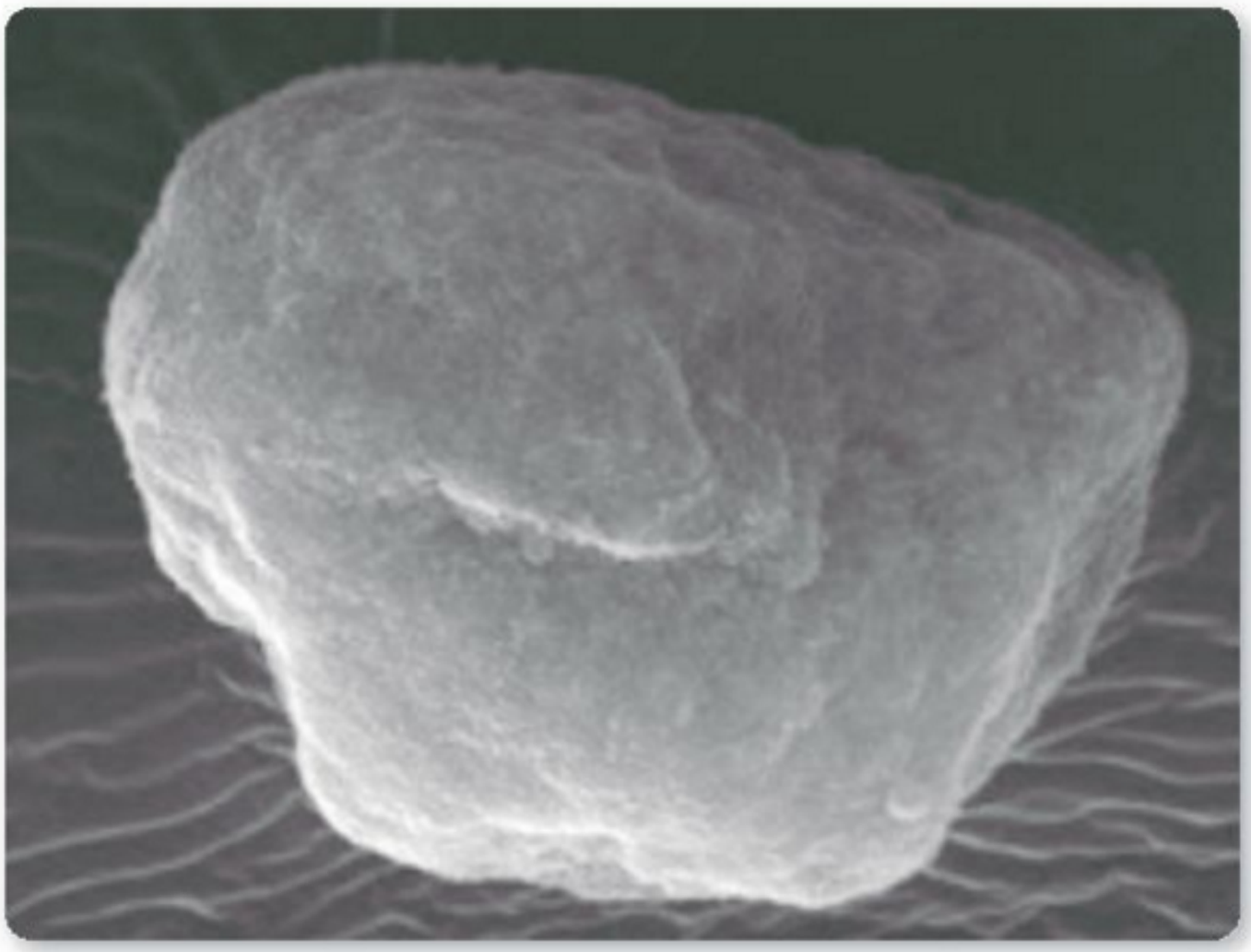


Figura 7. Vista microscópica del tóner por polimerización mecánica.

El cilindro de imagen

El **cilindro de imagen** o *image drum* es un cilindro de aluminio que suele tener unos engranajes plásticos y se conecta eléctricamente al chasis de la impresora mediante un contacto metálico o pin. Posee una cobertura **fotosensible**.

Antiguamente, estos cilindros tenían la cobertura fotosensible fabricada de materiales como el selenio, el arseniuro o el cadmio. Hasta no hace mucho tiempo, también existían cilindros fabricados con silicio amorfo: a estos se los conocía como **A-Si Drum**. En la actualidad, los

EL DESCUBRIDOR DEL ÁTOMO

Demócrito, filósofo griego que vivió entre el 460 y el 370 a.C., dio nombre al átomo. El creía que todo estaba creado con átomos de distintos tamaños y de vacío, también pensaba que el átomo era algo inseparable. A principios del siglo XX se empezó a conocer al átomo como lo conocemos hoy.

cilindros de imagen son construidos con materiales orgánicos porque están basados en carbono y se los conoce como **OPC Drum**.

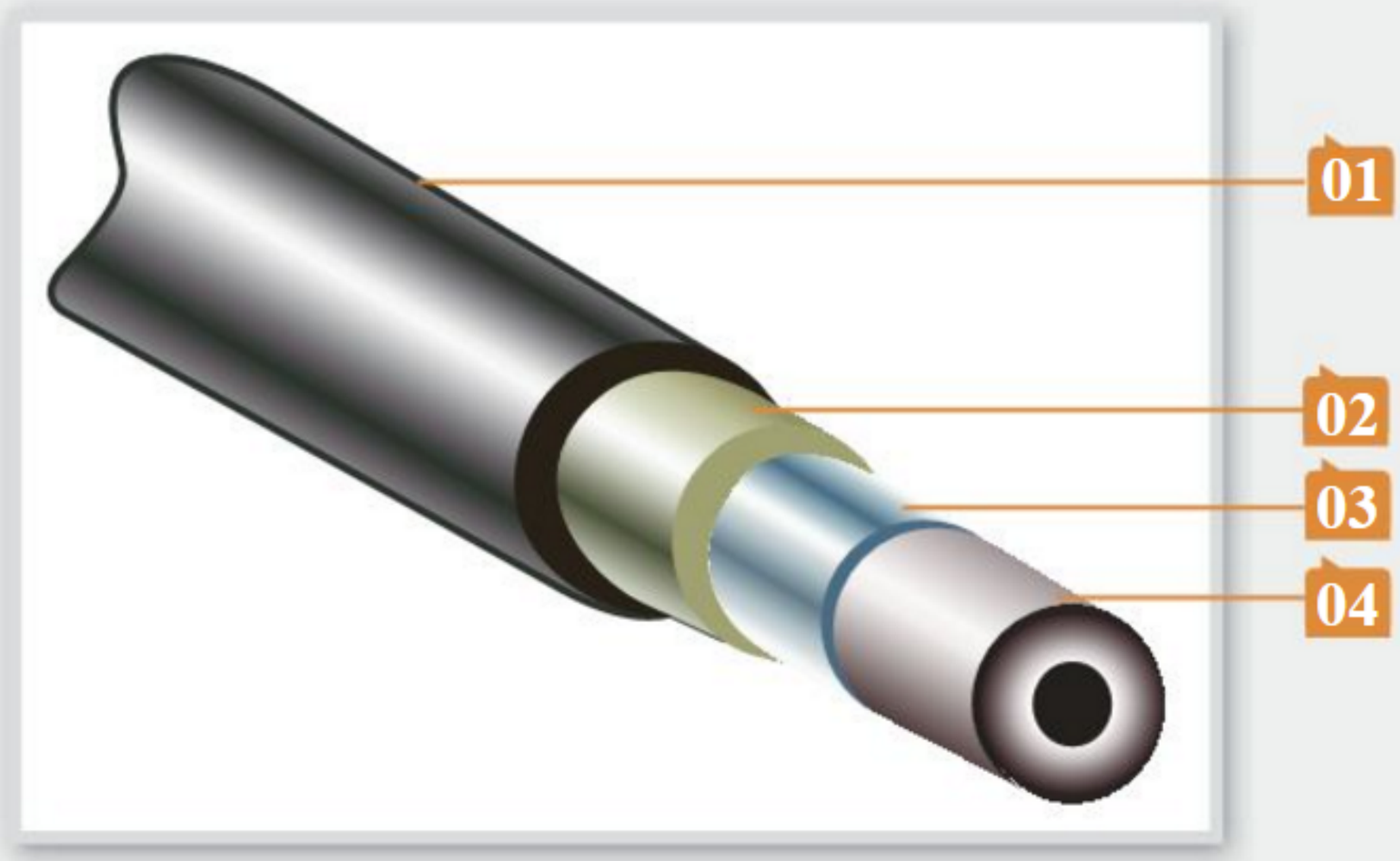
Figura 8. Cilindros de imagen de distintos modelos de impresoras.

Los cilindros de imagen poseen la capacidad de retener cargas eléctricas en la oscuridad gracias a esa cobertura o **layer fotosensible**. La construcción de estos cilindros se compone de cuatro partes. El **cilindro de aluminio**, que brinda soporte mecánico y un buen pasaje a tierra de las cargas eléctricas, y una **capa de bloqueo** (**BL o UCL**), que, básicamente, contiene óxido de aluminio y pigmentos conductores y trabaja como una interfaz entre las dos capas OPC y el sustrato de aluminio, colaborando para ofrecer un buen camino a tierra. Por otro lado, tenemos la capa CGL o de **generación de carga**: esta es la que da al OPC su color típico, generado por los compuestos químicos y orgánicos que la forman. La CGL es una capa de aproximadamente 1 µm de espesor, que trabaja en un rango de sensibilidad a la luz que se ajusta al equipo en el que funcionará. Muchos trabajan en el rango de la luz visible, y otros trabajan en el rango de la luz ultravioleta. Finalmente, como parte de la

LOS CILINDROS DE IMAGEN RETIENEN CARGAS ELÉCTRICAS GRACIAS AL LAYER FOTOSENSIBLE

cobertura OPC, se encuentra la capa externa **CTL**. Esta capa trasparente permite el paso de la luz hacia la CGL y es la responsable de proteger la cobertura de la fricción que mantiene con el tóner, los rodillos y el papel. La CTL tiene un espesor de hasta 20 µm.

GV: CAPAS DE UN CILINDRO FOTOSENSIBLE



01 CTL (película de transportación de cargas): **película de 20 µm transparente que permite el paso de la luz y que ofrece protección mecánica ante el rozamiento con rodillo y los medios de impresión.**

02 CGL (película de generación de cargas): **película de 1 µm sensible a la luz.**

03 BL (película de bloqueo): **es una interfaz entre la película fotosensible y el sustrato de aluminio, que, además, ayuda en el camino a tierra de las cargas que se perderán.**

04 Sustrato de aluminio: **este sirve de soporte mecánico y provee un camino a tierra.**

El rodillo de carga

El **rodillo de carga primaria** o **PCR** es un rodillo que tiene un núcleo ferroso y una cobertura de caucho. Por este rodillo pasa alto voltaje que carga uniformemente al cilindro de imagen. En la mayoría

de las impresoras, la carga que recibe el cilindro de imagen es negativa, pero algunas utilizan cargas positivas. Hay impresoras que, en lugar de poseer un rodillo de carga, tienen una **corona de carga** que está compuesta por una rejilla, como ocurre en modelos de Brother. Otras poseen uno o dos rodillos de carga en la impresora, que son incorporados dentro del cartucho cuando la tapa de acceso al tóner es cerrada. Eso ocurre en los modelos de **Lexmark Optra S y T** . A este rodillo se lo llama *charger roll* .

Figura 9. PCR de una impresora Hewlett Packard.

Cuchilla de limpieza

La **cuchilla de limpieza** o *cleaning blade* (también conocida como *wiper blade*) se encarga de la limpieza del cilindro de imagen. Es una cuchilla compuesta por una base metálica y un perfil de poliuretano que trabaja sobre el cilindro de imagen.

Figura 10. Cuchilla de limpieza o **wiper blade** .

Rodillo revelador

El **rodillo revelador** o *developer* se encarga de exponer tóner sobre su superficie para que se efectúe el revelado de la imagen formada sobre el cilindro de imagen.

Este rodillo suele ser de goma con un núcleo ferroso, como es el caso de las impresoras Samsung, o también puede ser una manga de aluminio con un imán dentro, como viene en los modelos de cartuchos monocromáticos de Hewlett-Packard y Canon. A este tipo de rodillo se lo conoce como **Mag Roller.**

Figura 11. Rodillo revelador de una **Lexmark Optra** .

Cuchilla dosificadora o de carga

La **cuchilla dosificadora** o de carga (conocida también como *doctor blade*) es una cuchilla similar a la cuchilla de limpieza pero un poco más angosta. Se encarga, por un lado, de regular la cantidad de tóner que estará disponible sobre el rodillo revelador y, por otro lado, es la responsable de darle al tóner una carga triboeléctrica por frotación entre esta cuchilla y el tóner, haciendo que este reciba una carga negativa, tal cual explicamos más arriba.

Existen impresoras que, en lugar de una cuchilla, tienen una barra metálica que hace este mismo trabajo; en este caso, el nombre que reciben es *doctor bar*. Podemos ver este tipo de barras en la **Lexmark T644.**

PRODUCTOS ORGÁNICOS

Los cilindros OPC pueden ser considerados productos orgánicos por el solo hecho de que contienen compuestos basados en carbono. Como sabemos, todo carbono fue en algún momento un organismo vivo.

Figura 12. Cuchilla dosificadora o **doctor blade**.

Chip inteligente

Los cartuchos de tóner suelen tener un **chip inteligente** que se encarga de validar que el cartucho colocado sea original. Además, activa funciones adicionales en la impresora, como el contador de páginas utilizadas con ese suministro, el pedido automático de un nuevo tóner cuando esté próximo a agotarse, entre otras funciones. Fue creado pensando principalmente en limitar el negocio de las recargas, pero finalmente ese propósito quedó caduco luego de un juicio millonario por prácticas monopólicas que una empresa de insumos para el reciclado le hizo a un fabricante de impresoras.

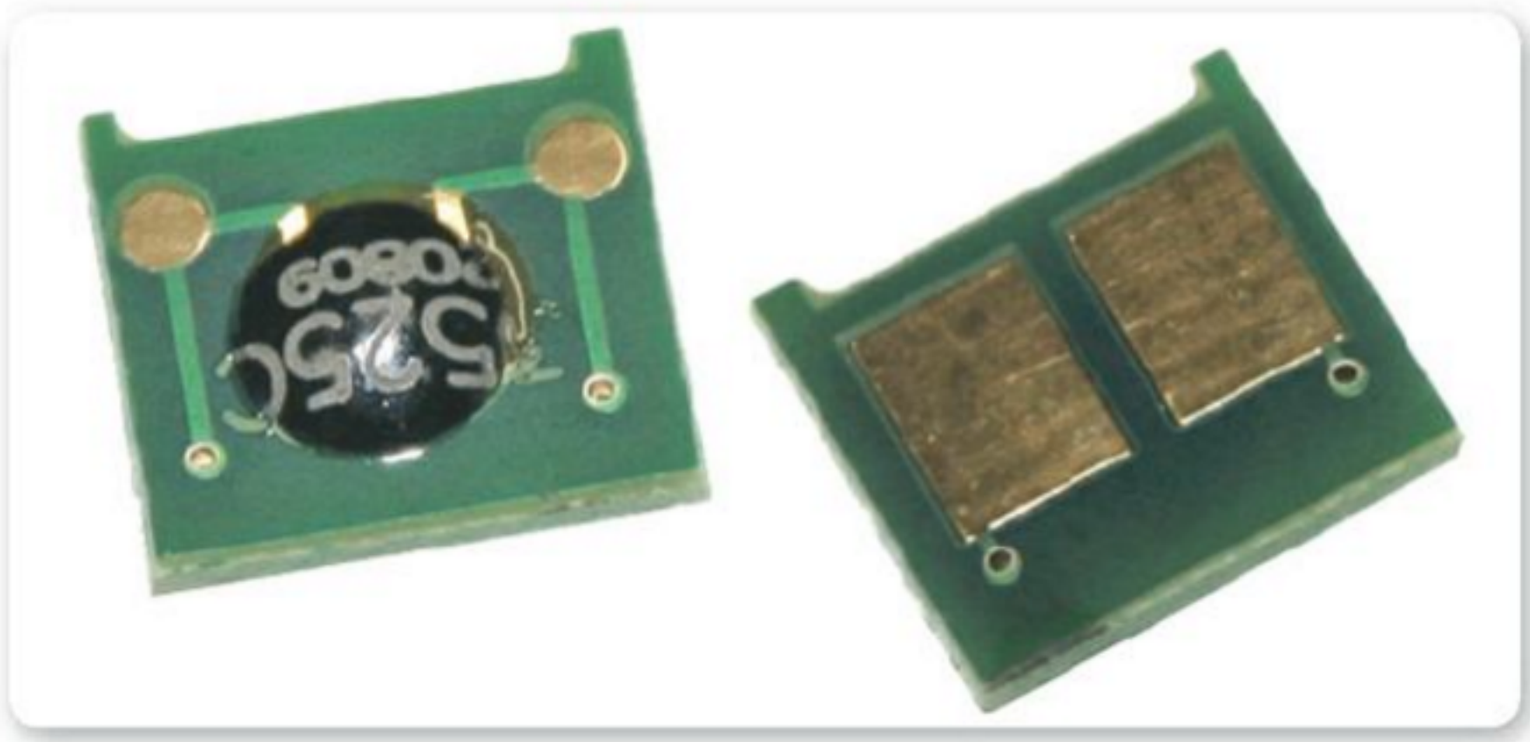


Figura 13. Chip inteligente de una impresora **HP P1102W**.

Existen distintos tipos de estos chips. Algunos son del tipo *one-wire*; otros, del tipo *two-wire*. Estos chips requieren de uno o dos contactos para enviar y recibir información, además de la energía necesaria para funcionar. Algunos modelos de impresoras utilizan un

memory tag que se comunica con una antena de radiofrecuencia, de manera similar a como lo hacen algunas cabinas de telepeaje.

Sistema de detección de tóner bajo

Independientemente del chip, la impresora puede saber si el cartucho alcanzó o no el umbral de tóner bajo. En algunos modelos, la impresora utiliza un **diodo emisor** y un **fotorreceptor** . El emisor apunta a una ventana de acrílico que está en el cartucho del tóner, y el fotorreceptor espera recibir la emisión por el otro lado. Mientras hay tóner suficiente, el fotorreceptor no recibirá ninguna señal, pero cuando el tóner se haya consumido tanto como para permitir que la luz emitida por el diodo pase de un extremo al otro, entonces el fotorreceptor recibe la señal y avisa que el umbral de tóner bajo fue alcanzado.

MÁS ALLÁ DEL CHIP, LA IMPRESORA SABE SI EL CARTUCHO ALCANZA EL UMBRAL DE TÓNER BAJO

Otras impresoras utilizan dos antenas o se valen del rodillo revelador y una antena. Estas antenas son **varillas metálicas**. La fuente de alto voltaje envía una señal eléctrica a una de las varillas. Cuando el cartucho alcanza el umbral de tóner bajo, la señal es recibida por la siguiente varilla o antena y esta, a su vez, informa que el umbral de tóner bajo fue alcanzado.

El rodillo de transferencia

El **rodillo de transferencia** o *transfer roller* es un rodillo de goma con un núcleo ferroso que se encuentra sobre la impresora. Este rodillo se encarga de que la imagen pase al papel.

DAVID BREWSTER

David Brewster fue un científico, naturalista, inventor y escritor que vivió entre 1781 y 1868. Se destacó por investigar los efectos ópticos como la polarización de la luz y la doble refracción. La ley física de Brewster y las **ventanas Brewster** que encontramos dentro de los diodos láser hacen referencia a él porque fue quien las descubrió.

Figura 14. Rodillo de transferencia en una impresora láser.

El fusor

El **fusor** es el encargado de hacer que el tóner se funda sobre el papel. Generalmente consta de dos rodillos: uno que aplica presión y otro que aplica **calor**.

Figura 15. Fusor de una impresora **HP LJ 8150**.

En el **Capítulo 5** veremos con mayor profundidad otros aspectos relacionados con los componentes y el funcionamiento de los distintos tipos de fusores.

Si enviamos una página a imprimir y suspendemos la impresión antes de que pase por el fusor, abriendo la tapa de acceso al tóner, podemos observar si la falla que buscamos aparece antes o después de pasar por el fusor y si es clara la imagen antes o después de la transferencia.

Pasos del proceso de formación de la imagen

El proceso que lleva acabo la impresora para lograr que la imagen quede en el papel consta de seis pasos. Para estos pasos utiliza todos los componentes que analizamos anteriormente. Este es el momento en que armaremos el rompecabezas y entenderemos cómo se forma realmente la imagen.

Paso 1: limpieza

El primer paso es conocido como **limpieza**. En este paso trabaja la cuchilla de limpieza, la cual, de manera mecánica, limpia la superficie del drum de toda partícula que pueda haber quedado. La superficie del drum suele quedar con restos de tóner que no fue transferido. Esa cantidad de tóner no transferido puede aumentar dependiendo el **gramaje** del papel o el desgaste del rodillo de transferencia. Además la impresora tiene otro proceso de limpieza ajeno a los pasos que estamos analizando, donde se vale del cilindro de imagen para levantar la suciedad que pueda existir en el piso de la impresora. Toda la suciedad que se encuentre sobre el cilindro de imagen es barrida por la cuchilla de limpieza y depositada en la **tolva de residuos**. Cuando abrimos una tolva de residuos nos encontraremos con una cantidad importante de tóner. Este no sufrió ningún cambio químico;

EN EL PASO 1 TRABAJA LA CUCHILLA DE LIMPIEZA, ENCARGADA DE LIMPIAR LA SUPERFICIE DEL DRUM

JUICIO A LEXMARK

En 2002, Lexmark le inició una demanda a **Static Control Component** por violar los derechos de autor al fabricar un chip para impresoras compatible. Finalmente Lexmark perdió el juicio, lo que posibilitó a Static Control seguir vendiendo sus chips a empresas fabricantes de cartuchos compatibles con las impresoras de esta compañía.

en sí, es el mismo tóner que está en la **tolva de tóner** disponible para la impresión, pero se encuentra contaminado por la suciedad que se recogió del piso de la impresora, como partículas del papel, pelusas, etcétera. Cada vez que el motor principal de la mayoría de las impresoras o el **drum motor** gira, se efectúa este paso de limpieza.

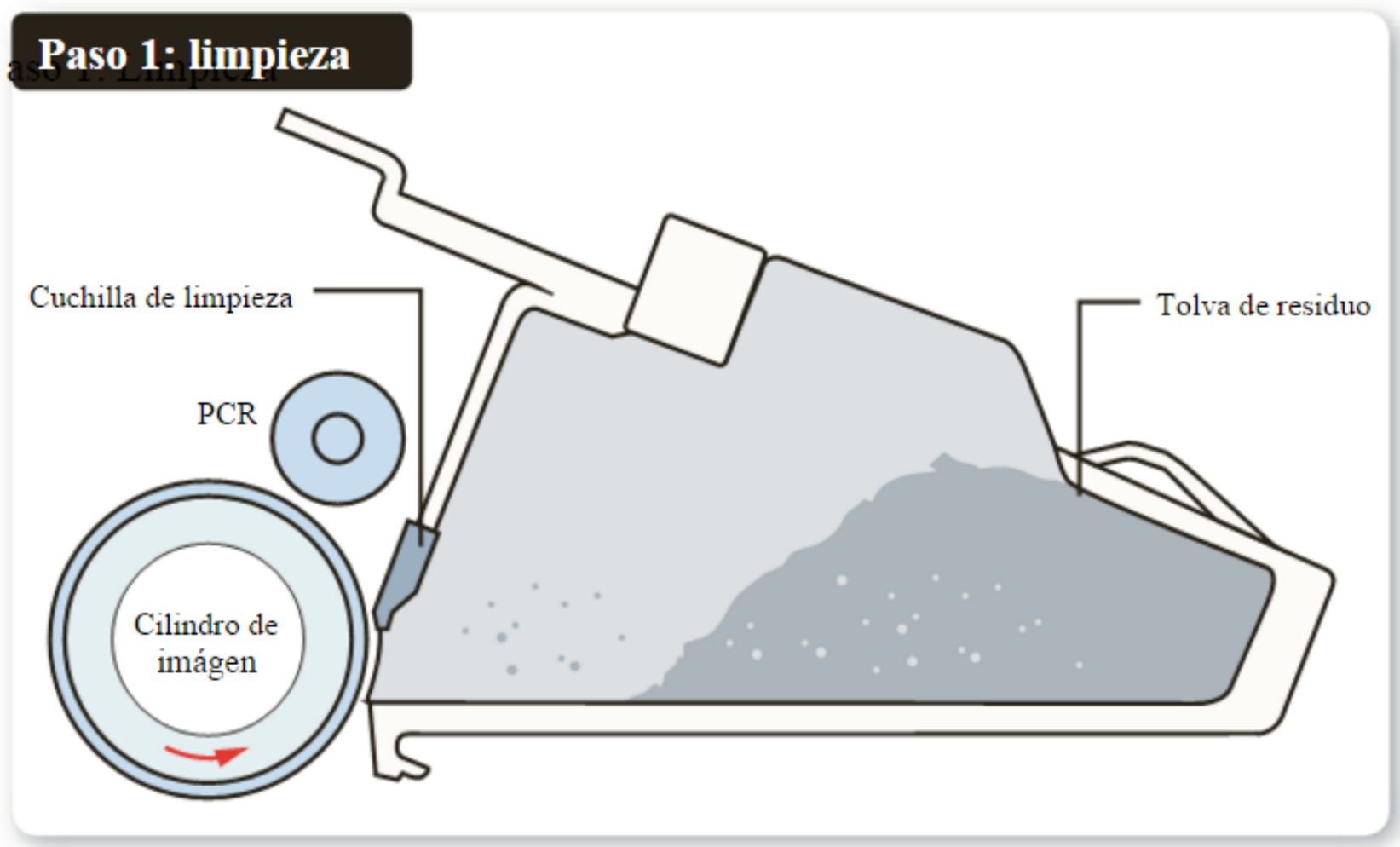


Figura 16. Limpieza, el primer paso del proceso de formación de la imagen.

Paso 2: acondicionamiento

Una vez que el cilindro de imagen tiene su superficie limpia de toda partícula, se encuentra listo para recibir una carga eléctrica uniforme. De este trabajo se encarga el rodillo de carga PCR o el charger roller, dependiendo de la impresora.

Estos rodillos, que reciben un **bias** de la fuente de alta tensión, aplican una carga negativa uniforme a toda la superficie del cilindro,

ALTA TENSIÓN

Durante todo el proceso de formación de la imagen, la High Voltage Power Supply (**HVPS**) provee de alta tensión al rodillo revelador, al rodillo de carga y al rodillo de transferencia. Para protegernos, el switch de la puerta de acceso al tóner corta los 24 V que alimentan a la fuente una vez que es abierta esa puerta.

dejándolo listo o **acondicionado** para el siguiente paso. Recordemos que algunas impresoras, como las Brother, poseen una rejilla que se encarga de este paso y que aplica una carga positiva uniforme en lugar de una negativa.

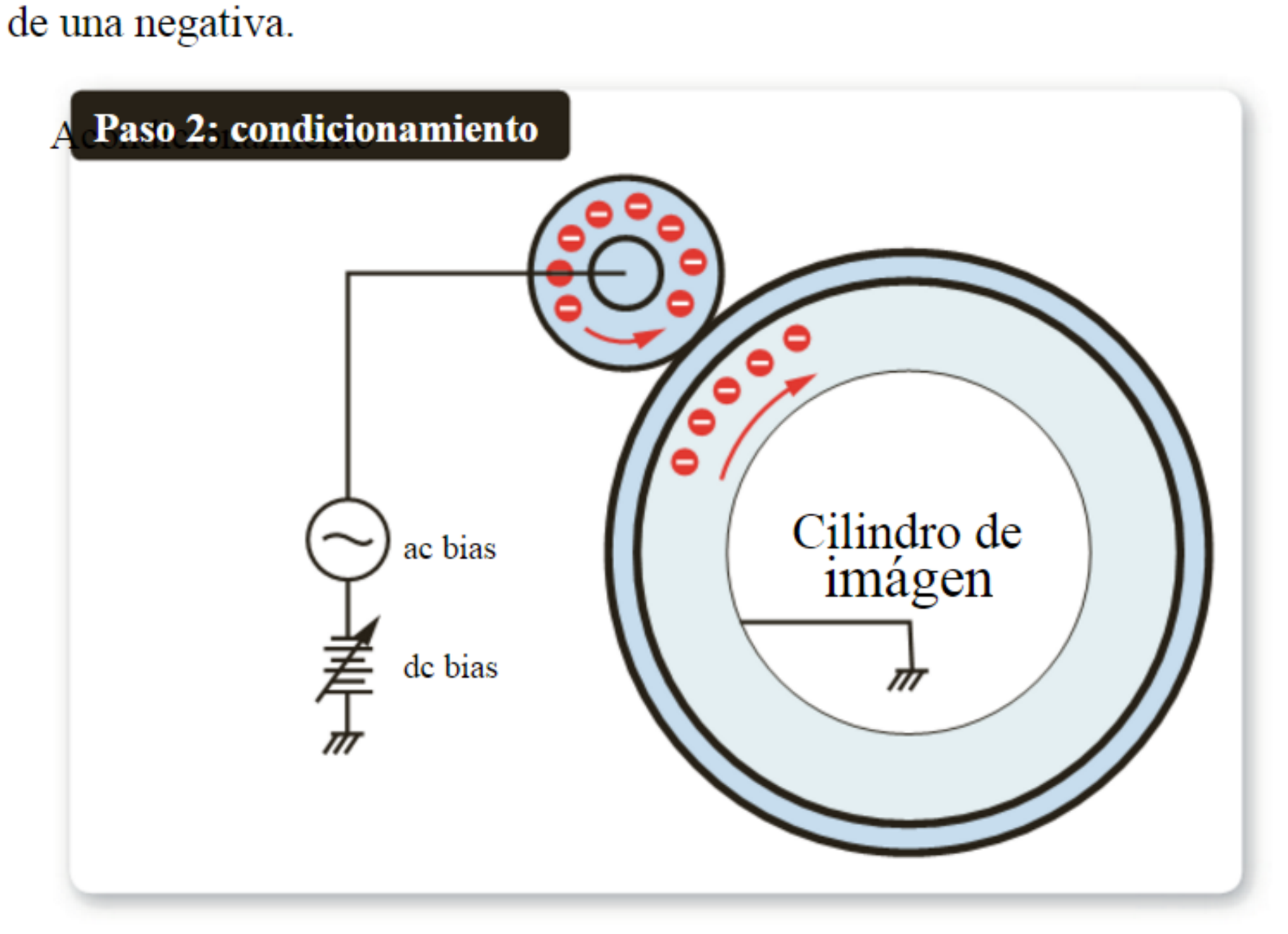


Figura 17. Acondicionamiento, el segundo paso del proceso de formación de la imagen.

Paso 3: escritura

CUANDO EL CILINDRO DE IMAGEN RECIBE LA CARGA UNIFORME DEL PCR, ESTE LA MANTIENE

Cuando el cilindro de imagen recibe la carga uniforme del PCR, este la mantiene, porque al estar en la oscuridad dentro de la impresora la película fotosensible hace que el cilindro se comporte como una superficie resistente al paso de la corriente, manteniendo las cargas. Sin embargo, si se llegara a exponer a la luz, las cargas se perderían, yéndose a tierra mediante la conexión al chasis que tiene el cilindro de aluminio.

Un haz de luz láser alumbra zonas del cilindro que se corresponden con la imagen que se quiere lograr. Cuando alumbra sobre el cilindro, la carga que tenía gracias a la acción del PCR comienza a

irse a tierra, por lo tanto, el cilindro de imagen ya no tiene una carga uniforme en toda la superficie.

¿Qué carga tienen las partes alumbradas por el láser? Recordemos que el láser es solo una luz, y que el secreto está en la película o capa fotosensible. Por lo tanto, la carga que queda luego de que el láser alumbra no puede ser positiva, porque eso sería magia. La carga pasa a ser neutra si el láser logra que se descargue completamente esa área o, en su defecto, será negativa con un potencial distinto al que le dio el PCR.

En este momento la imagen es invisible al ojo humano, es una **imagen electroestática latente** . Lo que necesitamos, entonces, es revelarla para que sea visible.

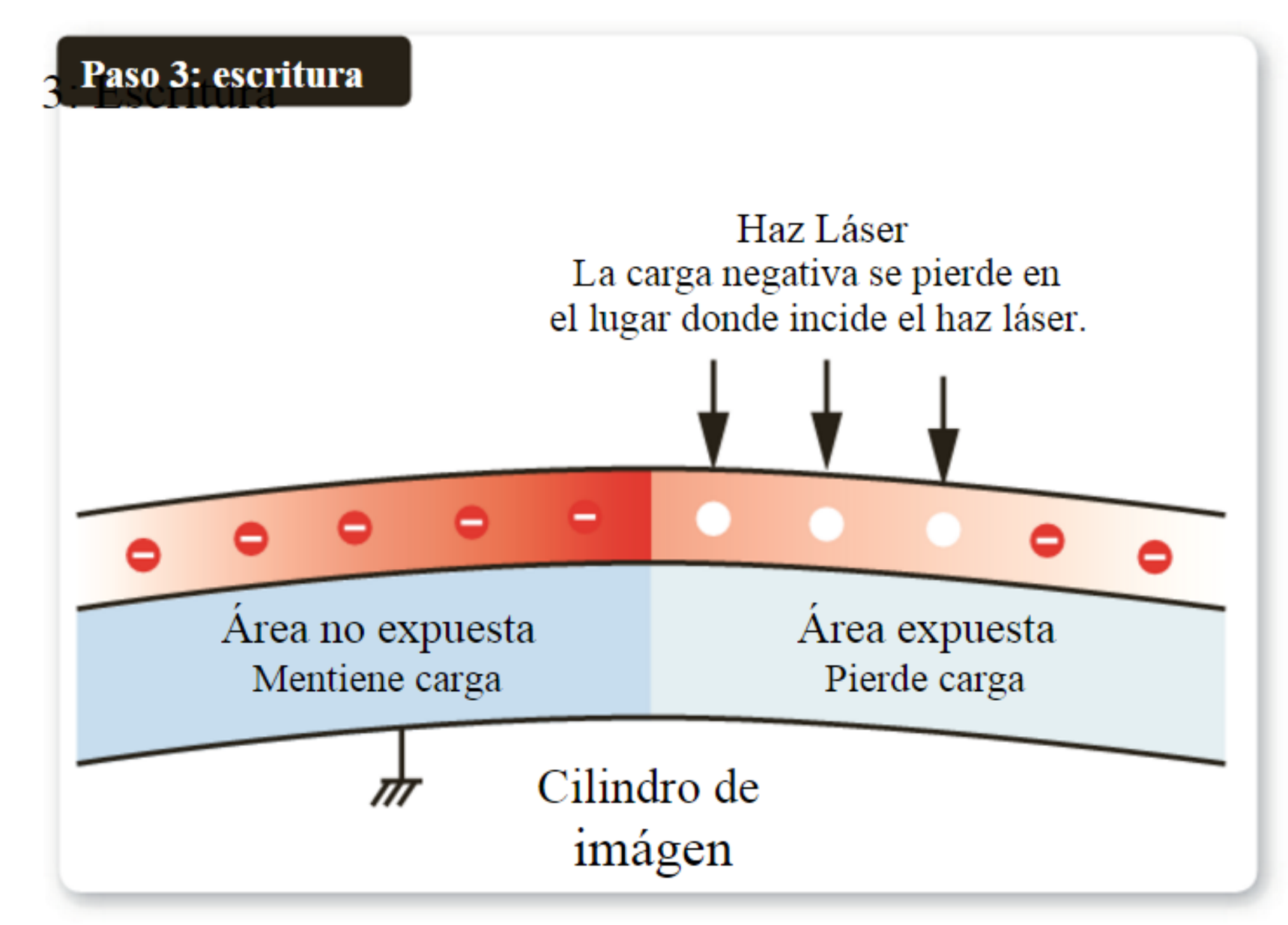


Figura 18. Escritura, el tercer paso del proceso de formación de la imagen.

Paso 4: revelado

¿Recordamos cuando en el colegio hacíamos dibujos sobre un papel usando un adhesivo trasparente? No se veía nada hasta que le tirábamos encima brillantina, arroz o algún otro material que se pegaba en las partes en donde estaba el adhesivo. Solo así se hacía visible nuestro dibujo. Bueno, básicamente eso es lo que ocurre en este cuarto paso, el **revelado** .

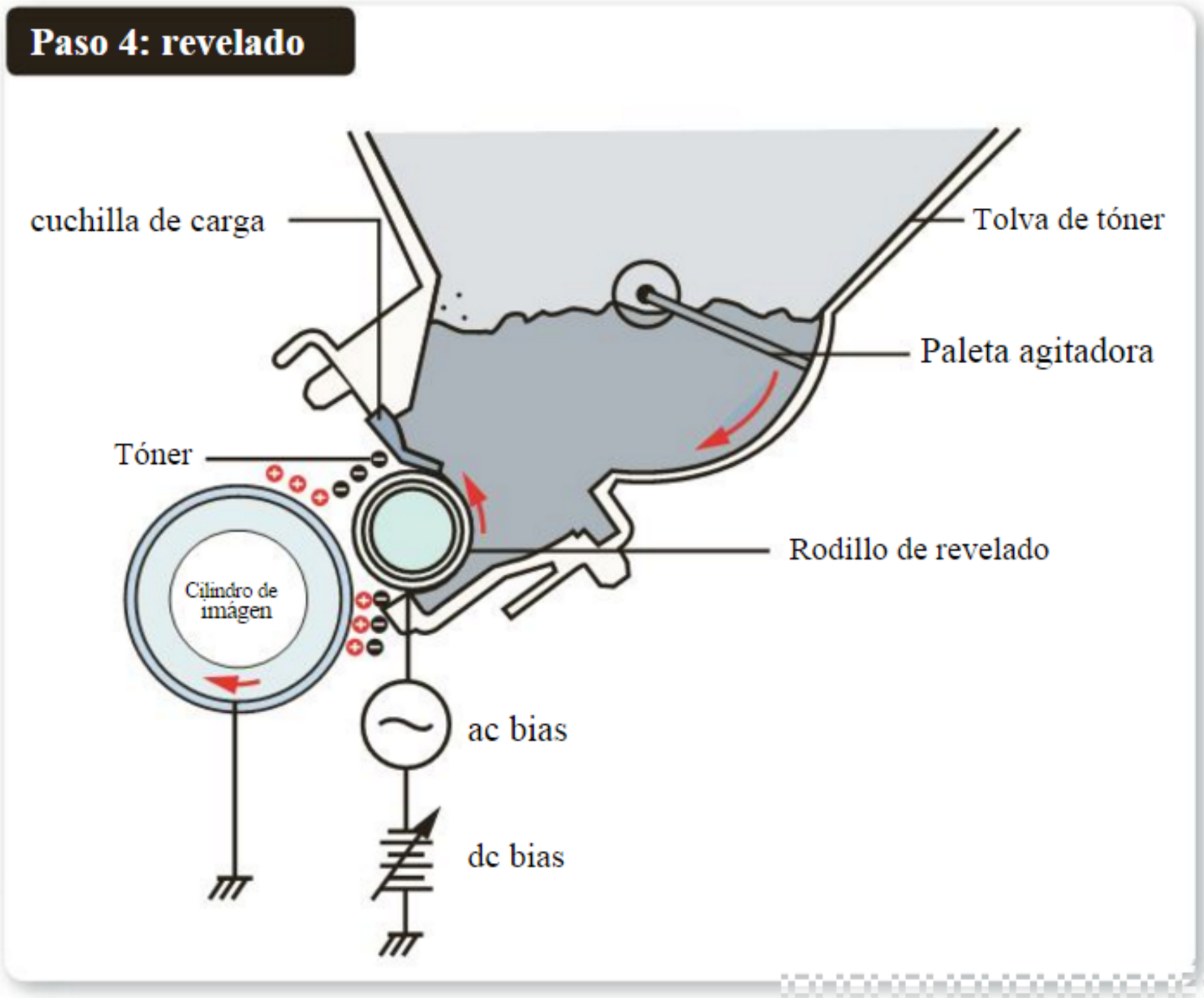


Figura 19. Revelado, el cuarto paso del proceso de formación de la imagen.

El rodillo revelador o developer expone tóner con una carga negativa idéntica a la carga negativa que el PCR le aplicó a la superficie del cilindro de imagen. Por lo tanto, al tener la misma carga y el mismo potencial, el tóner se mantiene separado del cilindro de imagen. Pero en las zonas donde el haz de luz láser alumbró, el tóner se siente atraído, ya que según el marco de referencia esas zonas son positivas, aunque en realidad sean neutras o hasta negativas, pero con un potencial distinto. De esta forma, el tóner se transfiere a todas esas zonas que fueron alumbradas, haciéndose visible la imagen.

En el mercado hay varias empresas que distribuyen insumos o partes para el reciclado de cartuchos o para su reparación. Algunas de ellas son: Static Control Component USA (y subsidiarias): **www.scc-inc.com** , Future Graphics USA: **www.fgimaging.com**, Win Brasil: **www.winbrasil.com** y Trust Point Argentina: **www.trustpoint.com.ar** .

Figura 20. Imagen revelada sobre un cilindro de imagen.

Paso 5: transferencia

Una vez que tenemos la imagen revelada sobre el cilindro de imagen, necesitamos pasarla al papel. La hoja de papel (o cualquier otro medio, como filminas, cartulinas y otras admitidas por nuestra impresora) pasa por el medio del cilindro de imagen contenido en el cartucho y el rodillo de transferencia que está sobre la impresora. Este papel llega en el momento justo en que la imagen revelada se expone encima del rodillo de transferencia.

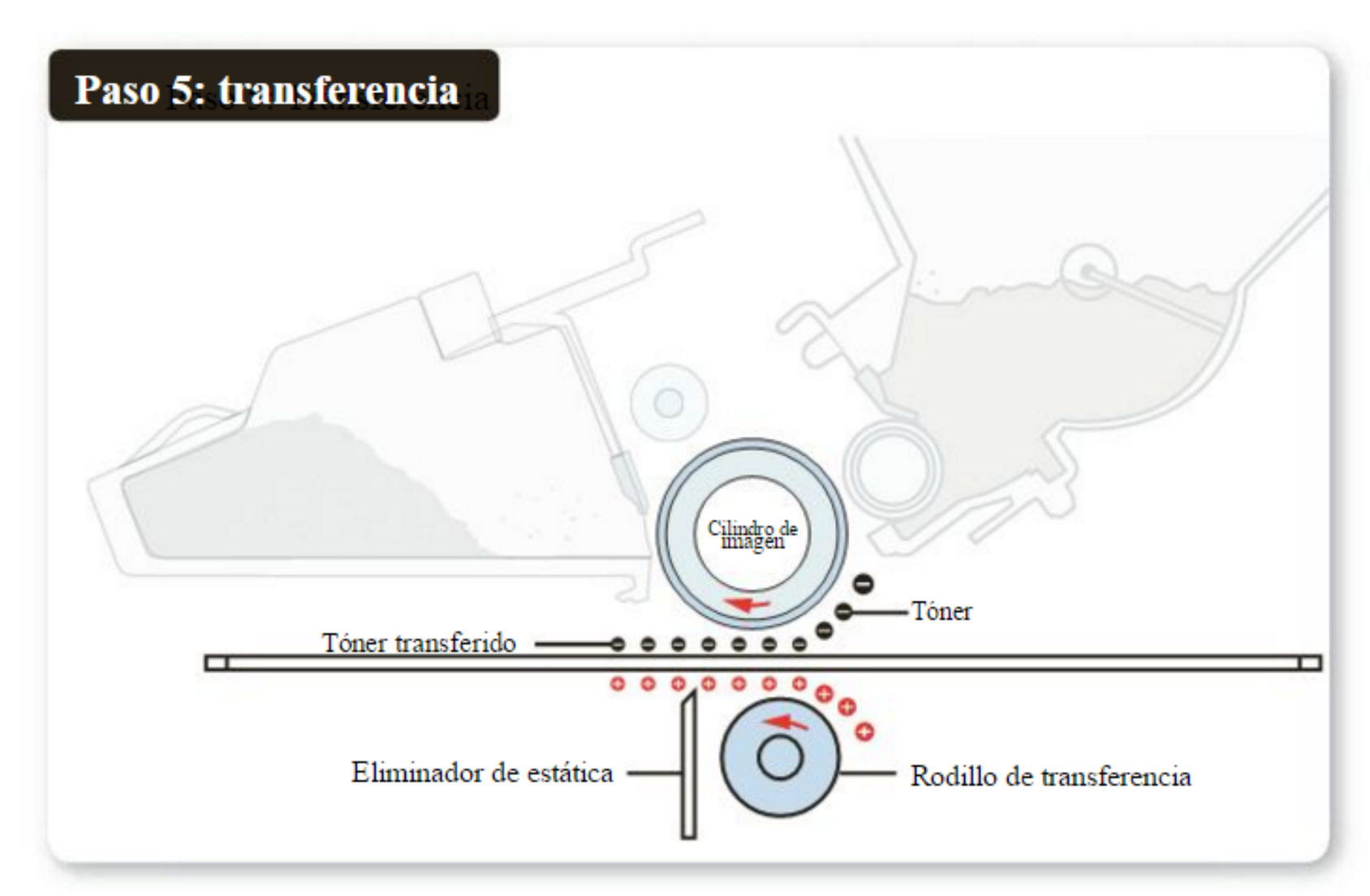


Figura 21. Transferencia, el quinto paso del proceso de formación de la imagen.

EL RODILLO DE TRANSFERENCIA POSEE UNA CARGA POSITIVA DADA POR LA FUENTE DE ALTO VOLTAJE

Este rodillo posee una carga positiva provista por la fuente de alto voltaje; por lo tanto, el tóner que tiene una carga negativa se siente atraído por este rodillo y abandona el cilindro de imagen. Justo en ese momento, el papel se interpone y toda esa imagen termina depositada sobre la hoja de papel. Inmediatamente después de la transferencia, un **eliminador de carga estática** impide que el papel con carga positiva se enrolle en el cilindro de imagen que tiene carga negativa en la mayor parte de su superficie. De aquí en adelante, el papel viaja con la imagen transferida hasta el último paso antes de que tengamos la hoja impresa en nuestras manos.

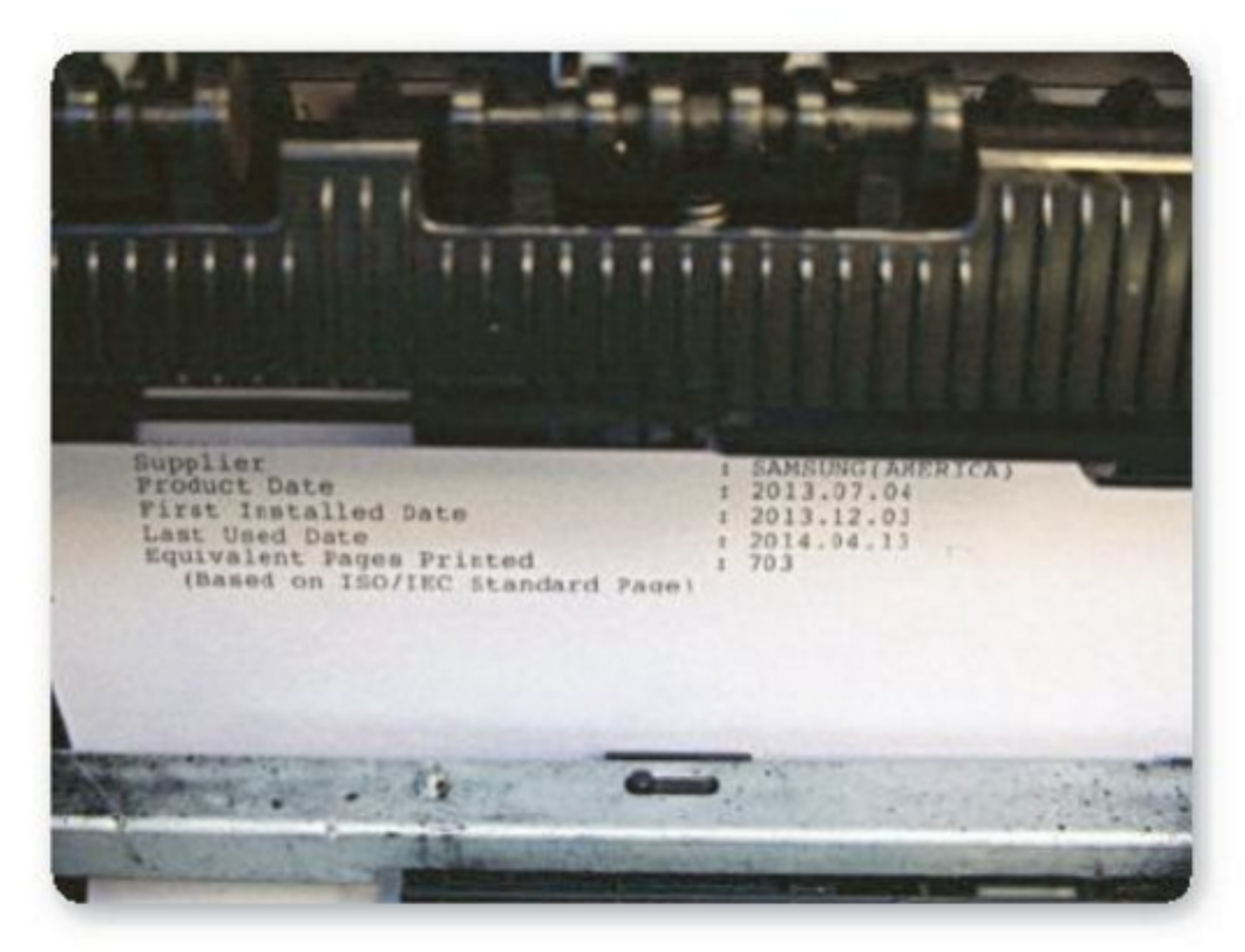


Figura 22. Imagen transferida al papel.

Paso 6: fusión

Si abriéramos la tapa de la impresora y retiráramos el papel luego del paso 5, nos encontraríamos con la imagen impresa. Pero si tocáramos la imagen nos mancharíamos las manos, ya que esa imagen está sobre la hoja solo porque la hoja tiene un residuo de carga positiva que hace posible que nuestro tóner no se mueva del lugar al que fue transferido. Lo que necesitamos es anclarlo para siempre en la hoja. De esta tarea se encarga el paso 6 del proceso de formación de la imagen.

En el **fusor** nos encontramos con dos rodillos que aplicarán la cantidad de calor necesaria para que el tóner se funda sobre la hoja de papel: las ceras y resinas termoplásticas se derretirán sujetándose a las fibras o a la superficie del medio donde estaba la imagen transferida.

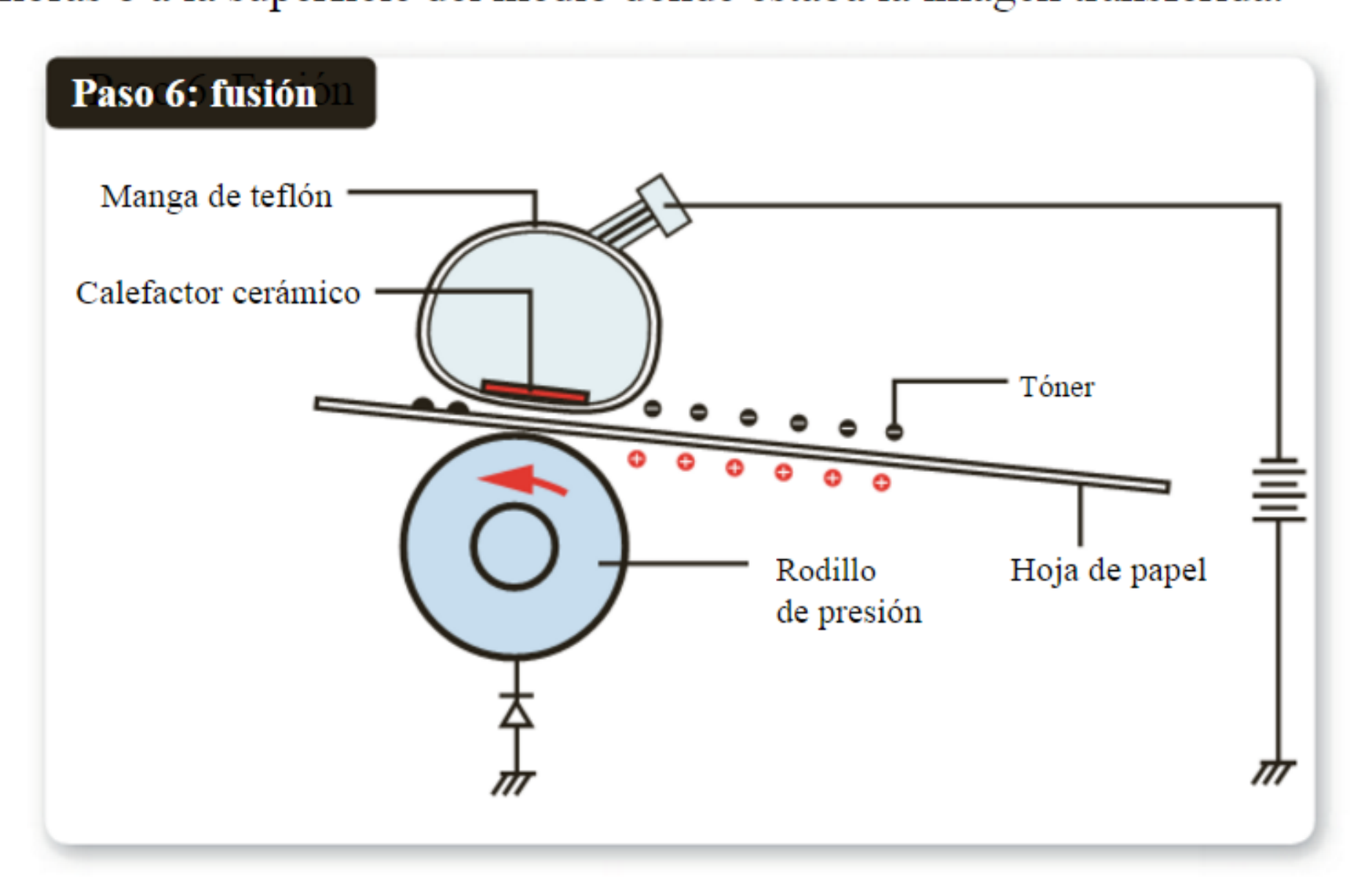


Figura 23. Fusión, el sexto y último paso del proceso de formación de la imagen.

Problemas y soluciones en la formación de la imagen

Los problemas relacionados con la formación de la imagen son algunos de los más fáciles de resolver, siempre que podamos ver la página impresa, porque allí quedarán plasmados o revelados todos los inconvenientes que la impresora presente.

Detallaremos a continuación cada una de estas fallas.

Manchas en las hojas

Cuando vemos manchas en las hojas debemos determinar si siguen o no un patrón fijo. Por ejemplo, si las manchas se repiten a la misma

distancia, si están a lo largo de la hoja con un ancho definido o si, por el contrario, aparecen en lugares dispersos, aleatorios y sin un patrón. Eso es vital para empezar la tarea de aislar la falla.

Manchas o marcas repetitivas

Las **marcas repetitivas** aparecen cada tantos milímetros a lo largo de la hoja. Hay una relación directa entre el espaciado de cada marca y el diámetro del rodillo o cilindro que la está provocando. Por ejemplo, si la cobertura fotosensible del cilindro de imagen se daña en algún lugar, cuando el PCR aplique la carga negativa uniforme, esta carga no se mantendrá en el área dañada; por el contrario, se desplazará a tierra por el contacto a chasis que tiene el cilindro. Cuando se exponga al rodillo de revelado, el tóner se transferirá sobre esa área dañada y será transferido al papel, repitiéndose cada vez que el cilindro realice un giro. La falla repetitiva aparecerá en la hoja a una distancia equivalente al diámetro de ese cilindro de imagen.

Manchas dispersas

Cuando en la hoja vemos **manchas dispersas** que no siguen un patrón, puede tratarse de suciedad suelta dentro de la impresora, sobre todo si también se ensucia el dorso de la hoja. Otra cosa que puede estar sucediendo es que el cartucho esté perdiendo polvo de tóner, ya sea por una tolva de residuos llena o por cuchillas dañadas.

Fondeado o sombreado

Si en el fondo de la hoja tenemos un **fondo gris** o **sombreado** podemos estar enfrentándonos a un problema relacionado con el cartucho de tóner o con la fuente de alto voltaje. Si nuestro cartucho es rellenado o reciclado, podría tener contaminación en la tolva de tóner. Por ejemplo, si mezclamos dos tipos de tóner distintos podría ocurrir algo así como una competencia de carga, debido a que estamos aplicando una carga eléctrica a dos tóneres diferentes, con distintos compuestos, y que, obviamente, van a reaccionar de distinta manera. También podría estar dañado el cilindro de imagen o el PCR.

Impresión tenue o clara

Cuando en una hoja vemos **impresiones claras** o **tenues** podemos tener problemas con el revelado, la transferencia o la fuente de alto voltaje, o tal vez también con los lentes y espejos del láser, que podrían estar sucios.

Impresión tenue o clara solo hacia un lado

En caso de que la impresión clara sea solo hacia un solo lado de la hoja, tenemos un problema con algún contacto del rodillo revelador o algún **resorte de tensión** . También debemos asegurarnos de que el láser tenga los espejos y lentes limpios.

Impresión clara

Ante impresiones claras en toda la hoja, podemos sospechar de un cilindro de imagen gastado, una cuchilla de carga dañada, tóner de mala calidad, fuente de alto voltaje con problemas o suciedad. Tendríamos que asegurarnos de que el rodillo de transferencia esté en buen estado y de que estén seleccionadas las opciones de papel conforme al tipo de papel que realmente estemos utilizando.

RESUMEN

En este capítulo, hemos realizado un recorrido por las partes y las etapas que intervienen en el proceso de formación de la imagen en una impresora láser. Vimos que las cargas electroestáticas son cargas eléctricas que se aplican a materiales resistentes al paso de la corriente y que elementos con diferencia de potencial se atraen. Reconocimos los seis pasos del proceso de formación de la imagen y aprendimos que el cilindro de imagen posee una película fotosensible que mantiene las cargas en la oscuridad. También observamos que el láser es una luz amplificada y que, cuando alumbra sobre la superficie del cilindro de imagen, las cargas depositadas sobre él son llevadas a tierra. Finalmente, analizamos los problemas más comunes relacionados con la imagen y cómo interpretarlos para saber qué hacer.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Pueden dos elementos con la misma carga sentirse atraídos?
2. ¿Cómo se forma la electricidad?
3. ¿Cuál es el componente más importante de la impresora?
4. ¿Qué función tiene el láser?
5. ¿Cuántas capas posee un cilindro de imagen?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. Enumere los pasos del sistema de formación de la imagen.
2. Analice cómo los pasos inciden en la impresión de una página.
3. Envíe a imprimir una página y suspenda la impresión antes de que la hoja salga del fusor. Observe la superficie del cilindro de imagen y la imagen transferida en la hoja.
4. Verifique cuánto tóner hay en una tolva de residuos e investigue por qué algunas tolvas se llenan más que otras del mismo modelo.
5. Quite la conexión al chasis que tiene el cilindro de imagen y mande a imprimir una hoja para notar el efecto. Esto debe hacerse colocando cinta aisladora en el contacto metálico.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

*04 -

Sistemas de recolección de papel

El uso de un medio equivocado o el desgaste de piezas del sistema de recolección de hojas pueden ocasionar que nuestro equipo no funcione correctamente. Este capítulo nos enseñará a ahorrarnos muchos problemas.

- Fundamentos de la recolección de papel de una impresora 94
- Elementos que conforman un sistema de recolección de papel 95
- Pasos en el camino del papel.....102
- Papeles aptos para sistemas de impresión laser.....109
- Problemas frecuentes y posibles soluciones 120
- Resumen.....125
- Actividades.....126

Fundamentos de la recolección de papel de una impresora

Como vimos hasta este momento, todo el sistema de impresión se encuentra calibrado y hay un gran trabajo de ingeniería para lograrlo, teniendo en cuenta la cantidad de materiales y sistemas que interactúan entre sí. Los procesos que hemos analizado se basan tanto en leyes físicas como en leyes naturales.

El sistema de recolección del papel toma en cuenta leyes físicas, entre ellas, la **Tercera Ley de Newton** . Isaac Newton (1642-1727) fue un físico y matemático que estudió el movimiento. Su primer descubrimiento en este campo es la llamada Primera Ley de Newton y trata sobre la **inercia**, pero, si solo consideramos esta ley, las cosas deberían de estar en continuo movimiento.

Las dos leyes siguientes tienen que ver con los efectos más reales o visibles que se observan en un objeto en reposo y en movimiento.

La tercera ley contempla una fuerza que se opone al movimiento, llamada **fuerza de fricción** o **de rozamiento**.

Todo material posee un **coeficiente de rozamiento** que está relacionado con varias características del material y de los materiales con los que interactúa.

Existen dos coeficientes: la fuerza de rozamiento **estática** y la fuerza de rozamiento **dinámica**. La fuerza de rozamiento estática es la que se encuentra presente cuando los materiales están detenidos o en reposo, mientras que la dinámica es la oposición que aún está presente cuando el material se desplaza. El coeficiente de rozamiento, en este último caso, es inferior al que se presenta con el mismo material en reposo o detenido.

RODILLOS GASTADOS

Cuando un rodillo se gasta, no podemos lijarlo ni gastarlo con restauradores de goma. Y jamás debemos ponerle una capa de pegamento. Los rodillos gastados ya no poseerán la misma prestación y alterarán el coeficiente de rozamiento apropiado.

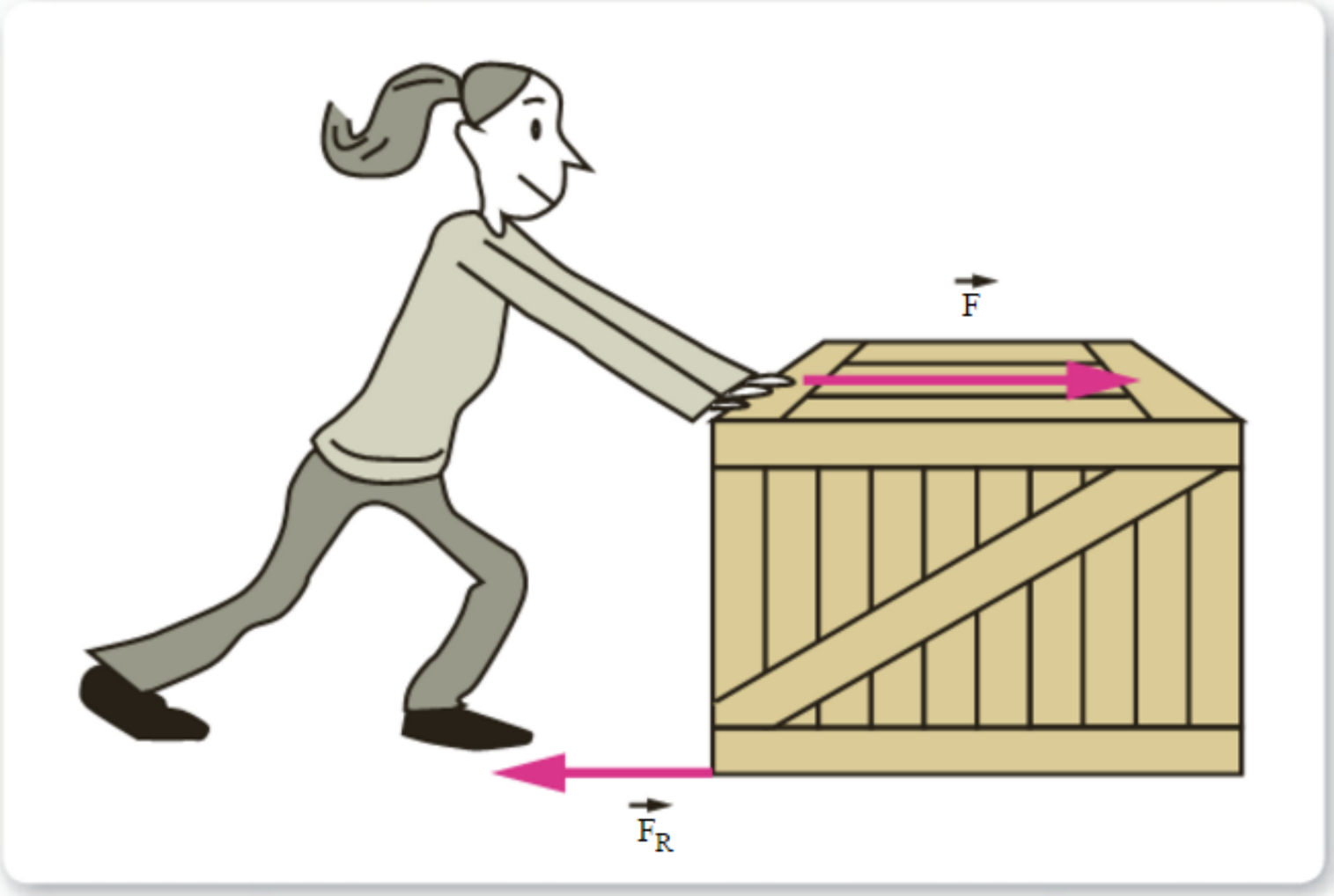


Figura 1. La fuerza de rozamiento o fricción se relaciona con la oposición natural al movimiento que poseen los materiales.

Al momento de diseñar sistemas de recolección de papel, se tiene en cuenta el coeficiente de rozamiento de cada pieza involucrada con los distintos medios admitidos. Con "medios" nos referimos a los **gramajes** y tipos de papeles, cartulinas y filminas que el equipo admite.

Elementos que conforman un sistema de recolección de papel

Un sistema de recolección de medios consta de los siguientes elementos básicos:

1) Soporte
2) Transmisión
3) Sensores de control
4) Rollers y pad

Soporte

El soporte incluye **zócalos guías** y **brazos** que sostienen a los engranajes, rodillos y sensores. Las formas que tienen están asociadas a las dimensiones de la impresora, el método de recolección utilizado y los materiales que conformarán este sistema.

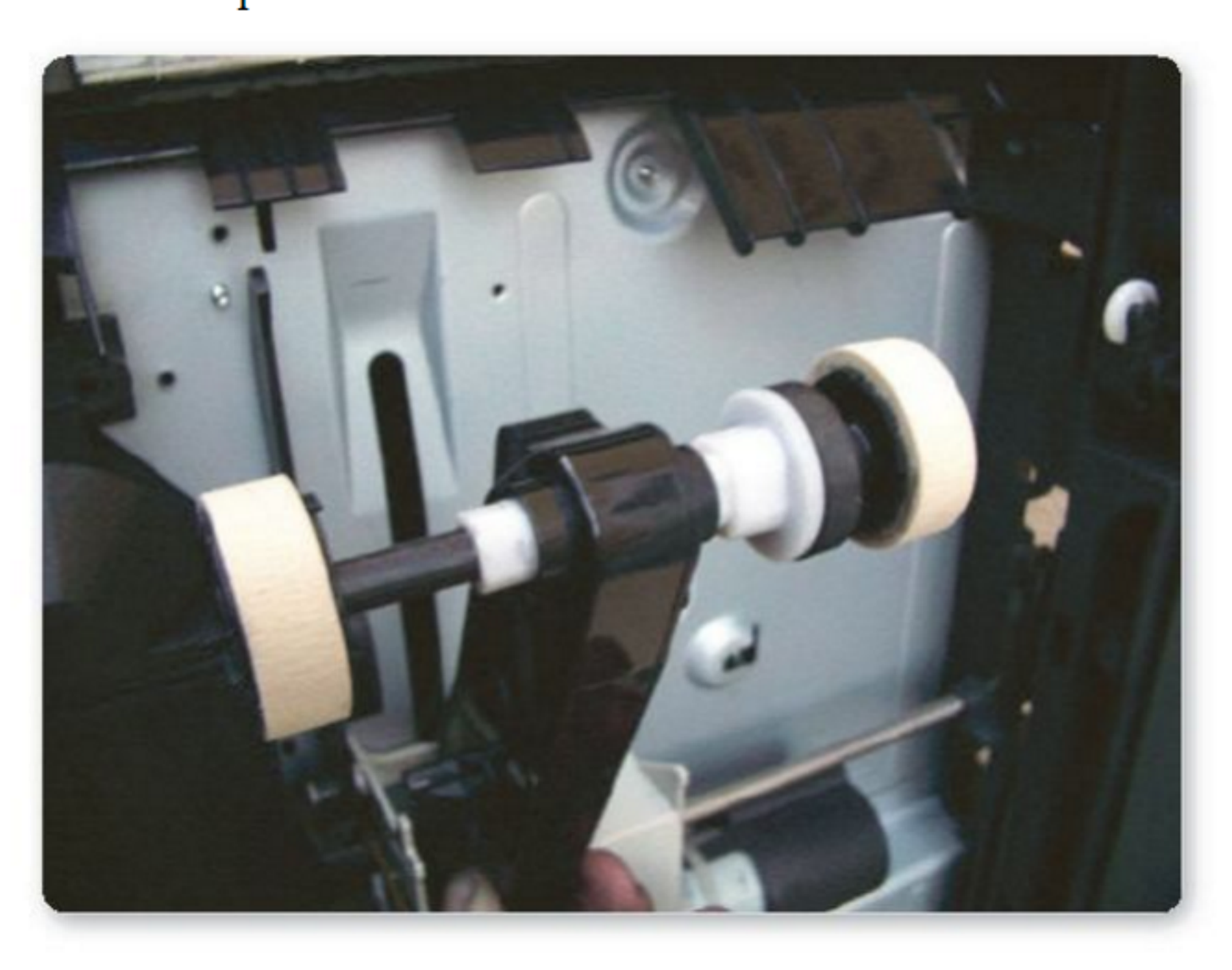


Figura 2. Rodillos de alimentación y su soporte correspondiente a un sistema de recolección de impresoras **Lexmark Optra T644**.

UNA FORMA MÁS ECONÓMICA DE OFRECER TRANSMISIÓN ES UTILIZAR LA FUERZA DEL MOTOR PRINCIPAL

Transmisión

Los sistemas de alimentación o recolección necesitan que se les provea de movimiento a sus rodillos. Esto se puede lograr con un motor **dedicado** o *pick up motor* que se accione cada vez que se necesite efectuar una recolección (aunque la mayoría de las impresoras económicas no utiliza este método).

Una forma más económica de ofrecer transmisión es utilizar la fuerza del **motor principal** o *main motor*. Para esto se necesita un clutch trabajando junto a un solenoide y acoplando el sistema de recolección al sistema de engranajes general o **main gear**.

El clutch o **embrague** es una especie de doble engranaje. El eje o brazo (*arm*) que soporta al rodillo de alimentación suele estar hermanado a la parte del clutch que está frenada por un solenoide. La otra parte gira junto al tren de engranajes. Cuando se necesita recolectar una hoja, el solenoide se activa y quita el freno del clutch, conjugando ambas partes de este y proveyendo transmisión al rodillo de alimentación.

En impresoras más modernas podemos ver un **electro clutch**, que es algo así como un clutch y un solenoide juntos o en una sola pieza.

Sensores de control

Los sistemas de recolección poseen sensores que dependen del tamaño y la calidad del equipo.

El tipo de sensor que se utiliza es **optoelectrónico**. Estos sensores constan de un diodo emisor de infrarrojos y un fotorreceptor, y trabajan con un brazo (también llamado **banderita**) que se interpone entre ambos, evitando que el haz infrarrojo llegue al fotorreceptor. Pero cuando el brazo se corre empujado por la hoja que está siendo recolectada permite el paso de la luz haciendo que el sensor emita una señal de aviso.

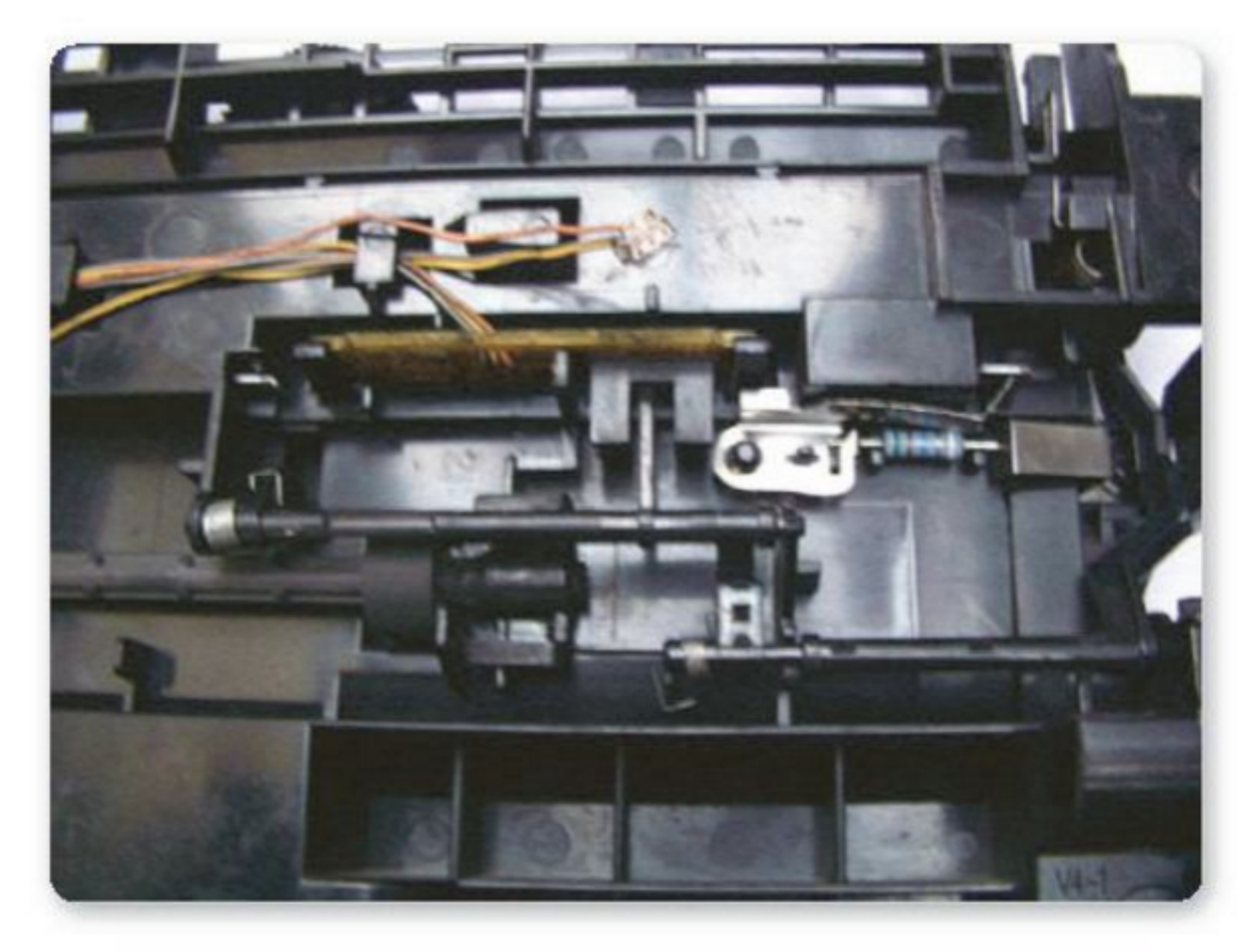
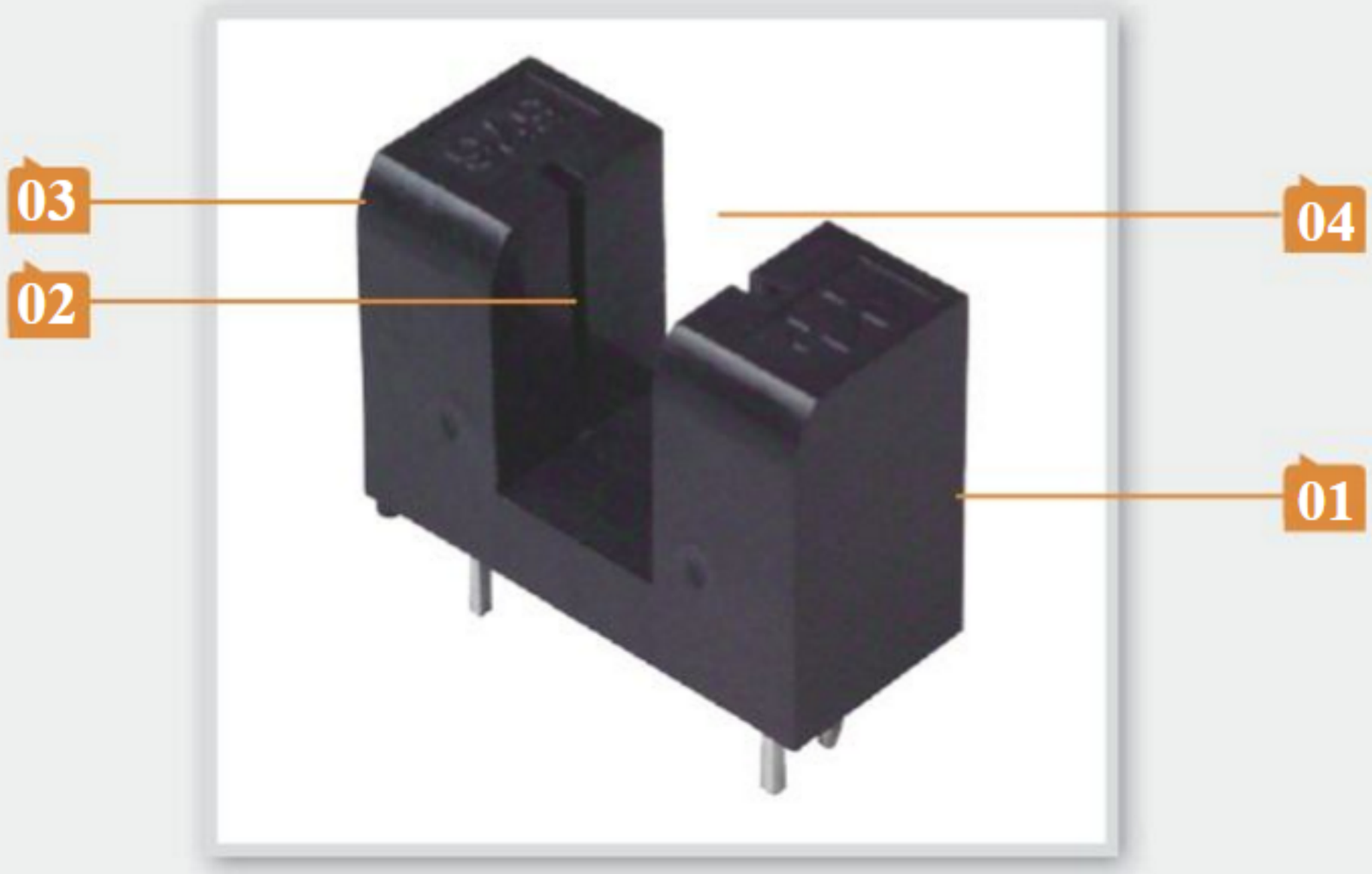


Figura 3. Área donde se encuentra el sensor en el sistema de recolección de la **HP LJ P3005**.

Estos sensores se utilizan para avisar si está correctamente cerrada una bandeja de papel, si hay papel en las bandejas y si ingresa o sale una hoja de papel.

Algunas impresoras no poseen un sensor en la entrada, por lo que se valen de un único sensor que se encuentra en el interior. El solenoide se activa tres veces y, si en ninguna de esas ocasiones se recibe señal de ese sensor, la impresora arroja un **error de atasco** o **faltante de papel**.

GV: SENSOR OPTOELECTRÓNICO



01 Diodo: **emite un haz infrarrojo.**

02 Ranura: **por esta ranura viaja el haz de luz.**

03 Fotorreceptor: **es una fotocelda que dará señal cuando reciba el haz infrarrojo proveniente del diodo emisor.**

04 Brecha: **esta separación posibilita que el brazo se mueva, permitiendo o no el paso del haz infrarrojo hacia el fotorreceptor.**

Roller y pad

Los rollers que suele utilizar un sistema de recolección varían según la marca y modelo de la impresora. Sin embargo, podemos mencionar algunos que son muy frecuentes:

- **Pickup roller o rodillo de recolección:** se encarga de levantar hojas de la bandeja y arrimarlas al rodillo de envíos o delivery.
- **Feed roller:** introduce la hoja recolectada hacia adentro de la impresora para que ingrese al área de registro o transferencia de imagen. En algunos modelos existe un conjunto de rodillos que ofrecen ayuda suplementaria entre esos dos puntos.

Los rodillos poseen una goma que hace contacto con el medio y permite hacerlo avanzar. Además, una de las características que se tiene en cuenta al momento de diseñar un sistema de impresión es la rugosidad, es decir, la textura superficial que le permite al rodillo –gracias a un coeficiente alto en la fuerza de rozamiento– mover el medio de impresión. En algunos rodillos, esta textura está dada por la incorporación de líneas, mientras que otros poseen una superficie de escamas. En ocasiones se debe respetar una posición determinada para que el rodillo cumpla con su propósito.

Otros aspectos contemplados son la dureza y el grosor de la goma, puesto que un cambio en estas características modificaría el valor del coeficiente de rozamiento

> LOS RODILLOS POSEEN UNA GOMA QUE HACE CONTACTO CON EL MEDIO Y LO HACE AVANZAR

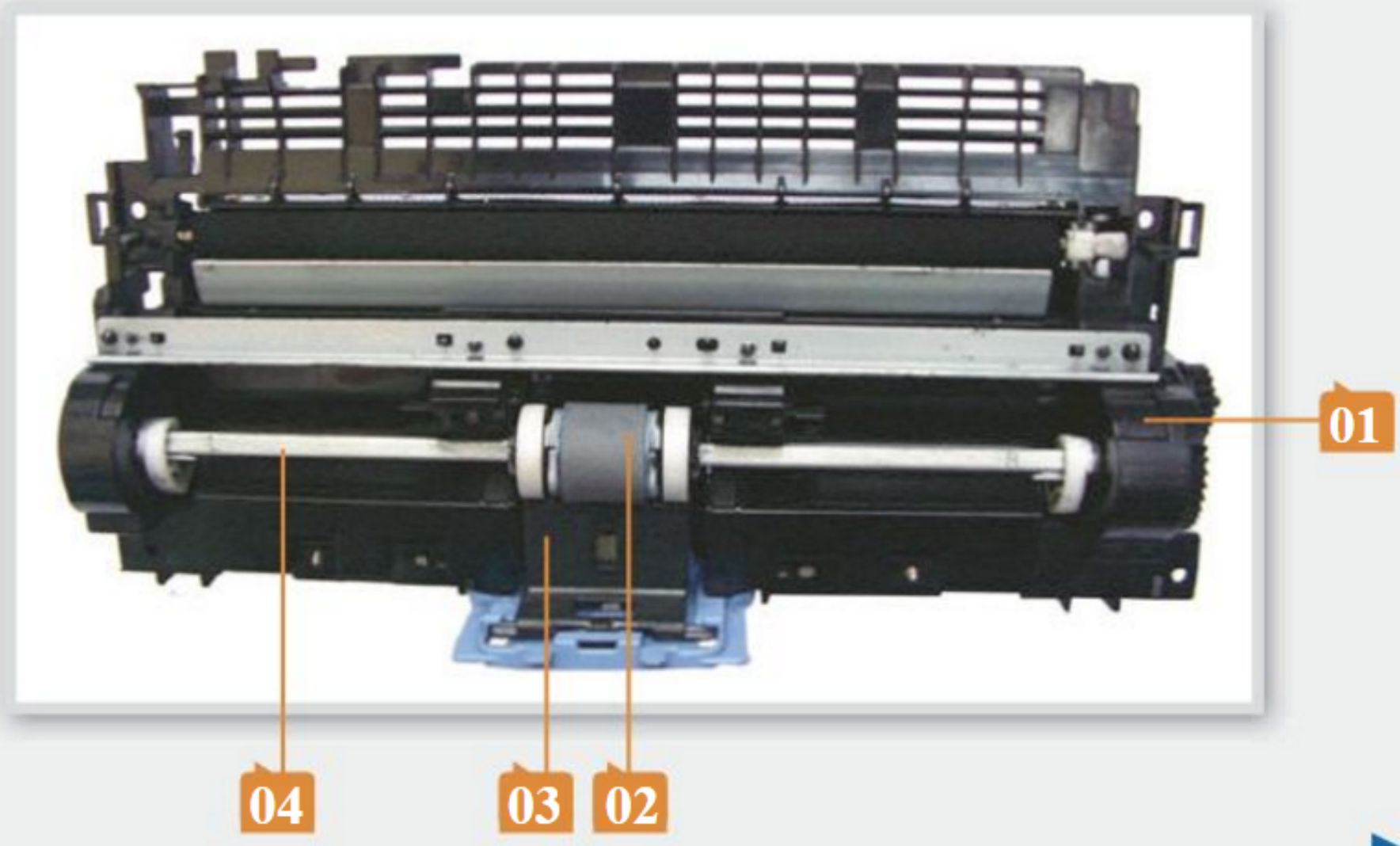
RUGOSÍMETROS

La rugosidad de un material, como la goma de los rodillos de recolección, puede ser medida mediante un **rugosímetro**. Este palpador electromecánico tiene una punta fina que entra en contacto con la superficie haciendo un barrido. Las variaciones de altura se convierten en señales eléctricas que se registran y se grafican. Esto permite conocer si un pickup alternativo se asemeja en esta característica a un roller original.

Figura 4. Pickup roller y feed roller montados sobre su soporte.

- **Separation pad:** para separar las hojas y evitar la recolección de múltiples hojas en simultáneo, las impresoras suelen utilizar esta **almohadilla de separación** . Algunas impresoras se valen de un rodillo para hacer la separación (separation roller), haciendo que gire de manera opuesta al feed o pickup roller (generalmente gracias a un **limitador de torque**) y logrando que la hoja recolectada de más no ingrese al sistema de impresión.

GV: RECOLECCIÓN DE PAPEL DE UNA HP P1000 SERIES



01 Soporte: **los soportes del sistema se adaptan a los métodos utilizados y a la impresora.**

02 Pickup roller: **este rodillo se encarga de tomar la hoja y enviarla dentro de la impresora.**

03 Pad separation: **evita el envío de múltiples hojas en simultáneo.**

04 Eje: **el eje donde está montado el pickup roller posibilita su movimiento, al ser solidario con los engranajes de transmisión.**

Figura 5. El **separation pad** retiene las hojas recolectadas de más y evita atascos por envío de múltiples hojas en simultáneo.

CHINA ETERNAL

CET es una empresa que, desde 1996, fabrica en Beijing partes compatibles para impresoras. Entre otros elementos, produce rollers y pads compatibles. Su página para consultas es **www.chinaeternal.com** .

Pasos en el camino del papel

Los pasos que el medio o el papel tiene que dar durante todo el proceso de impresión son:

- Detección de tamaño
- Levantamiento de bandeja
- Recogida del papel
- Separación
- Envío
- Registro
- Transferencia
- Fusión
- Entrega

A continuación, analizaremos el proceso detenidamente.

Detección de tamaño

En las impresoras medianas y de grandes volúmenes se realiza el censo del tamaño de papel mediante *switches*. Cada vez que colocamos el papel en la bandeja del tipo cassette y ajustamos las tres guías a fin de que la pila de hojas quede bien asegurada, una de las guías se encuentra asociada a un sistema que tiene la finalidad de dar o quitar presión sobre los brazos que están al costado de la bandeja. Estos brazos tocan unos switches en el interior de la impresora y, dependiendo de la combinación de switches que se haya presionado, la impresora sabe exactamente qué tamaño de hoja hemos colocado.

DURÓMETROS

La dureza de los rodillos es uno de los factores que se relaciona con el coeficiente de rozamiento. Los **durómetros** permiten controlar la dureza de los materiales, para lo cual poseen una punta que penetra el material mientras se ejerce presión. Al medir la huella que deja esta acción, el durómetro nos indica cuán duro o blando es el material.

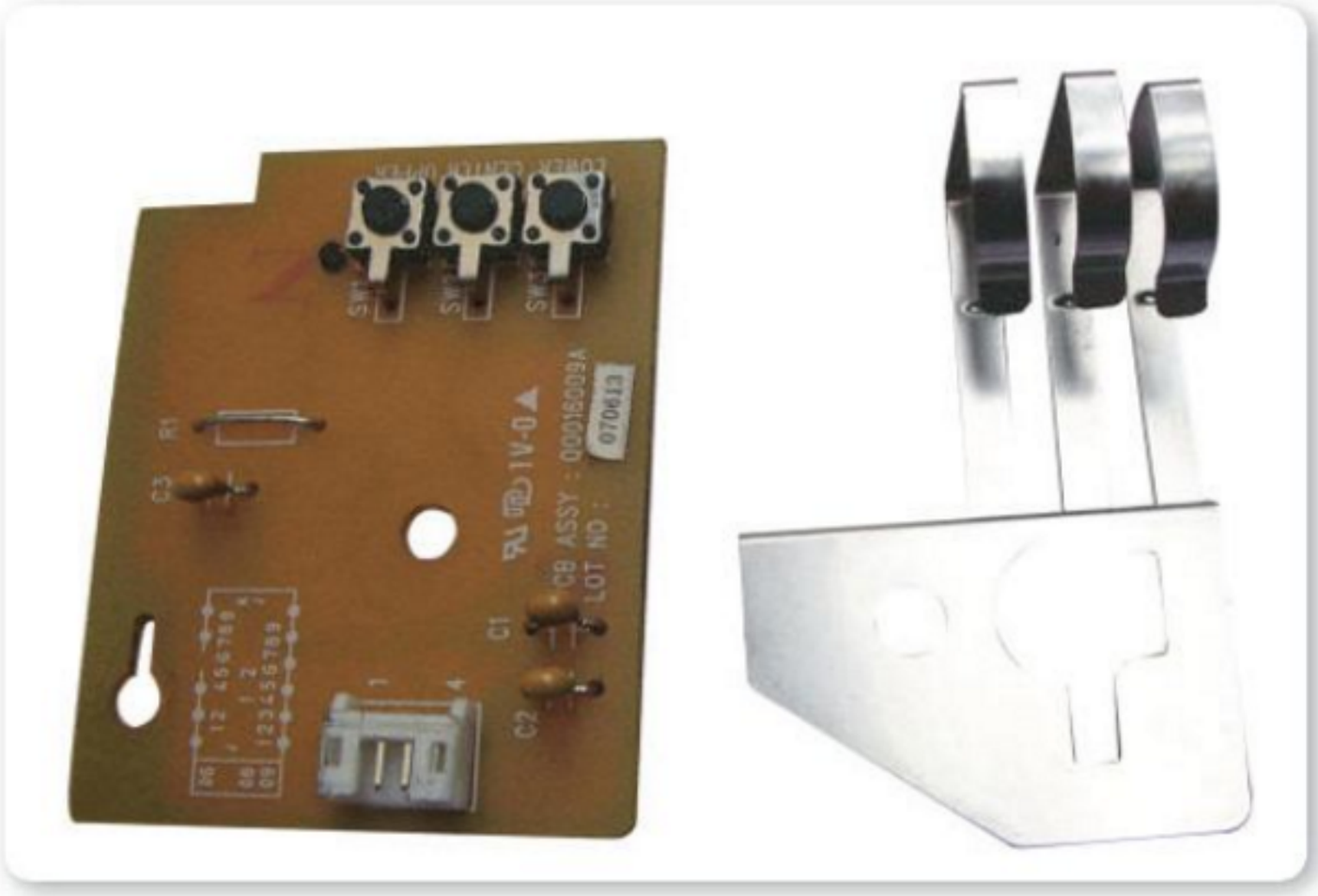


Figura 6. La detección del tamaño del papel se logra mediante switches que son tocados por brazos alojados en el costado de la bandeja de papel.

Las impresoras más pequeñas no tienen este sistema y toman el tamaño de hoja de la información que hemos colocado en la configuración, sobre el driver. En otras palabras, estas impresoras "confían" en que tienen el tamaño de papel que decimos, pero, en principio, no lo pueden chequear. Algunas pueden llegar a saber si les mentimos por el tiempo que tarda una hoja en pasar por los sensores o por el único sensor de paso de papel que poseen.

Levantamiento de bandeja

Cuando colocamos papel en las bandejas cassette, estas son levantadas al momento de cerrarlas, de modo que quedan las hojas de papel ofrecidas al rodillo de recolección. Pero la pila debe descender para poder abrir la bandeja cuando queremos colocar más hojas.

PARTSMART CORP

Partsmart Corp es una empresa que desde enero de 2000 fabrica y distribuye partes alternativas para impresoras láser, como rodillos de alimentación y rodillos de presión de los fusores, entre otras. Su sitio web es **www.partsmart-corp.com** .

EL PROCESO DE LEVANTAMIENTO DE BANDEJAS OCURRE EN TODAS LAS IMPRESORAS

Este proceso de levantamiento de bandejas ocurre en todas las impresoras. Las más sencillas tienen una especie de *shaft* con uñas montadas sobre el mismo eje en que se encuentra el pickup roller. Cuando este gira, las uñas levantan el piso de la bandeja para acercarle el papel.

Las impresoras medianas tienen un resorte debajo de la bandeja, que la empuja hacia arriba, y unos topes o trabas que la bajan cuando es deslizada hacia afuera y que la liberan cuando se cierra en su lugar.

Las impresoras más avanzadas poseen un motor que levanta la bandeja, denominado *lifter motor*. Esas bandejas tienen una especie de medio engranaje en un costado y, cuando se acopla este engranaje con el motor, se levanta la bandeja. Cuando esta es abierta, se quita el acople y cae.

Otro método es el uso de una **PIU** o **unidad de recolección de papel**. Estas unidades contienen a los rodillos de alimentación y separación y, además, poseen unas palancas motorizadas que, en el momento en que se cierra la bandeja de papel, levantan el papel desde debajo de la bandeja.

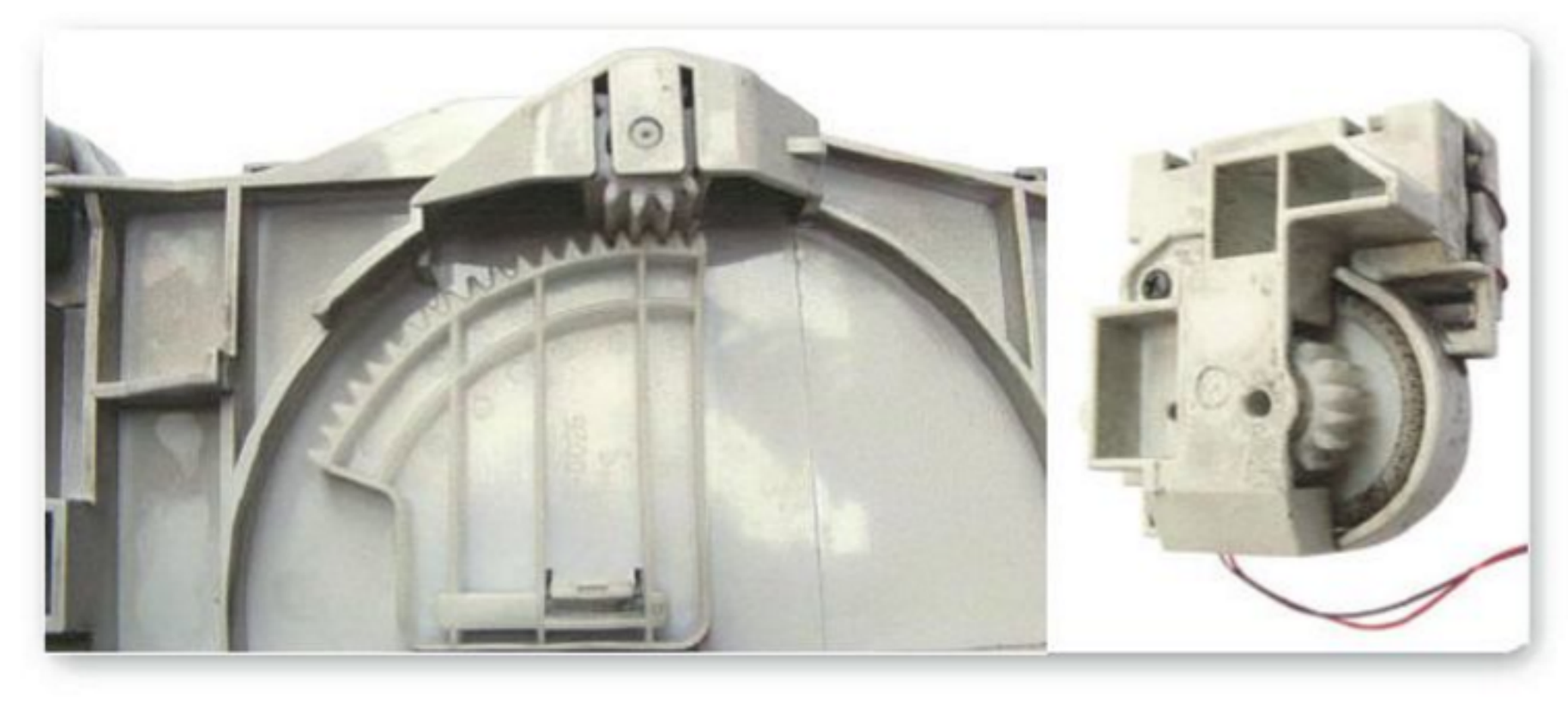


Figura 7. Sistema avanzado de levantamiento de bandeja en una impresora láser **HP LJ 4350**.

Recogida del papel

Una vez que la pila de papel esta en el área de alcance del rodillo de recolección, este procede a girar y levantar de la pila de papel dos

hojas. Si el rodillo de alimentación es el correcto y no tiene desgastes, y si las hojas de papel son las que la impresora admite (en su construcción, suavidad, gramaje y humedad), este rodillo levantará siempre dos hojas. Esto es así porque se tomó en cuenta el coeficiente de rozamiento entre este rodillo y las hojas de papel, y el coeficiente entre las hojas mismas.

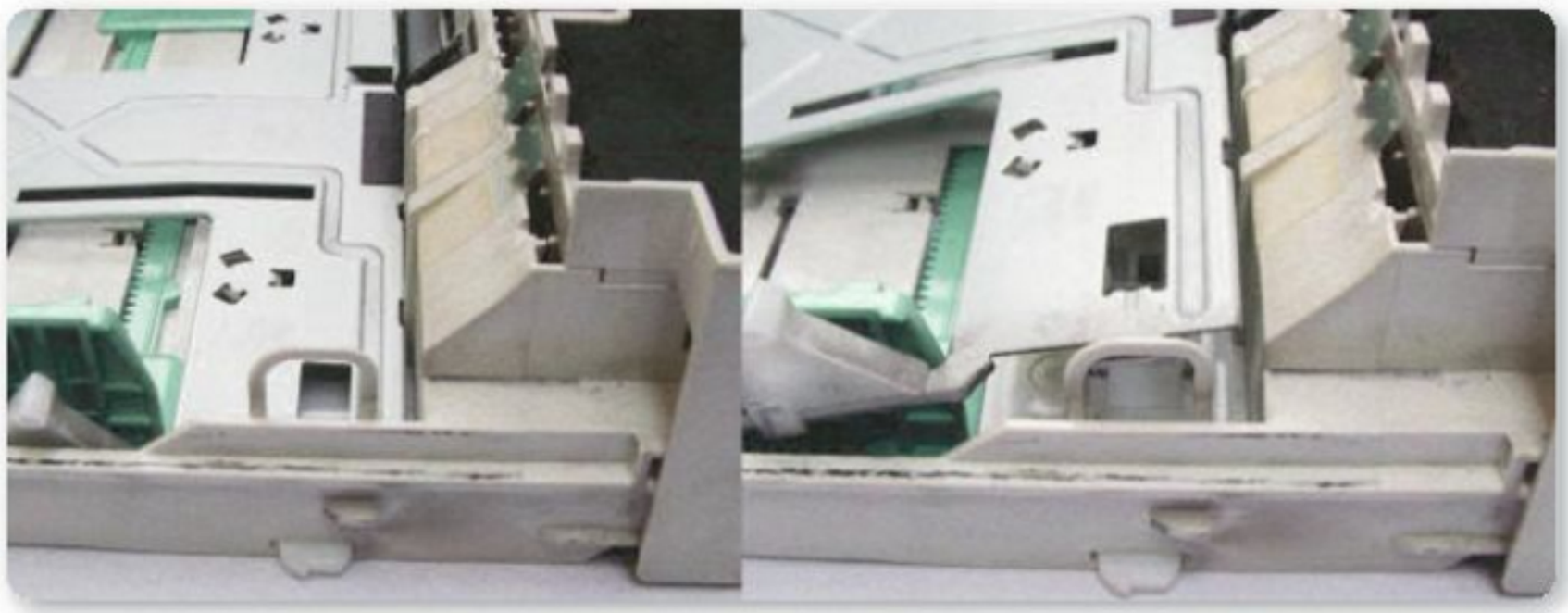


Figura 8. Sistema sencillo de levantamiento de bandeja en una **Xerox Phaser 3250**.

Separación

Cuando las dos hojas recogidas por el pickup roller llegan a la zona donde están ubicados el feed roller y la almohadilla de separación, ocurre la separación. Hay varias maneras de realizarla.

En impresoras muy económicas, se utiliza el mismo pickup roller junto a una almohadilla de separación. Cuando el pickup roller recoge dos hojas, una de ellas se apoya sobre la almohadilla, por lo tanto, la hoja superior queda tocando el pickup roller con un alto coeficiente

PIU

Lo que en algunas impresoras es un simple rodillo de alimentación y un pad de separación, en otras de mayor envergadura es una **unidad de entrada de papel** o **PIU**. Esta unidad, además de contar con los rodillos, contiene sensores, levas, clutch, solenoides y hasta motores, dependiendo de la impresora. Algunos modelos necesitan el cambio completo de esta unidad en caso de falla, por no contar con repuestos.

de rozamiento entre sí, y la hoja de abajo toca a la almohadilla también con un alto coeficiente entre sí. Pero entre hoja y hoja el coeficiente de rozamiento es casi nulo, por eso la hoja de arriba sigue camino al interior de la impresora, y la hoja que tocaba a la almohadilla quedará allí esperando el siguiente turno.

OTRA FORMA DE HACER LA SEPARACIÓN ES MEDIANTE UN FEED ROLLER Y UN SEPARATION ROLLER

Una impresora económica que modificó este esquema es la **ML-2165** de Samsung. Utiliza un pickup roller y un feed roller montado en una misma estructura, además de una almohadilla de separación. Es un sistema en miniatura, pero similar a los utilizados en impresoras láser de grandes formatos.

Otra forma de hacer la separación es mediante un feed roller y un separation roller. El primero es solidario con su eje, que lo hace girar hacia adentro de la impresora. Pero el separation roller gira mientras está en contacto con el feed roller: si el contacto con el feed es interrumpido, el separation roller vuelve levemente hacia afuera de la impresora gracias a un limitador de torque. Cuando el pickup roller acerca dos hojas, la que está encima es empujada dentro de la impresora gracias a su alto coeficiente de rozamiento con el feed roller. La hoja que fue recolectada de más y que se encuentra debajo no tiene casi nada de coeficiente de rozamiento con la otra hoja, pero sí con el separation roller. A su vez, el separation roller deja de ser traccionado por el feed roller porque estas dos hojas se interpusieron entre ellos. Por lo tanto, el separation roller vuelve hacia atrás gracias a su limitador de torque y hace que la hoja que estaba debajo retroceda al tiempo que la superior avanza.

Envío y registro

En cuanto el pickup roller o el feed roller ingresa la hoja a ser impresa dentro de la impresora, un conjunto de rodillos se encarga de empujarla hasta la zona donde se registrará y transferirá la imagen. En impresoras económicas esto no ocurre, y el pickup roller es el que empuja la hoja hasta la zona de transferencia.

Es necesario que la página quede impresa bien alineada. Para esto, la hoja debe estar alineada cuando se efectúa la transferencia.

En impresoras económicas, esto se trata de conseguir ajustando unas guías en la bandeja de papel, pero en máquinas más avanzadas existe un mecanismo compuesto de rodillos y resortes llamado *registration roller*. Este sistema asegura que la hoja de papel se alinee antes de pasar por la transferencia.

Figura 9. Este ensamble llamado **registro** se encarga de que las hojas entren alineadas.

Transferencia

La hoja de papel llega al rodillo de transferencia justo en el momento en que el cilindro de imagen está por exponer la imagen ya revelada sobre el rodillo de transferencia. Al interponerse el papel, este recibe una carga positiva por parte del rodillo de transferencia y el tóner que forma la imagen, por parte del cilindro de imagen. Desde allí, es dirigido por ambos hasta la sección del fusor.

Figura 10. El **transfer roller** aplica una carga positiva para que el tóner se adhiera a la hoja de papel.

Si tenemos en cuenta que el cilindro de imagen tiene una carga negativa o neutra y la hoja de papel ahora tiene una carga positiva, podemos preguntarnos: ¿por qué no se queda pegado o enrollado el papel al cilindro de imagen? La respuesta está relacionada con un elemento próximo al rodillo de transferencia: una lámina con dientes metálicos conectados al chasis de la impresora, que descarga al

papel inmediatamente después de la transferencia y evita que este se sienta atraído al cilindro de imagen. De todos modos, la hoja de papel continúa con un residuo de carga positiva para que la imagen transferida no se deforme.

Fusión

Una vez que es acercada al fusor, la hoja de papel es prácticamente chupada por los rodillos de calor y presión que se encuentran dentro de la unidad del fusor. Ahí el calor funde al tóner, anclándolo a las fibras del papel. Un rodillo de delivery que está a la salida del fusor se encarga de que el papel se dirija hacia el último paso: la salida.

Figura 11. Los rodillos del fusor se encargan de aplicar calor y presión, arrastrando la hoja hacia la salida.

Entrega

La parte final del recorrido está a cargo de rodillos de delivery. Algunas impresoras tienen la posibilidad de que el rodillo de delivery del fusor saque la hoja por la parte posterior de la impresora, dejándola con la cara impresa hacia arriba.

La mayoría de las impresoras tienen un rodillo llamado *delivery output* o *face down*, que deja las hojas con la cara impresa boca abajo apiladas sobre la impresora.

Normalmente, las impresoras terminan el recorrido del papel de esta manera. Sin embargo, algunas admiten adicionales, como

dúplex que imprimen en ambas caras de la hoja, *bin mail box* (**multibin**) o *stackers* que dividen los trabajos en distintas bandejas, y *staplers* que abrochan o engrampan los trabajos impresos.

Figura 12. Este **rear drive** de una **Lexmark Optra** es el equivalente al **face down** o al **delivery output**.

Papeles aptos para sistemas de impresión laser

El mercado ofrece una gran cantidad de papeles, cartulinas y filminas. Pero no todos son aptos o recomendados para todas las impresoras. Analicemos las características de estos materiales recomendados para la impresión láser.

Construcción

Una resma de papel para impresora de inyección de tinta no es la más adecuada para una impresora láser. La impresión por gotas de tinta requiere que la tinta depositada sobre la hoja sea absorbida de forma controlada, evaporándose una parte, quedando sobre

EN UNA IMPRESORA LÁSER, EL PAPEL DEBE OFRECER UNA BUENA CONDUCCIÓN ELÉCTRICA

la superficie otra porción y evitando que se deforme la imagen al desparramarse la tinta absorbida entre las fibras del papel. Por eso, decimos que hay una interacción entre tinta y papel que es muy importante para la impresión de buena calidad.

Sin embargo, en una impresora láser no se necesita que el papel absorba, sino que ofrezca una buena conducción eléctrica. La diferencia fundamental entre un tipo de papel y otro nace en su construcción. Las hojas de papel son construidas con **fibras de celulosa**, que pueden ser largas o cortas; a esta característica se la suele llamar **grano**. Hay papeles construidos con granos cortos y otros con granos largos. Para la impresión en láser es necesario utilizar hojas de **grano largo**, ya que al estar construidas con fibras más largas proveen un soporte más parejo para recibir una carga uniforme y evitan atascos (ya que las fibras de papel de grano largo se alinean paralelas a la dirección de arrastre de la impresora, mientras que las de grano corto son perpendiculares a este).

Si utilizamos papel construido con grano corto, aumentará el coeficiente de rozamiento entre hoja y hoja. Sin embargo, si posee grano largo tendrá las fibras verticales con respecto al largo de la hoja, con lo cual logrará evitar atascos y el envío de muchas hojas. Por otro lado, si la construcción del papel se hizo con grano largo, pero al momento de cortar las láminas para hacer resmas no se tuvo cuidado en cortar de tal modo que las hebras sigan paralelas al largo de la hoja, el efecto será el mismo que si tuviéramos una hoja de papel construida con grano corto.

EL INVENTOR DEL PAPEL

Si bien los egipcios ya escribían sobre láminas o rollos de papiros, se considera que el inventor del papel fue Cai Lun, un consejero imperial chino que vivió a principios de nuestra era, como miembro de la corte de la dinastía Han. Él mejoró el método usado por los egipcios y logró obtener una hoja de papel muy similar a las que utilizamos hoy y muy diferente a las que existían hasta ese momento.

Para saber si nuestra resma de papel es apta, debemos verificar que en la descripción diga "grano largo" o, al menos, que se mencione que se trata de hojas para láser. Evitemos las resmas que afirmen ser multifunción, porque es imposible que funcionen bien en todos los sistemas. Además, debemos comprobar que el papel esté correctamente cortado: si procedemos a doblar la hoja al medio en sentido horizontal y presionamos bien desde un extremo recorriendo hasta el otro extremo, la hoja debe quedar con ondulaciones. Si hacemos lo mismo, pero doblando la hoja en sentido vertical, debe quedar lisa, sin ondulaciones.

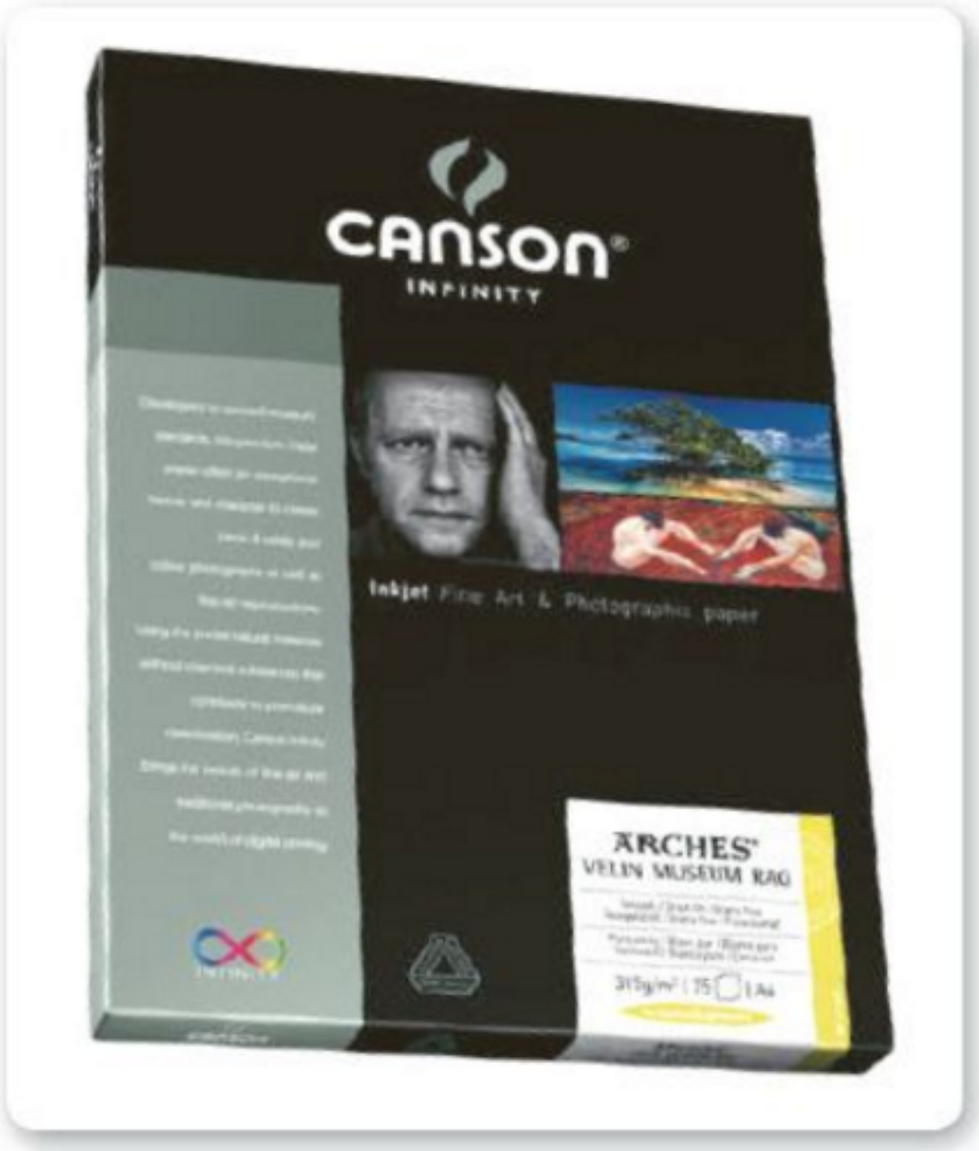


Figura 13. Resma de papel donde se indica el tipo de construcción.

Suavidad

Para que el papel logre hacer todo el recorrido desde que es recolectado hasta que es entregado boca abajo ya impreso, necesita tener un grado de suavidad apropiado según ciertos parámetros.

Existe una tabla, denominada **Sheffield**, que contiene distintos grados de texturas estándares, desde los papeles muy suaves a los de mayor rugosidad. De acuerdo con esta tabla, el grado de suavidad para que el sistema de recolección funcione óptimamente debe encontrarse entre **150** y **250**.

Una variación para arriba hace que el papel sea muy rugoso y que se produzcan atascos porque ingresaron múltiples hojas al proceso de

impresión. Incluso, si el papel es demasiado rugoso podría no fundirse bien el tóner. Por otro lado, en una variación hacia abajo tendremos un papel tan suave que se producirían atascos por falta de fricción entre los rodillos y el papel.

Gramaje

Los sistemas de recolección funcionan de forma eficiente con papeles de entre 80 y 90 gramos, tomando en cuenta resmas de papel producidas en Argentina, Uruguay y Europa (para EE. UU. son entre 75 y 90 gramos, o entre 20 y 24 libras).

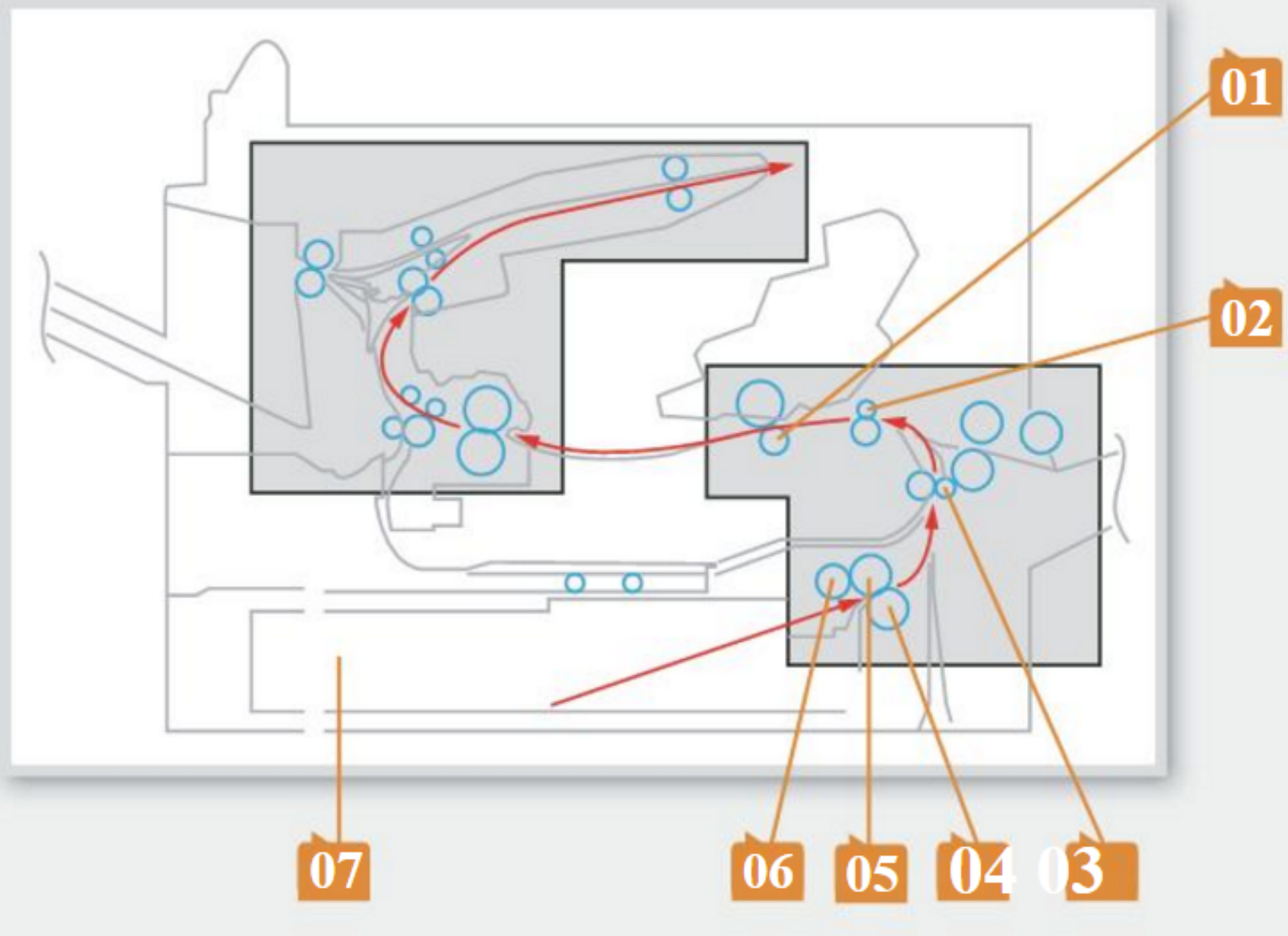
Si bien es cierto que en las descripciones de las impresoras se suele colocar un abanico de gramajes más variado, yendo de los 60 a los 120 gramos o más, la realidad es que cuanto más distante sea el gramaje de nuestras hojas del gramaje ideal, más recta deberá pasar la hoja por el sistema de impresión.

Para comprenderlo bien, veamos los distintos caminos que puede seguir un papel dentro de la impresora:

1) Camino en S : ocurre cuando una hoja es recolectada desde la bandeja cassette y sigue un camino en forma de S hasta terminar boca abajo sobre la impresora. Este camino, por contener varias curvas, suele presentar casos de atasco si utilizamos papeles con gramaje por debajo de los 80 y por arriba de los 90 gramos.

Figura 14. El **camino en S** es un trayecto apto para los papeles de 80 a 90 gramos.

GV: CAMINO EN S EN UNA HP LJ M4555



01 Rodillo de transferencia: **junto con el cilindro de imagen, impulsa al papel para continuar su trayecto.**

02 Registro: **las hojas son alineadas gracias al registro.**

03 Feed rollers secundarios: **resulta más seguro el paso del papel por una curva teniendo estos feed rollers secundarios.**

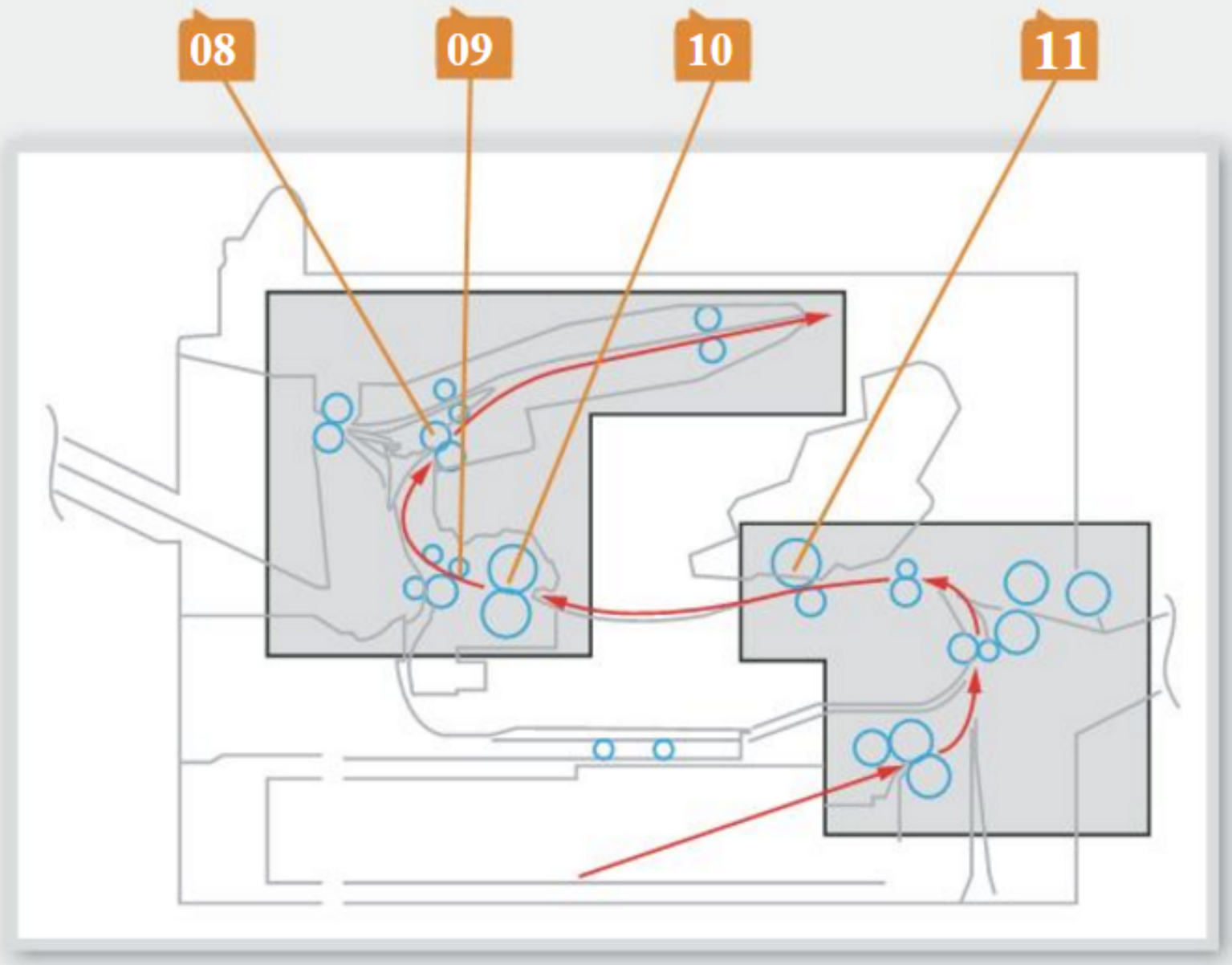
04 Separation roller: **la separación de cualquier hoja adicional es lograda con este rodillo; algunas impresoras usan una almohadilla.**

05 Feed roller: **envía una hoja dentro de la impresora.**

06 Pickup roller: **este rodillo se encarga de tomar las hojas de la bandeja.**

07 Bandeja de papel: **las hojas de papel son colocadas en esta bandeja.**

GV: CAMINO EN S EN UNA HP LJ M4555 (CONT.)



08 Delivery output o face down: **deja la hoja depositada sobre la impresora, con la impresión boca abajo.**

09 Delivery de fusor: **entrega el papel a los últimos rodillos que lo atenderán.**

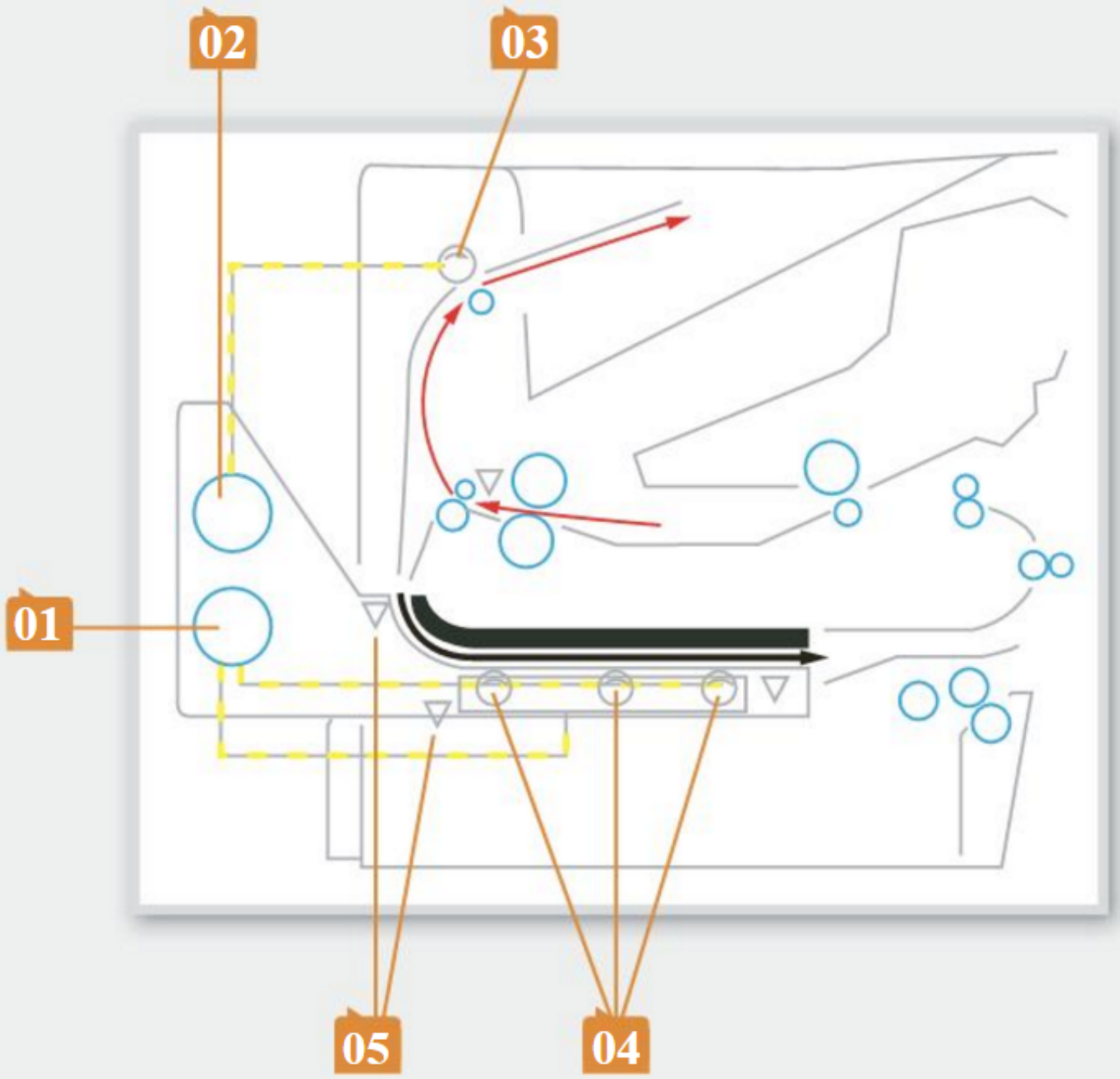
10 Fusor: **en el fusor, el papel es sometido a presión y calor, mientras es traccionado hacia fuera.**

11 Cilindro de imagen: **colabora con el rodillo de transferencia. Desde aquí, el papel continúa con la imagen sobre él.**

2) Dúplex: la impresión a dos caras de la misma hoja es característica de algunas impresoras, que pueden traer este dispositivo de fábrica o agregado como accesorio. Para lograr imprimir en ambas caras se agregan más curvas al proceso, por lo cual es una opción riesgosa para papeles que se pasen de lo recomendado.

Figura 15. Unidad dúplex utilizada como accesorio opcional.

GV: CAMINO PARA DÚPLEX EN UNA HP PRO M600 SERIES



01 DP re-pickup motor: **cuando la hoja de papel está dentro de la unidad dúplex, este motor mueve a los rodillos que llevarán el papel dentro de la impresora para que pueda ser impresa su otra cara.**

02 DP reverse motor: **hace girar en sentido contrario al face down, para que la hoja vaya hasta la unidad de dúplex.**

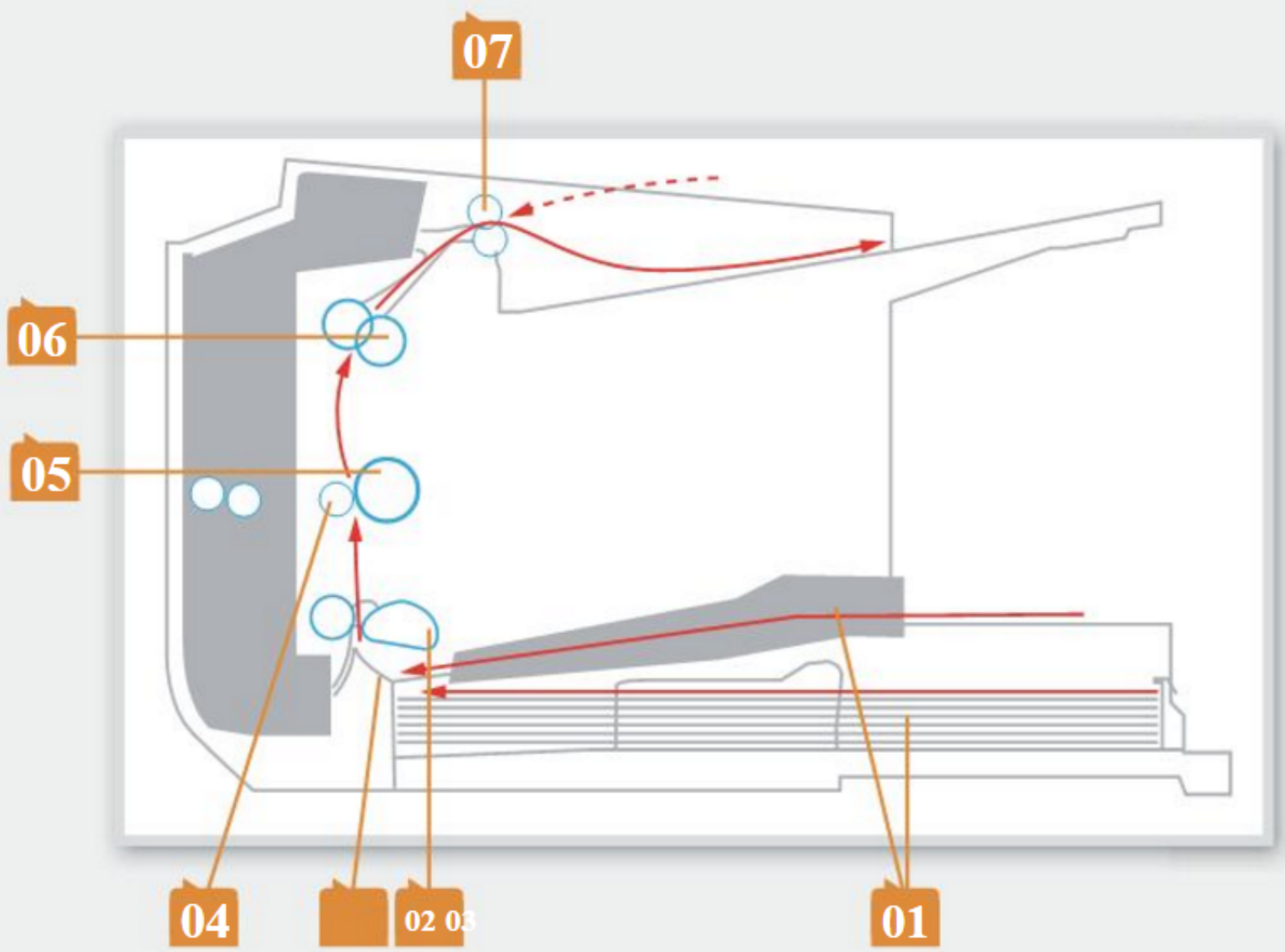
03 Face down delivery roller: **luego de que la hoja es entregada al face down, este roller gira a la inversa y hace retroceder la hoja hasta la unidad dúplex.**

04 Duplex feed roller: **una serie de rodillos reingresan las hojas de papel a la zona de registro, para que se les imprima imagen sobre su otra cara.**

05 Sensores: **controlan el ingreso, la presencia y la salida del papel de la zona del dúplex.**

3) Camino en C: se encuentra presente en muchas impresoras pequeñas como única opción. Se puede utilizar en impresoras de más porte, abriendo la bandeja manual o multipropósito y permitiendo que el papel siga un camino menos peligroso, con menos curvas. Generalmente, la curva es mucho más abierta, son muy pocos los rodillos que actúan y, por lo tanto, se reducen los riesgos de atascos.

GV: CAMINO EN C EN UNA HP P1606



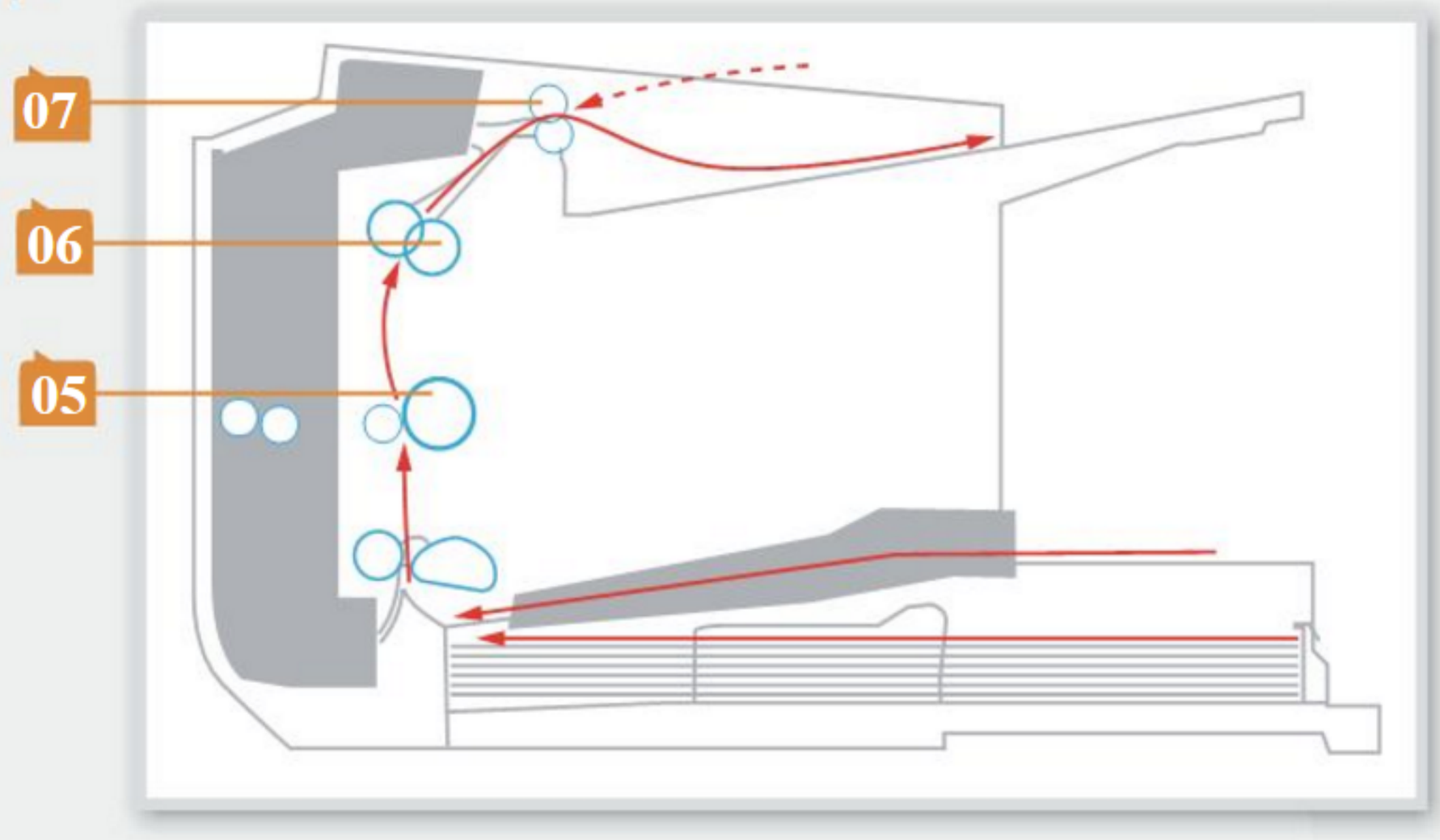
01 Bandeja de papel: **las hojas son colocadas en esta bandeja.**

02 Pickup roller: **toma las hojas de la bandeja.**

03 Separation pad: **la separación de cualquier hoja adicional es lograda con esta almohadilla.**

04 Rodillo de transferencia: **junto con el cilindro de imagen, impulsa al papel para continuar su trayecto.**

GV: CAMINO EN C EN UNA HP P1606 (CONT.)



05 Cilindro de imagen: **colabora con el rodillo de transferencia. El papel continúa con la imagen sobre él.**

06 Fusor: **el papel es sometido a presión y calor mientras es traccionado hacia fuera.**

07 Delivery output O face down: **dejará la hoja depositada sobre la impresora, con la impresión boca abajo.**

Figura 16. Las impresoras más económicas solo tienen la posibilidad de imprimir mediante el uso del **camino en C**, muy útil para papeles que se alejan de lo recomendado.

4) Camino en línea recta: si nuestra impresora nos permite abrir una puerta posterior y anular el paso por el face down que deja la hoja boca abajo sobre la impresora, podemos hacer que el papel viaje en línea recta desde la bandeja multipropósito hacia atrás. Este camino, por no tener ninguna curva, es ideal para cartulinas o papeles difíciles de ingresar por los caminos más frecuentes.

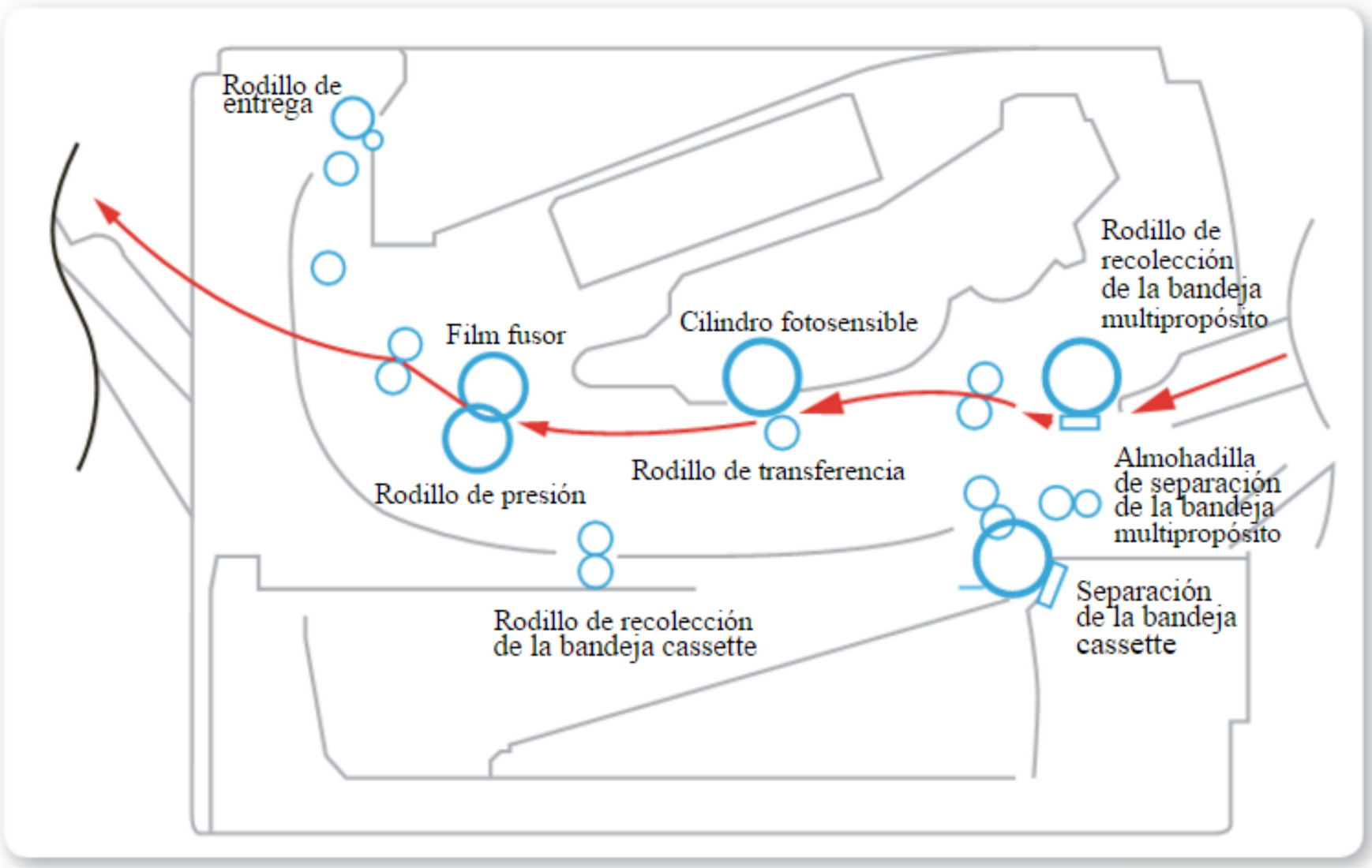


Figura 17. Algunas impresoras pueden enviar hojas de papel mediante un **camino en línea recta** .

Capacidad higroscópica

Otra característica que necesitamos analizar sobre el papel es su **capacidad higroscópica**, es decir, la capacidad de almacenar y liberar humedad.

Las hojas absorben agua que se encuentra en el aire. Normalmente, una hoja de papel suele contener el 5 % de su peso en agua, lo que le da al papel algo de elasticidad. En climas muy húmedos, ese porcentaje suele aumentar y volverse perjudicial, con hojas muy húmedas que se arquean al salir del fusor, que ingresan más de una a la vez o que salen con pliegues o arrugas. En cambio, si la humedad es muy baja, las hojas pierden flexibilidad y ocurren atascos, especialmente en las curvas.

Para evitar estos problemas, debemos abrir los paquetes de hojas solo cuando necesitamos imprimir; es mejor almacenarlas en los paquetes bien cerrados y no en las bandejas de la impresora. También tendremos que mantener el papel en ambientes con aproximadamente 50 % de humedad y 22 grados de temperatura.

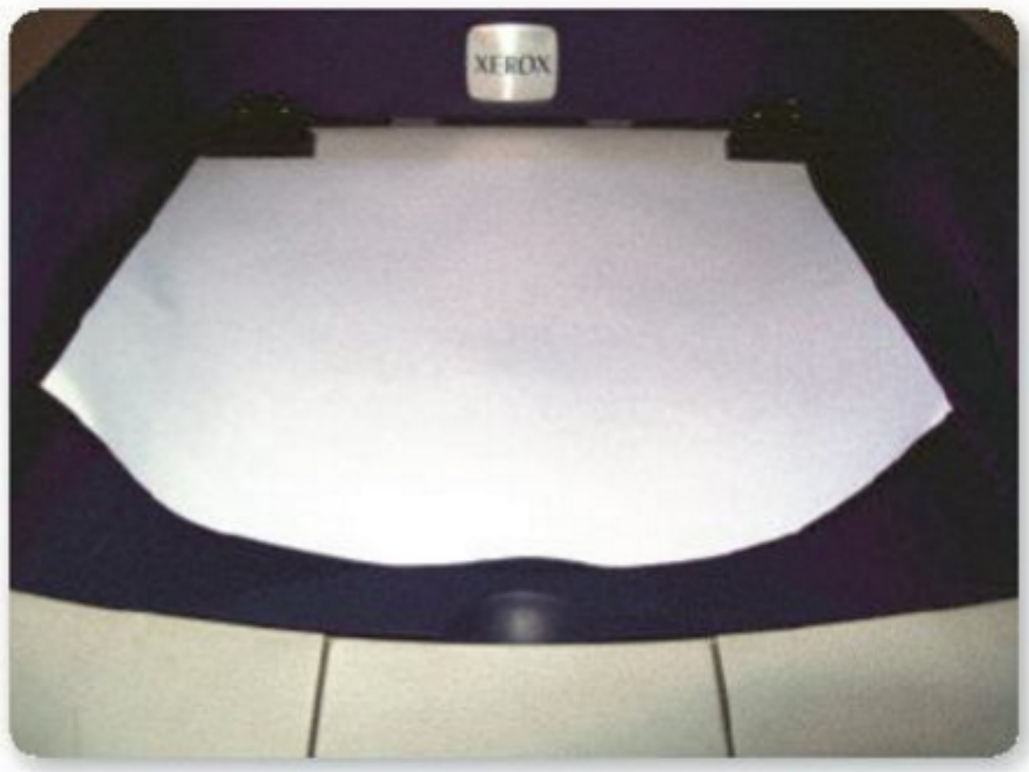


Figura 18. Las hojas de papel muy húmedas se terminan curvando, incrementando la posibilidad de atasco.

Problemas frecuentes y posibles soluciones

Analicemos ahora algunas fallas frecuentes y sus posibles soluciones.

Atascos en las bandejas de papel

Es una falla frecuente. Por lo general, la impresora mostrará una señal luminosa o una leyenda indicando atasco del papel. Sin embargo, si somos observadores podremos hacer un buen diagnóstico. Cuando este atasco ocurre en las bandejas, debemos observar dónde queda detenido el papel, lo que nos ayudará a aislar el problema.

- **Papel no apto o húmedo** : si el papel queda detenido en la bandeja, sin haber modificado su posición en la pila, puede que tengamos problemas con nuestras hojas. Recordemos que, si el material es muy suave, el rodillo de alimentación no lo podrá recolectar. Si el papel estuviera húmedo, se curvaría o perdería rigidez, dificultando

su recolección. En estos casos, colocar papel nuevo en buen estado soluciona el problema.

- **Rodillo de recolección o pickup roller sucio, gastado o que no está recibiendo trasmisión** : otra causa por la que no se recolectan hojas de la bandeja puede estar asociada al rodillo de recolección. Si este se encuentra sucio, dejará una marca de suciedad sobre la hoja que debía haber recolectado. Podemos limpiar el pickup con **alcohol isopropílico** y volver a probar; si el problema persiste, puede que un desgaste del pickup esté ocasionando la falla. Para probarlo, utilizaremos **recuperador de gomas**, un alcohol de máxima acidez que gasta o quema la goma generando nuevamente una superficie rugosa. Recordemos, sin embargo, que si alteramos algunas de las características del rodillo estaremos modificando su coeficiente de rozamiento, y aplicar un producto que lo gaste aún más no puede ser la solución definitiva, sino solo una prueba.

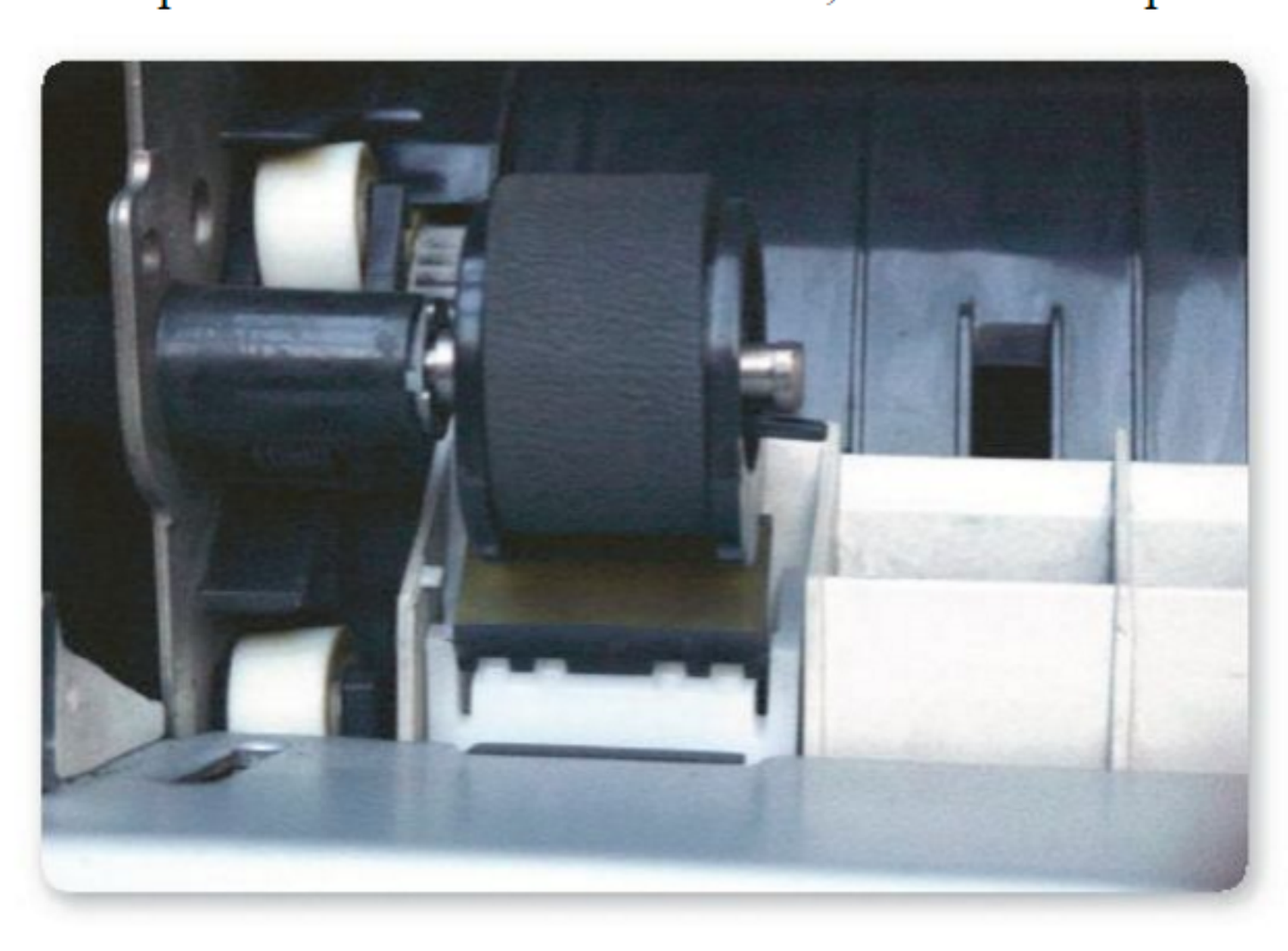


Figura 19. Un pickup roller sucio puede ocasionar que la hoja de papel no sea recolectada.

Una vez aplicado el restaurador de goma, podemos hacer la prueba. Si seguimos sin lograr la recolección, puede ser que el desgaste del rodillo sea muy avanzado o que no esté girando. Para saber si el rodillo gira o no, debemos "engañar" a la impresora, haciéndole creer que la bandeja de papel está colocada cuando no lo está, presionando los sensores para que crea que la bandeja está puesta

e intente recolectar una hoja cuando mandemos a imprimir.
Así, sin la bandeja, podremos observar si el pickup gira o no.
Si no gira, puede que el eje se haya salido de lugar, que el clutch no esté funcionando –tal vez por suciedad– o que haya un problema con el solenoide o con algún acople de este con el tren de engranaje.
En impresoras con motor de recolección, pickup motor o que usen electro clutch, debemos revisar esos componentes.

- **Feed roller gastado** : si el atasco ocurre en la bandeja pero el papel fue recolectado y acercado al área de separación (en el caso de impresoras que usen pickup roller y feed separation roller), el problema estará en el feed roller: sucio, gastado o con el mismo inconveniente de transmisión que mencionamos para el pickup roller. Procederemos entonces a realizar las pruebas que sugerimos en el punto anterior para ese otro rodillo.
- **Bandejas que no se elevan** : otro caso que podemos mencionar es que la bandeja de papel no se levante. Es cierto que algunas impresoras tienen un sensor que verifica esto, pero, como algunas no lo poseen, debemos verificar que la bandeja y su sistema de levantamiento funcionen correctamente.
  Ciertas impresoras, como las **HP 2300**, poseen un resorte abajo que empuja hacia arriba la bandeja de papel. Cuando abrimos la bandeja, hay dos trabas en la parte delantera que presionan para abajo a fin de permitir que todo el cajón salga. Si esas trabas se desgastaron, puede que dejen de trabar o que se atasquen, dejando la bandeja sin levantar.

Atascos en la zona del cartucho

Si el papel se atasca en la zona del cartucho, hay que revisar dónde se detuvo. Si lo hizo entrando al registro, es posible que este se encuentre sucio o que haya perdido su calibración, algo que puede ocurrir por una mala manipulación. Si la hoja se queda detenida sobre el rodillo de transferencia, probablemente no esté girando el cilindro de imagen o el cartucho no esté encajando en las guías correctamente. Si el tope que tiene la impresora para hacer que el cartucho quede en el lugar apropiado llegara a romperse, el cartucho no acoplaría correctamente y, al no girar el cilindro, las hojas quedarían atascadas debajo del cartucho. En el **Capítulo 6** aprenderemos a realizar una prueba de rotación para comprobarlo.

Figura 20. Tope de cartucho. Debemos verificar que no esté dañado. Esto logra que se produzca el acople entre el cilindro de imagen y el tren de engranajes.

Atascos en la zona del fusor

Otros casos de atasco se presentan en la zona del fusor. Si la hoja nos queda detenida a la entrada del fusor y se arruga en forma de acordeón, no ha logrado ingresar al fusor. Debemos descartar restos de papeles retenidos en esa zona.

Si nuestro fusor utiliza **calefactor cerámico** , es probable que la **manga** o *sleeve* (que suele ser de teflón o metálica) no esté girando por problemas de lubricación.

Pero si nuestro fusor utiliza lámparas para calentar, el problema puede ser que estén atascados los rulemanes que mueven al rodillo de calor o al rodillo de fusor. También puede haber un engranaje roto.

En caso de que la hoja de papel se trabe dentro del fusor, debemos revisar las guías y el rodillo de delivery del fusor. En cambio, si el atasco ocurre saliendo del fusor, debemos revisar el delivery output o face down. Si la impresora lo permite, podemos abrir la tapa posterior y hacer que el papel salga por ahí, para poder comprobar si efectivamente el problema está en el face down.

Un atasco particular que deja la hoja saliendo del face down es el denominado *later jam*, cuando el papel ha llegado tarde. Recordemos que la impresora tiene unos sensores que monitorean el paso del papel.

Cuando informamos a la impresora que utilizamos determinado tamaño de papel, esta calcula, según la velocidad del motor, cuánto tarda una hoja de ese tamaño en llegar y salir de cada sensor. Si el papel se demora en llegar o en abandonar un sensor, pone en peligro el éxito en el paso de transferencia, y, por eso, la impresora detiene el proceso y arroja un atasco. El efecto es el atasco; la causa, que el papel llegó tarde.

El papel puede llegar tarde porque es muy grueso o rugoso, o bien porque los rodillos de delivery o recolección se encuentran gastados y terminan girando más veces para ingresar la hoja.

Figura 21. Si los sensores detectan que el papel llegó fuera de tiempo, las hojas pueden ser detenidas al salir del fusor.

Atascos al utilizar sobres

Si no utilizamos los adecuados, los sobres pueden darnos muchos dolores de cabeza. Antes de comprarlos, consideremos las siguientes características que deben cumplir para poder ser utilizados en una impresora láser:

- El gramaje del papel del sobre no debe exceder los 105 gramos (28 libras).
- Antes de imprimir, los sobres deben estar planos, ni curvados ni ondulados, y no deben contener aire. Tampoco deben estar arrugados o cortados.

- Utilicemos un alimentador de sobres o una bandeja manual multipropósito. En caso de que se traben o arruguen, probemos la opción de que el sobre salga por la puerta trasera.
- Los sobres con costuras verticales en ambos extremos, en lugar de puntos de unión diagonales, pueden ser más propensos a arrugarse. Cuando usemos este tipo de sobres, asegurémonos de que las costuras se extiendan desde una esquina hasta la otra.
- Los sobres que tengan una banda autoadhesiva o con más de una solapa plegable que permita un cierre hermético deben utilizar materiales adhesivos que soporten el calor de fusión de nuestra impresora (este puede rondar entre los 205 y los 240 grados Celsius en impresoras Hewlett-Packard).
- Si los sobres son preimpresos con un membrete personalizado, la tinta utilizada también deberá soportar la temperatura del fusor.

Arrugas en las hojas o pliegues

Es un gran dolor de cabeza cuando nuestras impresiones salen con las hojas arrugadas o con pliegues. Las hojas húmedas, los rodillos de alimentación gastados, las guias de papel con incrustaciones de tóner o el uso de papeles y sobres no aptos pueden provocar estas fallas.

Para poder descubrir el problema, primero debemos asegurarnos de que el papel o sobre utilizado sea apto para la impresión láser y esté en buenas condiciones; luego, podemos revisar que la impresora esté limpia y, además, hacer pruebas que nos permitan aislar la zona donde se producen (por ejemplo, un *stop test*, que aprenderemos a realizar en el **Capítulo 6**).

RESUMEN

En este capítulo, vimos que el sistema de recolección está calibrado teniendo en cuenta los coeficientes de rozamiento entre los rodillos y los distintos tipos de papeles admitidos. También aprendimos que no podemos usar cualquier bandeja y salida de papel, sino la más adecuada según el gramaje de hojas a utilizar. Por otra parte, hemos visto cuáles son los problemas más frecuentes y cómo solucionarlos. Descubrimos que la humedad puede causar estragos en el sistema de recolección, haciendo que la impresora se trabe, y observamos cómo se recolectan y separan las hojas y cómo interactúa cada uno de los componentes del sistema de impresión.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿A qué llamamos coeficiente de rozamiento?
2. Mencione los cuatro elementos principales de un sistema de recolección de papel.
3. ¿Qué elementos componen un soporte?
4. ¿Cuál es la función del clutch o embrague?
5. Mencione los pasos que el papel debe dar durante el proceso de impresión.

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. Tome unas cuantas hojas con un gramaje mayor a 170 gramos o cartulinas e intente imprimir en cada una de las bandejas de alguna impresora láser. Pruebe los distintos caminos del papel.
2. Retire el rodillo o almohadilla de separación y observe qué ocurre cuando envía un trabajo de impresión.
3. Envíe a imprimir hojas adhesivas aptas para impresión láser sin informárselo a la impresora; solo imprima como papel normal.
4. Repase los motivos por los que se producen atascos y compare la información con algún atasco que haya experimentado recientemente.
5. Revise una impresora láser y trate de descubrir cuántos sensores de paso de papel tiene incorporados.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

*05 -

Fusores

El sexto paso del sistema de formación de imagen es llevado a cabo por la unidad de fusión, llamada fusor o fuser assembly. En este capítulo aprenderemos a chequear el funcionamiento y a reparar posibles fallas en estas unidades.

- Fusores y kit de mantenimiento.....128
- Partes eléctricas de un fusor.....131
- Partes mecánicas de un fusor.....144
- Protección eléctrica del fusor 149
- Reciclado de los fusores.....153
- Problemas y soluciones con los fusores.....160
- Resumen.....161
- Actividades.....162

Fusores y kit de mantenimiento

Los fusores de las impresoras son un consumible cuya duración es medida en cantidad de páginas. Exceptuando a las pequeñas u hogareñas, todas las impresoras poseen un contador de páginas: cuando se alcanza el número de páginas de reemplazo del fusor, la máquina lo indica mediante un mensaje, donde solicita el reemplazo del fusor o del kit de mantenimiento, o bien la realización de un mantenimiento.

Figura 1. Unidad de fusor de una impresora Lexmark.

Las impresoras hogareñas o pequeñas impresoras láser que entran en el segmento **SOHO** (siglas de la expresión en inglés Small Office Home Office, 'impresoras para el hogar' u 'oficina en el hogar') no poseen un contador de mantenimiento y los fusores se cambian cuando se rompen. Atascos en la zona del fusor, manchas en la impresión e incluso bloqueos en la impresora hacen que las máquinas sean llevadas a un servicio técnico, donde se constata el daño en la unidad de fusión y se procede a su reemplazo.

El modo en que un usuario se entera de que debe reemplazar el fusor en una impresora SOHO no es el más recomendable para una impresora que se encuentra en una empresa, ya que genera tiempos muertos o períodos en que el equipo es improductivo, ocasionando así mayores costos ocultos, como el tiempo y los gastos de logística

para enviar el equipo a reparar, el tiempo de los empleados que deben imprimir desde otra impresora y el retraso de los trabajos que necesitan tener una página impresa (como facturas, notas fiscales o remitos). Por este motivo, las impresoras destinadas a empresas poseen un **contador de mantenimiento**. Es el fabricante quien coloca el valor de páginas en el que se solicitará el reemplazo, para lo cual se tienen en cuenta ensayos y estadísticas que determinan la cantidad de páginas que pueden imprimirse con seguridad antes de que se rompan, por desgaste,el fusor y otras piezas del kit de mantenimiento.

> LAS IMPRESORAS DESTINADAS A EMPRESAS POSEEN UN CONTADOR DE MANTENIMIENTO

Por ejemplo, un kit de mantenimiento de una impresora **HP LaserJet P4014** incluye un fusor (de 220 o 110 V, según la región), un rodillo de transferencia, una herramienta plástica para el retiro del transfer roller, un pickup roller de la bandeja multifunción y seis feed separation rollers. Además, en la caja se incluye un par de guantes para que el usuario no se manche las manos y un manual para reemplazar las partes y resetear la petición de mantenimiento. En esta impresora, el reemplazo del kit de mantenimiento puede ser efectuado por el usuario. Otras máquinas requieren un desarme más complejo, que impide que el kit sea reemplazado por el usuario, quien requerirá asistencia técnica. Como ejemplo, podemos mencionar los modelos **HP LaserJet P2015**, **P1606** y **P1102** o la **Samsung ML-2165**, entre otras.

Al reemplazar el kit, debemos resetear el contador de mantenimiento. La forma de hacerlo varía de una impresora a otra. En algunas, hay que presionar una combinación de botones, mientras

PIEZAS FALTANTES

Los **kits de mantenimiento** suelen carecer de algunas partes que también sufren desgaste. Entre estas, se encuentran el pad de separación de hojas de las bandejas multipropósito y los pickup roller de las bandejas cassette. Estas piezas también deben ser reemplazadas, dado que funcionan en conjunto con los rodillos que sí trae el kit de mantenimiento.

que en otras debemos navegar por el menú para seleccionar la opción de eliminar la petición de mantenimiento o indicar que se reemplazó dicho kit. Pero, como dijimos, esto debemos verificarlo en el manual de servicio técnico de cada impresora en particular, dado que no hay un único método para todas.

Si bien hablamos del kit de mantenimiento como un conjunto de piezas que el fabricante sugiere reemplazar dada una determinada cantidad de páginas, este kit no siempre se ofrece, por lo cual, en algunos casos, deberemos adquirir las partes por separado, y esto lleva a encarecer un poco su reemplazo.

DEBEMOS ANALIZAR EN DETALLE LOS KITS DE MANTENIMIENTO ALTERNATIVOS

Debemos prestar atención cuando nos ofrezcan kits de mantenimiento alternativos, pues muchas veces suelen ser fusores reciclados y rodillos alternativos. Esto no quiere decir que no podamos adquirir esos kits, pero es bueno saberlo y abonar lo que corresponda. Debemos fijarnos en la carcasa metálica y en las partes plásticas del fusor: si es reciclado, se verán desgastes por el uso en esas piezas, como marcas de los tornillos de sujeción o desgastes en las guías por el paso de papel sobre ellas. Los fusores y kits de mantenimiento originales siempre se venden en una caja provista por el fabricante, con su identificación y marca bien visibles, e incluso traen una etiqueta de seguridad sobre la carcasa del fusor. Recordemos esto cuando vayamos a comprar un kit original, ya que algunos proveedores suelen vender los fusores sin cajas, alegando que son **OEM** (*Original Equipment Manufacturer*, 'fabricante de equipos originales') cuando en realidad no son originales. Los productos OEM suelen ser productos originales que se venden sin un packaging

EXTRACCIÓN DEL RODILLO DE TRANSFERENCIA

Para extraer el rodillo de transferencia, muchos utilizan un **destornillador** o **desarmador**, con el objetivo de hacer palanca hacia arriba. Sin embargo, en algunas impresoras esta práctica puede romper el asiento del rodillo. Para evitarlo, existe una herramienta plástica que, al hacer palanca con ella, hace que el rodillo salga hacia arriba sin romper su asiento.

individual para abaratar los costos de los servicios técnicos oficiales. Los fusores y kits de mantenimiento que se revenden siempre vienen en un packaging, aunque sea más económico o de menor calidad desde el punto de vista del marketing.

Figura 2. Los equipos de impresión destinados a empresas solicitan el reemplazo preventivo del kit de mantenimiento.

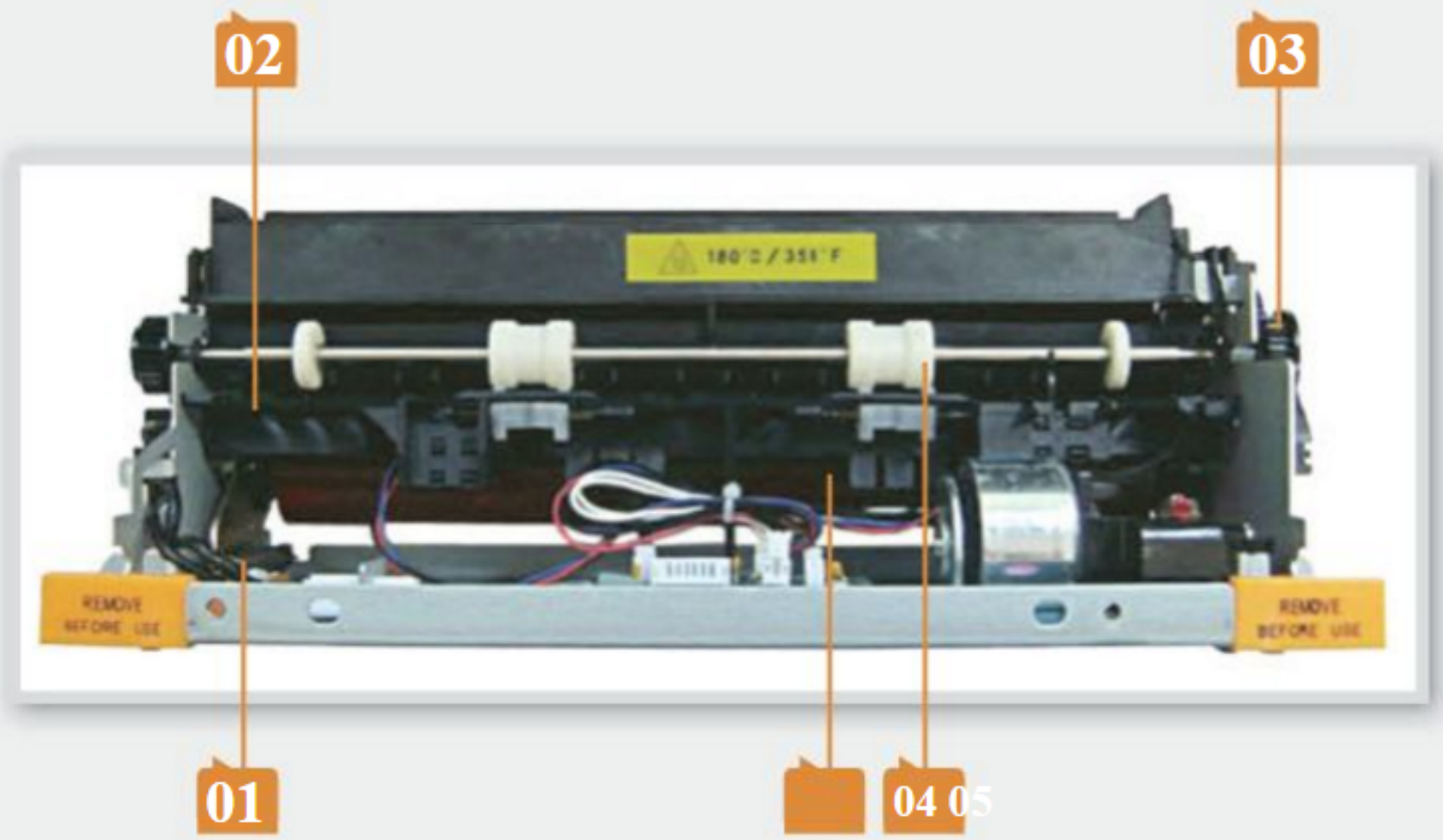
Partes eléctricas de un fusor

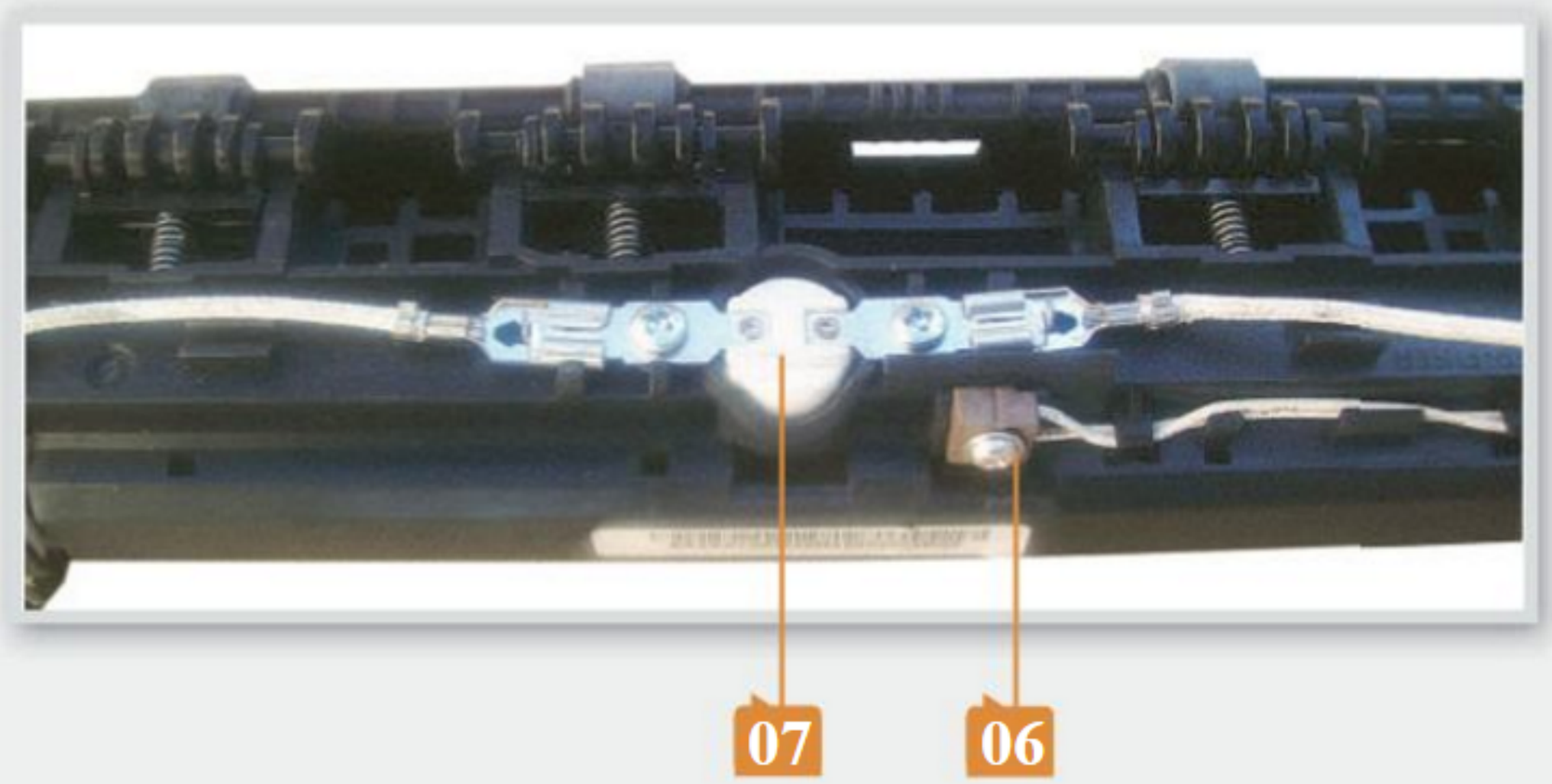
Los fusores están compuestos por piezas mecánicas, como engranajes, rodillos y rulemanes, y por piezas eléctricas, como resistencias o lámparas, termistores, sensores y termoswichs. A continuación, conoceremos estos componentes y veremos cómo determinar si deben o no ser reemplazados. Comenzaremos por los componentes eléctricos de una unidad de fusión.

POR HORA O POR PÁGINA

El fusor y los rodillos de alimentación de una impresora deben ser reemplazados en ciclos que son medidos por la cantidad de páginas impresas. Pero esto no es así en todos los componentes. Por ejemplo, para los **fan coolers** o **ventiladores** se mide su vida útil en horas de funcionamiento.

GV: PARTES DE UN FUSOR CON LÁMPARA HALÓGENA





01 Resortes: **aplican presión sobre el rodillo de calor y el de presión, asegurando que la hoja reciba todo el calor necesario para fundir el tóner. No están presentes cuando se usan rulemanes para los rodillos.**

02 Rodillo de calor o hot roll: **contiene a la lámpara halógena, que calienta el interior del rodillo hasta que, sobre la superficie externa, se alcanza la temperatura necesaria para la fusión del tóner sobre el papel.**

03 Engranajes o gears: **se encargan de proveer transmisión del tren de engranajes de la impresora al rodillo de presión y al rodillo de entrega o delivery roller.**

04 Rodillo de entrega o delivery roller: **expulsa la hoja del interior del fusor. En impresoras hogareñas también se encarga de expulsar la hoja fuera de la impresora, como un delivery output unit.**

05 Rodillo de presión o pressure roller: **es el rodillo encargado de mover la hoja dentro del papel y presionarla sobre el rodillo de calor. Generalmente está compuesto de goma, aunque algunos fusores los tienen de aluminio y llegan a incluir una lámpara dentro, que es usada para fundir el tóner en papeles de mucho gramaje.**

06 Termistor: **es una resistencia que varía su valor en ohmios dependiendo de la temperatura. Gracias al termistor, la CPU se entera en tiempo real de cuál es la temperatura que se alcanzó en el fusor.**

07 Termoswitch: **en caso de que la temperatura del fusor se eleve de manera anormal, el termoswitch corta el paso de voltaje hacia el fusor.**

Lámparas y calefactores cerámicos

Existen dos tipos de fusores: los que utilizan lámparas halógenas y los que utilizan calefactores cerámicos rápidos.

Antiguamente, todos los fusores utilizaban lámparas halógenas dentro de un rodillo metálico conocido como **rodillo de calor**. Las impresoras con este tipo de fusores tienen un periodo denominado *warming up* ('periodo de calentamiento'), donde la lámpara se enciende y calienta el interior del rodillo de calor hasta que sobre la superficie externa de este se alcance la temperatura necesaria para poder fundir el tóner a la hoja de papel.

A mediados de los años noventa, Canon lanzó las impresoras **Instant On**, es decir, impresoras que están siempre listas para imprimir. Estas utilizan un calefactor cerámico en lugar de una lámpara. Este calefactor se coloca sobre un ensamble y se envaina con un fino film de teflón donde prácticamente al pasar la hoja es como si estuviera pasando sobre el mismo calefactor, evitándose de este modo el periodo de warming up. Veamos con detenimiento las lámparas y los calefactores cerámicos.

HAY FUSORES CON LÁMPARAS HALÓGENAS Y OTROS CON CALEFACTORES CERÁMICOS

Figura 3. Calefactor cerámico.

Composición y funcionamiento de las lámparas

Estas son lámparas halógenas lineales, cuya ampolla está construida de cuarzo y en su interior posee un gas halógeno y un filamento de tungsteno. La combinación de halógeno, cuarzo y tungsteno hace posible que el filamento soporte una cantidad mayor de temperatura, gracias a un ciclo de regeneración continua.

EXISTEN FUSORES QUE UTILIZAN DOS O TRES LÁMPARAS, CADA UNA CON DISTINTA POTENCIA

Aunque todas las lámparas de los fusores son de este tipo, varían de fusor en fusor tanto en tamaño como en potencia. Incluso existen fusores que usan dos o tres lámparas, cada una de ellas con distinta potencia, para encender de acuerdo al tipo de papel que se vaya a utilizar. Por ejemplo, hay impresoras que usan dentro del rodillo de calor una lámpara de 450 watts y otra de 950 watts. En estas impresoras, si se envía un trabajo de impresión sobre papel común de 90 gramos, se encenderá la lámpara de 950 watts, mientras que, si se utilizan transparencias, se encenderá la lámpara de 450 watts y, si se usan papeles muy gruesos o rugosos, se encenderán ambas.

Las impresoras que cuentan solo con una lámpara logran este mismo efecto modificando la velocidad del motor y haciendo que la hoja de papel se exponga más o menos tiempo al calor del fusor, dependiendo del tipo de papel.

La vida útil de una lámpara generalmente se mide en horas de uso. Para una lámpara halógena, esta es de aproximadamente 2000 horas. Sin embargo, la impresora controla solo la cantidad de páginas impresas, pues se entiende que, a la velocidad que imprime, solicitará

el reemplazo del kit antes de que se alcance el límite de uso por hora de la lámpara. En caso de que la lámpara falle, la máquina arrojará un error de fusor.

GV: PARTES DE UN FUSOR CON CALEFACTOR CERÁMICO

01 Rodillo de entrega o delivery roller: **se encarga de expulsar la hoja del interior del fusor. En impresoras hogareñas también se encarga de expulsar la hoja fuera de la impresora, como un delivery output unit.**

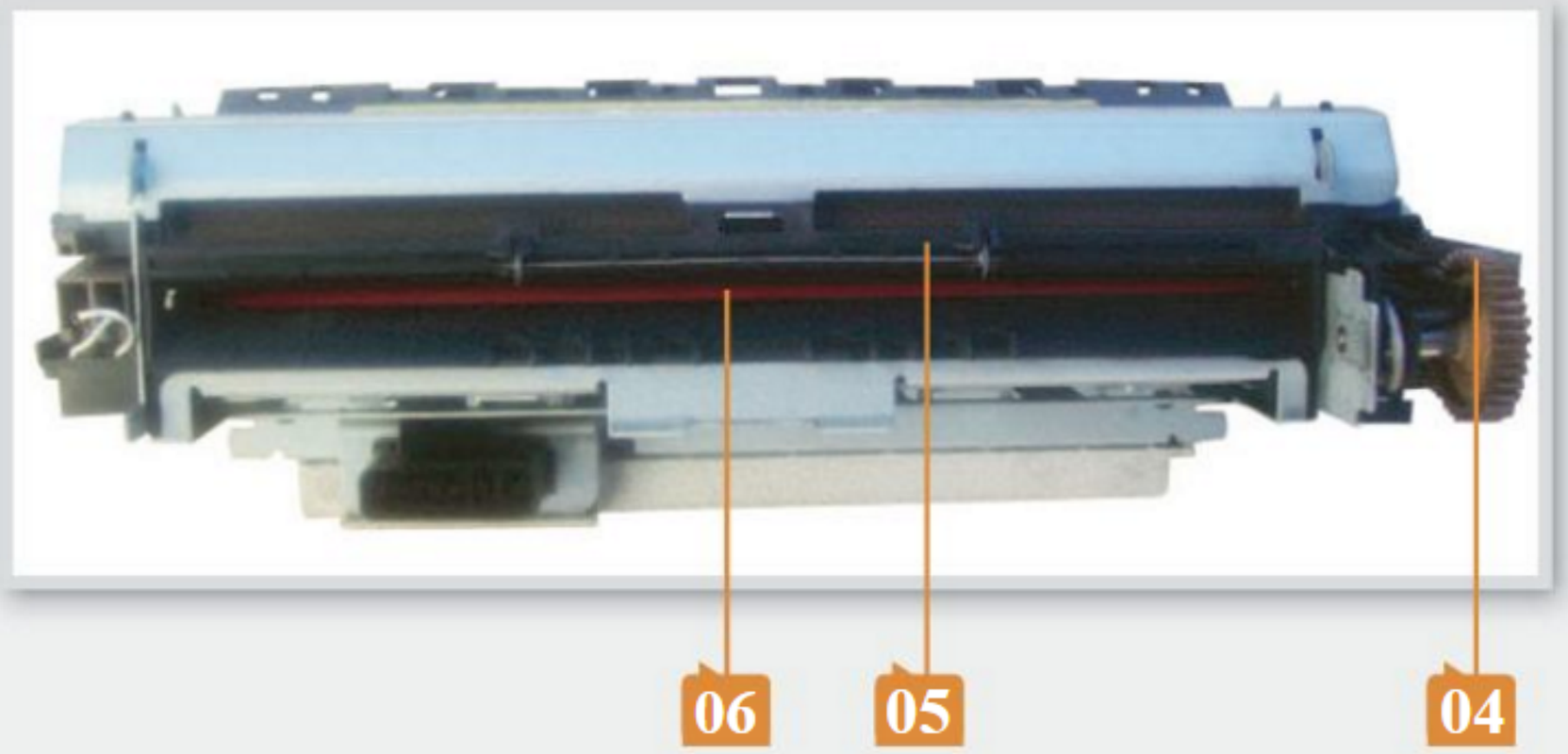
02 Sensores: **se encargan de informar el paso del papel.**

03 Resortes: **aplican presión sobre el rodillo de calor y el rodillo de presión, asegurando que la hoja reciba todo el calor necesario para fundir el tóner.**

LEY DE OHM

En 1827, el físico y matemático alemán Georg Simon Ohm formuló una ley que lleva su nombre. Esta ley de la electricidad establece que la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor es proporcional a la diferencia de potencial que aparece en sus extremos. Además, Ohm completó la ley incluyendo la resistencia eléctrica, que guarda relación proporcional con la intensidad y la diferencia de potencial.

GV: PARTESDEUNFUSORCONCALEFACTORCERÁMICO (Cont)



04 Engranajes o gears: **proveen trasmisión del tren de engranajes de la impresora a los rodillos de presión y entrega.**

05 Ensamblaje del calefactor o heating assembly: **es una estructura donde está montado el calefactor cerámico. Por debajo de este se colocan el termistor y el termoswitch. Este ensamblaje es envainado por un film de teflón (que puede ser metálico en algunos modelos).**

06 Rodillo de presión o pressure roller: **mueve la hoja dentro del papel y la presiona sobre el rodillo de calor.**

Para controlar si la lámpara está en buen estado, podemos hacer dos mediciones. Utilizando un multímetro digital y usándolo con la función de prueba de diodos podemos verificar continuidad entre sus extremos. Otra prueba es medir su valor de resistencia utilizando el

JULIOS

James Prescott Joule fue un reconocido físico inglés, dedicado a investigar acerca de la energía, el magnetismo, la termodinámica y la electricidad. Descubrió el fenómeno por el cual los electrones, al circular por una resistencia, transforman su energía cinética en calor. A este fenómeno se lo bautizó **efecto Joule**.

multímetro como un **óhmetro**. Para esto, colocamos una punta del multímetro en un contacto del extremo de la lámpara y la otra punta en el contacto del extremo opuesto y verificamos cuántos ohmios marca. Luego, este resultado debe ser comparado con el valor de resistencia que figure en la lámpara.

Figura 4. Medición de la lámpara halógena de un fusor.

En caso de que en la lámpara no figure ese valor, deberemos hallarlo usando otros datos, como la potencia expresada en watts y el voltaje (que podría ser de 220 o 110 V).

Pero ¿para qué querríamos saber cuál debería ser su valor de resistencia? Y ¿cómo hallamos el valor de resistencia teniendo solo la potencia y el voltaje?

Respondamos la primera de las preguntas. Es importante saber si tiene la resistencia correcta para descartar problemas futuros de mal funcionamiento por una resistencia que no se encuentra en óptimas condiciones. Si el valor de resistencia es más bajo, puede emitir más calor que el necesario, mientras que, si es mayor, puede emitir menos calor. Para estar tranquilos, debemos hallar el valor de resistencia correcto y compararlo con la medición que vamos a hacer.

Ahora veamos cómo hallar el valor de resistencia si no es indicado sobre la lámpara. Para esto, usaremos los valores de los que seguro disponemos, como su potencia y el voltaje. Entonces, podemos valernos de la Ley de Ohm para encontrar el valor de resistencia.

Tomaremos como ejemplo una lámpara de 950 watts y 220 V.

Esta ley dice que la resistencia es directamente proporcional a la diferencia de potencial y a la intensidad de la corriente eléctrica. La fórmula para encontrar el valor de resistencia es: R=E/I. R es la resistencia medida en ohmios; E corresponde a la diferencia de potencial medida en voltios; y la letra I, a la intensidad eléctrica medida en amperios.

Podemos notar que, hasta aquí, el único dato que tenemos es el de la diferencia de potencial (220 V). Para encontrar el otro valor que corresponde a la intensidad medida en amperios, debemos resolver la siguiente ecuación: I=P/E. I (intensidad eléctrica medida en amperios, un dato que nos falta) es igual a dividir P, que es la potencia eléctrica medida en watts, por E, la diferencia de potencial medida en voltios. Debemos dividir, entonces, 950 watts por 220 V: el resultado es 4,13 amperios de intensidad.

LA FÓRMULA PARA CALCULAR EL VALOR DE RESISTENCIA ES LA SIGUIENTE:

R=E/I

Por último, teniendo este valor de la intensidad eléctrica podemos hallar el valor de resistencia, realizando la ecuación arriba mencionada (R=E/I). Así, 220 V dividido por 4,13 amperios nos da un valor de resistencia de la lámpara de 55,68 ohmios.

Por último, resta medir la lámpara y verificar si el valor que da está cerca de este valor en ohmios, teniendo en cuenta una tolerancia de diferencia de más o menos el 10 %.

¿Cuánto calor emite una resistencia como esta? El calor en grados Celsius está relacionado con la temperatura ambiente, por eso no es posible calcularlo de manera simple. Pero sí podemos calcular las calorías que emitirá esa resistencia, gracias a la **Ley de Joule**: 1 joule (o julio) es igual a 1 watt por segundo y a 0,24 calorías.

Las lámparas halógenas transforman en calor el 80 % de la energía; entonces, si una lámpara es de 950 watts, en realidad solo podemos tomar en cuenta 760 watts. Sin embargo, esto no es totalmente así, ya que, en efecto, debemos tener en cuenta una tasa de pérdida extra; pero lo obviaremos porque no conocemos esos parámetros, que varían de lámpara en lámpara.

Los 760 watts son equivalentes a 760 julios; hasta aquí, estamos calculando por segundo. Para saber a cuánta caloría corresponde

esta cantidad de julios, debemos multiplicarlos por 0,24. En resumen, una lámpara halógena de 950 watts podría estar dando 182 calorías por segundo.

Lo explicado para medir las lámparas aplica también a los calefactores cerámicos. Sin embargo, las lámparas halógenas son incandescentes, mientras que los calefactores cerámicos, al contener la resistencia dentro de la cerámica, no la exponen al oxígeno y, por lo tanto, no emiten luz, transformando la energía en calor casi por completo.

Figura 5. Medición de un calefactor cerámico.

Los termistores como elemento de control

Las lámparas calientan el interior de un rodillo llamado *hot roll*, *upper roller* o **rodillo de calor**. Cuando este se calienta y su superficie externa adquiere la temperatura adecuada, la impresora está en condiciones de imprimir. El elemento que se encarga de chequear la temperatura del fusor se llama **termistor**.

El termistor es una resistencia variable, que modifica su valor en proporción a la temperatura. Recordemos que las resistencias se miden en ohmios y esto es lo que hace un circuito de control de la temperatura: chequear qué valor de resistencia tiene el termistor y compararlo con una tabla que relaciona ohmios con temperaturas.

De este modo, el CPU o la DC Controller se enteran de la temperatura existente sobre el rodillo de calor.

El termistor baja su resistencia mientras sube la temperatura y la aumenta al descender la temperatura.

Figura 6. Termistor usado en una impresora con lámpara.

Un problema que suele tener el termistor en los fusores con lámpara es el desgaste por el rozamiento con el rodillo de calor. Tendremos que ser observadores al momento de la inspección y limpiar la zona de contacto con alcohol isopropílico. También debemos medir el termistor comprobando que su valor de resistencia medido en ohmios sea el correcto. Para saber cuál es el valor correcto, debemos buscar este dato en el manual de servicio de la impresora, que nos dirá qué valor de resistencia debe medir a cierta temperatura de referencia.

ALCOHOL ISOPROPÍLICO

El alcohol isopropílico es llamado por la industria química **2-propanol**. Se produce a partir del propileno, que se extrae del petróleo y de la acetona. Es un líquido incoloro, muy inflamable, con un olor intenso. Se utiliza para limpieza de partes electrónicas por su rápida evaporación y elevada pureza, y porque no deja residuos al secarse. Se diluye perfectamente en agua, por lo cual se puede utilizar para la limpieza de los lentes de enfoque en las unidades láser.

Otra comprobación que podemos hacer es medir el termistor y presionar la zona de contacto con nuestros dedos: esto hará que suba la temperatura y, por lo tanto, veremos que desciende el valor de resistencia en nuestro multímetro.

El termoswitch

El termoswitch es un dispositivo de seguridad que corta el paso de la corriente eléctrica a la lámpara o la cerámica en caso de que la temperatura se eleve fuera de los rangos normales.

Si bien lo que corta el paso de la corriente eléctrica es un relay, puede ocurrir que este no abra por algún problema de funcionamiento del sistema de control donde interviene el termistor. En ese caso, aparece el termoswitch cortando el paso de la corriente eléctrica.

> EL TERMOSWITCH CORTA LA CORRIENTE ELÉCTRICA SI LA TEMPERATURA ES ELEVADA

Por lo general, el termoswitch tiene la apariencia de un tambor con dos contactos en sus extremos. Es un puente en el cable que provee el voltaje al fusor. Dentro hay un metal que une ambos contactos y, en la parte superior donde hace contacto con el rodillo de calor, hay un bimetal que se curva cuando se supera determinada temperatura. Al curvarse, presiona un pin que empuja el metal que une como un puente a ambos contactos, cortando así el paso de la corriente eléctrica.

Hay dos tipos de termoswitches: los descartables y los autorreseteables. Los primeros deben ser reemplazados cuando cortan, mientras que los autorreseteables vuelven a estar funcionales al enfriarse. Podemos medir los termoswitches con una prueba de diodos para comprobar su continuidad eléctrica.

Algunas personas golpean el termoswitch que se cortó para que se mueva el metal interior y vuelva a hacer contacto eléctrico. Esta práctica no es aconsejable, pues deja de ser confiable el termoswitch como un método de seguridad. Si se puede reutilizar después de un corte, el termoswitch se acomoda solo al enfriarse; de lo contrario, debe ser reemplazado. Este elemento podría evitar un incendio, por lo cual no debemos jugar con un dispositivo tan importante.

Figura 7. Termoswitch usado en una impresora con lámpara.

Supresores de transitorios

Un punto crítico en los fusores tiene que ver con lograr que el tóner que forma la imagen quede fundido sobre el papel tal como se transfirió.

Hay muchos inconvenientes que los ingenieros que diseñan las impresoras deben sortear. Uno de ellos son las cargas triboeléctricas generadas cuando el film o la vaina de teflón roza con el rodillo de presión. Otro problema surge con las descargas al chasis o a tierra.

En cuanto a este último problema, se han utilizado distintos métodos para descargar o llevar a tierra las cargas no deseadas y para evitar un retorno o alguna carga proveniente del chasis. Para lograrlo, se utiliza un conjunto de **supresores de transitorios** . Estos suelen estar conformados por diodos supresores de transitorios o por algún varistor de óxido metálico. Estos elementos permiten, por un lado, que se lleven a tierra las cargas generadas pero no deseadas y, por otro, impedir que ingrese cualquier tipo de carga ajena al proceso.

PROVEEDORESDEPARTESPARARECICLARFUSORES

En caso de necesitar insumos para el reciclado de los fusores, existen proveedores especializados. Muchos de ellos son representantes de empresas como Partsmart y China Eternal. Podemos consultar en las páginas oficiales de estos fabricantes quiénes distribuyen sus productos en cada país.

El solenoide

Algunos fusores incluyen solenoides para quitar presión entre los rodillos de calor y presión con el fin de que ingresen sobres y se reduzcan las posibilidades de atasco. Este es el caso, por ejemplo, de los fusores para la serie **Optra T** de las impresoras Lexmark.

El solenoide es una bobina que, al ingresar corriente eléctrica por el conductor, genera un campo magnético. El uso de este campo hace posible atraer piezas, como varillas o platos metálicos, logrando un movimiento mecánico necesario para trabar o destrabar clutchs, tirar de varillas que quiten presión o que muevan el flag para desviar el papel hacia otras zonas.

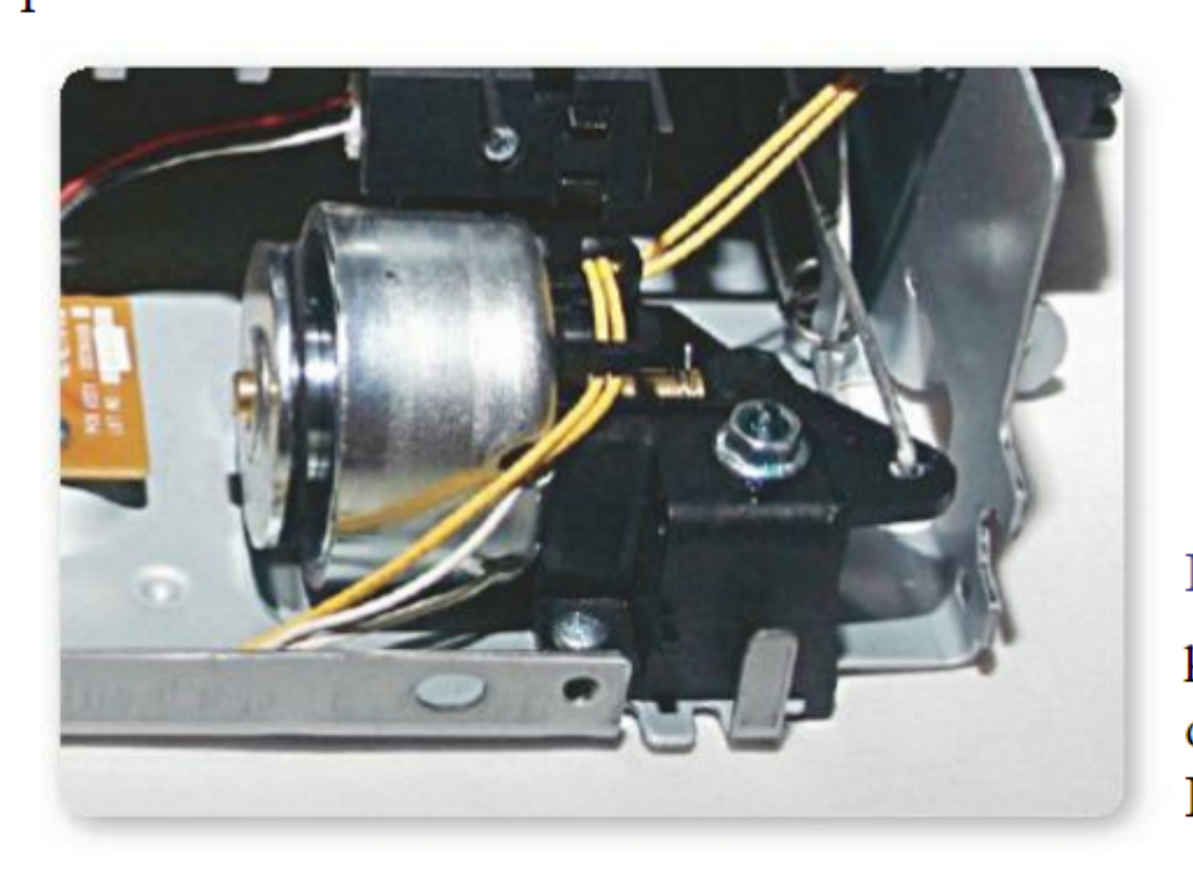


Figura 8. Solenoide para la utilización de sobres en una **Lexmark T644**.

Para comprobar que se encuentre en óptimo estado, podemos hacer una verificación mecánica y una verificación eléctrica.

Debemos revisar que las partes móviles del solenoide estén libres, o sea, no trabadas, que se encuentre limpio y que el resorte trabaje bien. Luego, con un multímetro hay que medir continuidad eléctrica entre los dos extremos del cable. Si mide, entonces la corriente eléctrica circulará permitiendo la creación del campo magnético que haga funcionar al solenoide. En caso de que no mida continuidad, deberá ser reemplazado.

> PODEMOS HACER UNA VERIFICACIÓN MECÁNICA Y ELÉCTRICA DEL SOLENOIDE

Otro componente eléctrico es el **sensor de paso de papel**. Con este hay que proceder de la misma manera en que se procede para los

sensores optoelectrónicos utilizados para verificar la presencia o el paso del papel dentro de la impresora, tal como se explicó en el **Capítulo 4** de este libro.

Hasta aquí hemos analizado los componentes eléctricos del fusor. Veamos ahora todas sus partes mecánicas.

Partes mecánicas de un fusor

Engranajes

Los engranajes o *gears* proveen transmisión a los rodillos del fusor acoplándose con el tren de engranajes de la impresora. Es fundamental que se encuentren limpios y sin obstrucciones entre los dientes para evitar ruidos o atascos.

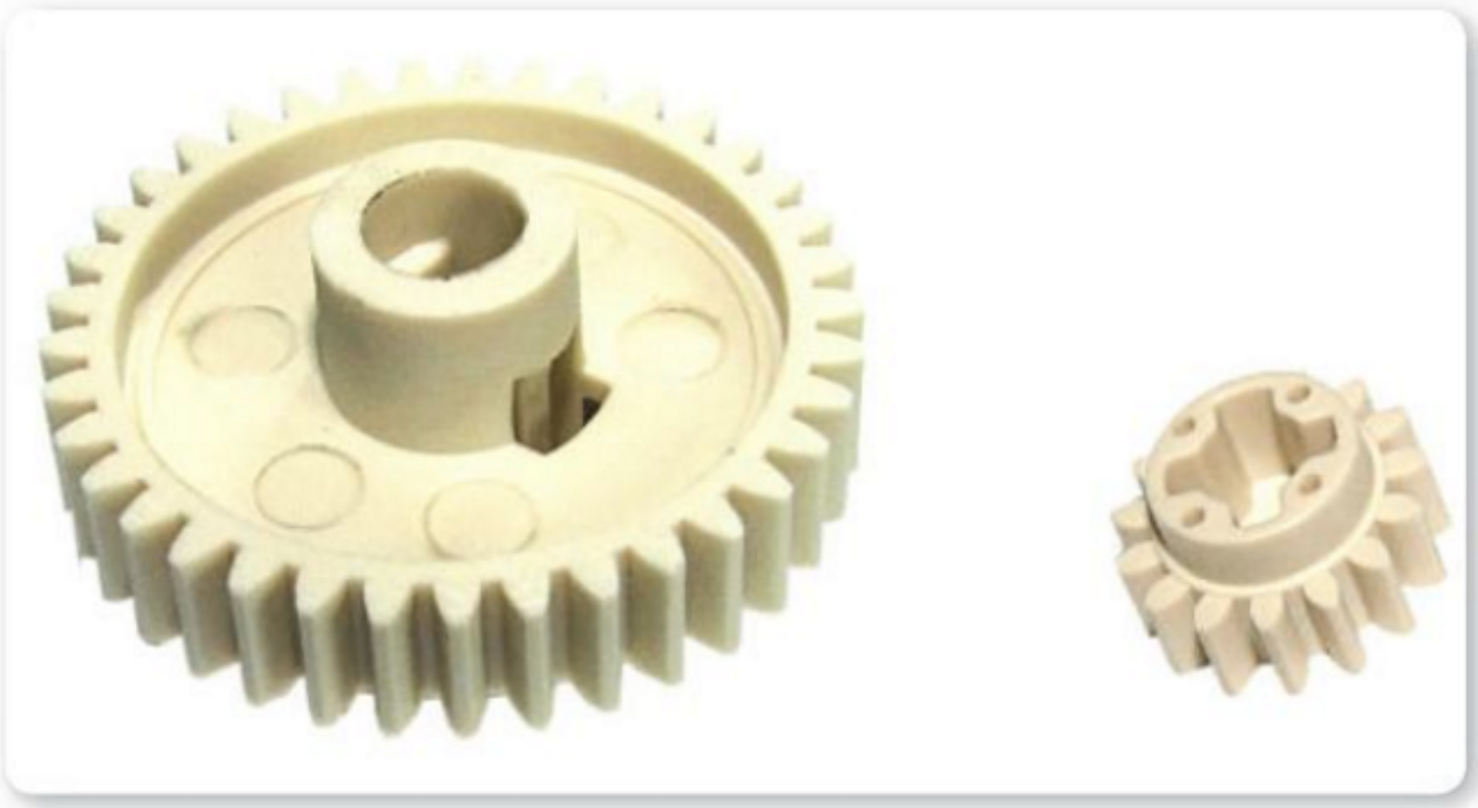


Figura 9. Engranajes utilizados para dar transmisión al rodillo de presión y al delivery de un fusor.

GRASAS PARA FILM

Las grasas que se utilizan para los films de los fusores con calefactores cerámicos tienen la finalidad de lubricar el film para que la hoja de papel pase entre este y el rodillo de presión. Si se coloca grasa de más, puede suceder que se disipe la temperatura, lo que impedirá la correcta fusión del tóner sobre el papel.

Suele suceder la rotura o desgaste de los dientes, muchas veces, porque el fusor trabajó forzado o porque ante un atasco se retiró el papel sin liberar los engranajes.

Para evitar esto, hay que verificar si nuestra máquina requiere abrir la tapa de acceso al tóner, bajar una palanca o girar una rueda para extraer el papel detenido dentro de la impresora o en el área del fusor.

Bujes

Los **bujes** o *bushing* son una pieza fundamental para el correcto funcionamiento del fusor. Estas piezas hacen que los rodillos giren en su lugar adecuado, manteniendo las distancias correctas.

En caso de que un buje se rompa, podemos tener atascos, ruidos ocasionados por el rozamiento entre metales o por un mal encastre entre los dientes de engranajes debido a una mayor estación de los rodillos, como así también problemas con la fusión del tóner sobre el papel por falta de presión

Rulemanes

Los **rulemanes** o *bearing* son los responsables del correcto movimiento de los rollos en fusores con lámpara. Si no están en buen estado, pueden ocasionar que el fusor trabaje pesado, que se trabe y que se rompa.

Dentro de los rulemanes hay unas bolitas lubricadas por una grasa. El rulemán debe soportar la temperatura del fusor, ya que, de lo contrario, esa grasa contenida en su interior alcanzará su punto de goteo y se perderá, goteando aceite fuera del rulemán con la consecuente rotura, que se evidenciará porque el rulemán girará muy pesado o directamente se quedará clavado sin poder girar.

GRASAS APROPIADAS

Las grasas para lubricar el film de los fusores no son todas iguales. Hay grasas que son aptas para interactuar entre la cerámica y un film de teflón, y otras que interactúan mejor con los film metálicos. Además, el punto de goteo de la grasa deberá ser superior a la temperatura del fusor.

Figura 10. Rulemanes utilizados en fusores con rodillos de calor.

Guías

Las **guías** de paso de papel garantizan que el papel pase sin trabarse en el interior del fusor. Deben estar limpias, sin restos de tóner cristalizado. Las guías en mal estado o sucias, además de atascos, pueden producir que las páginas impresas salgan arrugadas.

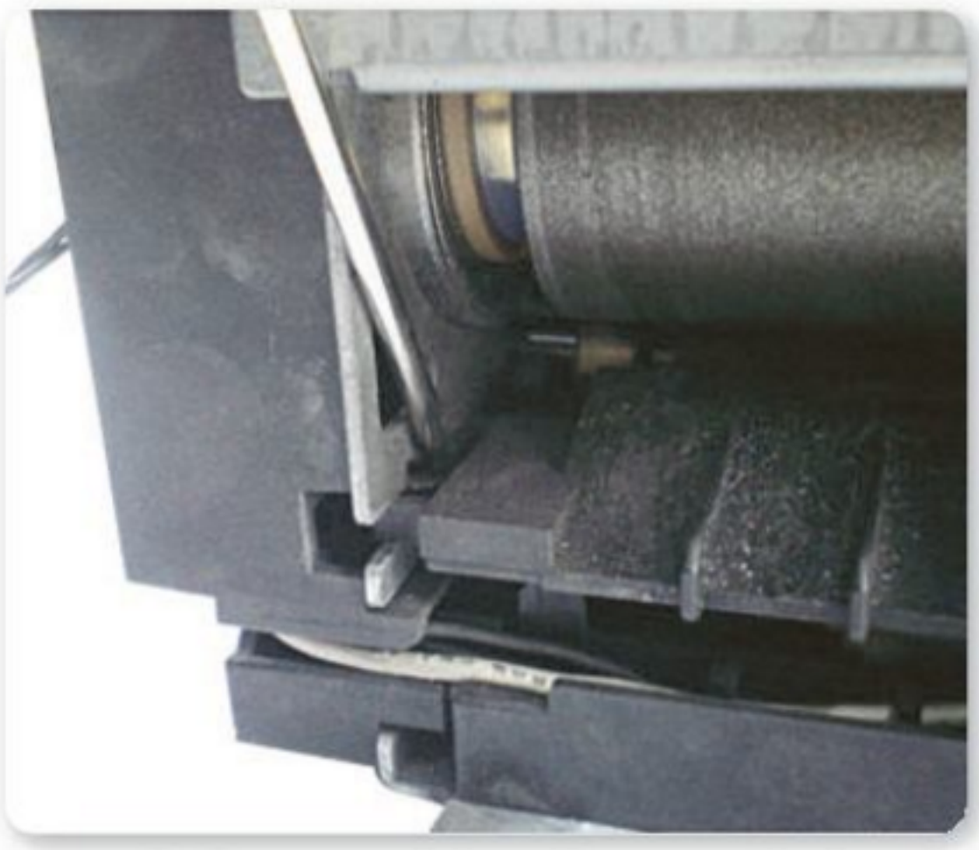


Figura 11. Las guías de paso de papel deben estar libres de suciedad para evitar los atascos de las hojas al pasar.

ENGRANAJES RUIDOSOS

Los ruidos provenientes de los engranajes pueden ser producto de bujes gastados, dientes de engranajes del fusor rotos o gastados o desgaste o rotura del **swing plate** (engranajes de acople del fusor con el tren de engranajes de la impresora).

Rodillo de entrega

El *delivery roller* o **rodillo de entrega** consiste en un eje donde está montada una serie de rodillos cortos de goma. Generalmente, trabaja junto a otro par de rodillos suplementarios.

Este conjunto se encarga de expulsar la hoja del fusor. En muchas impresoras pequeñas estos rodillos son los responsables de sacar la hoja impresa hacia afuera y dejarla boca abajo sobre la bandeja de salida de la impresora, algo que en máquinas de mayor porte es realizado por el face down o el delivery output.

Figura 12. Estos rodillos de entrega son responsables de enviar las páginas impresas fuera del fusor.

Estos rodillos deben estar siempre limpios y libres de restos de tóner o manchas grasosas que impidan el correcto paso del papel.

Rodillo de calor

En los fusores que utilizan una lámpara halógena, se utiliza un *hot roll* o rodillo de calor, también conocido como *upper roller*. Este rodillo contiene dentro la lámpara. Cuando esta enciende, comienza a calentar su interior hasta que la superficie externa del rodillo alcanza la temperatura necesaria para que el tóner se funda sobre el papel.

Figura 13. El rodillo de calor alberga a la lámpara halógena que calentará su interior.

Dentro de este rodillo de aluminio se alojan una o dos lámparas, dependiendo del modelo. En la superficie externa tiene un delgado laminado antiadherente. Si este se desgasta, el tóner se fija al rodillo manchando las hojas al pasar.

Los extremos de este rodillo encastran en unos rulemanes; tanto los rulemanes como los extremos del rodillo deben estar en buen estado para que el rodillo se mueva libremente.

AL RODILLO DE PRESIÓN TAMBIÉN SE LO CONOCE COMO PRESSURE ROLLER O LOWER ROLLER

Rodillo de presión

Tanto si el fusor usa lámpara como si usa cerámica calefactora, utilizará también un **rodillo de presión** o *pressure roller*, también llamado *lower roller* . El propósito de este rodillo es aplicar presión sobre la hoja de papel para que esta se apoye completamente sobre el rodillo de calor o sobre el ensamblaje del calefactor cerámico.

Al igual que el hot roll, este rodillo posee una película antiadherente que debe estar en buen estado, ya que, de lo contario, se traban las hojas de papel al pasar.

El exceso de calor hace que esa película genere globos o que se ampolle, produciendo atascos. Se debe verificar el correcto funcionamiento del termistor para evitar que el fusor trabaje con exceso de temperatura.

Figura 14. Las hojas son presionadas sobre el rodillo de calor por un rodillo de presión.

Film

Como explicamos al principio, los fusores que poseen un calefactor cerámico tienen un ensamblaje llamado *heating assembly*, que consta de una estructura donde están montados el termistor, el termoswitch y el calefactor cerámico. Para poder facilitar el paso del papel sobre el calefactor, este ensamblaje está envainado por un film.

En la mayoría de los fusores con calefactor cerámico, el film es de teflón, aunque últimamente se están viendo fusores con films metálicos o films metálicos revestidos en goma o teflón.

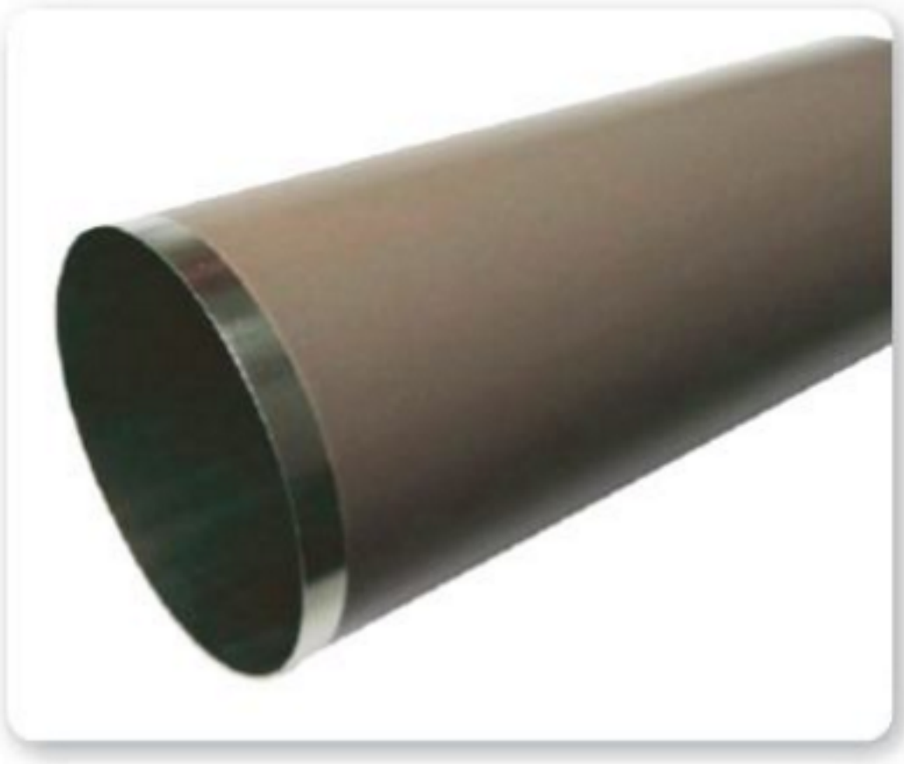


Figura 15. El film o la vaina de teflón recubren al heating assembly.

El uso de un tóner no adecuado para la impresora reduce la vida útil de los films.

Cuando un film se rompe, el papel y el tóner se exponen directamente al calefactor cerámico, lo que provoca que el tóner se pegue sobre el calefactor y que las hojas salgan manchadas. Además, el rodillo de presión queda expuesto directamente al calefactor, lo que ocasiona que este rodillo se dañe, llegando a derretirse, pegándose a la cerámica y provocando que el equipo quede fuera de servicio.

Protección eléctrica del fusor

Ya mencionamos que el fusor posee algunos componentes que son útiles para controlar y proteger al fusor, como, por ejemplo,

el termistor (que informa a la CPU la temperatura que se alcanzó), el termoswitch (que se abre impidiendo que pase la corriente eléctrica para el calefactor o la lámpara en caso de que la temperatura se eleve demasiado) y los supresores de transitorios (que evitan que la cargas que deberían ir a tierra retornen o busquen tierra ingresando al fusor).

A continuación, veremos dos componentes más y luego tendremos un panorama completo acerca de cómo trabaja el control y protección del fusor.

Fusibles

Los **fusibles** protegen al fusor, evitando que llegue sobretensión que pueda quemar al calefactor cerámico o a la lámpara. Se encuentran en la fuente de bajo voltaje. Recordemos que estas fuentes toman la corriente alterna que se recibe del tomacorriente y la transforman en continua y a los voltajes que necesitan todas las partes de la impresora para funcionar (como 24, 5 o 3,5 voltios). Además, vimos que, en su primera etapa, la fuente de baja (o LVPS, por sus siglas en inglés) abría un camino para proveer de corriente eléctrica al fusor y enviaba corriente alterna sin modificar. Algunas fuentes poseen un solo fusible para toda la impresora, pero la mayoría tiene un fusible general y otro para la etapa del fusor.

Figura 16. El fusible es utilizado para proteger al fusor de sobretensión.

Estos fusibles son una especie de puente en la pista por donde circula la corriente eléctrica y poseen un filamento que tiene cierta tolerancia. Cuando hay un pico de tensión que supera esa tolerancia, el filamento se corta y evita que la sobretensión llegue a la lámpara o al calefactor y termine dañándolo.

Para verificar que no esté cortado, mediremos entre sus extremos para asegurarnos de que tenga continuidad eléctrica. Recordemos que, para esto, el multímetro debe colocarse en la posición de **prueba de diodos**.

Relay

El **relay** es un dispositivo electromecánico utilizado para cortar el paso de la energía eléctrica que va hacia el fusor. En su interior, posee una bobina que, cuando se activa, genera un campo magnético que atrae a una especie de varilla que separa el contacto eléctrico.

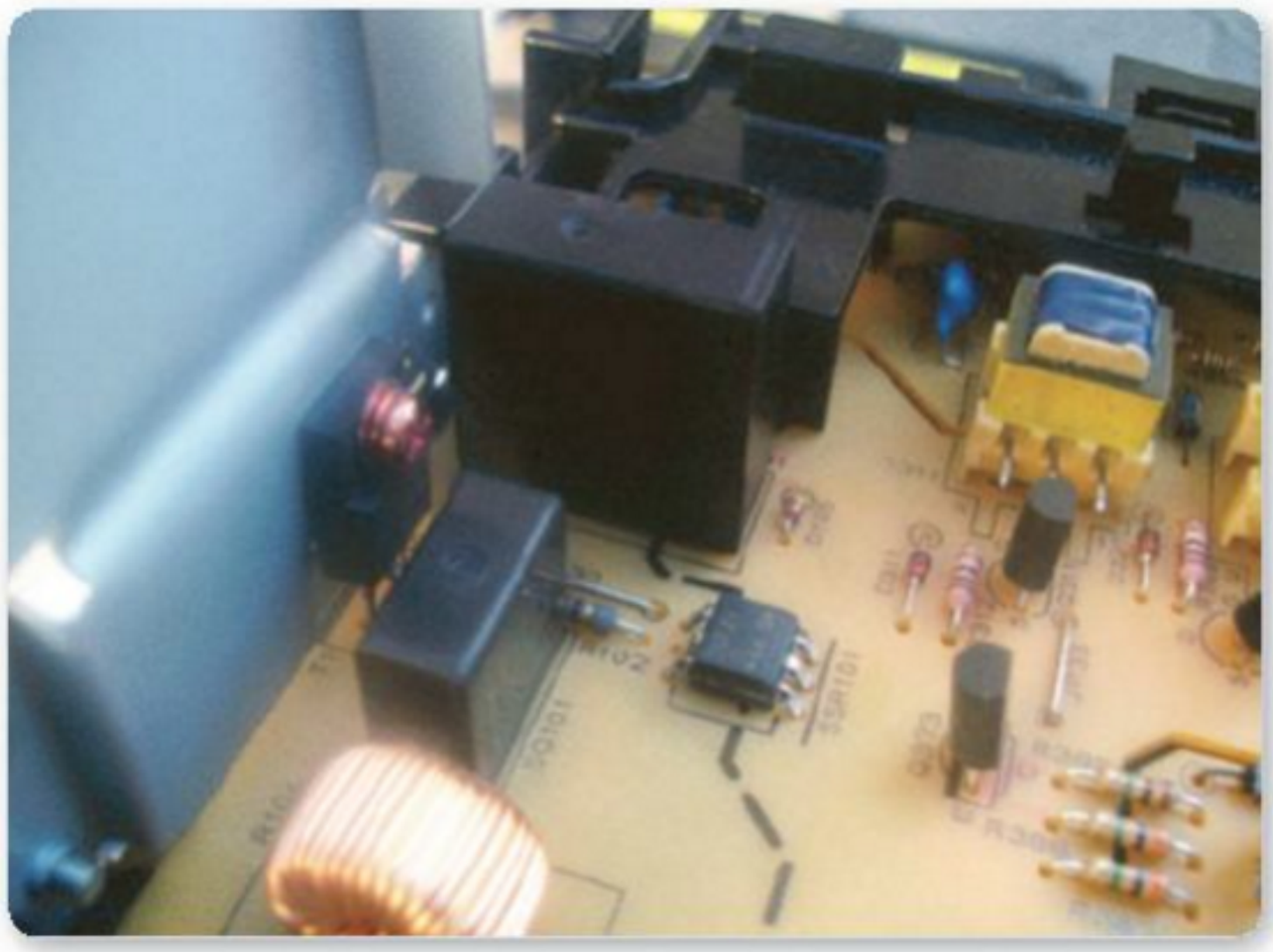


Figura 17. Vista de un relay sobre una fuente de baja, utilizado para cortar el paso del voltaje hacia el fusor.

El relay suele estar sobre la fuente de bajo voltaje y puede haber uno o dos, utilizándose como parte del circuito de control y seguridad del fusor.

Circuito de control y seguridad del fusor

Las impresoras poseen uno o dos circuitos relacionados con el fusor.

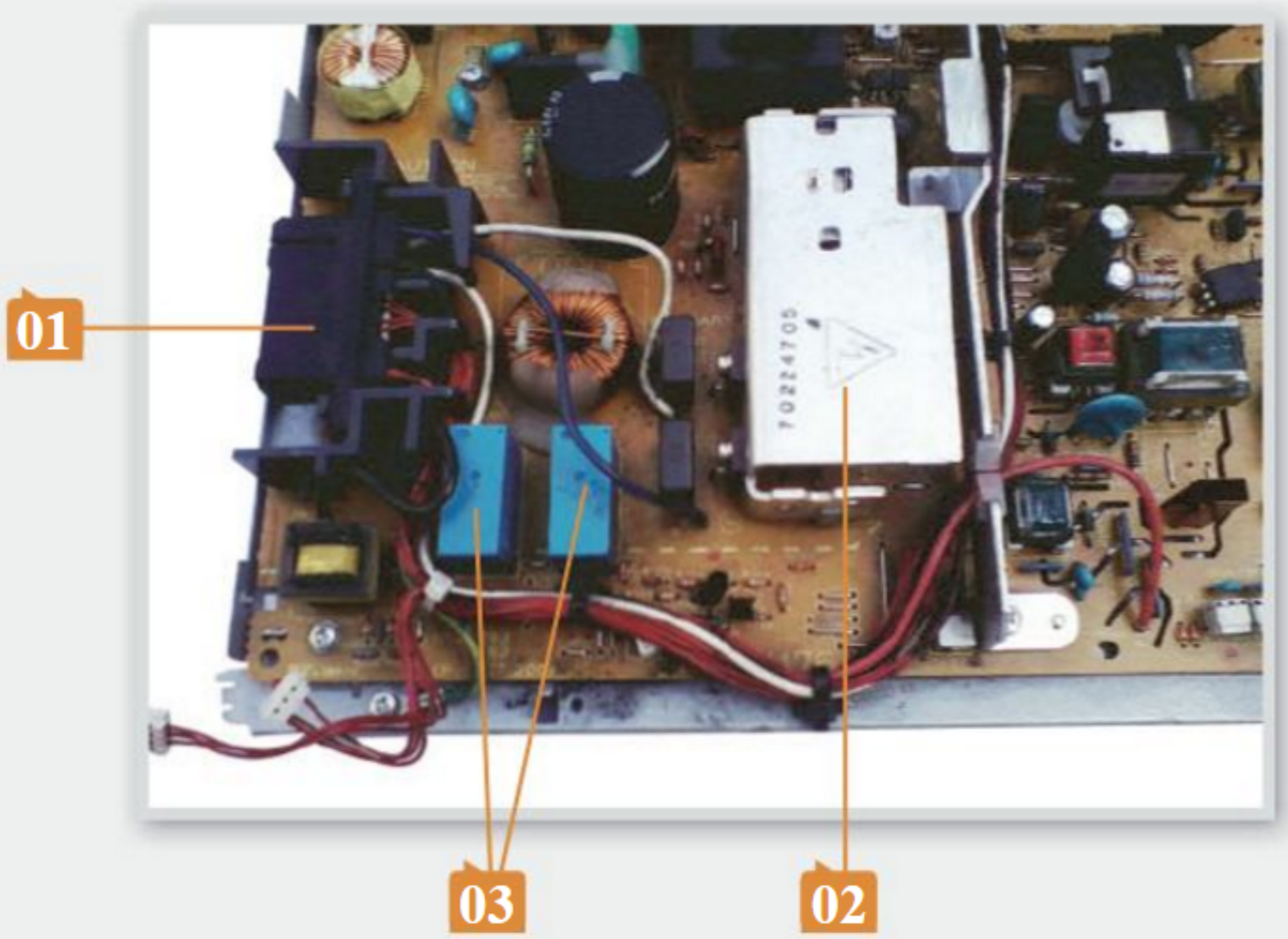
Un circuito es el que controla mediante el termistor la temperatura que hay en el fusor, y que se encarga de cortar el paso de la corriente mediante un relay.

El otro circuito se activa cuando algo anda mal. Es un circuito de seguridad que en algunas impresoras está separado del de control. En caso de que la temperatura siga subiendo, este circuito activa un segundo relay (si la impresora lo tiene) y, de esta manera, se le corta el suministro eléctrico al fusor, sin pasar por el circuito de control.

Otra medida de seguridad adicional es el termoswitch. Si la temperatura sigue subiendo, porque el termistor está informando mal la temperatura real o porque el relay no está funcionando correctamente, entonces el termoswitch se corta e impide el paso de la corriente eléctrica.

Vale decir que cuando se activa el circuito de seguridad o cuando actúa el termoswitch, la impresora arroja un error de fusor y es necesario controlar cada elemento envuelto en el control y seguridad del fusor para detectar la falla.

GV: CIRCUITO DE CONTROL Y SEGURIDAD DEL FUSOR



01 Sócalo de conexión: **en este sócalo se conecta el fusor para suministrarle corriente eléctrica y para recibir información del termistor.**

02 Circuito de alta tensión: **en algunos fusores, además de alimentar con corriente eléctrica al calefactor, se aplica alta tensión proveniente de la fuente de alta, para evitar que el tóner se mueva de la hoja y quiera pegarse al film de metal.**

03 Relay: **corta el paso de la corriente eléctrica. Algunas impresoras poseen dos relay, por lo cual, uno de ellos trabaja normalmente bajo la dirección del CPU, mientras que el otro se activa en caso de falla en el relay principal.**

Reciclado de los fusores

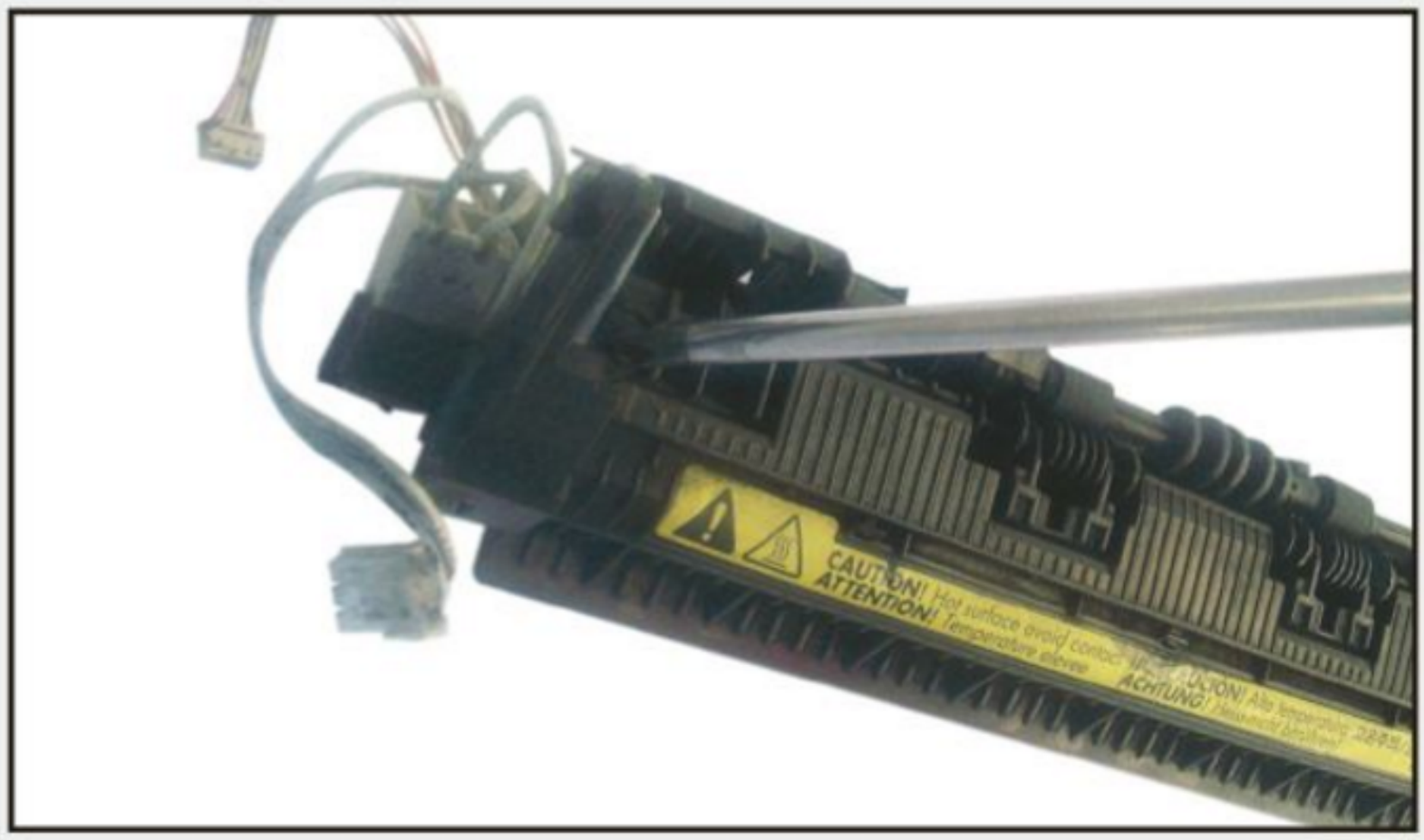
Cuando un fusor alcanza el fin de su vida útil y se nos informa que debemos realizar un mantenimiento preventivo, podemos reciclarlo y extender su vida útil. Sin embargo, esto no siempre es posible, puesto que en algunos casos deberemos cambiar toda la unidad por otra nueva, especialmente cuando deba ser reemplazado porque se indicó un error de fusor. Por eso, cuando tengamos un fusor para reciclar, primero deberemos medir todos sus componentes eléctricos, como aprendimos a lo largo de este capítulo. Si algún componente no está en óptimas condiciones o se encuentra dañado, habrá que averiguar en los proveedores de insumos si existe reemplazo para el componente correspondiente al modelo de nuestro fusor.

Los insumos básicos para el reciclado de un fusor con lámpara halógena son los siguientes: el rodillo de presión, los rulemanes y el rodillo de calor. En el caso de los fusores con calefactor cerámico, son el rodillo de presión y sus bujes y el film de teflón o de metal, según el modelo. Si bien estos son los insumos básicos, no se descarta tener que reemplazar otros, como termistores y engranajes.

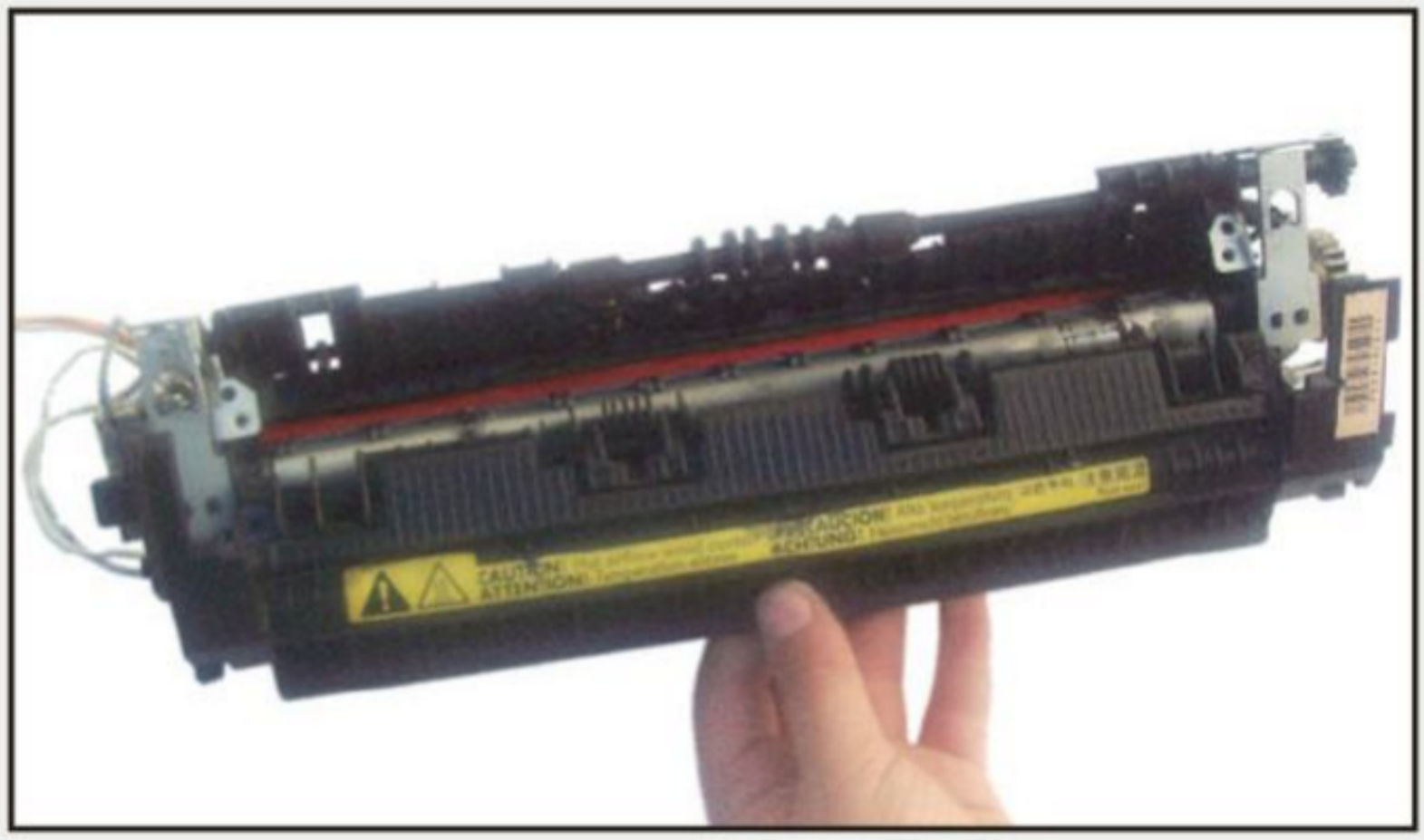
> CUANDO TENGAMOS UN FUSOR PARA RECICLARMEDIREMOS SUS COMPONENTES ELÉCTRICOS

PAP: RECICLADO DE UN FUSOR

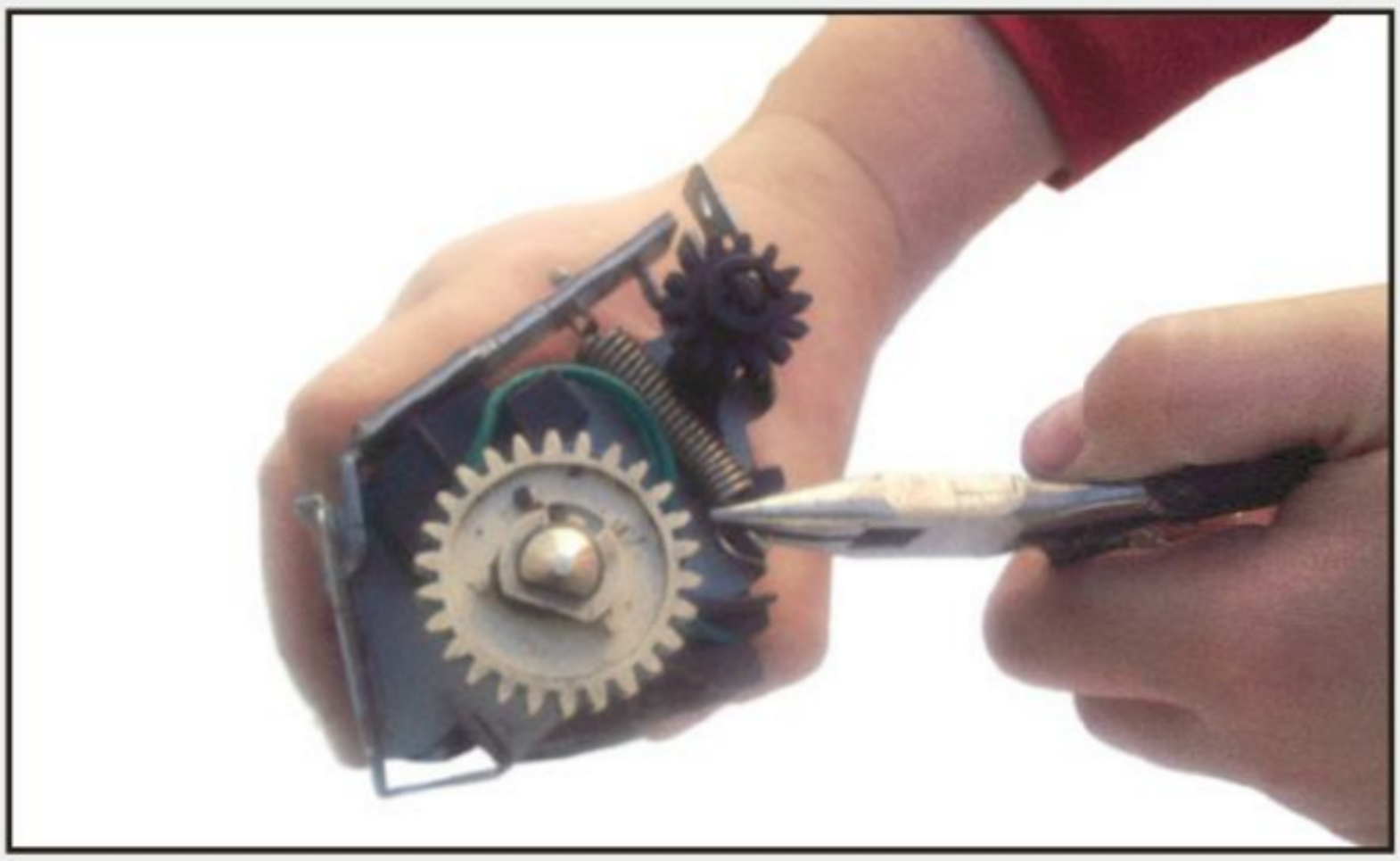
01 **Quite los dos tornillos de la cubierta superior.**



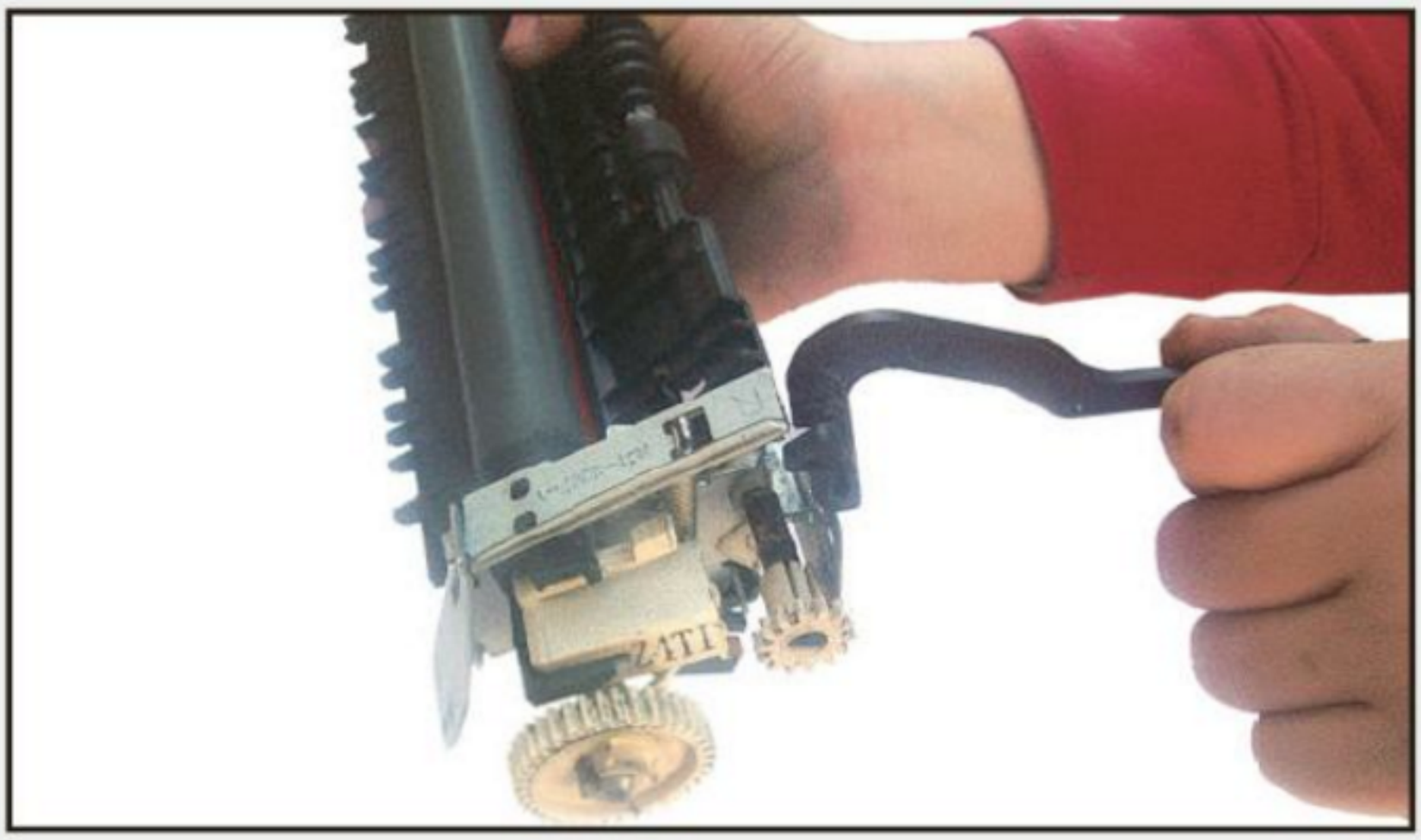
02 **Retire la cubierta superior deslizándola levemente hacia adelante.**



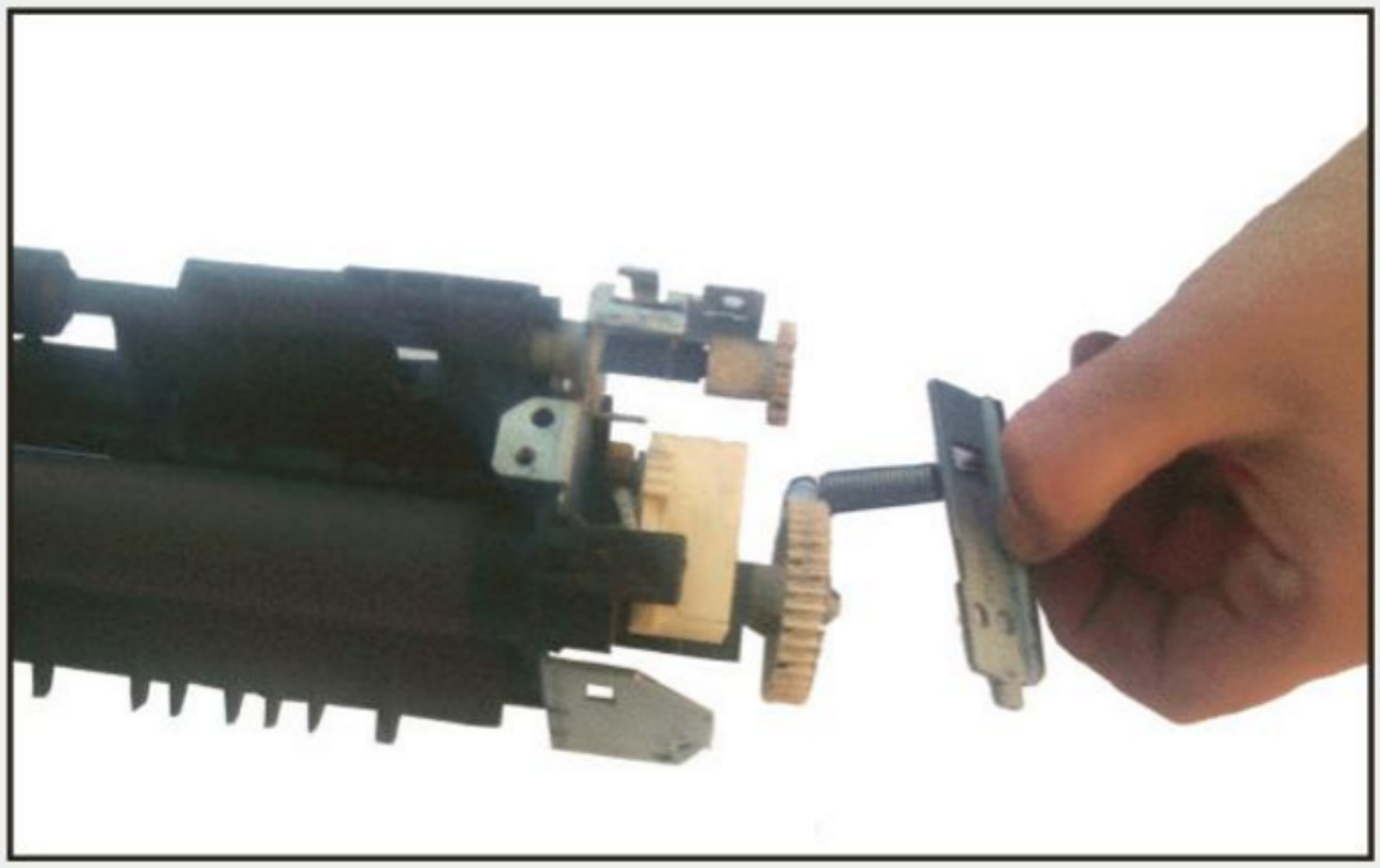
03 **Quite los resortes de tensión de ambos lados.**



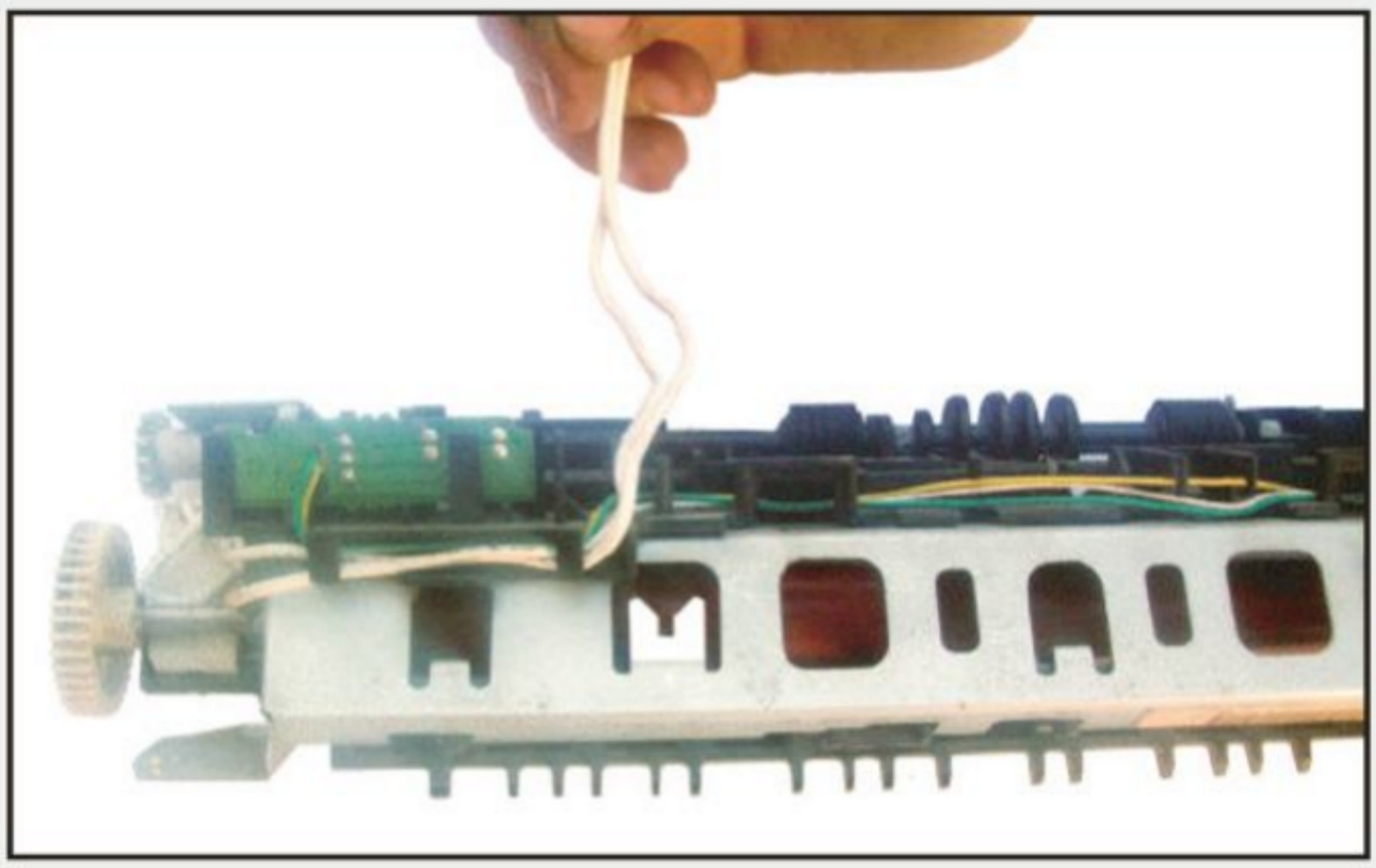
04 **Retire de ambos lados los brazos que se utilizan para quitar presión al abrir la tapa de acceso al tóner.**



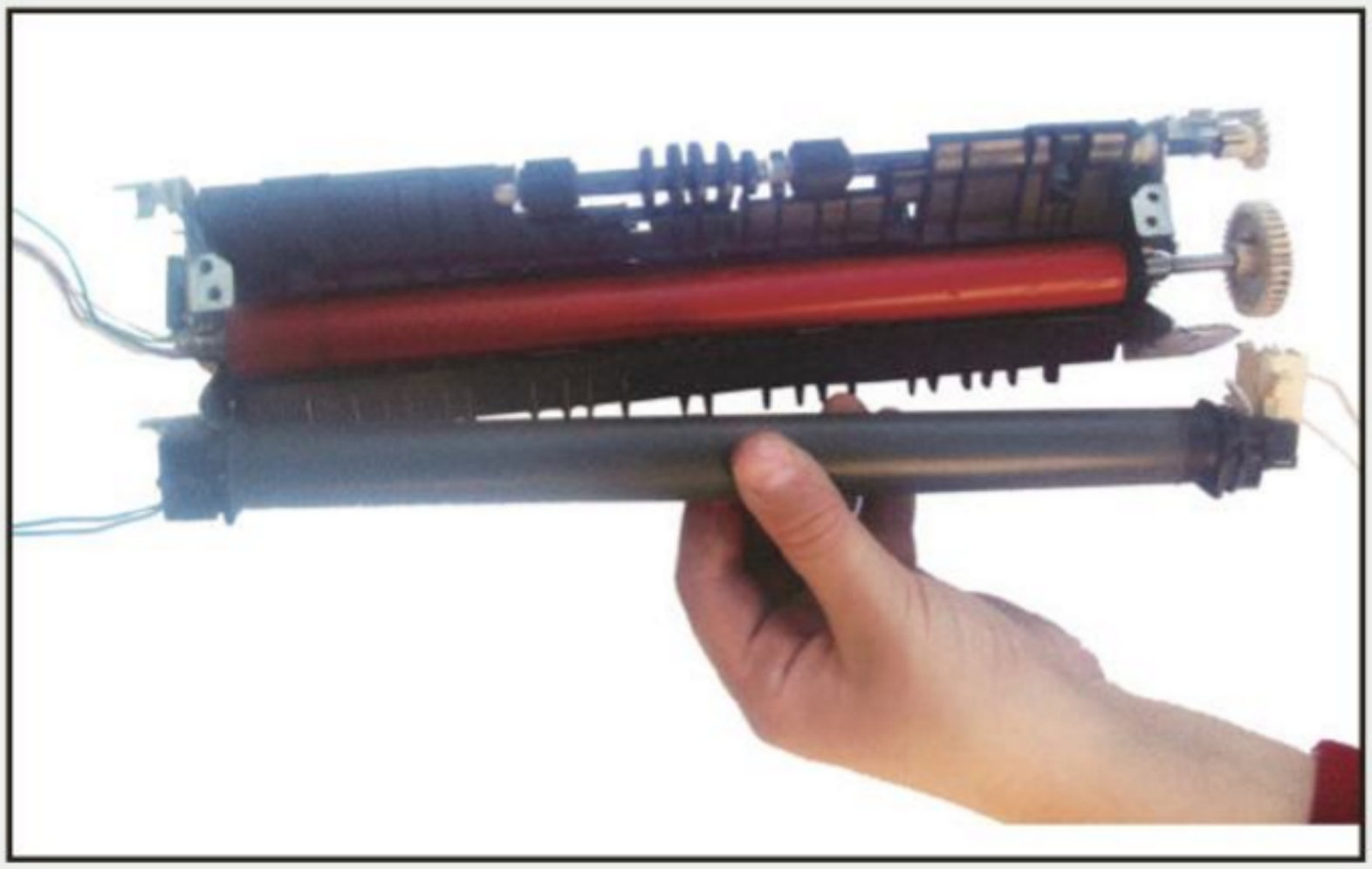
05 **Retire las placas de presión de ambos lados.**



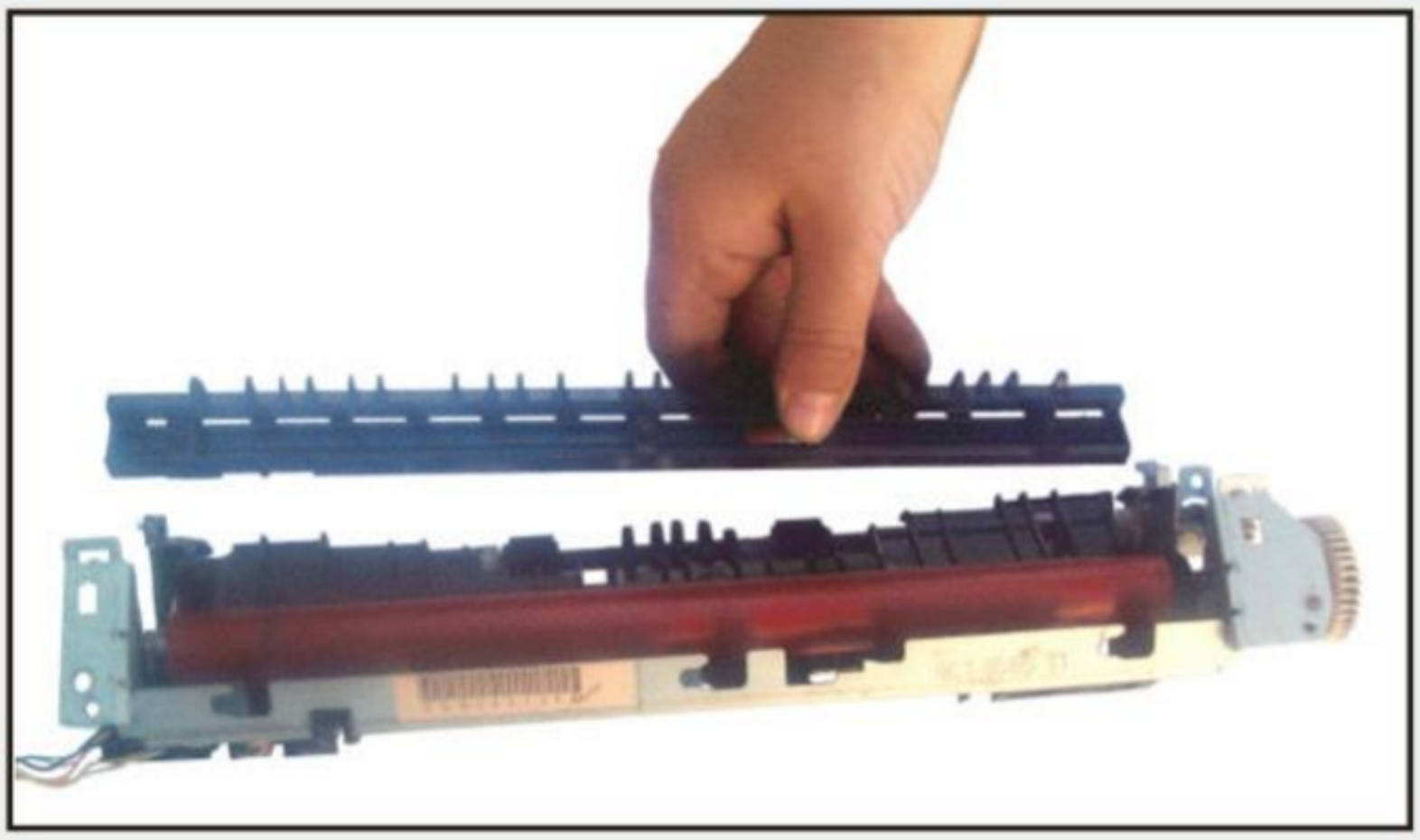
06 **Retire los cables de su arnés.**



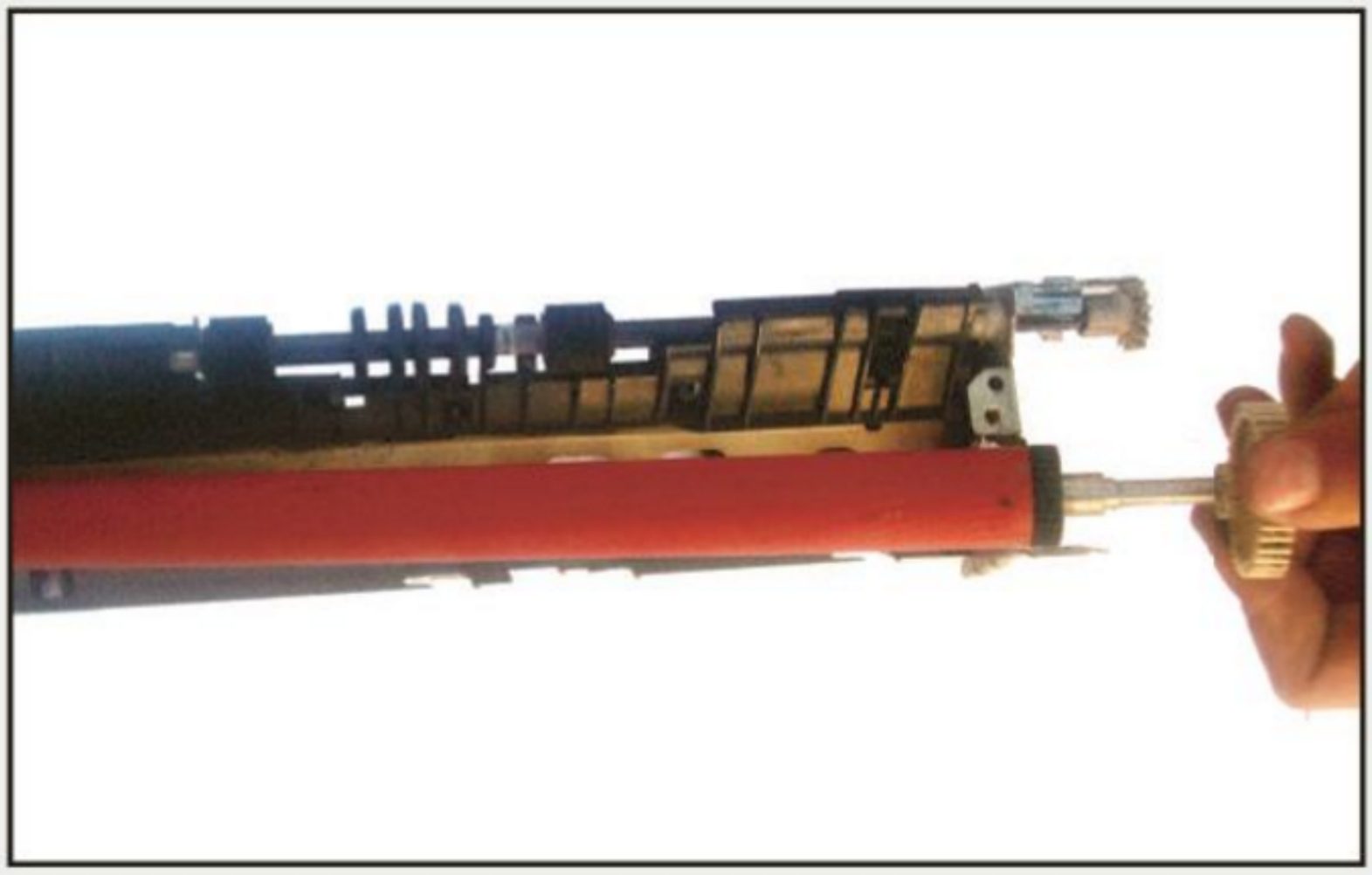
07 **Retire el heating assembly, levantándolo de ambos lados.**



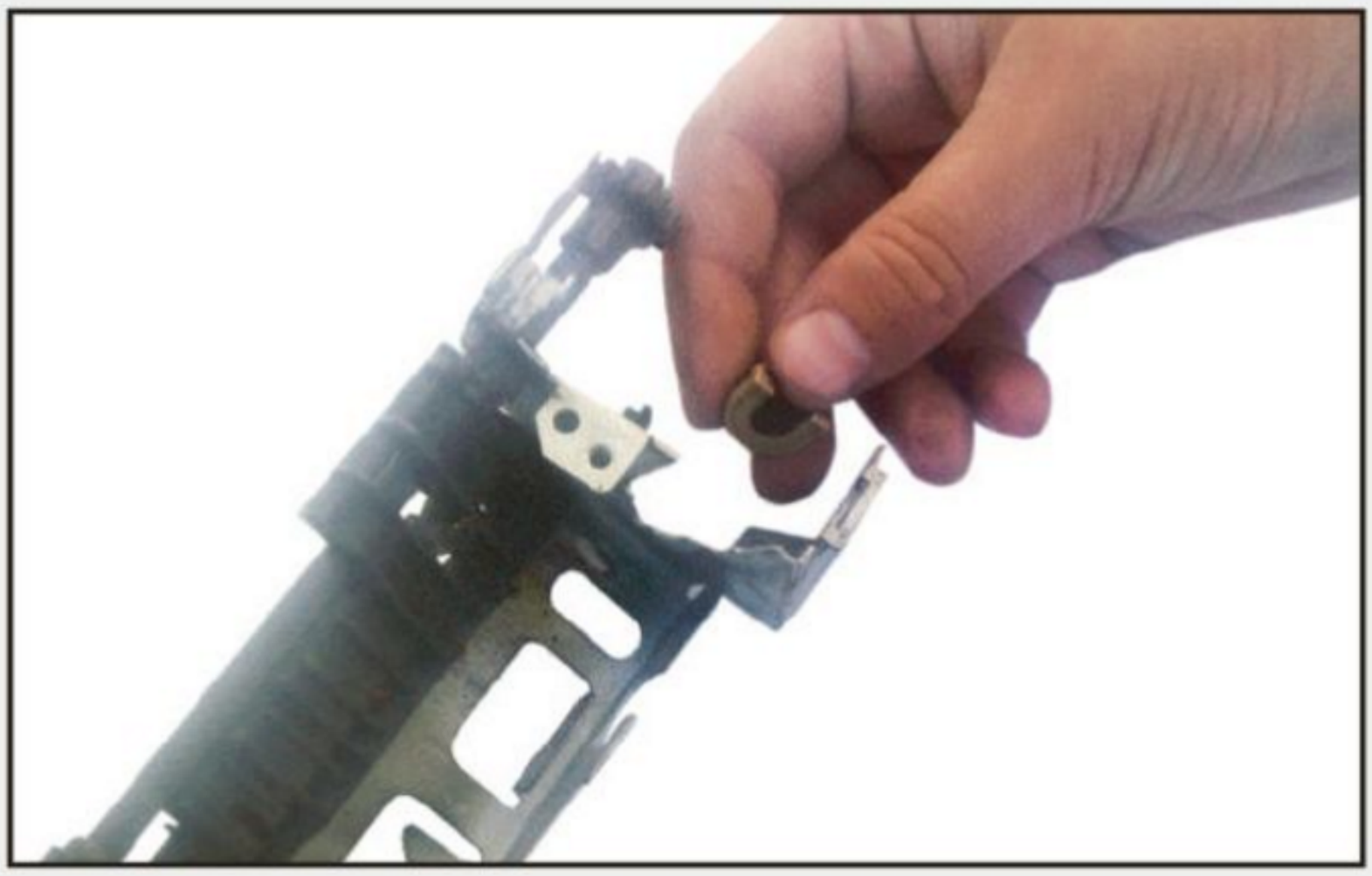
08 **Quite la guía de paso de papel, moviéndola hacia un lado luego de presionar el seguro plástico.**



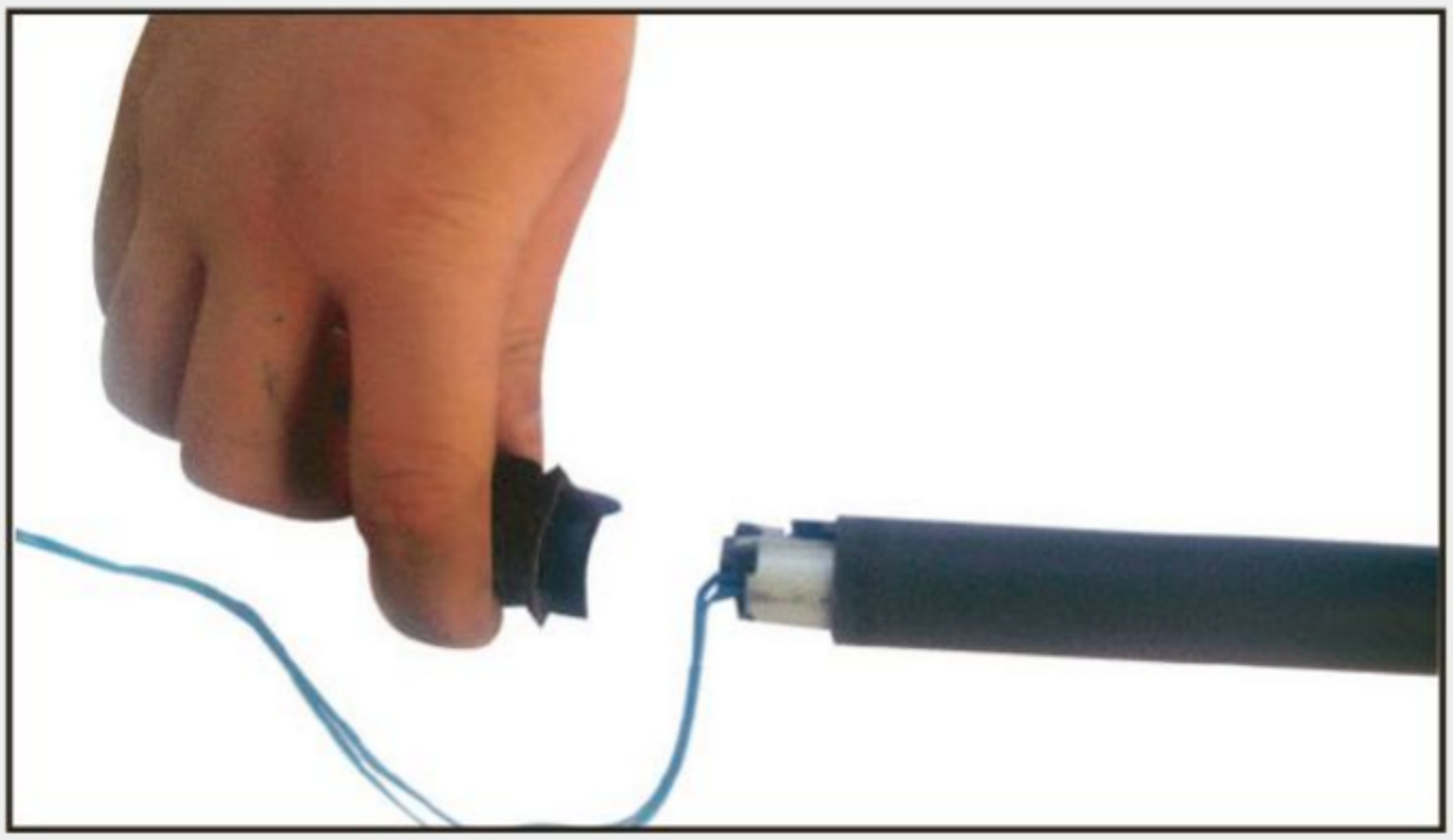
09 **Retire el rodillo de presión, levantándolo de ambos lados.**



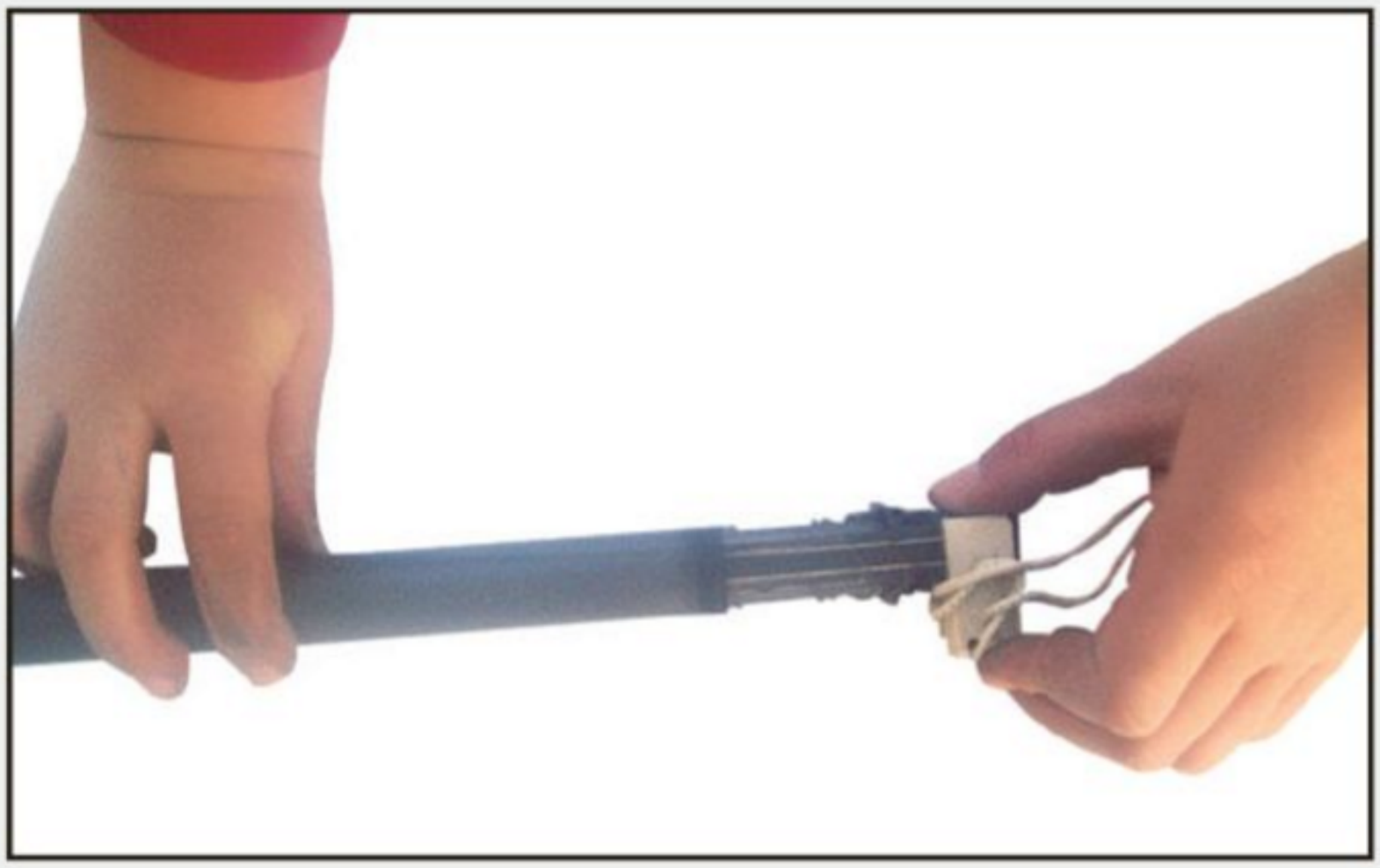
10 **Retire los bujes del rodillo de presión.**



11 **Retire el caps del extremo del heating assembly, presionando sobre el seguro metálico.**



12 **Retire el film de teflón deslizándolo hacia el lado donde se retiró el caps.**



13 **Limpie la grasa vieja con alcohol isopropílico. Coloque grasa nueva y arme nuevamente, colocando los componentes nuevos.**

Problemas y soluciones con los fusores

En los fusores pueden aparecer tantos problemas como modelos de fusores existen. Analicemos tres problemas frecuentes que surgen al comenzar a reparar este tipo de componentes.

Error de fusor

Si luego de reciclar nuestro fusor nos aparece un error de fusor que no había aparecido anteriormente, debemos verificar que esté todo bien enchufado, en especial, los enchufes tipo cocodrilo, que deben estar completamente introducidos para que hagan contacto.

Podemos también hacer un chequeo eléctrico para asegurarnos de que no se haya roto nada mientras se manipuló el fusor.

Atasco de papel

Si tenemos atascos de papel, hay que verificar que las guías de papel estén bien colocadas. En caso de ser un fusor con calefactor cerámico, puede ser que tengamos que agregar un poco más de grasa, dado que podría faltar lubricación.

El tóner no se funde correctamente

Si el tóner se desprende luego de que la hoja pasa por el fusor, es signo de que no llegó la cantidad necesaria de temperatura a la hoja.

Si nuestro fusor usa un calefactor cerámico, puede que hayamos colocado más grasa de la necesaria.

Prestemos atención a un asunto: si colocamos una hoja de mayor gramaje, debemos informarlo mediante el cambio del tipo de papel, ya que esto ajustará automáticamente la cantidad de temperatura que se necesita para que el tóner se funda correctamente. Por otra parte, hay que usar la grasa adecuada, según la temperatura y los materiales. Además, existen en el mercado materiales que no son de buena calidad (como el film de teflón de mayor densidad) y terminarán disipando más temperatura, provocando que el tóner no se funda correctamente.

RESUMEN

A lo largo de este capítulo hemos visto que el fusor es el encargado de que la imagen quede permanentemente anclada al papel. Para lograr la fusión, se aplica calor y presión. El termistor informa la temperatura que hay en el fusor y con esta información la CPU o DC Controller da la orden a un relay para que corte el paso de la corriente eléctrica cuando se alcanza la temperatura apropiada. En caso de una elevación anormal de la temperatura, los fusores cuentan con un termoswitch que corta el paso de la corriente, en tanto que algunos poseen un segundo relay como paso intermedio. Por último, hemos aprendido que los fusores se pueden reciclar, luego de un cuidadoso chequeo de todos los componentes, y elegir como reemplazo materiales de calidad.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué es un contador de mantenimiento?
2. Mencione algunas de las partes que componen un fusor.
3. ¿Cuál es la diferencia entre fusores con lámparas halógenas y fusores con calefactores cerámicos?
4. ¿Cómo podemos saber si una lámpara está en mal estado?
5. ¿Para qué sirve un termistor?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. Tome un fusor de alguna impresora y descubra sus partes. Determine si utiliza lámpara o calefactor.
2. Realice una medición a un termistor, probando si cambia su valor al cambiarse la temperatura.
3. Descubra el valor de resistencia de una lámpara halógena.
4. Pruebe si el termoswitch está en buen estado.
5. Coloque grasa apta para el film de un fusor con calefactor y verifique si colocó la cantidad apropiada como para lubricar pero sin disipar temperatura.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

*06 -

Herramientas de diagnóstico

Definitivamente, el problema más grande en la tarea de reparación es la etapa del diagnóstico. Es bueno saber que, si está bien hecho, las ganancias estarán aseguradas. En este capítulo, veremos cómo lograr diagnósticos exitosos. Para hacerlo, conoceremos las herramientas que nos permiten arribar a puerto seguro.

- Herramientas de diagnóstico.....164
- Ingreso de los equipos al taller.....164
- Revisión del equipo.....166
- Resumen.....187
- Actividades.....188

Herramientas de diagnóstico

En la reparación de impresoras hay un punto crítico que separa el éxito del fracaso. Es una delgada línea gris que debemos aprender a transitar con seguridad si queremos que nuestro taller no produzca pérdidas. Estamos hablando del diagnóstico. Si este trabajo se demora, atrasará otros trabajos, produciendo el descontento de los clientes que necesitan su equipo y demorando también el ingreso de dinero. Lo mismo sucederá si lo hacemos apresuradamente y nos equivocamos en este paso fundamental.

A lo largo de este capítulo presentaremos algunos consejos acerca de qué puntos hay que comprobar en una impresora cuando ingresa al taller. Además, nos centraremos en diez herramientas de diagnóstico invaluables.

SI EL DIAGNÓSTICO SE DEMORA O SE HACE MAL, TODO EL PROCESO SE ATRASARÁ

Ingreso de los equipos al taller

Hay ciertas cuestiones que debemos tener presentes en el momento en que un equipo llega al taller. El cliente que lo traiga querrá tranquilidad, seguridad, un equipo arreglado sin perder dinero. Como técnicos, vamos a esperar lo mismo. Entonces, si deseamos evitar problemas, tendremos que dejar todo aclarado en el mismo momento en que el cliente deja el equipo en nuestras manos.

A LAS PALABRAS SE LAS LLEVA EL VIENTO

Cuando ingresemos un equipo al taller, asegurémonos siempre de confeccionar la orden, donde se aclara todo lo necesario y consta el conforme del cliente mediante firma y aclaración. Así, no daremos lugar a discusiones acerca de si se avisó o no sobre cierto procedimiento, costos y problemas ocultos con el equipo.

Figura 1. El éxito o el fracaso comienzan cuando el equipo ingresa al taller.

Revisión inicial

Tomemos como ejemplo el ingreso de una impresora que, según el cliente, traba las hojas. ¿Cómo deberíamos recibir este equipo?

Lo primero que deberíamos probar delante del cliente es que la impresora enciende y funciona, algo que podemos verificar imprimiendo una hoja de configuración o un registro de eventos.
Si podemos enchufarla a una computadora e imprimir desde ahí será mucho mejor.

¿Por qué deberíamos hacer esto? Tal vez el problema no sea el que mencione el cliente, porque, por ejemplo, no es usuario del equipo y no conoce realmente en qué estado se encuentra, o porque en el trayecto hacia el taller ha ocurrido un daño adicional al de origen. **Probar la impresora al recibirla** , entonces, evitará problemas futuros.

Orden de trabajo

Cuando un cliente nos deja su equipo debemos confeccionar una **orden de trabajo**, que podría ser un formulario que sirva de constancia de que el cliente ha dejado su impresora para efectuar una reparación.

En esta orden debemos consignar los datos completos de nuestro cliente, como nombre o razón social, dirección, teléfono, e-mail, etcétera. Además, incluiremos los datos de la impresora: marca, modelo, número de serie y accesorios que se adjuntan (tóner, bandejas,

cables, memorias adicionales, placa de red o disco rígido, etcétera). Además, es conveniente anotar observaciones (como rayones, roturas y faltantes) y los motivos por los cuales el cliente trae su equipo.

Es importante también que, si vamos a cobrar por el diagnóstico, si manejamos plazos específicos para que el cliente retire el equipo o si tenemos alguna otra norma con respecto al proceso de diagnóstico, reparación y cobranza, todo quede expresado en la orden de trabajo.

Revisión del equipo

Al comenzar el diagnóstico, si bien vamos a contar con lo expresado por el cliente, debemos ser más amplios. Necesitaremos hacer un diagnóstico completo, incluyendo problemas que el cliente no ha comentado, quizás porque se ha acostumbrado a esa falla o porque esta todavía no es perceptible pero sí lo será en breve.

UN DIAGNÓSTICO COMPLETO INCLUYE PROBLEMAS QUE EL CLIENTE NO HA COMENTADO

Es importante realizar esta revisión completa porque, si solo reparamos la falla indicada por el cliente, a los pocos días de retirar el equipo se presentarán nuevas fallas, con lo cual tendrá que acudir nuevamente al taller y esperar nuevos plazos (o, en el peor de los casos, no solo no volverá sino que hablará mal del negocio).

Por lo tanto, si falta alguna bandeja o extensión de una bandeja, si hay alguna bisagra dañada, si los rodillos de alimentación tienen desgaste, si percibimos que los lentes del láser pueden estar sucios, si vemos que está por alcanzarse la cantidad de páginas en las que hay que reemplazar el kit de mantenimiento o si se puede ampliar la memoria de la impresora, debemos incluir esto en el diagnóstico y cotizar su reparación o reemplazo. Incluso, si se trata de una impresora de red que el cliente utiliza por USB, podemos cotizar su instalación, explicando los beneficios de hacer esto e incluyendo todo lo necesario para la instalación (hub, cables UTP, etcétera).

Al momento de testear el funcionamiento de una impresora, debemos hacer que reciba trabajos de impresión desde todas

las entradas disponibles, por ejemplo, USB, cable UTP conectado al RJ45 de la impresora, Wi-Fi o desde el puerto paralelo si la impresora aún lo trae. No sabemos cómo el cliente usa el equipo, por lo cual debemos estar seguros de que todo funciona correctamente. Además, tendremos que imprimir utilizando todas las opciones de manejo de papeles: bandejas cassette, bandejas manuales, dúplex y accesorio de sobres si la impresora lo tiene.

Con respecto a qué debemos imprimir en las pruebas, podemos decir que no basta con imprimir páginas de demostración interna: es necesario imprimir archivos con extensión .PDF o .DOC desde una computadora, y también será muy útil imprimir un registro de eventos, como veremos.

Todo esto nos aportará datos que contribuirán a un diagnóstico general –pero, a la vez, completo– del funcionamiento de la impresora. Luego quedará a decisión del cliente aprobar la reparación completa o parcial de todo lo que se le ha informado y cotizado.

29/10/2014
8934224

QUALITY PROVIDER

INFORME DE ESTADO DE LA IMPRESORA

Cliente: DYLAN CORP	
Marca: Lexmark	Modelo: Optra T652
Serie #: 92343455	Contador de Paginas: 232450
Informe Tecnico: El equipo funciona correctamente. A pesar de eso está solicitando que se le efectúe mantenimiento porque alcanzo el número de páginas correspondiente a la vida útil del kit de mantenimiento.	
Trabajo a realizar: Se debe reemplazar el kit de mantenimiento.	

Figura 2. Un diagnóstico completo nos asegura poder pasar un informe real sobre el equipo, algo que nuestro cliente agradecerá.

Benchmarks

Una herramienta que nos ayuda a revelar fallas mediante la página impresa son las denominadas **benchmarks** u **hojas patrones**, una

UNA PÁGINA COMPLETAMENTE BLANCA REVELA PROBLEMAS EN EL RODILLO DE CARGA

serie de páginas que, debido a su naturaleza, exponen fallas de distintos componentes.

Por ejemplo, una página completamente blanca podrá revelarnos problemas en el rodillo de carga o PCR, ya que se necesita que el PCR cargue al cilindro de imagen con una carga negativa uniforme para que el tóner no sienta atracción al cilindro de imagen, por lo que la página blanca debe ser impresa completamente blanca. Si sale alguna marca o mancha de tóner es fácil poder detectarla y ver si corresponde a una falla en el PCR o en el cilindro de imagen. Además de una página completamente blanca, podemos imprimir una página completamente negra, otra gris y algunas con gráficos y texto. Cada una de estas nos revelará fallas provenientes de los distintos componentes involucrados en la formación de la imagen, incluyendo la unidad láser y el fusor.

Muchos técnicos se limitan a una prueba de hoja de impresión desde la impresora, como una hoja de configuración, una página demo o un listado de tipos de letras. Pero estas imágenes no son muy confiables, ya que pueden ser poco complejas y no revelar fallas, o estar arregladas para disimular defectos de impresión. Por este motivo, siempre es mejor recurrir a las hojas patrones.

Estas hojas circulan en internet y pueden ser descargadas gratuitamente, o bien podemos armarlas con un programa de dibujo o programas simples como **Word** y **Excel**. Tomemos como modelo las imágenes que se muestran en la siguiente tabla.

BENCHMARKS U HOJAS PATRONES

	Página negra	Una página negra puede revelar problemas relacionados con el rodillo de revelado o con la tensión de los resortes. También permite descubrir problemas con la fusión del tóner sobre el papel e incluso una cuchilla de carga con desgaste. Para lograr un pleno negro perfecto, se necesita de un buen polvo de tóner, un PCR en buen estado y una cuchilla de carga que funcione correctamente.

	Página gris	La página gris permite descubrir problemas con el rodillo de revelado o con el cilindro de imagen. Si el rodillo de revelado o la cuchilla de carga se encuentran gastados, el pleno gris no será óptimo. Además, los contactos eléctricos que no estén conduciendo correctamente afectan, en primer lugar, a los grises, y lo mismo ocurre si el cilindro de imagen se desgasta o se vela.
	Página blanca	Una página blanca puede mostrar fácilmente cualquier punto negro, ya sea de tóner suelto o de marcas que se deban a daños en el PCR o en el cilindro de imagen.
aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaa	**Página con texto**	Una simple página con texto mostrará si la impresora puede llegar a imprimir textos en buena calidad.
	Página con imágenes	Las páginas con imágenes demuestran si el equipo es capaz de imprimir imágenes en una calidad aceptable.

Tabla 1. Hojas patrones.

Fundamentos

La tendencia de muchos técnicos es desarmar, tomar el destornillador y dejar la impresora totalmente al descubierto, como si esto fuera necesario para considerarse técnicos. Lo cierto es que hacer esto solo puede traer complicaciones, pérdida de dinero, pérdida de tiempo y, tal vez, incluso empeorar la situación.

Antes de usar el destornillador, deberíamos utilizar nuestro cerebro y pensar cuál será la causa de la falla, utilizando una herramienta única: el **fundamento**.

El fundamento es lo que aprendimos en los primeros capítulos de este libro. Incluye la formación de imagen, cómo trabaja la impresora, cómo se recolectan las hojas y todos los detalles que tienen que ver con el funcionamiento, desde que la hoja es recolectada hasta que es entregada impresa encima de la impresora. Al pensar en estos procesos podemos intuir fácilmente dónde puede estar el problema y, así, llegar más rápido a la solución.

EL FUNDAMENTO NOS PERMITE INTUIR FÁCILMENTE DÓNDE PUEDE ESTAR EL PROBLEMA

Por ejemplo, imaginemos que tenemos una impresora que imprime un punto negro sobre la hoja. Usando el fundamento ya aprendido, sabemos que el tóner está sobre la hoja de papel porque antes se encontraba sobre el cilindro de imagen y por eso se transfirió sobre la hoja. Hasta aquí, entendemos que el rodillo de transferencia funciona correctamente. Ahora bien, si el tóner estaba sobre el cilindro de imagen es porque encontró diferencia de potencial sobre el cilindro revelador. Los motivos por los cuales se encuentra diferencia de potencial entre el tóner que está sobre el rodillo de revelado y el cilindro pueden ser algunos de los siguientes: que el láser haya alumbrado la superficie del cilindro de imagen, que la cobertura fotosensible del cilindro de imagen esté dañada o que el PCR no haya dado una carga negativa uniforme.

Por lo tanto, ese punto negro del que hablábamos puede ser efecto de un daño tanto sobre la superficie del cilindro de imagen como en el PCR. Para determinar a cuál de estos dos problemas se debe, podemos utilizar alguna de las pruebas de diagnóstico que veremos en este capítulo. De esta manera, estaremos realizando un diagnóstico previo sin sacar un solo tornillo.

A partir de lo expuesto, nadie puede negar que el fundamento sea una excelente herramienta de diagnóstico. Por lo tanto, debemos tenerlo en cuenta al momento de analizar una falla.

Manuales de servicio

Los **manuales de servicio** son provistos por el fabricante de la impresora y contienen información vital para un técnico que deba realizar mantenimiento preventivo y correctivo a la impresora. Estos manuales no están incluidos con la compra de la impresora y son muy distintos al manual del usuario.

Un manual de usuario brinda información necesaria para el uso del equipo, explicando todo lo que debe saber quien utilizará la impresora, incluyendo los distintos métodos para instalarla. Actualmente, el manual del usuario está incorporado dentro del CD-ROM de instalación en formato PDF, o se puede descargar de un sitio web.

Los manuales de servicio son ofrecidos por el fabricante en formato impreso o en formato digital como un archivo PDF. No son gratuitos y se crearon para los técnicos certificados por el fabricante.

Figura 3. Los manuales de servicio evitan que trabajemos a ciegas.

Decimos que el manual de servicio es una herramienta de diagnóstico indispensable porque nos brinda información única que facilita todas las tareas. Veamos a continuación algunos temas que encontramos en los manuales de servicio.

Información del producto

Esta sección del manual de servicio brinda una información más amplia que la encontrada en el manual del usuario o en los folletos de presentación del producto.

Como parte de la información del producto podemos ver las distintas versiones de la impresora y los accesorios que trae, tanto en cada una de esas versiones como en las adicionales. Podemos conocer también cuánta memoria se puede agregar a la impresora y si es posible hacerlo. Además, encontramos un diagrama gráfico del exterior de la impresora con indicaciones acerca de cómo se llama cada parte o dónde están ubicadas cada una de las partes que trae normalmente una impresora (como display, botón de encendido, puertos USB o RJ45, bandejas, puerta de acceso al tóner y otras).

LA SECCIÓN INFORMACIÓN DEL PRODUCTO ES MÁS COMPLETA QUE EL MANUAL DE USUARIO

Esta primera parte del manual de servicio contiene información importante sobre la compatibilidad con el software existente y sobre qué driver utilizar para cada tipo de sistema operativo. Además, se presentan indicaciones acerca del tipo de papeles que se puede utilizar e información sobre los consumos eléctricos, emisión de sonidos, aspectos ambientales y alcances y limitaciones de la garantía.

GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cuando llamamos al centro de soporte del fabricante, el operador nos va haciendo una serie de preguntas, las cuales muchas veces nos parecen irrelevantes. Esas preguntas se encuentran en el manual de servicio en forma de **diagrama layout** con distintos If para cada pregunta, lo que permite ir acercándonos al problema real que la impresora tiene y determinar si requiere o no servicio técnico.

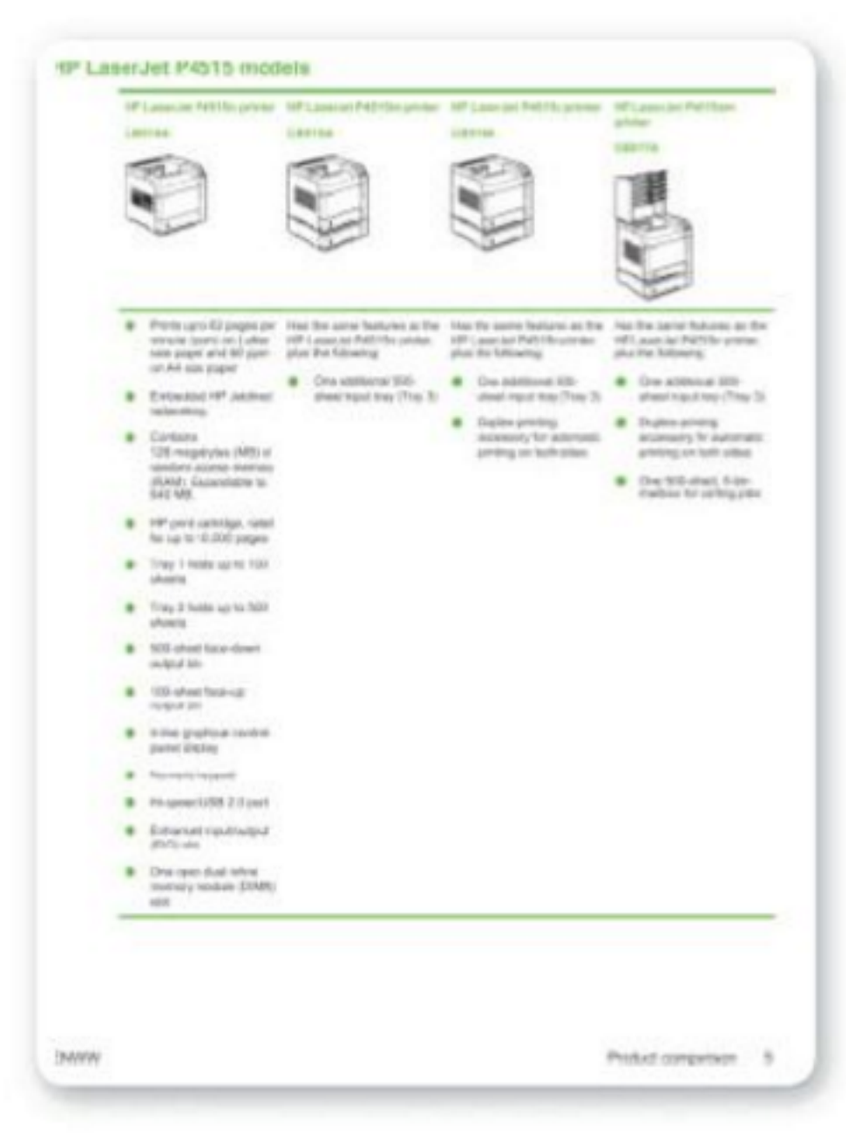


Figura 4. La información del producto que nos muestran los manuales de servicio nos permite escalar posibilidades de uso.

Instalación

La porción del manual de servicio que trata el tema de la instalación es mucho más amplia que en el manual de usuario y aborda temas más profundos, como temperatura y humedad del ambiente donde estará instalado el equipo, recomendaciones sobre dónde colocarlo e indicaciones para instalar el software correctamente.

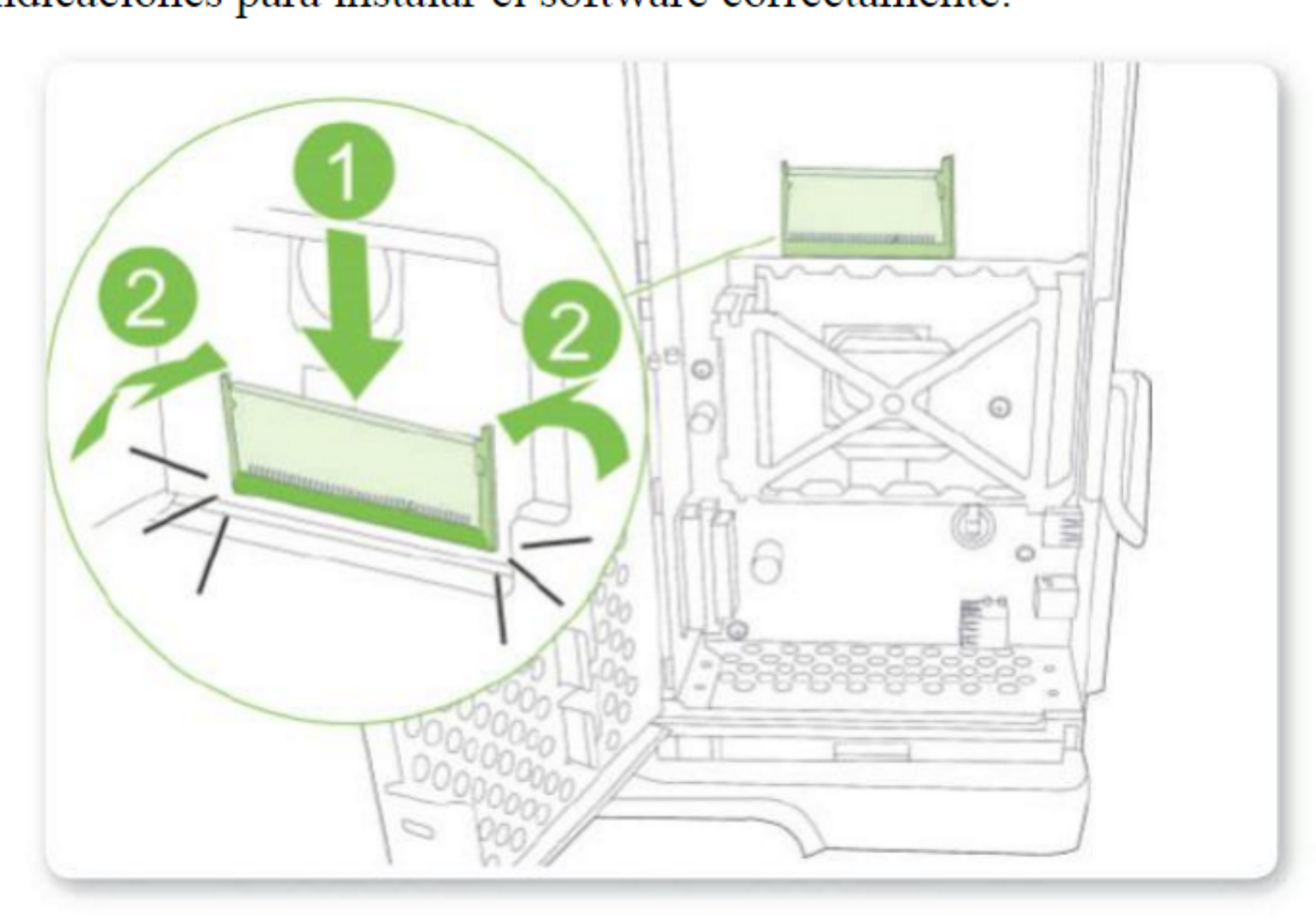


Figura 5. El manual de servicio ofrece más detalles de la instalación que el manual del usuario.

Es interesante la información que provee sobre espacios mínimos libres alrededor del equipo. Muchas veces, no tomamos en cuenta las distintas posibilidades que tiene la impresora, y para sacarle provecho necesitamos contar con más espacio libre, por ejemplo para imprimir por la puerta trasera. Aun si no se utilizara más que las bandejas de papel y la salida convencional, se debería tener en cuenta el espacio necesario para que el equipo esté bien ventilado y no se caliente.

Operación o manejo del equipo

En este capítulo del manual vemos cómo usar el panel de control de la impresora y los distintos menús que ofrece. Si la impresora solo posee botones y luces indicadoras, se nos enseña a utilizar los distintos modos y a entender las combinaciones de luces que aparecen. Dentro de los menús, encontraremos información sobre cómo configurar los tipos de papeles y las configuraciones de red, aprenderemos a mejorar la calidad de impresión y a imprimir hojas de diagnóstico y configuración.

Figura 6. Aunque no estemos frente al equipo podemos saber cómo guiar a un usuario gracias al manual de servicio.

Básicamente, gracias a este capítulo podremos guiar a alguien telefónicamente sin tener la impresora frente a nosotros.

Mantenimiento

Esta sección explica cómo limpiar la impresora interna y externamente. Nos guía a través de la actualización de firmware y el reemplazo del kit de mantenimiento, y presenta la duración de los distintos componentes, expresados en horas o en páginas según el caso.

Es aquí también donde se plantea cómo eliminar la petición de mantenimiento o cómo resetearla.

Expectativa de vida de los componentes

La siguiente tabla muestra la expectativa de vida de ciertos componentes de la impresora.
Ordene partes e insumos

Tabla 4-3 Expectativa de vida de los componentes y sus números de parte.

Nombre de la Parte	Número de parte	Expectativa de vida
Tray 1 pickup roller	RL1-0019-000CN	100,000 páginas
Tray 1 separation pad	RL1-0007-000CN	200,000 páginas
Tray 1 pickup solenoid, LJ 4200/4300	RH7-5367-000CN	200,000 páginas
Tray 1 pickup solenoid, LJ 4250/4350	RK2-0276-000CN	200,000 páginas
Tray 2 pickup solenoid, LJ 4200/4300	RH7-5365-000CN	200,000 páginas
Tray 2 pickup solenoid, LJ 4250/4350	RK2-0269-000CN	200,000 páginas
Pickup roller	RM1-0036-000CN	225,000 páginas
Feed roller	RM1-0037-020CN	225,000 páginas
Fuser, LJ 4200/4200L, 110 V	RM1-0013-140CN	200,000 páginas
Fuser, LJ 4250/4350, 220 V	RM1-1083-000CN	225,000 páginas
Transfer roller, LJ 4200/4300	RM1-0699-020CN	200,000 páginas
Transfer roller, LJ 4250/4350	RM1-1110-000CN	225,000 páginas
Main cooling fan (left side; LJ 4200/4300)	RH7-1573-000CN	40,000 horas
Main cooling fan (left side; LJ 4250/4350)	RK2-0278-000CN	40,000 horas
Cooling fan (right side; LJ 4300)	RH7-1577-000CN	40,000 horas
Cooling fan (right side; LJ 4250/4350)	RK2-0280-000CN	40,000 horas
Stapler unit	RM1-0235-000CN	50,000 staple operación

NOTA Si algún componente no se encuentra aquí listado, es por que el componente comparte la expectativa de vida de la impresora

Figura 7. El manual de servicio informa cuánto dura un kit de mantenimiento o un rodillo.

Teoría de operación

La teoría del funcionamiento de una impresora láser que hemos visto en este libro aplica a todas las impresoras, e incluso hemos analizado distintas variantes. Sin embargo, en el manual de servicio de cada impresora se explica la teoría de operación de ese equipo en particular, con las leves variantes que pueda llegar a tener.

El capítulo sobre teoría de operación describe los componentes que trabajan para lograr la página impresa, cómo interactúan entre sí, cómo se forma la imagen, cómo se administra la corriente eléctrica y cómo se maneja la información. Otro aspecto importante que se analiza en esta sección es el manejo del papel: las distintas bandejas, el dúplex, las salidas del papel y los accesorios relacionados, como las unidades de impresión de sobres, abrochadoras y separadores de trabajo.

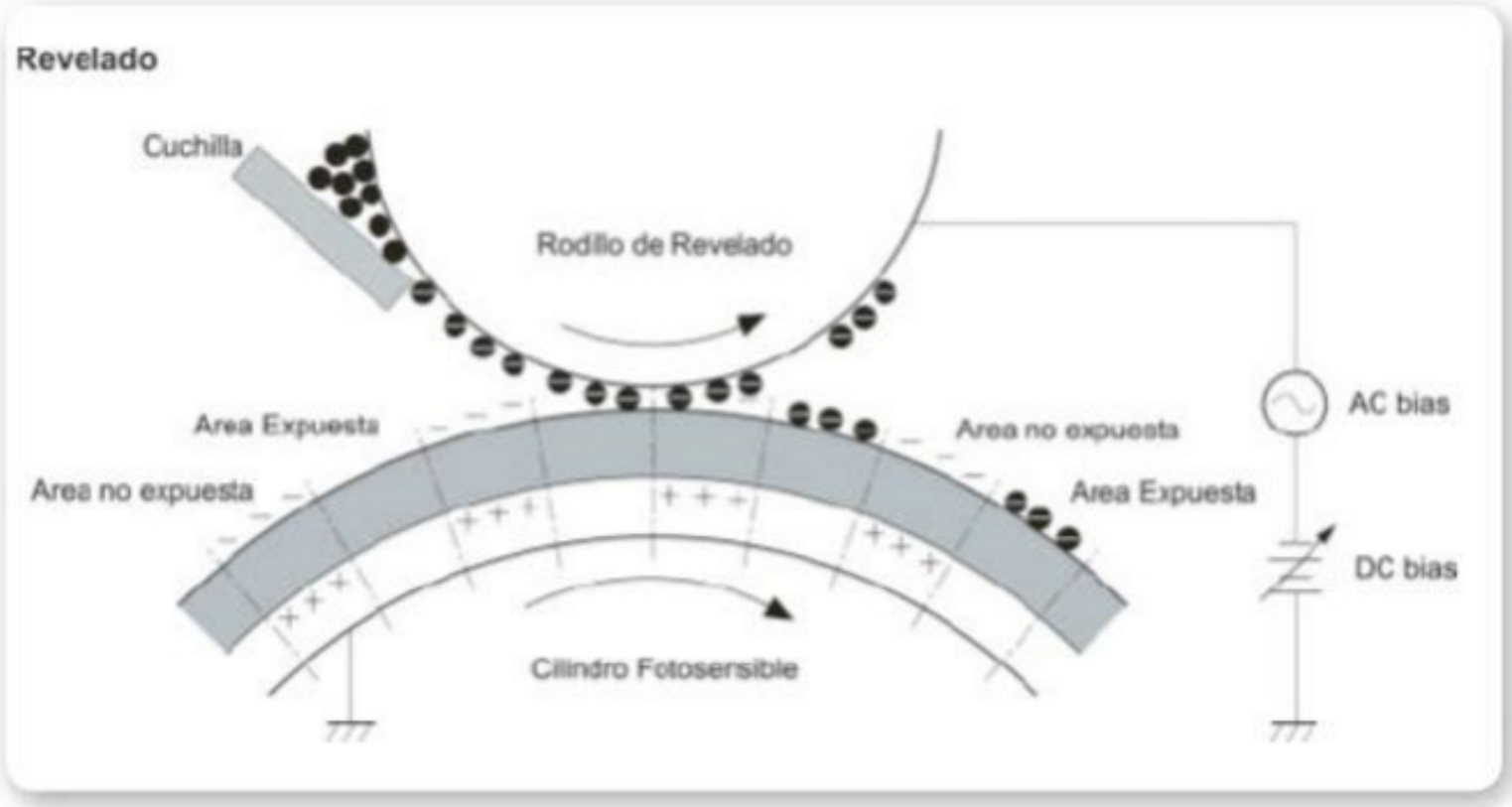


Figura 8. La teoría de operación de una impresora en particular se encuentra en su manual de servicio.

Remover y reemplazar partes

Este capítulo es una herramienta indispensable al comenzar a reparar impresoras o al enfrentarse a un equipo nuevo. En esta sección se enseñan los métodos de desarme del equipo y la secuencia a seguir para retirar cada parte. Por ejemplo, si queremos retirar una fuente de alto voltaje, se indica qué retirar antes e incluso qué cables desconectar, qué tornillos extraer y qué lengüetas destrabar, con fotos e indicaciones precisas.

Figura 9. Los manuales de servicio presentan, paso a paso, cómo remover y reemplazar partes.

Solución de problemas

Aquí veremos cómo ingresar al modo de servicio del equipo y qué podemos hacer dentro del menú de servicio. Se nos indicará cuál es el significado de los códigos de error, tanto numéricos como alfanuméricos, y, si la impresora tiene solo luces y no consta de un display, veremos qué significan los patrones de luces encendidas.

Además, en muchos manuales de servicio se brindan consejos acerca de cómo acceder por PJL a la impresora, cómo acceder mediante un pin o combinación de botones al menú de servicio y cómo hacer distintos tipos de reseteos más avanzados, como el reseteo de la memoria **NVRAM**.

EN LA SECCIÓN SOLUCIÓN DE PROBLEMAS VEREMOS CÓMO INGRESAR AL MODO DE SERVICIO

Si la impresora tiene problemas con la formación de imagen o se atascan las hojas de papel, encontraremos información más que útil para tener en cuenta: por ejemplo, dónde se encuentran los sensores de paso de papel, qué rodillos intervienen y están asociados a esos sensores, cómo transfiere el tóner a la hoja, si hay un rodillo revelador magnético o no, entre otras cuestiones. En esta sección también veremos el diagrama **timing**, que hemos mencionado en el **Capítulo 1**.

Mensajes del panel de control

Table 7-9 **Mensajes de panel de control**

Mensaje	Descripcion	Accion recomendada
10.10.00 ERROR DE CHIP DE CARTUCHO	El cartucho de impresion a expirado o se encuentra con una falla.	1. Verifique que el cartucho sea un genuino cartucho HP. 2. Verifique que el conector J74 sobre la DC controller este correctamente insertado. 3. Reemplace el cartucho de toner.

Figura 10. Los códigos de error son interpretados en el manual de servicio.

Partes y diagramas

Estos diagramas son dibujos o planos donde encontramos todos los componentes, su ubicación y una referencia numérica, que nos lleva al número de parte, primordial para la solicitud de partes de reemplazo.

Algunas partes de las impresoras no tienen reemplazo. En ese caso, aunque figuren en el diagrama, no veremos ninguna referencia, e incluso en algunos manuales aparecerán en un color o tono distinto. Otras partes no están disponibles sueltas, sino que se comercializan dentro de un conjunto, algo que también se indica en el diagrama y en las referencias.

En resumen, podemos decir que si no tenemos el manual de servicio del equipo en particular que estamos diagnosticando o reparando, estamos trabajando a ciegas. Es una herramienta que tenemos que conseguir y utilizar.

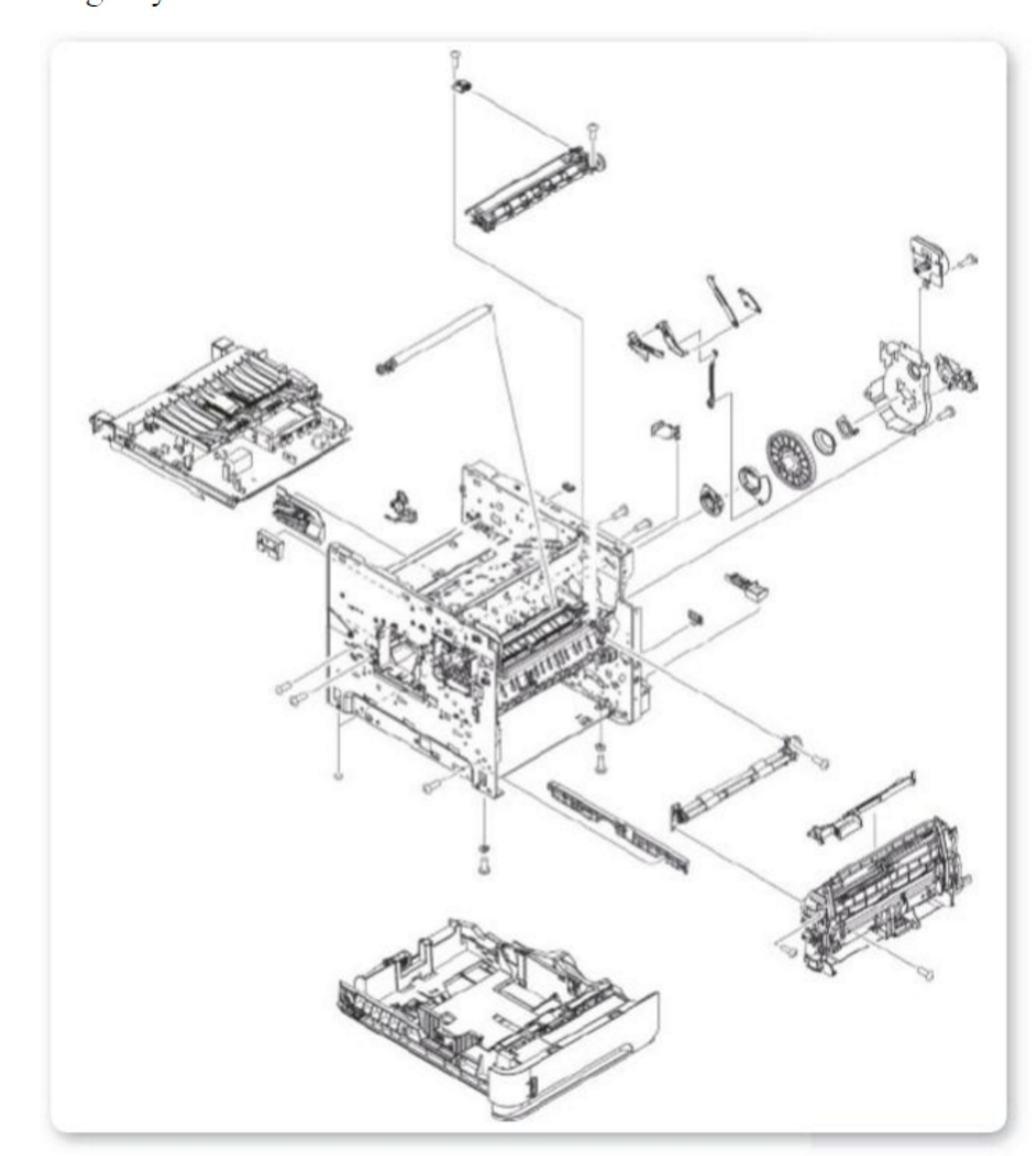


Figura 11. Tener un diagrama de la impresora es como tener un mapa carretero completo: llegaremos sin problemas a cada componente.

Stop test

Cuando tenemos una falla que se evidencia en la hoja impresa, ya sea un defecto en la imagen, una mancha o una marca o arruga en el papel, podemos llegar a necesitar aislar el problema. Una herramienta útil para hacerlo es el *stop test* o **prueba de paso medio** .

Esta prueba consiste en enviar a imprimir una hoja y detener la impresión por la mitad, lo que se suele hacer abriendo la puerta de acceso al tóner cuando pasó al menos media hoja por debajo del cartucho de tóner. Esto permite observar la hoja de papel y ver si se encuentra la falla en cuestión. Si esta se puede observar ahí, entonces descartaremos problemas con el fusor o con el delivery roller; en cambio, si la falla no se encuentra en esa hoja, entenderemos que se produce posteriormente, ya sea en el fusor o en el delivery.

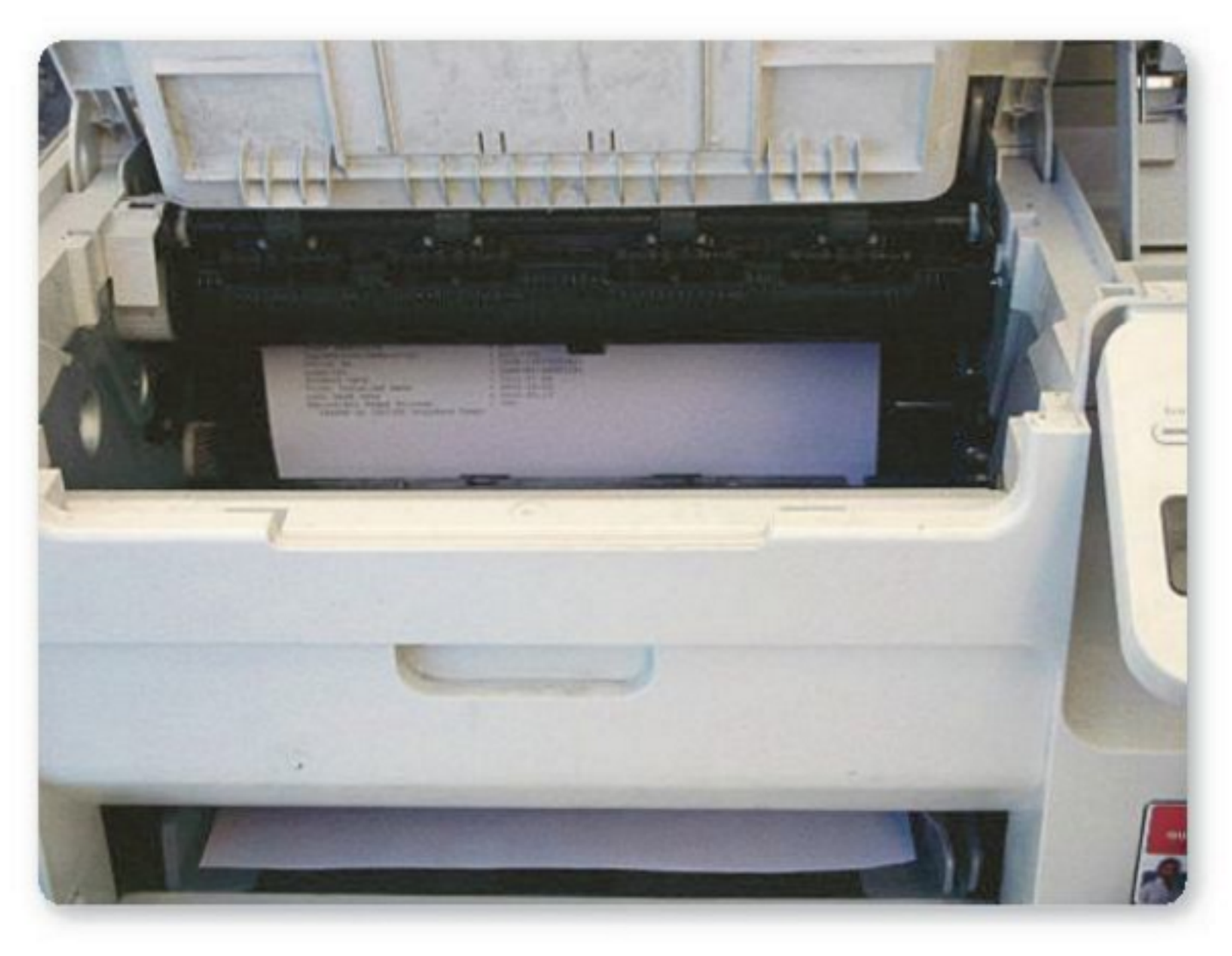


Figura 12. Un stop test nos permite acercarnos a los componentes que están fallando.

STOP TEST EN EL MOMENTO JUSTO

Para efectuar el stop test y asegurarnos de abrir la puerta en el momento justo, debemos imprimir desde la **bandeja manual** o **multipropósito** . Así, podremos observar cuánto de la página queda por ingresar y asegurarnos de que parte de la página haya pasado por debajo del cartucho pero sin llegar al fusor.

Además, esta prueba permite extraer el cartucho de tóner y ver cómo se formó la imagen sobre el cilindro de imagen, ya que detiene el proceso justo cuando se está transfiriendo el tóner del cilindro a la hoja.

Si la imagen está bien formada y nítida sobre el cilindro de imagen, pero es transferida a la hoja de una manera muy débil, podemos sospechar de problemas con el rodillo de revelado o con la configuración del papel. En cambio, si la imagen ya es débil sobre el cilindro de imagen, podemos sospechar de lentes de la unidad láser que están sucios, de problemas eléctricos del cartucho o de faltante de tóner.

Regla de fallas repetitivas

Hay fallas que se manifiestan mediante la repetición continua, siguiendo un patrón definido. En estos casos, nos enfrentamos a una **falla repetitiva**. Los manuales de servicio suelen traer una regla de fallas repetitivas donde se permite, mediante la distancia entre fallas, ver qué componente es el que las está ocasionando.

Básicamente, la distancia entre falla y falla será directamente proporcional al diámetro del rodillo que la está produciendo. Entonces, si no tenemos esta regla, podemos tomar la distancia y ver qué rodillo corresponde a esa medición.

Solución de problemas con la calidad de imagen

Regla de fallas repetitivas

Tabla 7-8 **Defectos repetitivos**

Componente	Distancia entre defectos
Primary charging roller	37.7 mm (1.5 inches)
Transfer roller	47 mm (1.85 inches)
Developer roller	63 mm (2.5 inches)
Tray 1 pickup roller	63 mm (2.5 inches)
Tray 1 feed roller	79 mm (3.1 inches)
Tray 1 separation roller	
Tray 2 feed roller	79 mm (3.1 inches)
Tray 2 pickup roller	
Tray 2 separation roller	
Fuser sleeve unit o pressure roller	94 mm (3.75 inches)
Photosensitive drum	94 mm (3.75 inches)

Figura 13. Regla de fallas repetitivas mostrada en un manual de servicio.

Event log

En los menús de diagnóstico de las impresoras suele haber una opción para imprimir un *event log* o **registro de evento** . Esta página muestra los errores que la impresora registró y en qué número de páginas ocurrieron. Por ejemplo, puede decirnos que en la página número 365056 ocurrió un error 41.3, e indicar que se trató de un tamaño de papel inesperado. Muchas veces no se brindan descripciones tan claras del código de error arrojado, por lo cual deberemos investigar consultando el manual de servicio o la página del fabricante.

Esos registros son muy útiles cuando las fallas de la impresora son aleatorias y no podemos verlas al revisar el equipo, pues no suceden con tanta frecuencia como para ver el momento exacto en que se producen (o tal vez hacerlo requiera dejar el equipo imprimiendo durante bastante tiempo).

Los códigos que aparecen en esos listados son explicados en los manuales de servicio y, en su mayoría, son códigos de PJL.

Es importante borrar el registro de eventos luego de realizar un mantenimiento a la impresora, para saber que los nuevos registros aparecen después de que se le efectuó el mantenimiento en cuestión. Generalmente, dentro del menú de servicio se encuentra la opción de borrar o limpiar ese registro.

HP LaserJet P4515 Printers

Registro de eventos Page 1

Serie Numero: BRS322113 Paginas: 134244

Numero	Codigo	Ciclo de motor	Descripción
1	79.00	134240	Error general de la impresora
2	43.01	130010	Tamaño de papel inesperado
3	10.0.0	124333	Error de chip de cartucho
4	PS	124001	Error PS

Figura 14. Registro de evento impreso desde el menú de una impresora láser.

Engine test

El *engine test* o **prueba de motor** consta de un switch que le da una orden directa a la DC Controller para que imprima una hoja. Lo que se imprime no será nada complejo, ya que solo veremos impresas unas finas líneas horizontales en toda la página. Sin embargo, para hacer esa simple impresión, la DC Controller debe hacer trabajar a toda la impresora. Trabajan los sensores de paso de papel, los solenoides y los clutchs o motores encargados de la recolección del papel; trabaja el láser, porque tuvo que alumbrar sobre el cilindro de imagen para que el tóner que forma esas líneas vea diferencia de potencial sobre la superficie del drum; trabajan también las fuentes de alto y bajo voltaje y, por eso, funcionan los motores; se hace el acondicionamiento al cilindro de imagen, hay tóner listo para revelar y transferir; y, además, funciona el fusor que logró anclar esas líneas en la hoja mediante calor y presión.

Esta prueba se realiza para saber si mecánicamente la impresora está apta o no para la impresión y ayuda a descartar problemas de los que no sabemos con certeza si se deben a la formatter o a la DC Controller.

Figura 15. Ubicación del switch en un lateral de la impresora.

La empresa norteamericana **Static Control Components** sacó a la venta, en la década de 1990, **reglas acrílicas transparentes** donde se marcaban las diferentes fallas y el componente que las estaba produciendo. Solo había que apoyar la regla sobre la hoja y se podía saber qué arreglar. Se vendía una regla por cada modelo de impresora.

Vale aclarar que no todas las impresoras traen esta prueba. Por ejemplo, las **Lexmark Optra T** no la necesitan, ya que no tienen la formatter separada de la DC Controller.

Para saber cómo hacer el engine test en una impresora, debemos consultar el manual de servicio. Hay equipos que tienen un botón sobre la DC Controller, que podemos pulsar mediante alguna pequeña abertura en la carcasa de la impresora; otras tienen una especie de palanca pequeña de la que podemos tirar, la cual termina tocando el switch que está sobre la DC. Y hay impresoras, como la **HP LaserJet P1006**, en las que se imprime el engine test abriendo y cerrando la tapa de acceso al tóner cinco veces seguidas.

NO TODOS LOS MODELOS DE IMPRESORAS TRAEN LA PRUEBA DE ENGINE TEST

Prueba de rotación

En alguna oportunidad podemos llegar a tener atascos de papel, sin saber bien por dónde buscar. Tal vez una prueba de rotación nos permita saber si todo marcha bien en lo que se refiere a trasmitir el movimiento del motor.

Para realizarla, debemos individualizar el área que puede estar afectando la impresión. Por ejemplo, si la hoja se detiene debajo del cartucho, el área sería la zona del cartucho; en cambio, si se trata de un atasco del papel en la bandeja cassette 2, la zona estaría compuesta por el conjunto de rodillos de recolección y separación de dicha bandeja.

Supongamos que tenemos el primer caso, en el que la hoja queda detenida debajo del cartucho. Sabemos que, como parte del paso o camino del papel, el cilindro de imagen y el rodillo de transferencia trabajan juntos para ofrecer colaboración, llevando la hoja transferida

CÓDIGOS SIN EXPLICACIONES

Algunos listados de eventos contienen códigos que no son aclarados o explicados en el manual de servicio. La mayoría de estos códigos pueden encontrarse en manuales de referencia de PJL, que se consiguen en el sitio web del fabricante o en foros especializados, como **www.qpat.qualityprovider.com.ar** .

hasta el siguiente paso. En este caso, la prueba de rotación consistirá en hacer una marca al cilindro de imagen en uno de sus extremos, introducir el cartucho, dejar que gire el motor en la rotación inicial y abrir nuevamente la puerta de acceso al tóner. Sacaremos el cartucho de tóner y verificaremos si nuestra marca está en el mismo lugar o no. Si se encuentra en el mismo lugar, deberíamos probar nuevamente abriendo la tapa en menor tiempo (ya que la impresora podría estar sincronizando el movimiento y, al detenerse, hacerlo en el mismo punto).

SI NUESTRA MARCA NO SE MUEVE, PUEDE SER QUE EL CILINDRO DE IMAGEN NO ESTÉ GIRANDO

Si aún sigue sin haberse movido nuestra marca, entenderemos que ese cilindro no está girando. Puede ser que esté dañado el cartucho de tóner (porque hay una cuchilla de limpieza que está trabando al cilindro de imagen) o que tenga algún problema la carcasa plástica, debido a lo cual no se pueda asentar correctamente el cartucho en su lugar. También puede estar ocurriendo que las guías de la impresora por donde se desliza el cartucho de tóner al ingresar estén dañadas y entonces el cartucho no se asiente correctamente. Además, podría ser que el engranaje o acople que debe mover al cilindro de imagen no esté proveyendo transmisión de movimiento.

Lo que debemos hacer, entonces, es realizar la misma prueba de rotación, pero, en lugar de comprobar el movimiento del cilindro de imagen, comprobaremos el movimiento del engranaje o acople que está en la impresora y que debe transmitir movimiento proveniente del motor. Hacemos una marca en ese engranaje, colocamos el cartucho, cerramos la puerta de acceso al tóner, dejamos que el motor se mueva, abrimos nuevamente la puerta de acceso al tóner (retirando el cartucho) y observamos si se mueve o no el engranaje o acople.

ACOPLES

En los últimos años hemos visto más equipos con acople para trasmitir movimiento al cartucho que engranajes para hacer lo mismo. El cambio es un avance que impide que rompamos engranajes de la impresora por problemas con el cartucho de tóner.

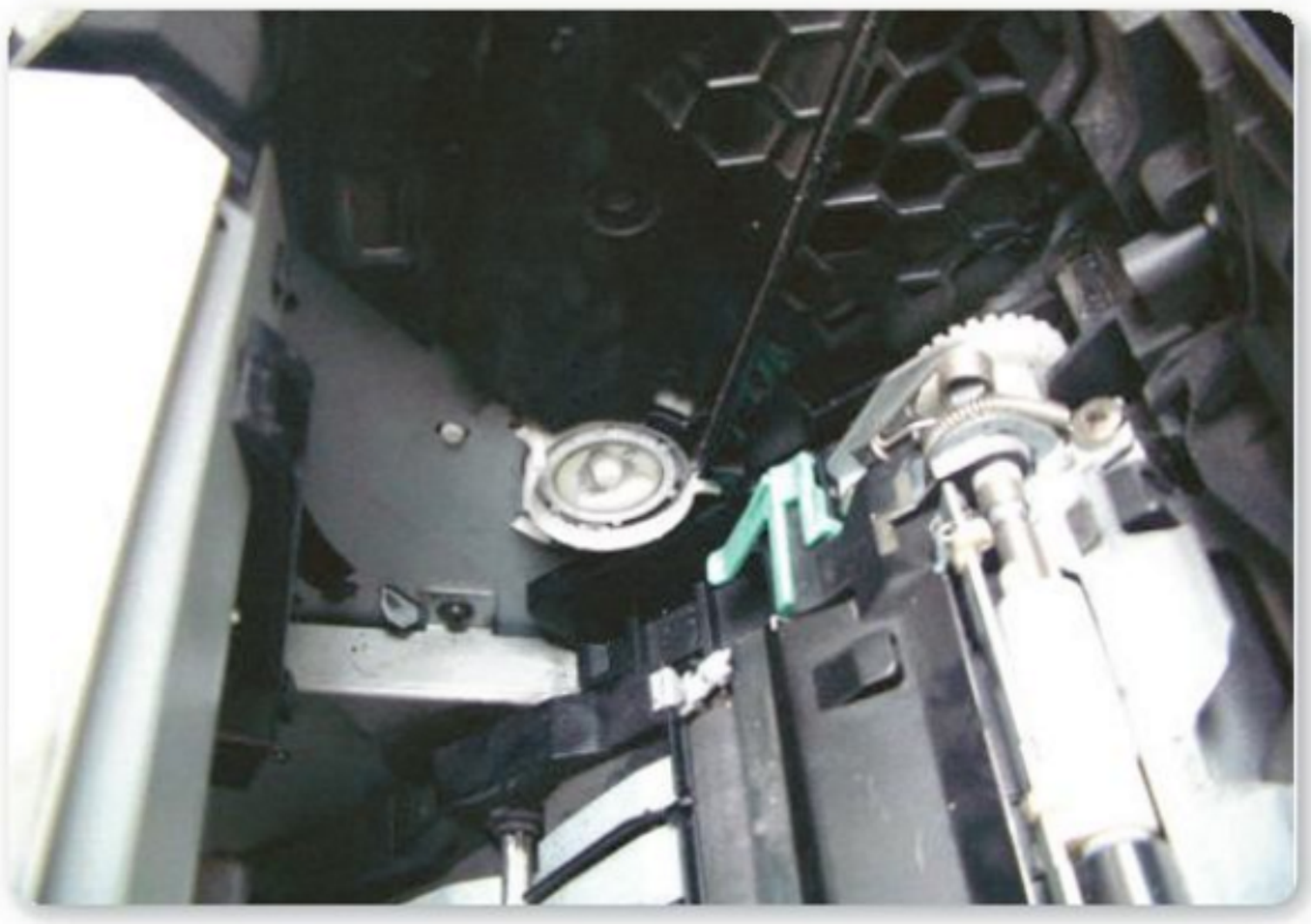


Figura 16. Una prueba de rotación nos permite saber si se está recibiendo transmisión del motor.

Si el engranaje o acople se mueve, el problema se encuentra en el cartucho o en una guía. Si no se mueve, entonces deberemos quitar una tapa lateral y observar qué está sucediendo en el tren de engranajes o en el drum/cartridge motor destinado al movimiento del cartucho. Por otro lado, si la hoja de papel se queda en la bandeja, tendremos que hacer la prueba de rotación sobre los rodillos de levantamiento de hojas y el rodillo de alimentación.

Otras herramientas

Existen otras herramientas de diagnóstico que podemos utilizar. Una es la que vimos en el **Capítulo 1**, el timing. Recordemos que este

ACOPLES CON ABOGADO

La firma Hewlett-Packard está iniciando acciones legales a todos los fabricantes de cartuchos alternativos y a los recicladores que fabriquen o utilicen en los cilindros de imagen los mismos **engranajes** que acoplan en sus impresoras, por considerar que se están violando los derechos sobre la patente que tienen sobre esos acoples. Esta acción fue tomada hace tiempo también por Lexmark , debido al uso de los **chips** para los cartuchos de tóner.

es un esquema a modo línea de tiempo que nos muestra todos los componentes de la impresora y nos señala cuándo se activan. Esa línea de tiempo está separada por periodos como el de espera, rotación inicial, impresión y otros, y expresa el tiempo en segundos.

LA CAJA DE HERRAMIENTAS ES UNA APLICACIÓN INCLUIDA EN EL SOFTWARE DE LA IMPRESORA

Si ocurre una falla con la impresora en determinado momento y el aviso que da no es claro, podemos recurrir a ese diagrama y ver qué componentes están funcionando en ese momento. Descartaremos todos los que funcionaron en otro periodo, como el de espera, y nos centraremos en los que deben funcionar solo en el periodo en que aparece el error.

Por ejemplo, si al encender el equipo el timing marca que se activa el láser y se hace un chequeo con el *bin detect*, no desconfiaremos del láser si la falla se da durante la impresión, porque ya fue chequeado sin informar error. En cambio, si la impresora en cuestión no hace ese chequeo antes y solo se activa el láser durante la impresión, pasa a ser un componente del que podemos sospechar.

Otras herramientas están provistas por el fabricante y son propias del equipo, como los test de diagnóstico internos, las cajas de herramientas y las webs embebidas.

Los **tests de diagnóstico internos** nos guían para ir comprobando que todos los componentes mecánicos estén funcionando bien. Podríamos, por ejemplo, comprobar sensores y elegir el sensor de papel de la bandeja multipropósito. Entonces, deberemos accionarlo manualmente, tocando el brazo que normalmente toca el papel, y en el display de la impresora se irá indicando cuándo cesa el movimiento.

La **caja de herramientas** o *toolbox* es una aplicación incluida en el software de la impresora, que se instala desde el CD-ROM de instalación del equipo, provisto por el fabricante (si no lo tenemos, podemos descargarlo desde la web del fabricante en la sección Descargas de controladores, teniendo en cuenta que el toolbox no se incluye en el driver más simple, que pesa pocos megas). Esta caja de herramientas nos dará avisos en la computadora acerca del estado de la impresora, la vida útil del tóner y los problemas que pueda llegar a informar el equipo. Es muy útil en aquellos equipos que no cuentan con un display para darnos avisos, sino solo con botones y luces.

Por último, las **webs embebidas** suelen venir dentro de la impresora, y se accede a ellas mediante un explorador web. Si el equipo está conectado a la red, tendremos que ingresar como URL la dirección IP de la impresora. Se desplegará, así, una página web donde podremos controlar la impresora como si estuviéramos al lado de esta, viendo los avisos que da, los errores que informa y modificando algunas configuraciones.

RESUMEN

En este capítulo hemos aprendido que es más importante pensar antes que apurarnos a usar el destornillador. Conocimos varias herramientas de diagnóstico que nos ayudan a encontrar las fallas sin sacar un solo tornillo y hemos visto que podemos combinarlas para llegar a la solución del problema. Además, aprendimos que siempre es conveniente utilizar el manual de servicio de la impresora, ya que, aunque tengamos mucha experiencia, sin consultarlo aumentarán las posibilidades de equivocarnos.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Por qué es importante probar la impresora al recibirla?
2. ¿Para qué sirve una orden de trabajo?
3. ¿Qué son las benchmarks u hojas patrones?
4. ¿Qué información básica nos proveen los manuales de servicio?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. Elija una impresora y consiga su manual de servicio.
2. Busque en el manual de servicio la sección de reemplazo de partes y siga los pasos para extraer la fuente de bajo voltaje.
3. Practique los reseteos que se le pueden realizar a la impresora, según lo indique el fabricante.
4. Consiga un manual de usuario de esa misma impresora y compare lo que dice ese manual y otro acerca de la instalación del equipo.
5. Realice un stop test y verifique si todo funciona bien.
6. Averigüe si el equipo tiene la opción de hacer un engine test. Si la tiene, hágalo; si no, trate de descubrir por qué no es una opción.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

*07 -

Análisis de casos reales

En este capítulo analizaremos casos reales de resolución de problemas, con diversos tipos de inconvenientes. Veremos en acción las herramientas de diagnóstico desarrolladas en los capítulos anteriores. Ante situaciones similares, estos casos podrán ser tomados como parámetros.

- Atascos.....190
- Códigos de error 200
- Problemas de calidad de la imagen 208
- Resumen.....215
- Actividades.....216

Atascos

Entre las fallas más comunes que se pueden ver en una impresora, están las relacionadas con los atascos de papel. La humedad de las hojas, el desgaste o suciedad de los rodillos de alimentación y el desgaste de otras piezas –como las que pertenecen al fusor– son causas normales de atasco. Veamos a continuación casos resueltos en impresoras con estos problemas.

Caso 1: puerta de acceso al cartucho de tóner

El paso del papel está monitoreado por CPU, a través de sensores. Entonces, cuando hablamos de atascos, muchas veces no hacemos referencia a que algún objeto haya detenido el papel obstruyendo su paso; en algunas ocasiones, nos referimos a que el papel se detuvo antes de que terminara el proceso de impresión.

El caso que explicaremos ocurrió en un equipo de impresión **HP LaserJet 4100** que, según el cliente, tenía atascos frecuentes del papel. Se comprobó que se había cambiado el kit de mantenimiento recientemente, por lo que todos los rodillos de alimentación y separación, además del fusor, estaban en perfecto estado. Se imprimieron varias hojas y se pudo comprobar que el equipo imprimía bien, sin atascos. Sin embargo, el cliente decía que la impresora trababa hojas muy seguido.

Se hizo uso de una de las herramientas de diagnóstico vistas en el **Capítulo 6**, el event log. En este listado aparecieron todos los atascos que el cliente mencionó. El código de error informaba que todos ellos se habían producido porque se había abierto la puerta de acceso al tóner.

ATASCOS POR RODILLOS MAL INSTALADOS

Los rodillos de alimentación tienen una posición. En su mayoría, solo pueden ser colocados de una manera determinada, mientras que otros pueden ser instalados al revés. Por este motivo, debemos verificar en el manual de servicio cómo deben instalarse, para evitar atascos.

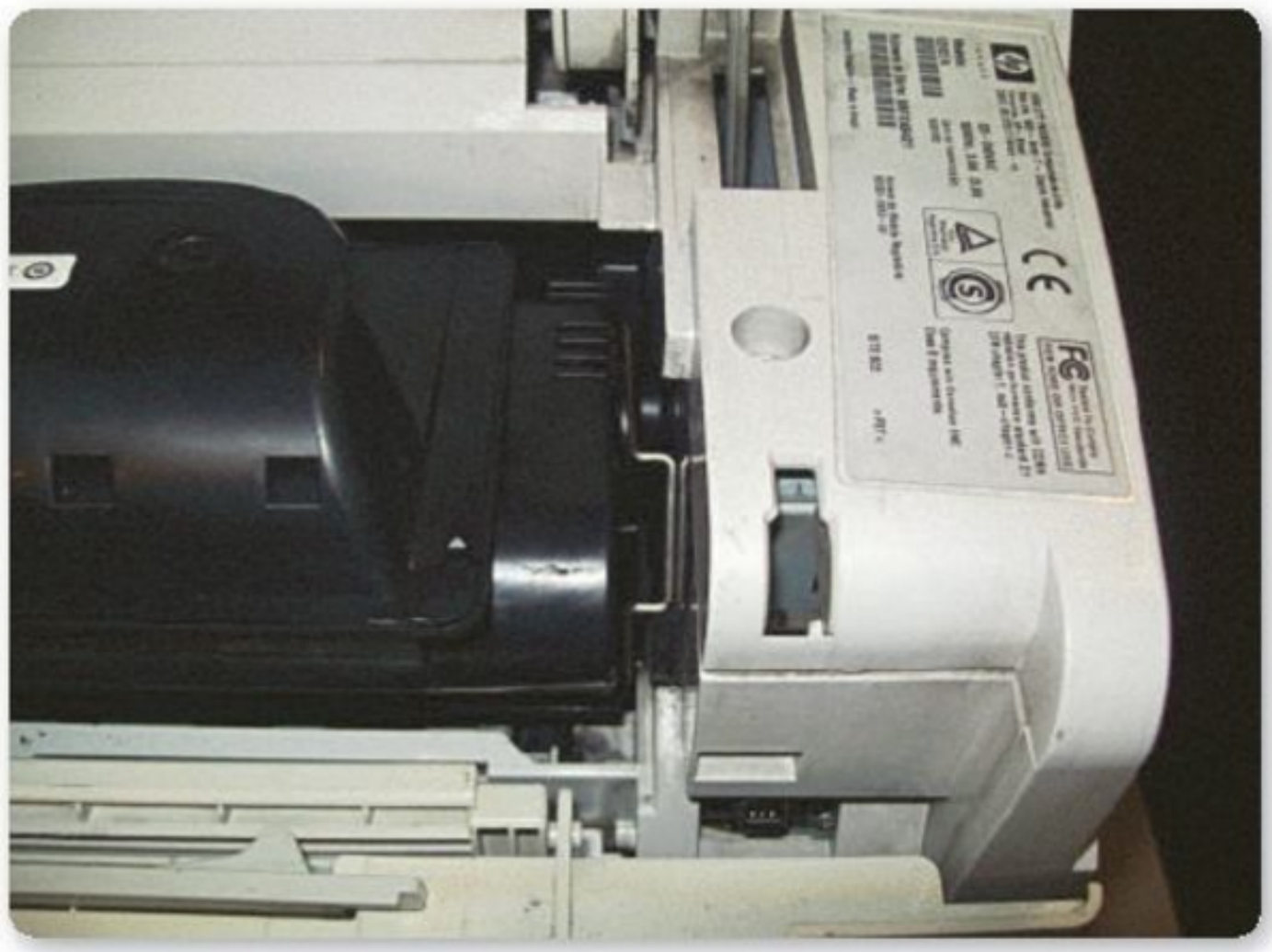


Figura 1. Al accionarse el switch de la puerta de acceso al tóner se detiene el trabajo de impresión.

Al observar el entorno donde se encontraba instalada la impresora, se notó que no se estaban respetando los espacios mínimos que requería el equipo, según se menciona en el manual de servicio. Además, esa impresora, que estaba conectada en red y recibía trabajos de distintos usuarios, estaba ubicada justo al lado de uno de ellos. La impresora tiene su tapa de acceso al tóner en la parte superior y consta de dos lengüetas, una de cada lado. Se descubrió que cada vez que este usuario se levantaba de su asiento, tocaba la lengüeta de la puerta de acceso al tóner y levantaba levemente la tapa. Era imperceptible, pero suficiente como para activar el switch de la puerta. Por eso se detenía el proceso de impresión y se arrojaba un error de atasco que luego quedaba registrado en el event log. La solución sugerida –y aceptada– fue cambiar de lugar la impresora.

Caso 2: atasco en el face down

Veamos un caso que está relacionado directamente con los sensores que controlan el paso del papel. Se trató de una impresora Canon LBP3000, hacia la cual se enviaban a imprimir trabajos, pero, cada cierta cantidad de páginas, se detenía el papel en el face down, saliendo de la impresora casi un cuarto de la página.

Este tipo de error es muy frecuente, por lo cual no fue difícil conocer el origen del problema. Pensemos en lo siguiente: la hoja fue recolectada, pasó por la sección de transferencia y se le transfirió la imagen, ingresó en el fusor y llegó a salir, en parte. Por lo que se puede ver, no hay nada que esté trabando el paso del papel, no parece haber problemas con el fusor ni con ningún elemento que trabaje colaborando con el paso del papel dentro de la impresora.

Sin embargo, teniendo en cuenta el fundamento de cómo trabaja la impresora, sabemos que hay sensores que ayudan a controlar el paso del papel y que todo el sistema debe estar coordinado para que la imagen se plasme correctamente. Si, gracias a los sensores, se detecta que las hojas de papel están llegando fuera de tiempo, se detiene el proceso.

Ahora, pensemos en los motivos por los cuales el papel está llegando fuera de tiempo. Una causa muy común es el desgaste de los rodillos de alimentación o del rodillo de recolección. Basta con observarlos para darnos cuenta.

En el caso de la impresora Canon mencionada, al observar su pickup roller se evidenciaba un desgaste avanzado.

Figura 2. El papel fuera de tiempo termina siendo detenido, muchas veces, en la zona del face down.

Por ese desgaste, la hoja tardaba más en ingresar al sistema de impresión y, entonces, el equipo se detenía porque se detectaba el atraso. La solución a este problema fue el reemplazo del pickup roller.

Debemos tener en cuenta que, si las hojas tienen mucha humedad, además de que puede ingresar más de una a la vez, se pueden producir atascos; lo mismo puede ocurrir si el papel es muy seco.

Caso 3: bandeja de papel

Cuando la impresora informa un atasco de papel, debemos ser muy observadores, pues lo que podamos llegar a ver nos dará ciertos indicios de donde está el problema. Este caso y los dos siguientes son una buena demostración.

Una impresora **HP LaserJet P3005** informaba atascos de papel en la bandeja número dos o tray 2. Cuando el cliente abría esta bandeja, no se veía ningún papel atascado, sino que este seguía en su posición inicial. Al cerrar la bandeja y la puerta de acceso al tóner, el mensaje de error en pantalla se limpiaba y la impresora intentaba imprimir nuevamente, pero se repetía el error.

> CUANDO UNA IMPRESORA INFORMA UN ATASCO DE PAPEL, DEBEMOS SER MUY OBSERVADORES

Al pensar en el fundamento, es evidente que el papel no se movía de su lugar, sino que quedaba detenido donde había sido colocado. En estos casos tenemos que ver, entonces, si el rodillo está girando y, además, si está muy gastado y, por ende, no puede recolectar.

En el ejemplo, lo que se hizo fue una prueba de rotación. Se realizó una marca en el eje del rodillo y se cerró y abrió la puerta de acceso al tóner en distintos intervalos de tiempo. También fue posible verificar el movimiento del pickup retirando la bandeja de papel y "engañando" a la impresora, tocando los switches de tamaño de papel y el sensor de papel al mismo tiempo.

HUMEDAD QUE COMPLICA LAS COSAS

Si las hojas de papel están muy húmedas, aumentarán su coeficiente de rozamiento y, por lo tanto, la posibilidad de atascos por recolección de múltiples hojas. La impresora emitirá errores acerca de un tamaño inesperado en el papel.

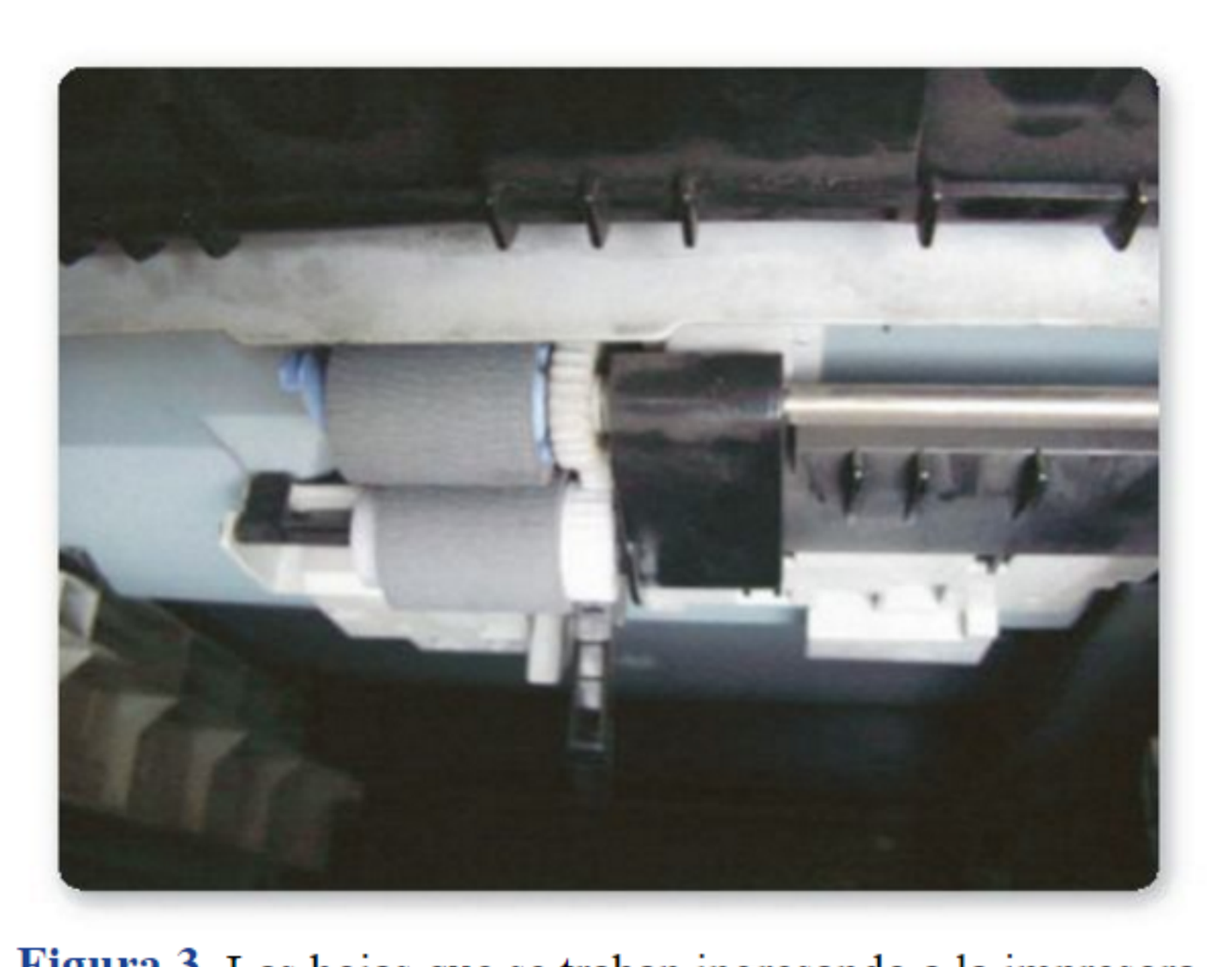


Figura 3. Las hojas que se traban ingresando a la impresora podrían ser producto del desgaste o la suciedad.

LO PEOR QUE PUEDE PASAR ES QUE AL DESGASTE DEL RODILLO SE LE SUME SUCIEDAD

En este caso, el pickup giraba bien. Por consiguiente, se limpió el pickup roller, ya que si al desgaste se suma suciedad, la combinación es fatal. Luego de limpiar el pickup y de hacer la prueba nuevamente, se comprobó que, si bien el error volvió a aparecer, el papel se movió un poco hacia dentro de la impresora. Ese fue un buen indicador, que aseguró que el problema estaba en ese pickup que se encontraba desgastado y sucio. La solución fue el reemplazo del pickup roller.

Caso 4: hojas que no llegan a ingresar a la impresora

Esto pasó con una impresora **HP LaserJet P4015** que desplegaba un mensaje de error que hacía alusión a un atasco en la bandeja número tres o tray 3. Al abrir la bandeja número tres, se observaba que el papel había avanzado desde la pila de hojas, pero quedaba detenido sobre el borde de la bandeja de papel.

Esto nos indica que el pickup roller actuó levantando una hoja de la pila para ofrecerla al conjunto de feed/separation roller. Este conjunto

consta de dos rodillos iguales: uno ocupa la posición de feed y se encarga de enviar la hoja dentro de la impresora, y el otro se encarga de separar la hoja que se haya recolectado adicionalmente, para evitar que ingresen dos hojas juntas.

Por la posición en la que se quedaba detenido el papel, desconfiamos totalmente del feed roller. Para saber si el rodillo en sí mismo es el problema, y sabiendo que es igual al separation roller, lo que debemos hacer es cambiarlo de posición: colocamos el que ocupaba la ubicación de feed como un separation roller, y el que actuaba como separation lo colocamos como feed roller. En este caso, funcionó, y el error se eliminó, lo que era una muestra clara de que el problema estaba en el rodillo que originalmente estaba ocupando la posición de feed. La solución fue el reemplazo del conjunto feed/separation roller.

Figura 4. Hojas detenidas en la bandeja de papel sin ingresar a la impresora.

Vale aclarar que, aunque no fue necesario hacerlo, se podría haber hecho una prueba de rotación al eje de los rodillos. Cuando el problema consiste en que el rodillo no gira, es preciso desarmar la sección donde se encuentra el extremo opuesto del eje y ver qué sucede. Puede que nos encontremos con un clutch y un solenoide y estos no estén actuando bien. Nos daremos cuenta con solo verlos trabajar, ya que actúan mecánicamente. En caso de encontrarnos con un **electroclutch** (que es algo como la unión de un clutch y un solenoide),

A VECES, DEBEMOS VERIFICAR QUE EL EJE NO SE HAYA SALIDO DE SU LUGAR

podemos verificar si funciona midiendo el clutch como una prueba de continuidad, colocando el multímetro en prueba de diodo.

Algunas veces ocurre que el eje se sale de lugar y el extremo opuesto al rodillo se sale del conjunto que debe energizarlo; eso es algo que también debemos verificar.

Algo similar a lo que mencionamos en este ejemplo sucedió con impresoras de gran formato como las **HP LaserJet 8000** y **9000** y con la vieja **Lexmark Optra N**. La diferencia, en estos casos, era que el papel volvía a la bandeja. Estas impresoras tienen el sistema de recolección montado en una unidad que se llama PIU (por las siglas en inglés de **unidad de ingreso del papel**), que toma las hojas de papel por el costado de la bandeja. A su vez, las bandejas de papel tienen un sistema que las eleva. Por lo tanto, cuando abrimos la tapa, la bandeja baja y el papel que no fue recolectado por el feed roller vuelve a bajar a su posición original.

Algunas de estas impresoras poseen una especie de ventana que se puede abrir para observar el comportamiento de los rodillos. En estas impresoras podemos hacer la prueba de rotación del eje de los rodillos y, en todo caso, efectuar fácilmente el reemplazo del pickup, del feed y del separation roller.

Caso 5: atasco debajo del cartucho de impresión

Este ejemplo nos demuestra la importancia de ser muy observadores antes de empezar a desarmar sin ningún criterio.

LAS HOJAS MUY SECAS TRAEN PROBLEMAS

La humedad es un problema, pero más aún lo es tener hojas muy secas. La falta de humedad conlleva la pérdida de **elasticidad** y, con ello, los atascos de papel en las curvas del face down, del ingreso de las bandejas cassete y del dúplex.

La impresora, una **HP LaserJet P4014dn**, había desplegado un mensaje de error que indicaba que el papel se había atascado en el fusor. Sin embargo, al abrir la puerta de acceso al tóner y retirar el cartucho, se observó que la hoja de papel no había llegado al fusor, sino que estaba detenida justo encima del rodillo de transferencia (y por lo tanto, debajo del cartucho).

Si se consulta el manual de servicio, se puede comprender que fue indicado un atasco en el fusor debido a cómo los sensores detectan el paso del papel. Evidentemente, el sensor anterior al fusor detectó este paso, no así el sensor que está en la zona del fusor.

Figura 5. Raro atasco de la hoja, justo debajo del cartucho de tóner.

En estos casos, como dijimos, es clave ser observadores. Se comentó que la hoja quedaba detenida sobre el rodillo de transferencia, justo debajo del cartucho del tóner. En otras palabras, hasta ese punto todo marchaba bien pero, por alguna razón, la hoja no seguía avanzando.

El manual de servicio indica que el conjunto de cilindro de imagen que está sobre el cartucho y el rodillo de transferencia colaboran en el movimiento del papel dentro de la impresora. Es el cilindro de imagen el que, gracias a un engranaje, se acopla al rodillo de transferencia y lo hace girar.

Así, se buscó verificar que el rodillo de imagen y el de transferencia giraran. Para esto, se realizó una prueba de rotación, haciendo una marca en un extremo del cilindro de imagen, colocando el cartucho

nuevamente y dejando que la impresora hiciera su rotación inicial. Al retirar el cartucho, se observó que el cilindro no se había movilizado, ya que la marca estaba en el mismo lugar. En general, esto puede deberse a que no reciba trasmisión del motor o a que esté defectuoso el cartucho (sobre todo si se trata de un cartucho reciclado, ya que muchos cilindros son similares y, si se coloca uno que no es el que corresponde a la impresora, puede que no encaje correctamente y por lo tanto no funcione). Pero este no era el caso, ya que se trataba de un cartucho de tóner original.

SI EL CARTUCHO NO CORRESPONDE A LA IMPRESORA, PUEDE NO ENCAJAR CORRECTAMENTE

Se procedió entonces a realizar otra prueba de rotación, pero en este caso al acople que está en la impresora y que encaja dentro del cilindro de imagen para darle trasmisión.

Al hacer esta prueba, se esperaba que no se moviera la marca; sin embargo, así lo hizo. Esto aisló el problema entre el cartucho y el acople y requirió una revisión cuidadosa de todo el sector. Finalmente se comprobó que una guía al costado de la impresora se encontraba rota.

Al introducir el cartucho de tóner, este entra encastrado en unas guías que hacen que termine asentado en el lugar correcto. Estas guías logran que se introduzca el cartucho, se corrija su ubicación y que se detenga en el lugar preciso para que los contactos del cartucho y los engranajes encajen correctamente dentro de la impresora.

En el equipo que se estaba analizando, la guía derecha tenía al final una especie de cuna donde reposaba parte del cilindro de imagen, dejándolo en el lugar justo para que se introdujera en su interior el acople que le daría trasmisión. Pero como esa cuna estaba rota, el cartucho pasaba de lado y el acople nunca ingresaba; por eso, aunque el acople giraba, no podía girar al cilindro de imagen y tampoco recibía trasmisión el rodillo de revelado. Cuando el papel llegaba a ese punto, terminaba trabado en ese lugar.

Pero ¿por qué esta impresora no hacía un ruido semejante al de engranajes trabados? Esto puede explicarse porque el acople que tiene la impresora posee un resorte dentro que, ante cualquier atasco o problema, se retira levemente sin engranar nada. Es una medida de seguridad que han colocado los fabricantes para evitar algo que ocurría

mucho en el pasado: la rotura de los engranajes –en especial, el engranaje de motor–, que requería su reemplazo.

Caso 6: papel hecho un acordeón

Muchas veces los atascos son reales, es decir que el paso del papel se encuentra literalmente obstruido por piezas que se traban, restos de papeles de atascos anteriores, incrustaciones de tóner cristalizado y hasta objetos ajenos al sistema, como ganchitos o clips que caen dentro de la impresora.

Cuando el papel se atasca, la impresora solicita la extracción del cartucho de tóner para retirar el papel atascado, y es entonces cuando vemos que este ha tomado la forma de un acordeón.

Este efecto ocurre cuando, siendo llevado el papel hacia adelante, se topa al frente con algo que le detiene su camino, mientras sigue siendo empujado hacia adelante. Por ejemplo, el cilindro de imagen y el transfer roller empujan la hoja hacia la zona del fusor; en muchas impresoras, la hoja es más larga que el espacio entre la zona de transferencia y el fusor, por lo tanto, mientras entra al fusor aún está pasando una parte por la transferencia. Si hay un atasco real en la zona del fusor que le impide al papel ingresar, al mismo tiempo que es empujado por los rodillos del bloque anterior, entonces ocurre el efecto acordeón.

Figura 6. Papel que no logra entrar al fusor.

SI ENCONTRAMOS PAPEL HECHO UN ACORDEÓN, PUEDE QUE ESTE NO HAYA INGRESADO AL FUSOR

En una impresora **HP LaserJet P3015** se observó este problema. Al sacar el cartucho, se constató que el papel estaba hecho un acordeón y que no estaba ingresando al fusor. Tuvo que retirarse el fusor y se verificó que, debajo del film del fusor, la grasa se había quemado y estaba endurecida, es decir, que había perdido la propiedad de lubricante que se necesita en esta parte del equipo. Por este motivo, el film estaba duro y no giraba, y el papel, por lo tanto, no avanzaba dentro del fusor.

La solución fue desarmar el fusor, limpiar con alcohol isopropílico toda la grasa vieja y lubricar nuevamente.

Caso 7: atasco dentro del fusor

Un caso similar al anterior ocurrió con una impresora **Lexmark Optra T642**. Estas usan un rodillo de calor con lámpara, por lo cual no pueden ocurrir problemas de lubricación, ya que no tienen film. Sin embargo, el papel se había vuelto un acordeón dentro del fusor. Como dijimos, es preciso ser observadores.

Al desarmar el fusor y retirar el papel que estaba trabado dentro, se notó que sobre las guías de paso del papel del propio fusor había algo que parecía plástico derretido. Al mirar bien, se observó que se trataba de tóner cristalizado y que la impresora estaba toda sucia con este tóner de mala calidad, con alto contenido de carbón. El carbón, al entrar en contacto con la temperatura del fusor, se fue cristalizando y acumulando, hasta terminar provocando el atasco.

La solución fue limpiar todas las guías de paso de papel del fusor y extraer mecánicamente el tóner cristalizado.

Códigos de error

Es normal, en impresoras con display, que se dé aviso de los problemas que el equipo presenta mediante leyendas que incluyen un código y una breve reseña.

Caso 8: error de RFU

En un mensaje, la expresión RFU se refiere al firmware de la impresora. Este programa es el que se carga en la formatter para que la impresora esté operativa. Generalmente, van saliendo nuevas versiones de los firmwares de las impresoras porque el fabricante le va haciendo parches al firmware original cada vez que se reportan inconvenientes, a medida que el equipo es utilizado en distintos entornos. Imprimiendo una hoja de configuración de la impresora láser podremos verificar la versión de firmware instalada y comparar con la última disponible.

Los errores de RFU pueden ser muy variados. Por ejemplo, un corte de energía y su posterior restablecimiento, de forma anormal, pueden ocasionar que el firmware instalado se dañe y requiera una nueva instalación. También un daño a la formatter puede presentar una falla indicando problemas con el RFU.

Figura 7. Siempre hay que verificar la correcta conexión de los accesorios.

CÓDIGOS DE ERROR

Las impresoras pueden arrojar distintos códigos de error, tanto **alfanuméricos** como de secuencias luminosas. En el manual de servicio de la impresora encontraremos sus significados. En caso de ser un **código PJL**, en un manual de referencia del lenguaje PJL también podremos encontrar respuestas.

En una impresora **HP LaserJet 4200** (una versión que incluye red, bandejas adicionales y dúplex incluido) se tuvo que hacer una limpieza y, al armar el equipo nuevamente, apareció un error de RFU al iniciar.

Se verificó todo para ver si se encontraba bien instalado cada uno de los cables y accesorios. Así, se descubrió que el dúplex no estaba bien enganchado, que faltaba introducirlo mejor dentro de la impresora. Evidentemente, no se había instalado. Se hizo la prueba de encender el equipo sin el dúplex y la falla volvió a mostrarse con el error de RFU en el display. Se colocó el dúplex correctamente, se volvió a encender el equipo y la impresora comenzó a funcionar de manera normal.

EL PASO DEL PAPEL ESTÁ CONTROLADO POR SENSORES QUE SE ACTIVAN Y DESACTIVAN

Evidentemente, como el equipo se adquirió con los accesorios incluidos, el firmware los tenía en cuenta y, al iniciarse y no poder chequearlo, arrojaba este error.

Caso 9: error 41

Como ya se dijo en varias ocasiones a lo largo de la obra, el paso del papel está controlado por sensores que se van activando y desactivando a medida que el papel va pasando por ellos.

Dado que el sistema está coordinado para que la imagen se transfiera sobre el papel en el momento justo, la impresora debe calcular cuánto tarda el papel en pasar y salir de la impresora, algo que varía de acuerdo con el tamaño de papel. Por ejemplo, el tiempo que le llevará a una hoja de papel tamaño legal u oficio es mayor al que le llevará a un papel tamaño carta o letter.

En este caso, se trabajó con una impresora que cada determinada cantidad de páginas, entregaba una hoja en blanco y emitía un **error 41** (tamaño de papel inesperado). Esto significa que la impresora esperaba un tamaño de papel específico y los sensores determinaron uno diferente.

Al verificar la configuración, se notó que estaba configurada la bandeja 2 como A4 y que ese mismo tamaño de papel estaba colocado en la bandeja. Entonces, fueron revisados los sensores para asegurar que los brazos que actúan conjuntamente no estuvieran trabados y funcionaran bien.

Figura 8. Las reglas de ajuste de tamaño ayudan al correcto manejo del papel.

Por último, se encontró el problema en la misma bandeja de papel. Esta tiene unas guías que ajustan el papel. Al ajustarlas, no solo se mantienen derechas las hojas al ingreso, sino que se modifica la configuración de los bracitos que tocan los switches de detección de tamaño de papel. Al mismo tiempo, para colocar un papel más largo o más corto, existe un tope que se debe ajustar al largo de la hoja. En esta impresora, el tope estaba roto y corrido de lugar, por lo tanto, la hoja se corría hacia atrás y eso estaba afectando el funcionamiento del camino de papel. La solución fue reemplazar la bandeja.

Caso 10: error 79

Algunos errores son bastantes complejos como para encontrar la solución a simple vista. Un error temeroso es el **79.00**, que se encuentra relacionado con la formatter. Puede deberse a que la formatter no pudo procesar cierta información, ya sea porque los datos son incorrectos o porque tuvo algún problema con los accesorios, como la memoria DIMM u otro accesorio colocado en sus ranuras de expansión. En algunas ocasiones, puede estar relacionado con el propio firmware o con daños físicos en algunos sectores de la formatter.

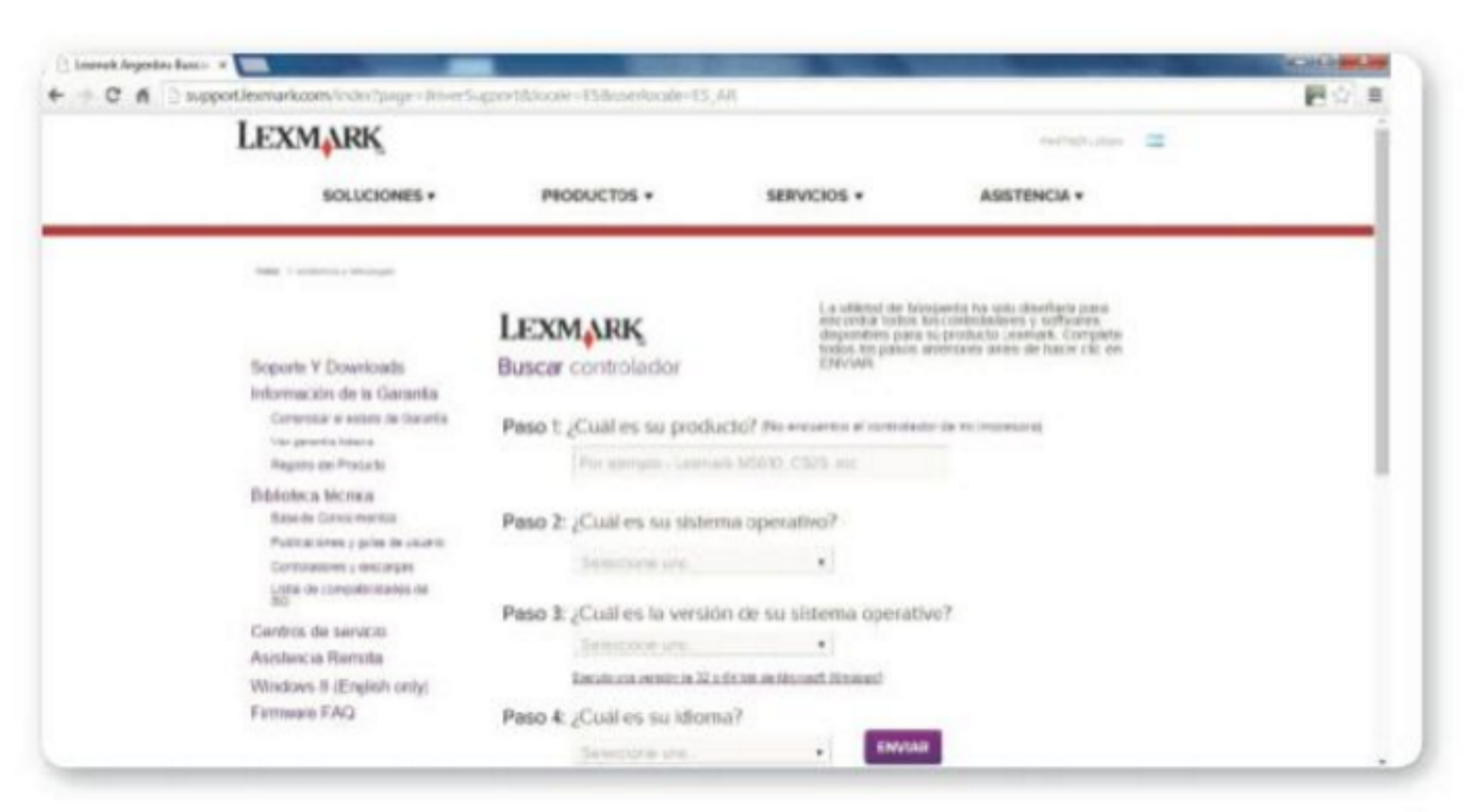


Figura 9. Desde la página oficial del fabricante podemos bajar las últimas versiones de los drivers y del firmware.

En una impresora **HP LJ P4014n** se solucionó este error mediante la actualización del firmware. En otra ocasión, un equipo presentaba el error al recibir ciertos trabajos de impresión por red; el problema se terminó luego de la reinstalación de los drivers en un conjunto de impresoras

Caso 11: error 917

Algunos errores indican solo la punta del iceberg. Por ejemplo, hay mensajes de error que apuntan directamente a cierto componente de la impresora, cuando en realidad el problema está en otro componente asociado.

ALGUNOS MENSAJES APUNTAN A UN COMPONENTE AUNQUE EL PROBLEMA ESTÉ EN OTRO ASOCIADO

Uno de estos errores es el 917, que aparece en algunas impresoras Lexmark y acusa directamente un problema con el transfer roller o rodillo de transferencia. La realidad es que este error se genera en la fuente de alto voltaje, y es esa parte la que debe reemplazarse.

El motivo por el que suele dañarse esta fuente es la contaminación con polvo de tóner que se pierde por un extremo de la sección de revelado del cartucho. Cuando este tóner se cae sobre la fuente, pone en corto a algunos componentes y aparece el mensaje de error 917.

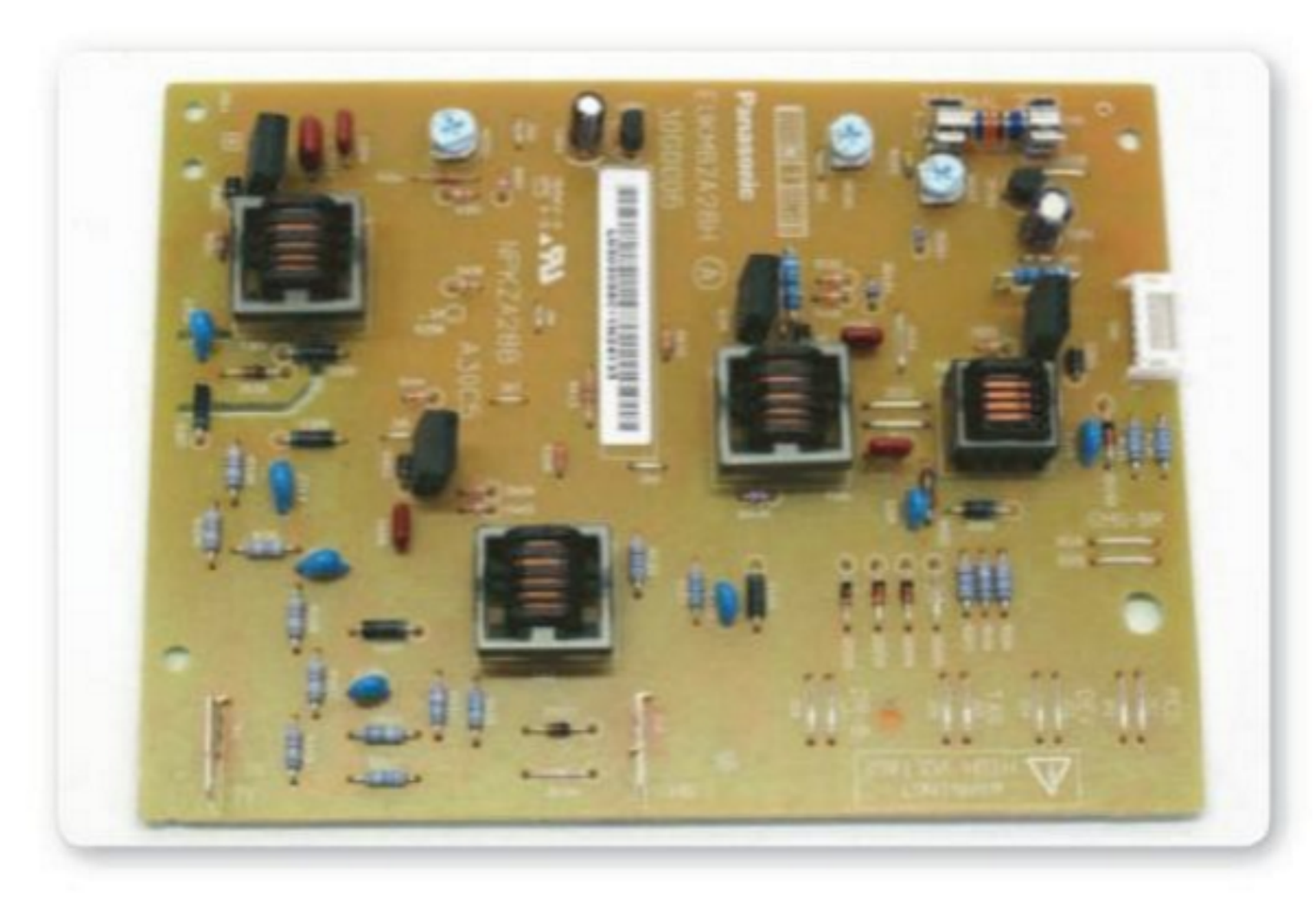


Figura 10. La suciedad sobre las placas puede provocar errores que impiden seguir imprimiendo.

Caso 12: error de motor

Otro error que suele mostrar la punta del iceberg es el **error de motor** . No siempre se debe a que el motor se haya dañado. Sencillamente, puede que el motor no esté girando por no recibir voltaje de la DC Controller o porque el tren de engranajes que está asociado al motor se encuentra trabado, impidiendo que el motor gire. El error aparece porque no se produce el **efecto hall** que devuelve un voltaje de 3,3 V y con el cual se avisa que el motor está funcionando correctamente.

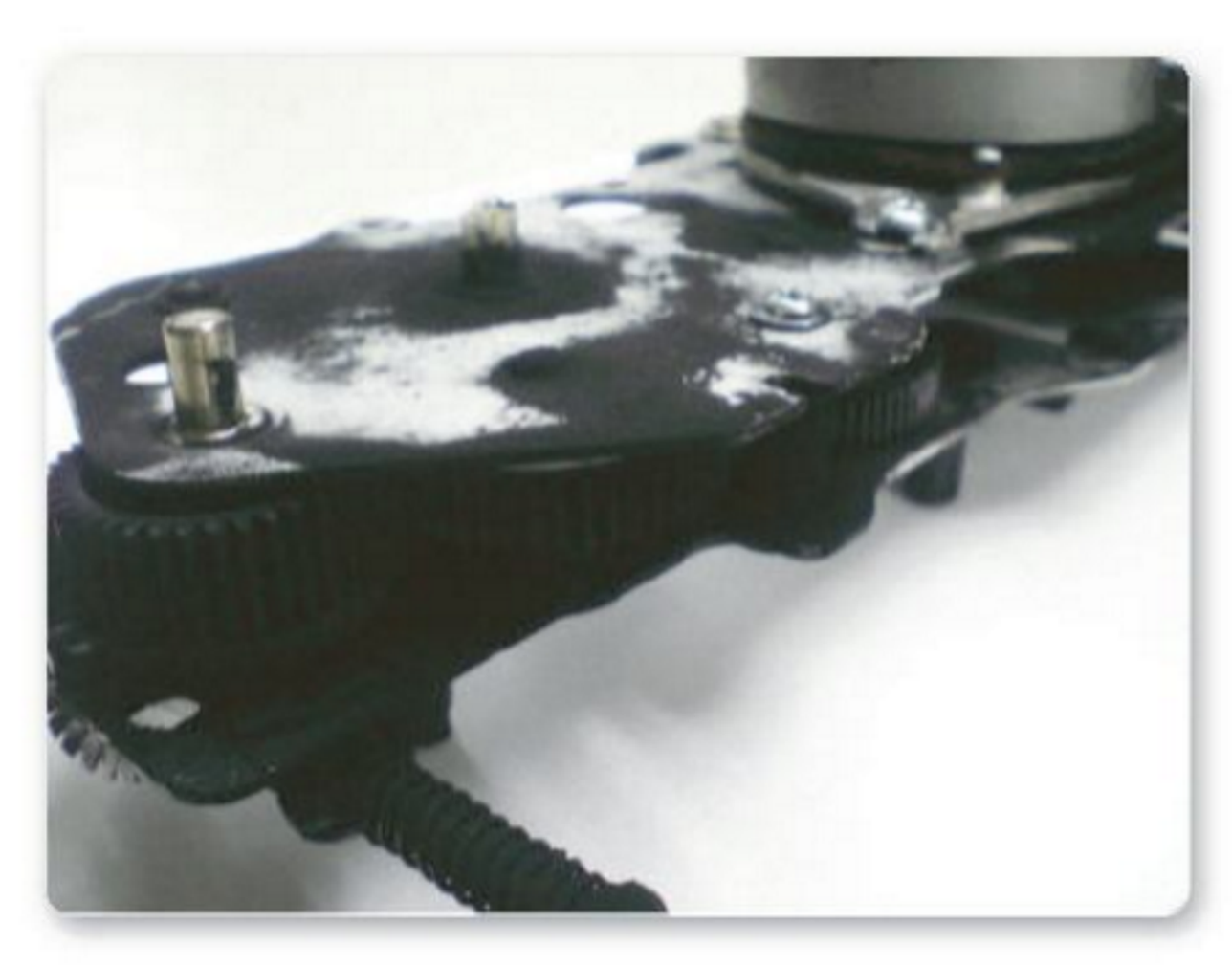


Figura 11. La suciedad en un tren de engranaje puede provocar un error de motor.

Al desarmar una impresora **Lexmark Optra T644** que presentaba este error, se notó que el tren de engranaje tenía mucha suciedad y se encontraba completamente trabado. La solución fue limpiarlo completamente, engranaje por engranaje, diente por diente.

Caso 13: error 50

El último error que mencionaremos entre los que pueden apuntar a un componente distinto al que realmente está provocando la falla, es el **error 50** o **error de fusor**.

Muchas impresoras lo arrojan indicando que se trata de un error de fusor. Tal como aprendimos en capítulos anteriores, dependiendo de la extensión de ese error, la falla se puede deber a un componente determinado del fusor (por ejemplo, el **50.1** se relaciona con el termistor o el calefactor cerámico, y el **50.2**, con el termoswitch). Sin embargo, ya sea que se trate de un problema en el calefactor cerámico o la lámpara, o un problema en un termistor o termoswitch, siempre existe la posibilidad de que el problema esté en un componente que se encarga de monitorear o controlar el fusor. Veamos el siguiente ejemplo.

Figura 12. Ante un error de fusor, hay que medir sus componentes para descartar otros problemas.

Una impresora **HP LaserJet Color CM6040** presentaba un error de fusor. El fusor de este modelo es muy particular, pues no usa calefactor

cerámico como la mayoría de las máquinas de la misma marca, sino tres lámparas: una calienta el centro del rodillo de calor; otra, los extremos de este rodillo; y una tercera calienta el rodillo de presión. Además, la impresora cuenta con cuatro termistores que censan la temperatura por contacto con los rodillos, dos termopilas que censan la temperatura sin estar en contacto con los rodillos y tres termoswitchs.

Se revisó cada uno de los componentes del fusor y todo estaba en orden. Se chequeó también que la fuente de baja estuviera proveyendo los 220 V que necesitan las lámparas, y efectivamente lo estaba haciendo. Solo quedaba revisar la DC Controller.

Se descubrió entonces que no estaba proveyendo los 24 V que debe enviar constantemente a los tres termoswitches. Cuando uno de estos se abre, se corta el flujo de los 24 V, dando orden a un relay para que corte el paso de los 220 V de las lámparas. En el equipo no se estaba brindando este voltaje, de modo que no se habilitaba el paso de los 220 V para que el fusor calentara. La solución fue reemplazar la placa y no el fusor, como se suponía que debía hacerse de acuerdo con el mensaje inicial.

Caso 14: error de consumible

Un código de error que se ha vuelto más frecuente con el aumento del uso de los cartuchos recargados es el **error de consumible**, generalmente asociado a un chip.

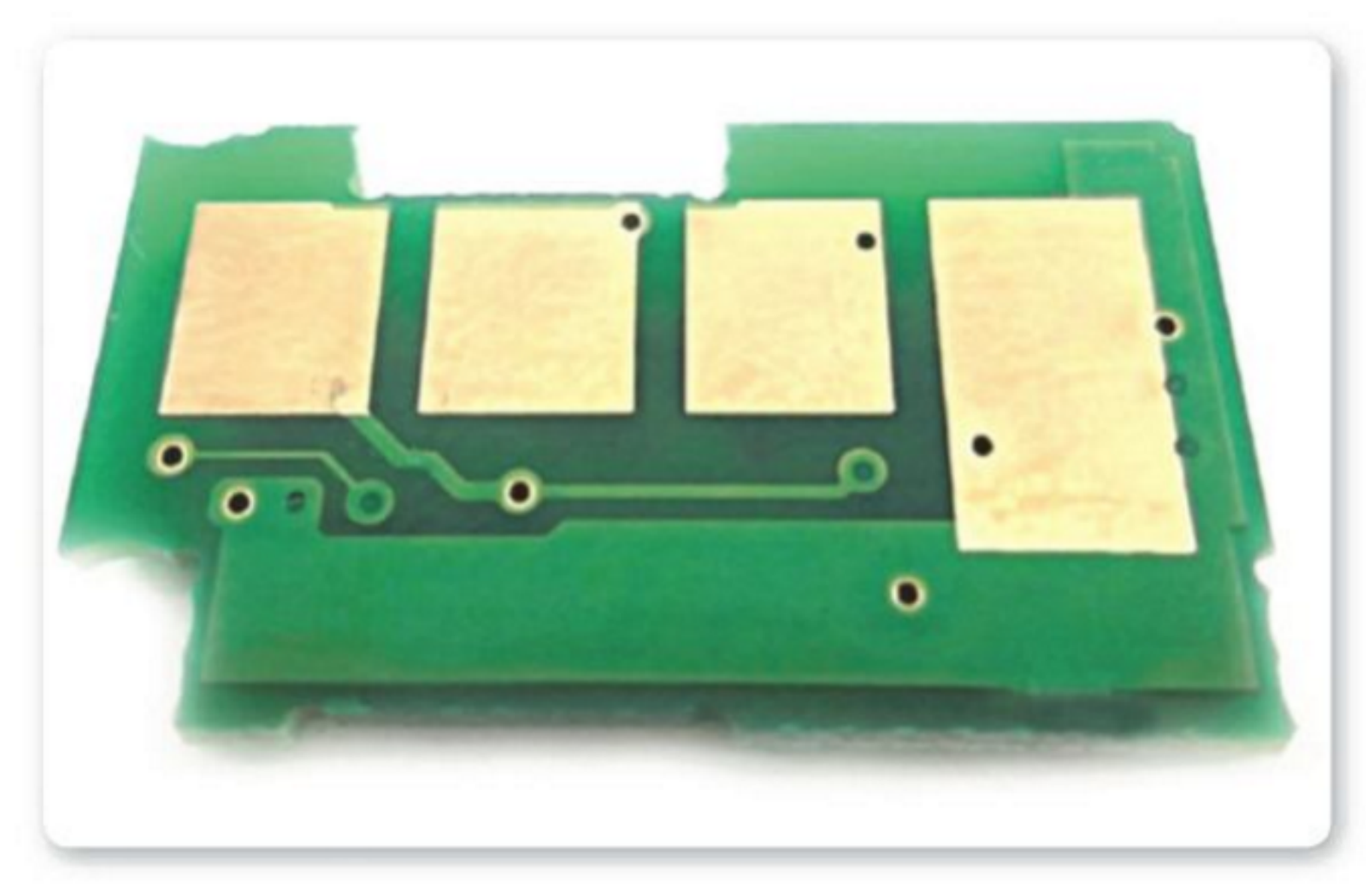


Figura 13. Los chips con problemas generan errores que serán informados.

Los cartuchos traen un chip para poder controlar el uso que se les da y brindar al usuario avisos pertinentes, como expectativa de vida restante, aviso de tóner bajo y estadísticas de uso. Además, informan si el cartucho es original y, en caso de no serlo, avisan al usuario que cualquier problema con la impresora asociado a ello estará fuera del alcance de la garantía de esa impresora.

El error de consumible se puede deber a que el chip se quemó, ya sea por haberlo tocado sin una protección antiestática, por rozarlo con otros materiales que no son antiestáticos, porque llegó fallado de fábrica o, si el cartucho es recargado, porque se colocó un cartucho equivocado, que no corresponde a la impresora.

Cuando la impresora usa varios cartuchos, se puede saber cuál es el chip que está fallando mediante el código de error. Por ejemplo, el error **10.00.05** avisa que hay un problema con el chip de cartucho negro, y el **10.00.08**, con el amarillo. Pero estos códigos cambian de una máquina a otra, por lo cual, se debe revisar el manual de la impresora para determinar a qué corresponde cada código.

En una impresora **HP LJ Enterprise M475** se detectó que el error que estaba dando por un cartucho cyan no se debía a un problema del chip en sí. Los cartuchos de esta impresora color se asientan en una especie de **carriage**, **tray** o **cajón** que tiene un compartimento para cada color. El cartucho no estaba asentado correctamente en su lugar; por lo tanto, al introducir el cajón en la impresora, no estaba haciendo contacto correctamente el chip con el contacto interno de la impresora que debe apoyar sobre él.

La solución momentánea fue agregar un suplemento que levantara el cartucho un poquito hacia arriba. La solución definitiva y profesional fue el reemplazo del cajón.

Problemas de calidad de la imagen

Es innegable que uno de los mayores problemas que suelen experimentar las impresoras láser se relaciona con la calidad de imagen. En definitiva, lo que el cliente quiere es una página impresa con buena

calidad. Los ruidos o algún atasco de papel se pueden llegar a soportar, pero si la página sale mal impresa, prácticamente nadie lo tolera.

Caso 15: burbujas

Veamos una falla que apareció en una impresora **HP Laserjet 2410**, pero que puede suceder en otras máquinas. Se trata de **burbujas de tóner** que salen impresas sobre la hoja, en especial, con una tendencia hacia cierto margen, que va aumentando en cantidad con cada página impresa.

Como vimos al principio de este libro, el tóner se transfiere desde la sección de revelado hacia el cilindro de imagen porque encuentra diferencia de potencial sobre la superficie del cilindro. La diferencia de potencial se puede crear tanto por condiciones normales –porque el haz de luz láser incidió sobre la superficie fotosensible del cilindro de imagen– como por situaciones anormales, como un problema con el rodillo de carga primaria. Si este tiene algún daño en su superficie, la carga que le aplicará al cilindro de imagen no será uniforme, entonces, las áreas dañadas generarán que la carga que se aplica al cilindro de imagen tenga diferencia de potencial con respecto al tóner. También se puede generar una diferencia si el PCR no carga porque no recibe tensión de la fuente de alto voltaje o porque la película fotosensible se ha dañado o desprendido.

> EL TÓNER SE TRANSFIERE PORQUE ENCUENTRA DIFERENCIA DE POTENCIAL

Sin embargo, la falla que estamos analizando no se genera por ninguno de los motivos anteriores. Es evidente que el tóner se transfiere al cilindro de imagen porque encuentra diferencia de potencial y, al hacerlo, está revelando una imagen electroestática.

Cuando el cilindro de imagen es cargado por el PCR, las cargas se mantienen. Entonces, cuando el haz de luz del láser alumbra la superficie del drum, las cargas se van a tierra. Este viaje a tierra lo hacen mediante el contacto eléctrico que tiene el propio drum o cilindro de imagen. Recordemos que este es de aluminio, se encuentra conectado eléctricamente al chasis y tiene una película fotosensible.

Imaginemos qué ocurriría si la conexión al chasis se interrumpiera. Las cargas que deben circular en el momento en que el haz de luz

impacta sobre la superficie del drum no tendrían para dónde salir y quedarían libres, acumulándose hasta poder salir a tierra. Al efectuarse el revelado de la imagen, esas cargas influirían de tal manera que el tóner terminaría revelando o haciéndolas visibles. En otras palabras, esas burbujas son una foto de las cargas acumuladas que esperan ir a tierra.

Este fenómeno puede ocurrir porque se rompió el contacto interno del cilindro de imagen, porque se pegó una etiqueta sobre el pin que debe hacer contacto entre la impresora y el cartucho, o porque, luego de un service, no se conectó el cable que envía las cargas al chasis.

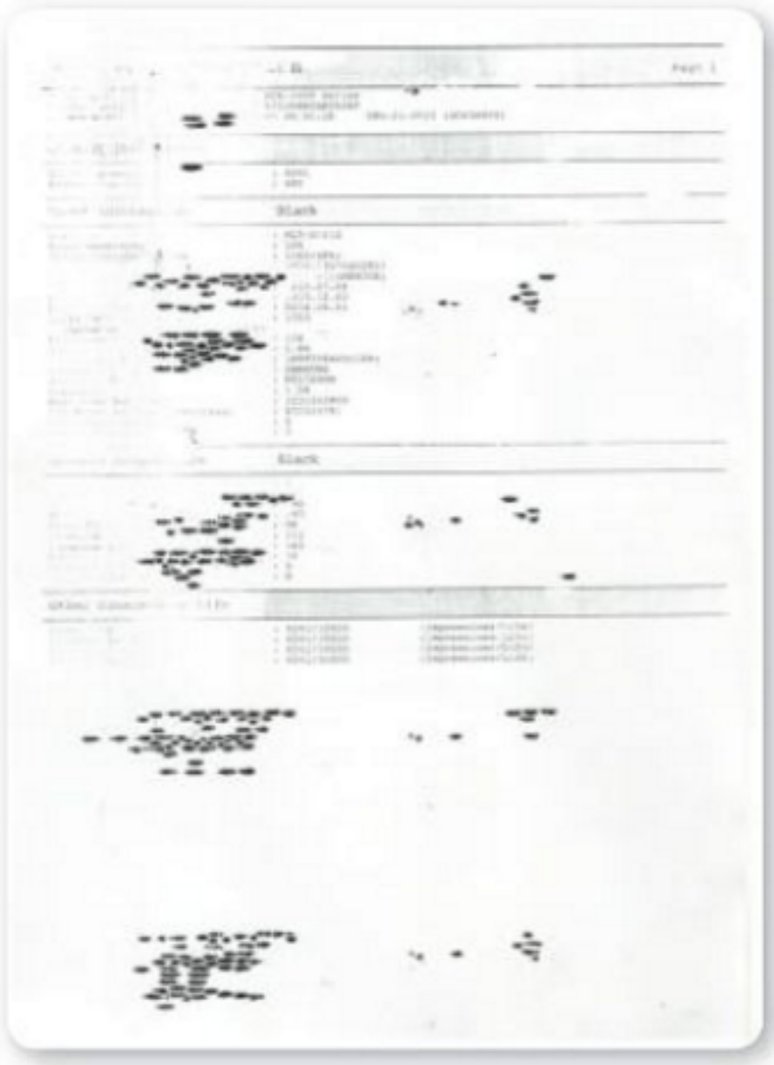


Figura 14. Extraña imagen donde se revelan las cargas sueltas que no van a tierra.

En una máquina **Apple LaserWriter** que presentaba esta falla se descubrió que el problema se encontraba en que el usuario no tenía una jabalina que proveyera una correcta descarga a tierra. La impresora enviaba la descarga del cilindro directamente por

TÓNER PERJUDICIAL

Muchos defectos en la calidad de impresión pueden deberse al uso de polvos de tóner no compatibles con la impresora, contaminados o de mala calidad. Por eso, si usamos un cartucho de tóner que no es original, asegurémonos primero de que no sea el causante de la falla.

el cable a tierra, pero la instalación eléctrica de la oficina donde se encontraba no proveía una descarga a tierra apropiada. Como resultado, aparecían las burbujas mencionadas.

La solución fue que un electricista colocara una jabalina de cobre enterrada en el suelo y que instalara el cableado apropiado.

Caso 16: líneas horizontales

Existen casos similares al 15, pero con otras variantes. Por ejemplo, una impresora que imprime líneas horizontales en toda la hoja a intervalos no definidos y con mucha frecuencia en la misma página.

Esas líneas (negras o de color, si la impresora fuera una impresora láser color) son líneas de tóner que se ha transferido en el revelado sobre la superficie del drum, al encontrar diferencia de potencial.

Cuando tenemos este tipo de fallas que van de un extremo a otro de la página, nos enfrentamos a un problema de contacto eléctrico o a la fuente de alto voltaje.

La solución sería descartar primero un problema con el cartucho de tóner, en especial los contactos del PCR y del cilindro de imagen. Luego, verificar los contactos que están sobre la impresora. Si aun así no se soluciona el problema, deberíamos pensar en un reemplazo de la fuente de alto voltaje.

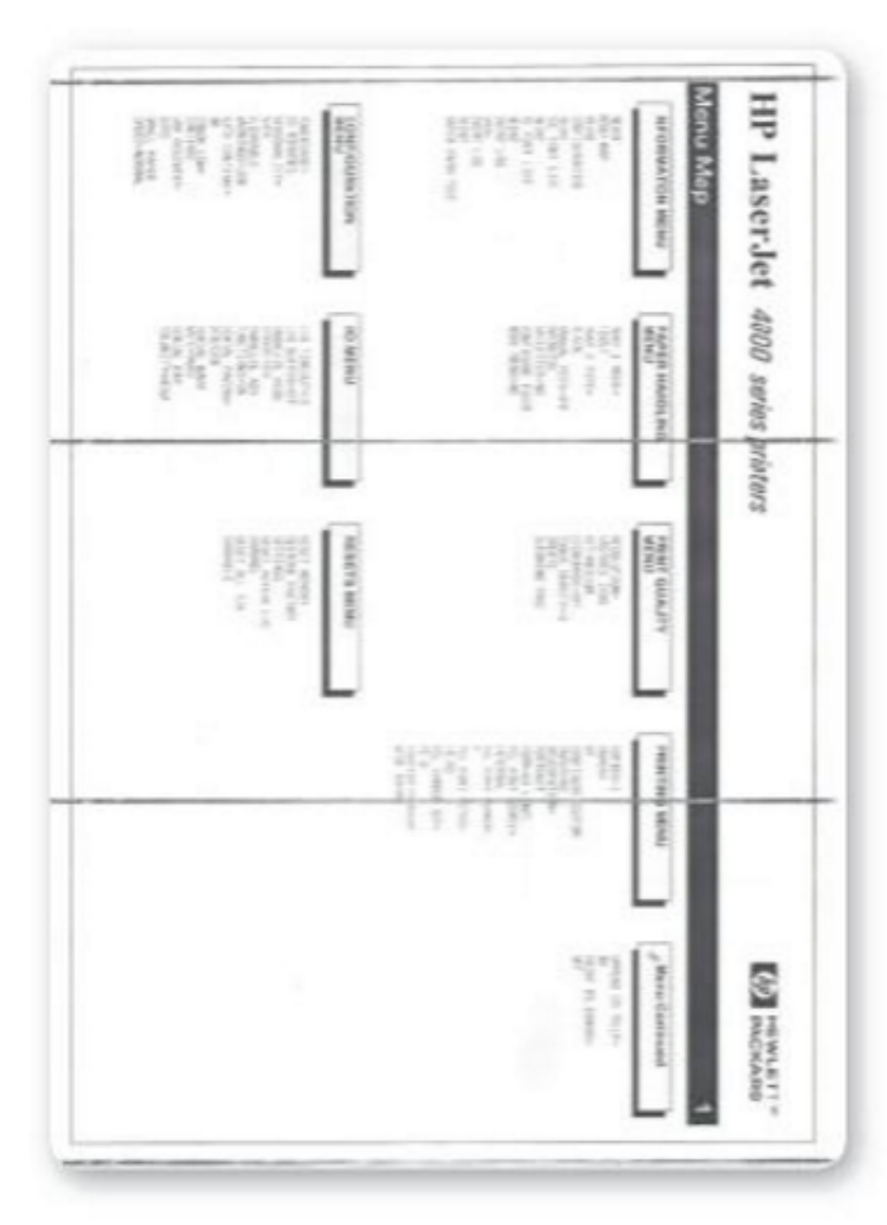


Figura 15. Líneas horizontales producto de problemas de contacto eléctrico.

Caso 17: hojas blancas

Otro caso en que aparecía un problema de imagen sucedió con una impresora Samsung ML-2165, la cual entregaba las hojas completamente blancas.

Esto puede ocurrir por un láser obstruido (ya sea con una etiqueta sobre el cartucho encima de la ventana por la que debe ingresar o por algún shutter que no se ha abierto), porque el rodillo de revelado ha perdido contacto eléctrico, o por un problema en la fuente de alto voltaje.

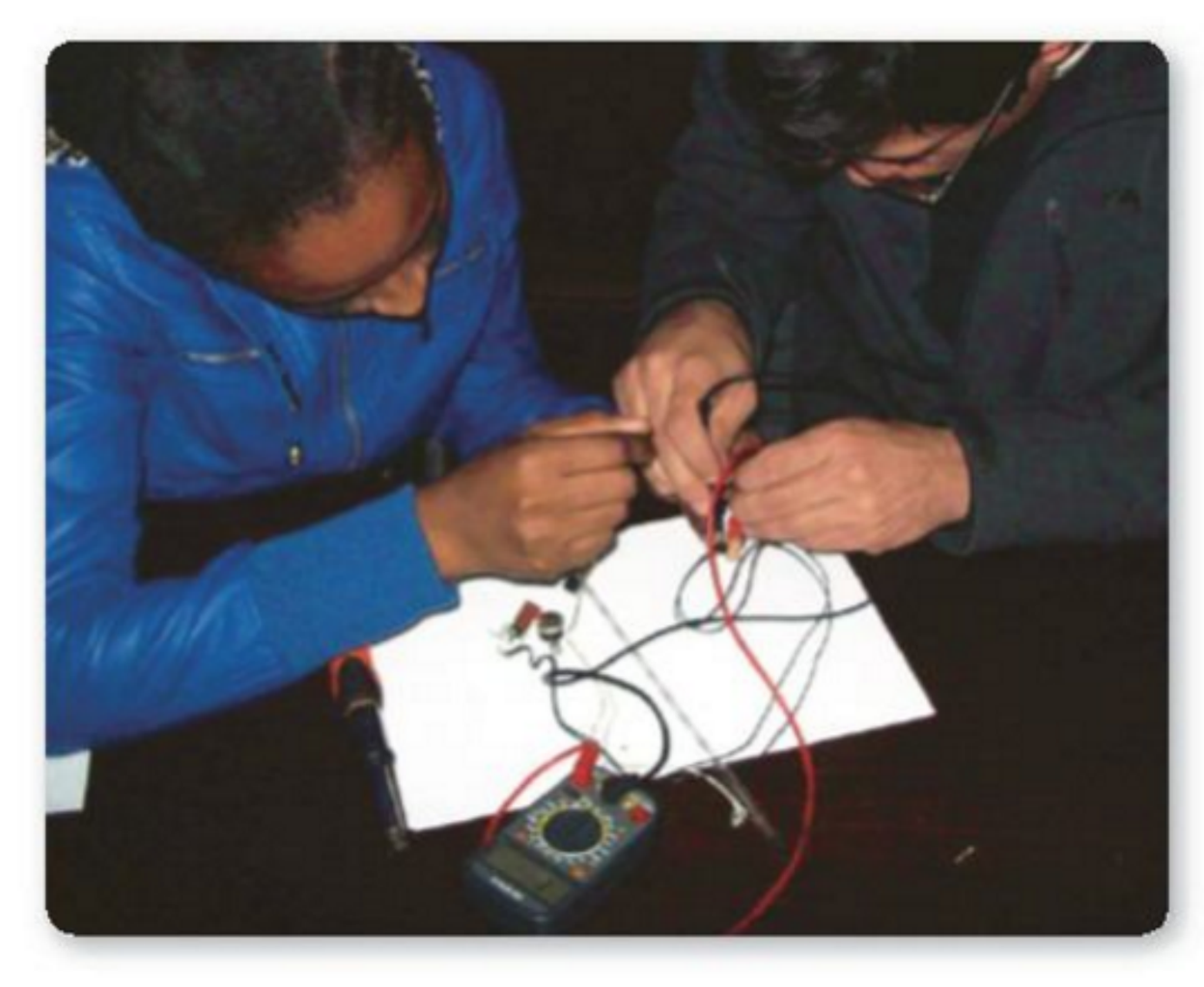


Figura 16. Medir todo con un multímetro digital ayuda a encontrar las fallas.

En el caso de la impresora mencionada, el problema estaba en el cartucho de tóner. El contacto que debe apoyarse en el rodillo de revelado se encuentra en una tapa lateral. En este caso, el contacto se encontraba hundido, por lo cual se lo acomodó y la impresora volvió a imprimir correctamente.

Caso 18: líneas verticales sin patrón en un margen

Este problema se presentó en varias impresoras Hewlett-Packard, como las **LaserJet P4014** y **P4015** y la **M4555**. Todas presentaban líneas verticales en un margen, pero estas no eran continuas sino que aparecían cada tanto, espaciadas sin una frecuencia definida.

Figura 17. Retaining blade dañada en un cartucho CC364A.

Los cartuchos de tóner tienen en la boca de la tolva de tóner una cuchilla de carga o dosificadora (*doctor blade*), un rodillo revelador y una lámina llamada *retaining blade* , que se gasta por el rozamiento del rodillo revelador. El desgaste llega a tal punto que deja pasar tóner de la tolva, este es retenido en parte por el rodillo revelador y vuelve a ingresar a la tolva. Una parte del tóner, sin embargo, termina cayendo sobre la hoja y, dado que esta avanza, lo que queda sobre ella es una especie de línea vertical. La solución es el reemplazo de la retaining blade.

Caso 19: línea vertical continua en un margen

Otra falla que tiene que ver con líneas sobre la página impresa es la de líneas verticales, generalmente sobre un margen. Estas líneas son tóner que queda adherido a la hoja, ya sea en el proceso de revelado o en el de fusión.

Si el PCR está dañado diametralmente, como si tuviera una especie de aro, el tóner se transferirá al cilindro de imagen y pasará a la hoja como una línea vertical.

Se debe tener cuidado de que la cuchilla de limpieza no tenga dañado el perfil de goma. Si lo tuviera, podría perder tóner y generar la rotura del cilindro de imagen y del PCR, dejándoles una marca que producirá líneas verticales en la hoja.

Figura 18. Un fusor dañado puede generar defectos en la impresión.

En una impresora **Ricoh Aficio SP3410** se presentó esta falla de línea vertical en la hoja. Se realizó un stop test para determinar si el problema provenía del cartucho de tóner y se detectó que se originaba en el fusor. El rodillo de calor estaba dañado en un extremo y manchaba la hoja justo en el borde todo a lo largo. La solución fue el reemplazo del fusor.

Caso 20: imagen clara repetida a intervalos definidos

En algunas impresiones se puede detectar que la imagen es más clara en ciertas zonas, como si la impresión saliera con franjas horizontales bien impresas y franjas horizontales que se imprimen más claro, alternándose unas y otras. No hay duda de que se trata de un problema de contacto eléctrico.

En una impresora **Samsung SCX-4725** la solución fue el reemplazo del cartucho de tóner, ya que se encontraba dañado un contacto del rodillo revelador y este se movía aflojándose con cada giro, provocando que en algunas partes del giro de los rodillos hubiera buen contacto y en otras no.

Figura 19. Los resortes que pierden su tensión original provocan fallas aleatorias.

Esa falla también ocurrió en impresoras **HP LaserJet 1018**, cuyo cartucho tiene un resorte que aprieta al cilindro de imagen contra el rodillo de revelado. Como ese resorte había perdido la tensión original, funcionaba mal y lograba que los rodillos se juntaran y se separaran aleatoriamente, produciendo ese efecto de franjas mal impresas a intervalos. La solución fue el reemplazo del resorte.

RESUMEN

A lo largo de este capítulo analizamos casos reales y sus soluciones para poder tomar de ellos ejemplos que nos sirvan al momento de resolver problemas concretos. Tuvimos ocasión de recordar la importancia de ser observadores y vimos, en la práctica, el uso de las herramientas de diagnóstico aprendidas anteriormente en el **Capítulo 6**. Comprendimos que para una misma falla puede haber distintas causas y obtuvimos información sobre muchos errores típicos de impresoras muy difundidas.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Por qué razones pueden producirse los atascos de papel?
2. ¿Qué problemas puede traer la humedad de las hojas a imprimir?
3. ¿A qué llamamos electroclutch?
4. ¿Cuáles son los problemas que puede generar usar un cartucho que no corresponde a la impresora?
5. ¿Qué nos indica el papel acordeonado?
6. Elija tres códigos de error y explíquelos.

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. De los casos mencionados a lo largo del capítulo, ¿cuántos están relacionados con los pasos del proceso de formación de imagen?
2. ¿Qué herramienta de diagnóstico se utilizó para encontrar el problema mencionado en el caso 18?
3. Lea nuevamente el caso 15. Si hiciéramos un stop test, ¿en dónde veríamos, además de en el papel, la imagen de las cargas reveladas?
4. Relea el caso 14. ¿Cómo podríamos evitar quemar un chip por una descarga electrostática?

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

*08 –

Impresoras láser color

Ha dejado de ser poco común ver impresoras de este tipo, no solo en grandes empresas, sino en diversas pymes. Por este motivo, es importante familiarizarse con su mantenimiento y reparación. Para eso, conoceremos aspectos básicos de la teoría del color, luego veremos la evolución de estos equipos y detallaremos los más importantes.

- Principios de funcionamiento.....218
- Evolución de los sistemas de impresión láser color 223
- Problemas en sistemas de impresión láser 239
- Resumen.....243
- Actividades.....244

Principios de funcionamiento

Los principios de funcionamiento de una impresora láser tienen su origen en la impresora monocromática. Básicamente, se efectúa la mayoría de los pasos del proceso de formación de imagen tantas veces como colores primarios tenga el equipo. Los métodos para lograr la impresión color son en línea (o lineal) y carrusel. De estas dos raíces básicas se desprenden todos los sistemas actuales.

Pero antes de desarrollar estos métodos de impresión, veamos algo fundamental: la **teoría del color**. Esta teoría nos permitirá entender cómo es que podemos ver colores sobre la página impresa.

Figura 1. Impresora láser color **Samsung CLP-300**.

Teoría del color

Se dice que los colores son **subjetivos** , es decir, que responden a un fenómeno que está más relacionado con sensaciones provocadas en nuestro cerebro que con algo físico. Por lo tanto, la forma en que percibimos y reaccionamos ante un color puede diferir de la de otra persona, ya que nuestros antecedentes familiares, país de nacimiento y otros factores similares serán diferentes. A esto se le suma que puede haber pequeñas diferencias químicas que nos hagan percibir el color de manera distinta.

Propiedades del color

Para trabajar con impresoras láser color es indispensable saber discriminar las propiedades del color, ya que muchas veces tendremos que manipularlas para hacer arreglos o ajustes.

Dentro de las propiedades del color, podemos mencionar el **tono**, la **saturación** y el **brillo**. Podemos tener, por ejemplo, dos rojos, pero diferentes, debido a la variación en alguno de estos ítems. Es importante tenerlo en cuenta en el caso de los colores institucionales, que deben ser impresos con propiedades exactas en todas las impresiones que se realicen, sin importar el método o el país donde se efectúen.

> LAS PROPIEDADES DEL COLOR QUE MANIPULAREMOS SON TONO, SATURACIÓN Y BRILLO

El tono es llamado también **matiz** y, en algunos programas gráficos que nos permiten ajustarlo, podremos llegar a ver que se indica como **hue** o **tone**, por sus palabras en inglés. Básicamente, el tono es la **croma**, lo que diferencia de base al color en sí, y por lo que podemos distinguir, por ejemplo, un rojo de un azul o un amarillo.

La **saturación** es la intensidad o nivel de pureza, que lo diferenciará de otro color con el mismo matiz. Cuando la saturación se encuentra en su máximo, el color se presenta con la máxima cantidad de pigmentación, pasando a ser brillante y vivo. Esta propiedad también es denominada valor y, en los programas gráficos, suele estar indicada como **value**.

Por último, el **brillo** o **luminosida**d se refiere a la capacidad del color de reflejar la luz blanca, lo que hace que se vea claro u oscuro. En los programas gráficos, la opción para manipular el brillo puede estar indicada como **brightness**.

¿Cómo vemos los colores?

Haciendo pasar la luz blanca por un prisma, el físico inglés Isaac Newton demostró que está formada por una banda de color o, dicho en otros términos, que puede descomponerse en todos los colores del espectro visible. Esto dio lugar a las teorías del color que se conocen como **teoría sustractiva** y **teoría aditiva** .

En otras palabras, se descubrió que la luz blanca estaba formada por distintas frecuencias, una para cada color del espectro visible. Este espectro es la zona del espectro electromagnético o ancho de banda que podemos percibir los humanos, que está normalmente entre los 400 y los 700 nanómetros. Debajo de los 400 comienza la luz ultravioleta y, a partir de los 750, comienzan los infrarrojos, dos tipos de luz que nuestro ojo no es capaz de percibir, pero sí algunos insectos y animales.

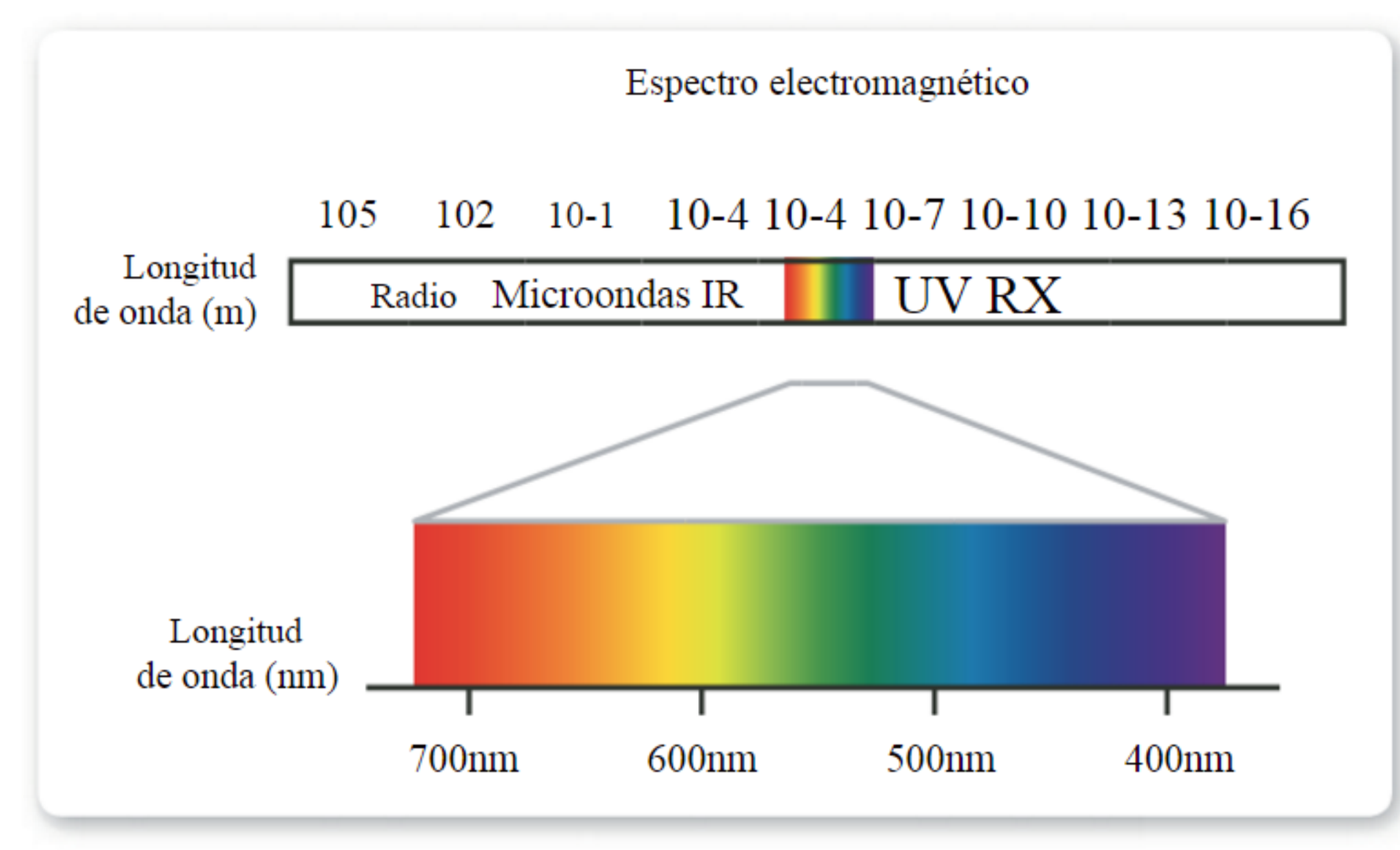


Figura 2. El espectro visible se ubica entre los 400 y los 700 nanómetros.

En resumen, la luz blanca o visible está formada por distintos colores. Cada color es una frecuencia, que se presenta en una longitud de onda.

El sistema aditivo del color se basa en agregar colores para formar la luz blanca y en extraer colores para formar el negro. Los colores básicos de este sistema son el rojo, el verde y el azul, y de allí sus siglas en inglés: **RGB** (**red**, **green**, **blue**). Los monitores y televisores se basan en este sistema: para formar los colores, se van prendiendo y combinando leds; la ausencia de color se presenta al apagar todos los leds.

Otro sistema del color es el **sustractivo**. Este consiste en filtros que van extrayendo de la luz blanca un color y dejan pasar, así, al resto de los colores. Al faltarle a la luz blanca un color, deja de ser blanca y se va presentando como otro color.

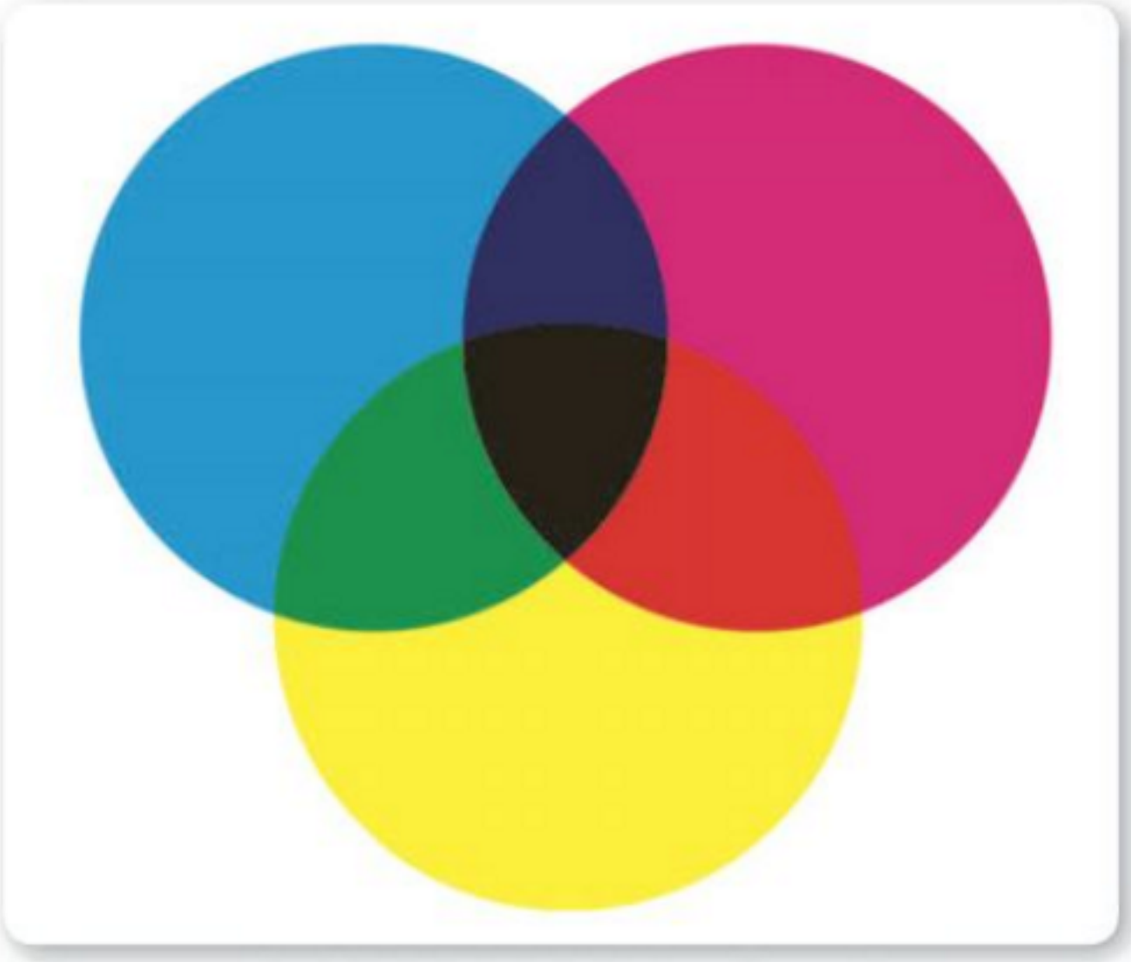


Figura 3. Sistema sustractivo del color.

En este sistema se utilizan pigmentos. Los objetos tienen pigmentos que actúan como filtro. Cuando la luz blanca incide sobre ellos, el sustrato filtra determinadas frecuencias y solo rebotan o son reflejados desde el objeto las otras frecuencias. Los colores primarios de la síntesis sustractiva son el cian, el magenta y el amarillo (**CMY**, por **cyan**, **magenta**, **yellow**). La suma de los tres da como resultado la falta de luz o el negro, mientras que la ausencia de los sustratos permite a la luz blanca reflejarse completa, formando el blanco.

Las impresoras utilizan este método. La tinta y el tóner filtran de la luz blanca determinada frecuencia y dejan que se reflejen desde la hoja las siguientes, formando el color que corresponde.

> LOS COLORES DE LA SÍNTESIS SUSTRACTIVA SON CIAN, MAGENTA Y AMARILLO

BASTONES

Otra tipo de célula que colabora con nuestra visión corresponde a los bastones. Estos ayudan a detectar las frecuencias y sus ondas cuando hay baja luminosidad. También se encuentran en la retina y son capaces de percibir la energía de un solo fotón.

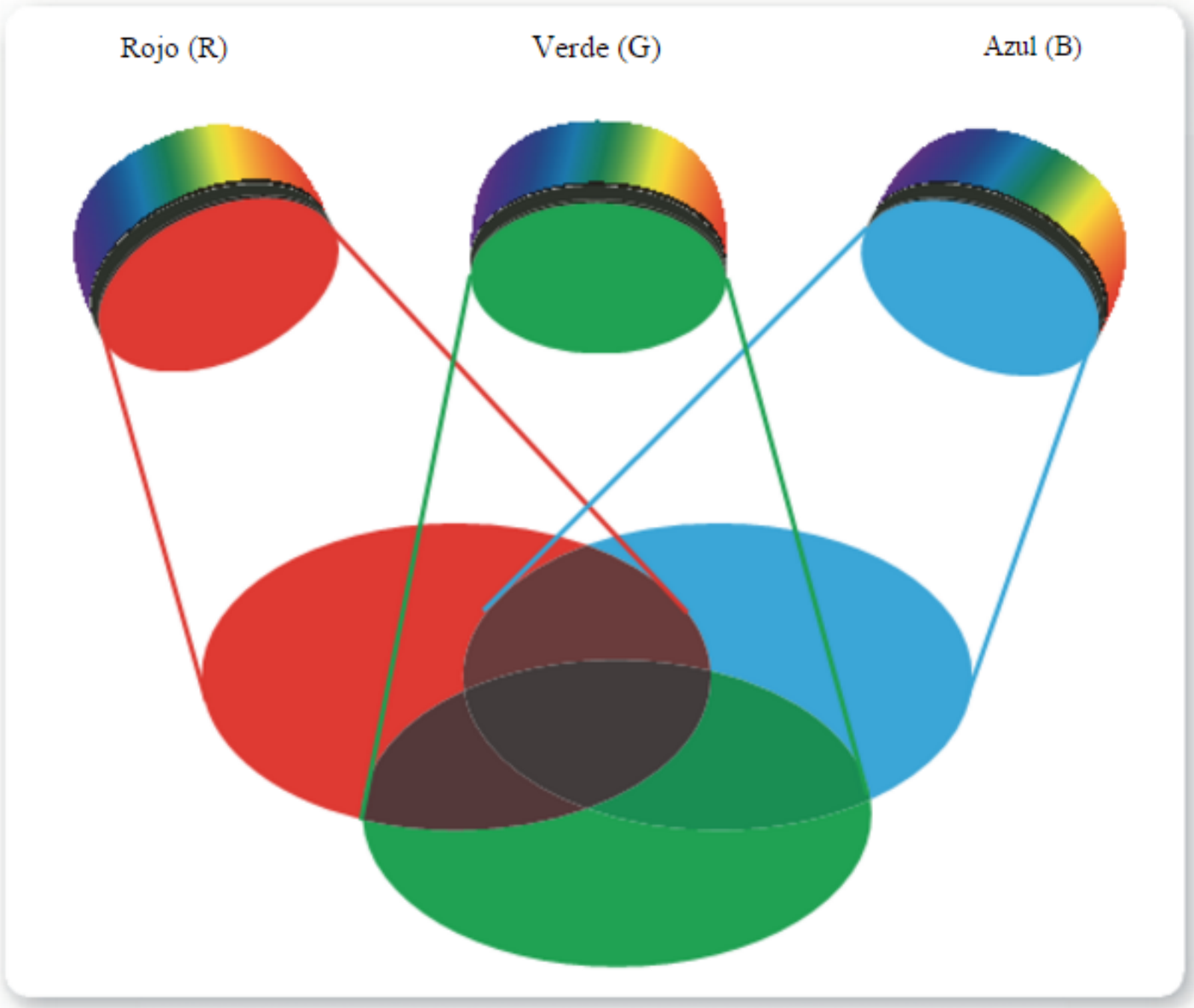


Figura 4. Sistema aditivo del color.

Lo desarrollado hasta aquí nos permite ver que el color no es más que frecuencia electromagnética. El secreto por el cual vemos el color, entonces, está en el ojo, que actúa a modo de conversor analógico-digital.

El iris de nuestro ojo funciona como un diafragma que regula la intensidad de luz. Por su parte, el cristalino es como un lente de enfoque o, mejor dicho, como una colección de lentes que logra enfocar correctamente el objetivo sin importar la distancia en que se encuentra o si está en movimiento. Para ver un objeto de determinado color, necesitamos que nuestro ojo capte las frecuencias que son reflejadas por ese objeto y que interprete a qué color corresponde. Este trabajo fue asignado a un conjunto de células. Por ejemplo, los conos son un tipo de célula sensible a la luz que se encuentra en la retina. Estos contienen una sustancia química llamada **opsina**, que permite que algunos conos perciban las ondas largas, que alcanzan los 650 nm y corresponden al rojo, que otros perciban la luz

EL IRIS DEL OJO FUNCIONA COMO UN DIAFRAGMA QUE REGULA LA INTENSIDAD DE LUZ

azul (que está en una onda pequeña de alrededor de 430 nm) y otros, la luz verde, cuya onda media está en los 530 nm. Cuando los conos detectan las frecuencias, se envían señales o pulsos eléctricos al cerebro. No es casualidad, entonces, que haya solo tres tipos de conos y que correspondan al sistema aditivo del color (RGB).

Evolución de los sistemas de impresión láser color

Imprimir en colores desde una impresora láser supuso muchos retos, todavía no concluidos, como el costo de los consumibles y el desgaste prematuro de ciertas piezas, entre otras.

Veamos cómo evolucionó esta tecnología hasta el día de hoy. Haremos mención de algunas impresoras láser; por cuestiones de espacio no es posible mencionar todas, por lo tanto, solo citaremos aquellas que presentaron tecnologías novedosas y/o marcaron hitos. En este análisis veremos las dos ramas más populares que existen: la impresión con carrusel y la impresión en línea. No estudiaremos otras ramas menos utilizadas, como las de film o bloques de cera.

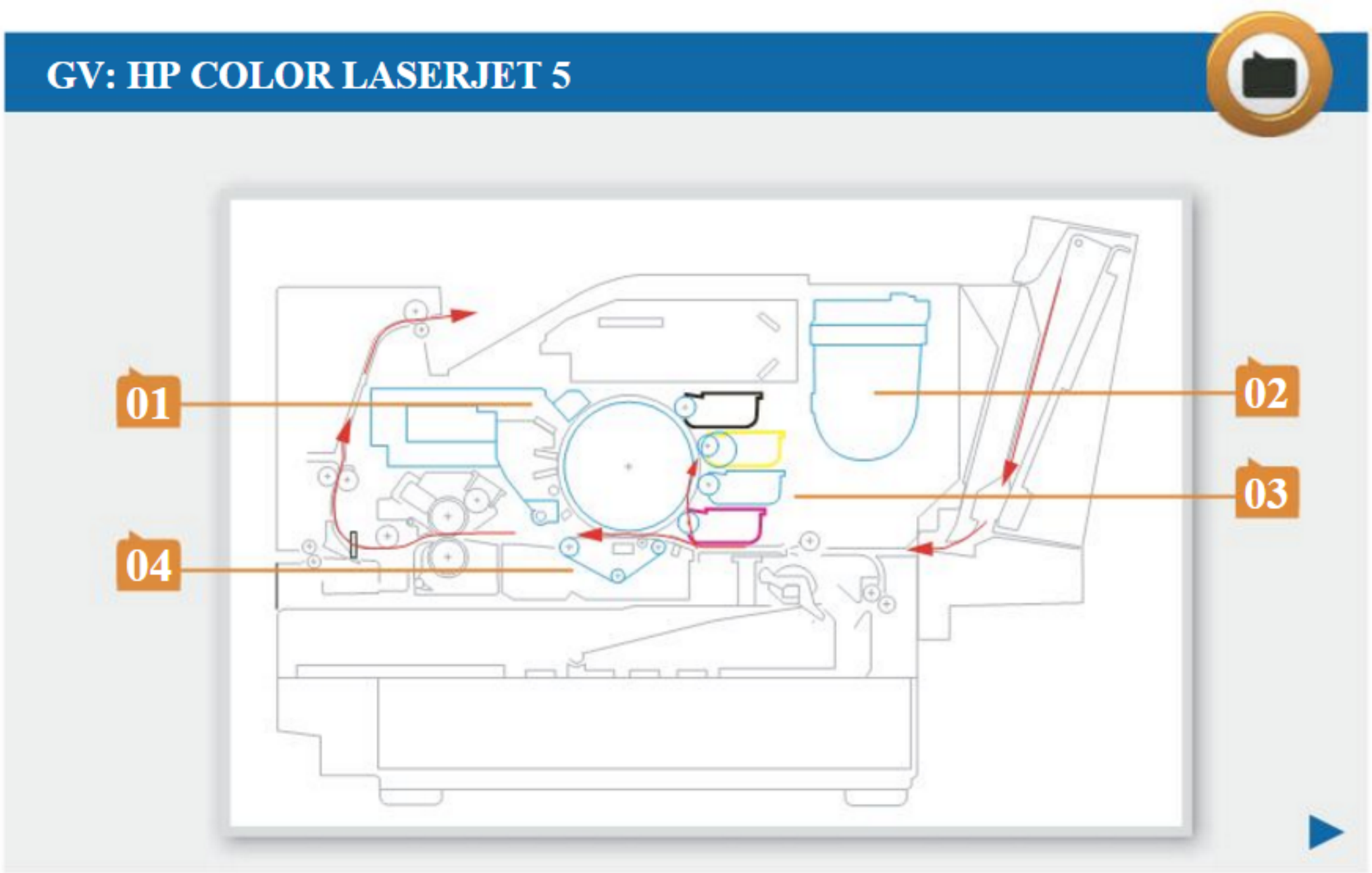
Sistema de impresión láser color con carrusel

A principios de la década de 1990 apareció en el mercado la **HP Color LaserJet** , basada en tecnología Canon, al igual que su competencia **Apple LaserWriter 12/600ps** .

Los modelos **HP Color LaserJet** y la **HP color LaserJet 5** tenían una velocidad de 10 páginas por minuto (ppm) en impresiones monocromáticas y de solo 2 ppm en color. Utilizaban un sistema donde un cilindro de imagen giraba en el sentido de las agujas de reloj y recibía primero luz, mediante una lámpara de borrado, siguiendo con la carga negativa uniforme que le daba una corona de carga, luego el haz de luz láser que alumbraba las áreas necesarias para formar la imagen electroestática latente y, posteriormente, pasaba por las unidades de

revelado, una para cada color. Estas unidades se nutrían con tóner desde la sección que contenía a los cartuchos. Una vez que la imagen se formaba sobre el cilindro, una hoja de papel pasaba entre el cilindro de imagen y una banda de transferencia y, así, la imagen quedaba en el papel, que terminaba pasando por el fusor. Vale comentar que esta impresora no poseía bandejas de papel tipo cajón o cassette, sino que solo traía carga superior, como ocurría con las impresoras de inyección de tinta de la marca Epson.

Figura 5.
Impresora **HP Color LaserJet 5**.



01 Unidad de imagen: **esta unidad posee un gran cilindro de imagen que va recolectando los tóneres que necesita para la formación de la imagen.**

02 Cartuchos de tóner: **solo contienen el polvo de tóner.**

03 Unidades de revelado: **una por cada color.**

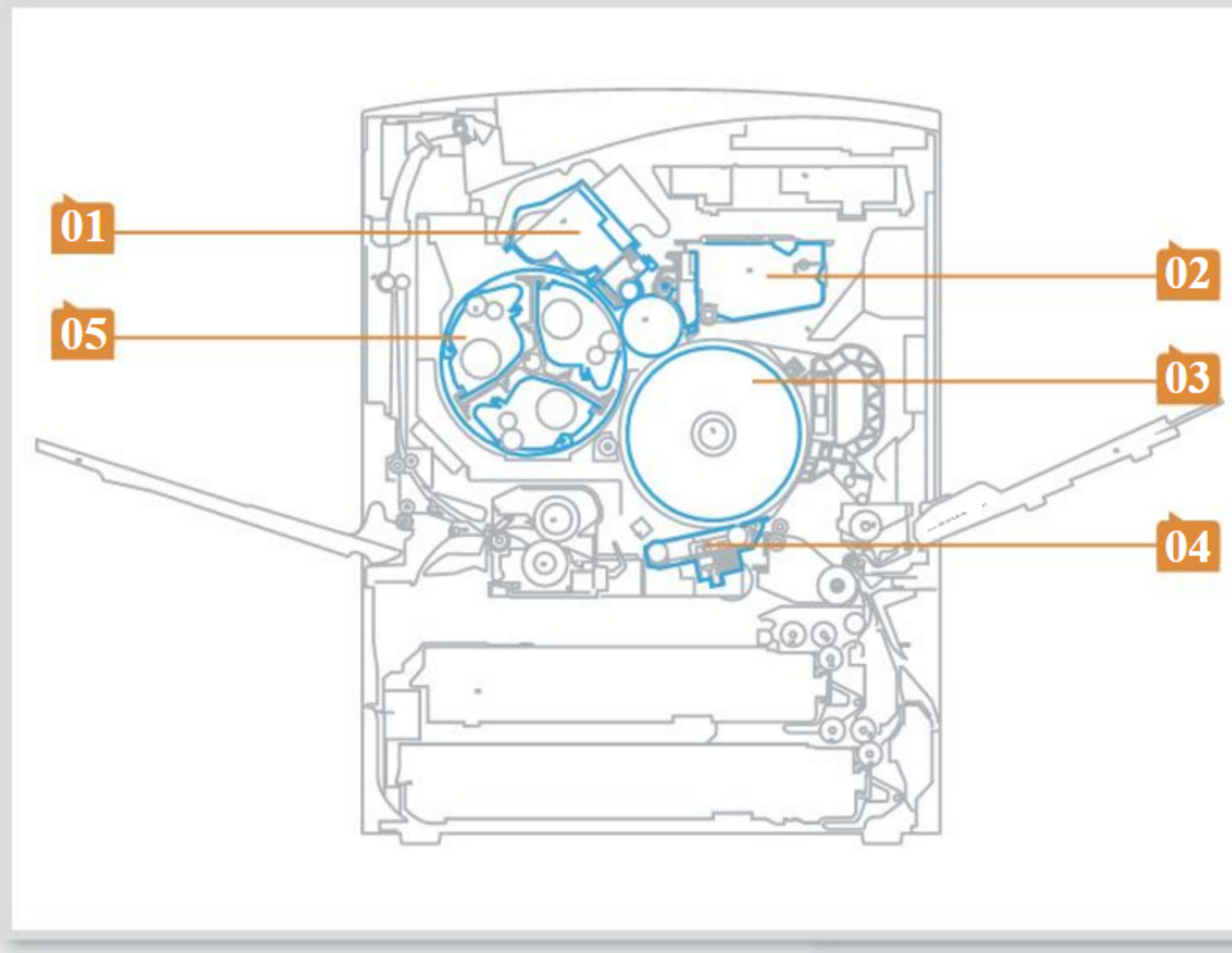
04 Transfer belt: **esta banda transporta el papel y permite que se efectúe la transferencia de la imagen en el papel.**

Un problema de este sistema era la cantidad de insumos a reemplazar (cuatro tóneres, cuatro developers, filtro de ozono, unidad de drum, colector de tóner, fusor, transfer belt kit). Además, era una impresora lenta, y por su forma de mezclar los colores y colocar los puntos sobre la imagen no se obtenía una buena calidad, sobre todo en fotografías.

En 1998, HP lanzó las **LaserJet 8500** y **8550**, con tres unidades de revelado: la tolva de tóner sobre un carrusel, que giraba y colocaba los colores sobre el cilindro de imagen, que estaba sobre una unidad de imagen. La unidad de revelado del tóner negro no estaba en el carrusel sino afuera, para poder optimizar la impresión a color. Cuando el cilindro de imagen recibía la parte correspondiente a un color, la transfería a un gran cilindro de transferencia. Cuando este cilindro tenía toda la imagen formada, la hoja de papel pasaba entre este y una banda de transferencia y, así, se pasaba la imagen al papel.

Figura 6. Impresora **HP Color LaserJet 8550** .

GV: HP COLOR LASERJET 8550



01 Cartucho negro: **esta unidad contiene el tóner y el developer.**

02 Unidad de imagen: **el cilindro de imagen trabaja junto al revelado de a un color por vez.**

03 Cilindro de transferencia: **este cilindro de gran tamaño recibe las imágenes de cada color que le transfiere el cilindro de imagen, hasta formar la imagen completa.**

04 Transfer belt: **esta banda transporta al papel y permite que se efectúe la transferencia de la imagen al papel.**

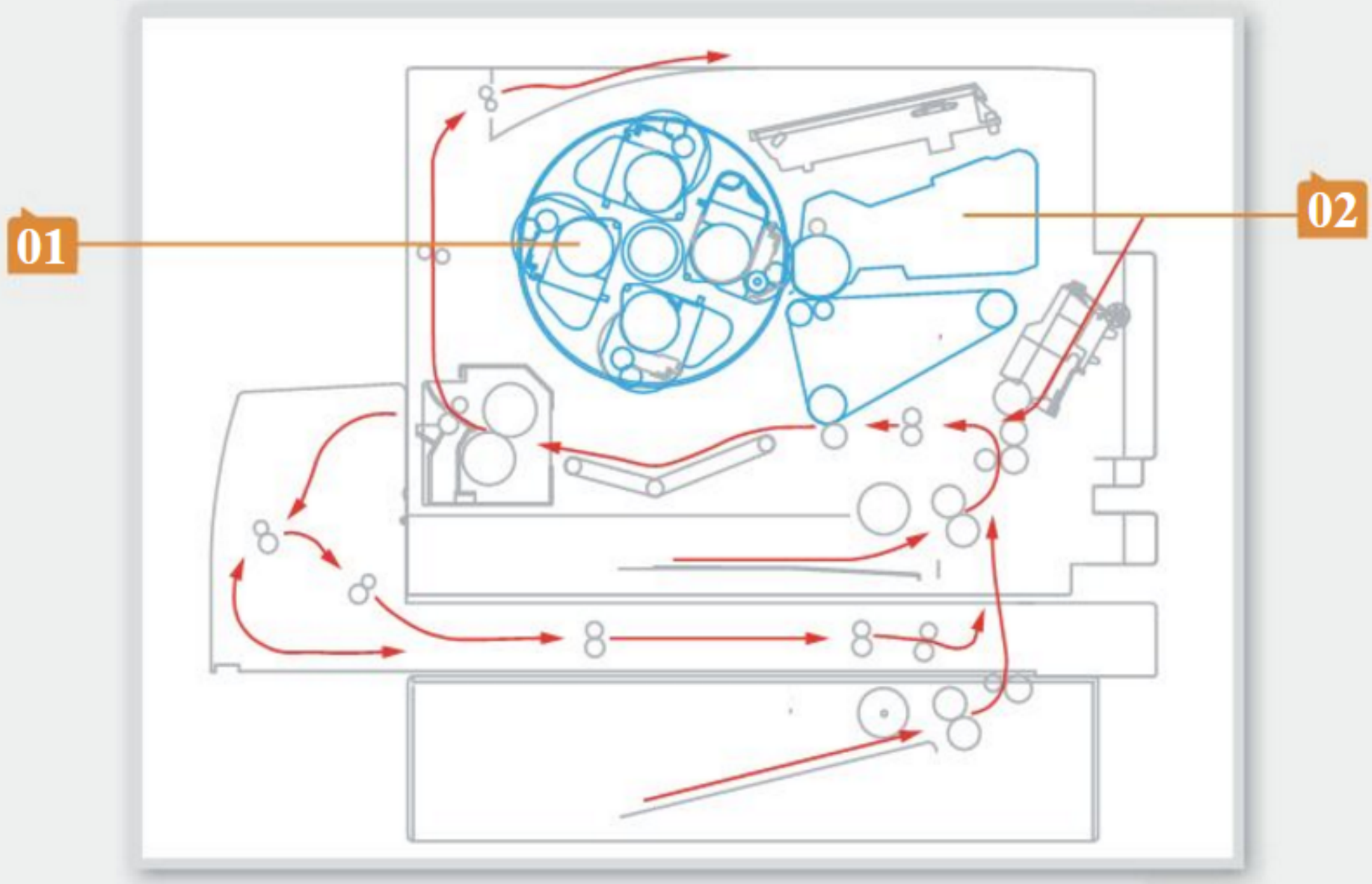
05 Carrusel: **contiene los tres cartuchos de tóner color. Estos giran y se van posicionando de a uno para revelar la imagen sobre el cilindro de imagen.**

Este esquema permitía tener 6 páginas a color y 24 páginas monocromáticas.

Al año siguiente, aparecieron las **LaserJet 4500** y **4550**. En estas impresoras se incluyó el cartucho negro dentro del carrusel, se eliminó el cilindro de transferencia y se dejó una unidad de imagen que contenía el cilindro y una ITB (unidad de transferencia intermedia) que recibía cada una de las partes de la imagen hasta que estaba totalmente transferida, para finalizar pasando la imagen al papel gracias a un rodillo de transferencia secundaria.

> EN LAS LASERJET 4500 Y 4550 SE INCLUYÓ EL CARTUCHO NEGRO EN EL CARRUSEL

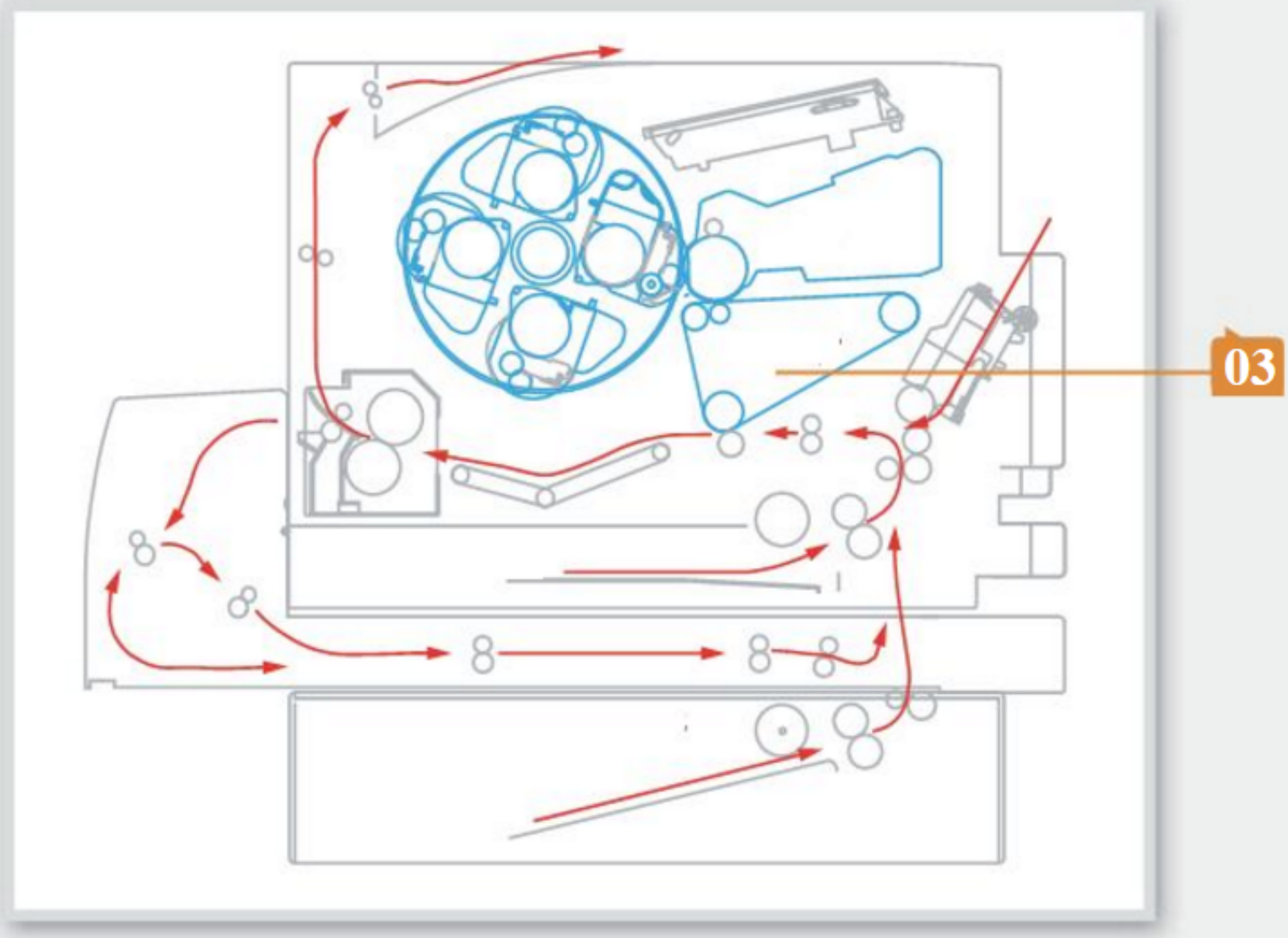
GV: HP COLOR LASERJET 4550



01 Carrusel: **contiene los cuatro cartuchos de tóner color, que giran y se van posicionando de a uno para revelar la imagen sobre el cilindro de imagen.**

02 Unidad de imagen: **el cilindro de imagen trabaja junto al revelado de a un color por vez.**

GV: HP COLOR LASERJET 4550 (CONT.)

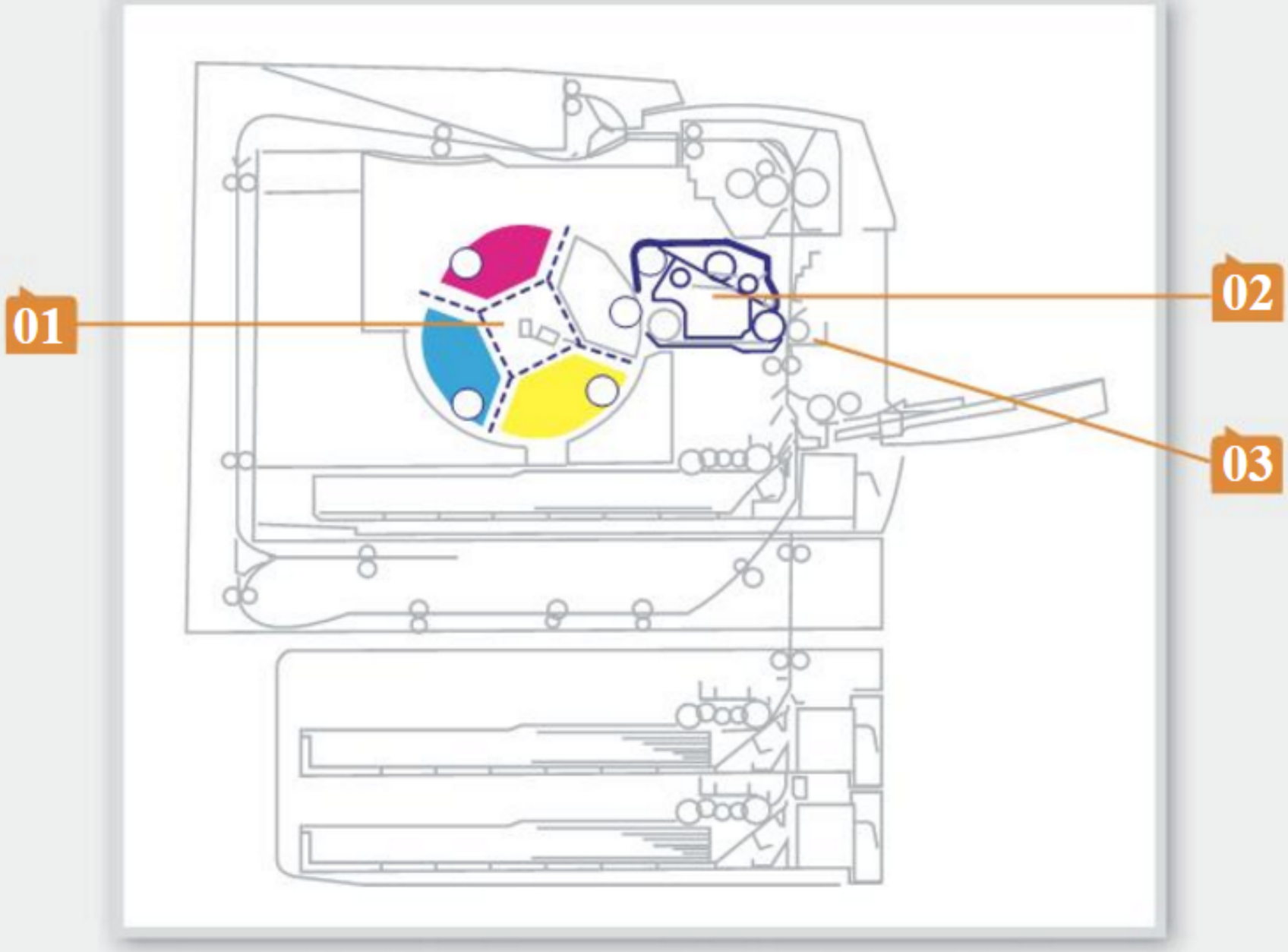


03 Transfer belt: **transporta el papel y permite que se efectúe la transferencia de la imagen al papel.**

Ya en la década de 2000, Lexmark sacó al mercado la impresora láser color **C710**, de 16 ppm en blanco y negro y 3 ppm en color. Tenía los cuatro tóneres montados en un carrusel o calesita; estos giraban y colocaban uno a uno el tóner sobre una banda de transferencia o transfer belt y, cuando toda la imagen estaba formada sobre la banda, se recolectaba una hoja que pasaba entre el transfer belt y el rodillo de transferencia y quedaba la imagen en la hoja.

Para las hojas, esta impresora contaba con bandeja manual multipropósito y bandejas tipo cassette o cajón. Como insumos, tenía los cuatro tóneres completos con su unidad de imagen y revelado y una especie de cartucho que contenía al transfer belt. Esta impresora brindaba una calidad de 1200 x 1200 dpi.

GV: LEXMARK C710



01 Carrusel: **contiene los cuatro cartuchos de tóner color. Se trata de cartuchos de forma curva, completos, con su unidad de imagen y revelado.**

02 Transfer belt: **sobre esta se transfiere cada una de las imágenes reveladas sobre los cartuchos. Cuando toda la imagen está formada sobre la banda, se efectúa la transferencia al papel.**

03 Rodillo de transferencia secundaria: **transfiere la imagen completa sobre la banda de transferencia intermedia al papel.**

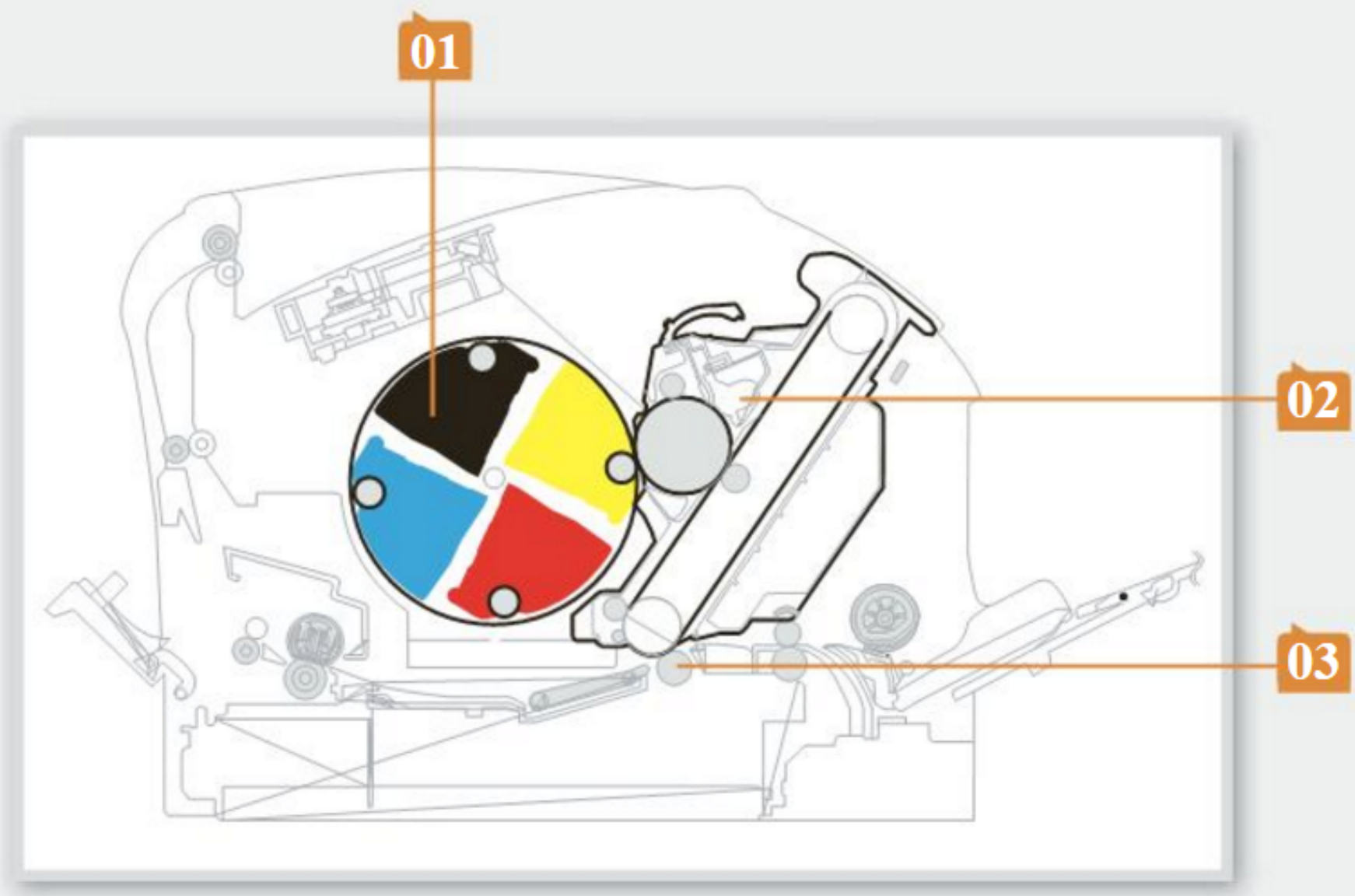
En el año 2003, HP lanzó a la venta tres modelos que presentaban una reducción notable de tamaño con respecto a los anteriores: se trataba de las **HP Color LaserJet 1500** , **2500** y **2550**. Estos equipos tenían un carrusel donde se colocaban los cuatro cartuchos de tóner, que incluían a la unidad de revelado. Por otro lado, tenían una unidad de imagen que contenía una banda de transferencia intermedia

y el cilindro de imagen. Los cartuchos depositaban el tóner en el cilindro de imagen, este iba colocando las partes de la imagen de cada color sobre la banda ITB y, cuando la ITB tenía toda la imagen formada, se recolectaba una hoja que pasaba entre esta y el rodillo de transferencia secundaria.

Figura 7. Impresora **HP Color LaserJet 4550**.

Figura 8. Impresora **HP Color LaserJet 2550**.

GV: HP COLOR LASERJET 2550



01 Carrusel: **contiene los cuatro cartuchos de tóner color, compuestos por la unidad de revelado y el polvo de tóner.**

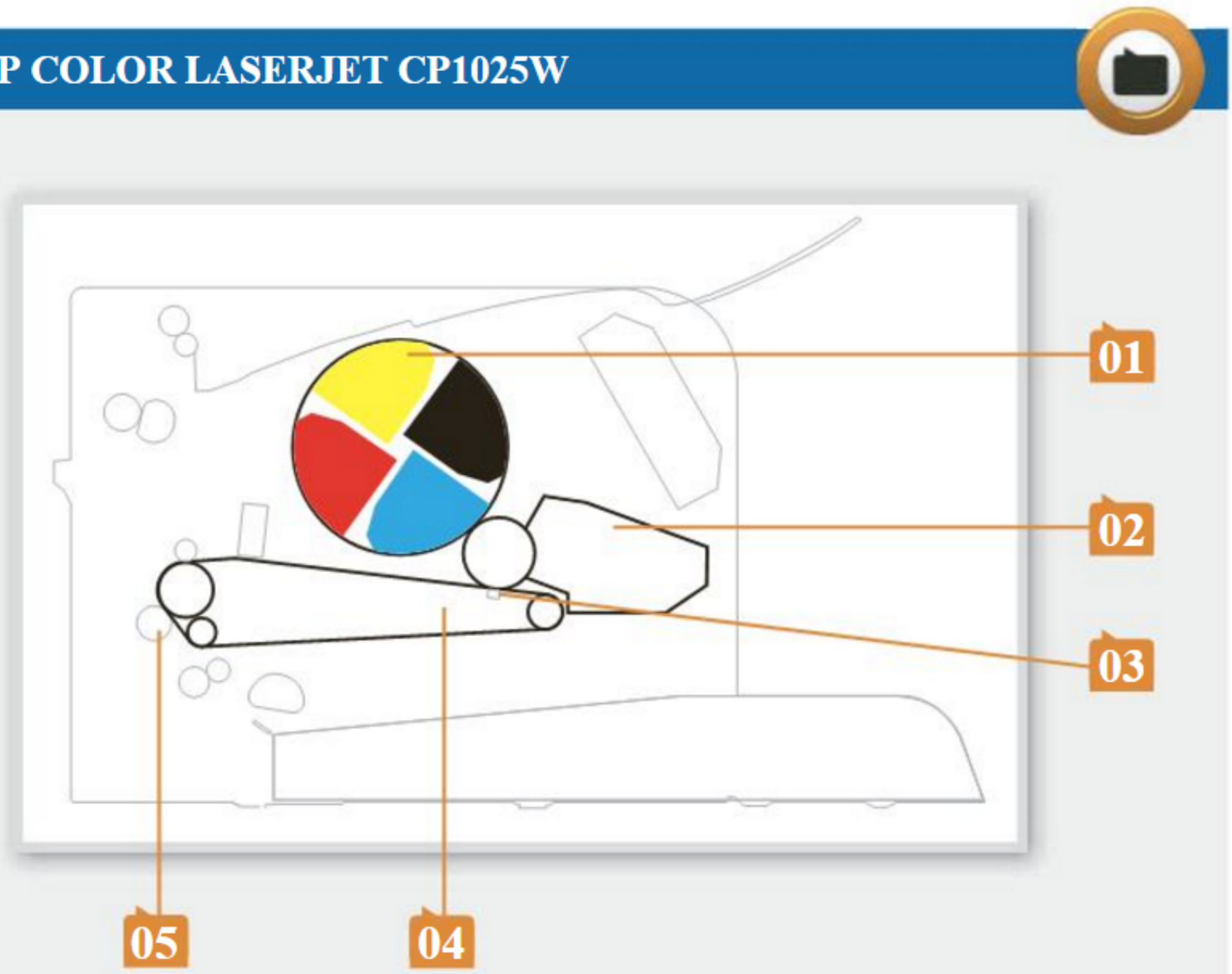
02 Image drum kit: **esta unidad contiene el cilindro de imagen y la banda ITB.**

03 Rodillo de transferencia secundaria: **cuando toda la imagen está formada sobre la banda, se transfiere a la hoja de papel gracias a este rodillo.**

Luego de la presentación de estas tres impresoras, proliferaron las del sistema en línea, hasta que en 2010 HP sorprendió con un modelo supercompacto de impresora color con sistema carrusel. Se trataba de la línea **HP Color LaserJet CP1020**, entre la cual se encuentra el modelo **CP1025nw**, con conexión Wi-Fi. Estas impresoras poseen un pequeño carrusel donde se colocan los cuatro pequeños cartuchos **126A**. Trabajan con una unidad de imagen que contiene el cilindro de imagen y una ITB o Banda de Transferencia Intermedia. La ITB transfiere

la imagen a la hoja de papel cuando el papel pasa entre medio de esta banda y de un rodillo de transferencia secundaria. A pesar de que los cartuchos de esta serie de impresoras son pequeños, ofrecen un buen rendimiento gracias a la tecnología de tóner **HP ColorSphere** .

GV: HP COLOR LASERJET CP1025W



01 Carrusel: **contiene los cuatro cartuchos de tóner color con su unidad de revelado.**

02 Image drum kit: **esta unidad contiene el cilindro de imagen.**

03 Transfer pad: **almohadilla de transferencia encargada de atraer el tóner que está sobre el cilindro de imagen hacia la banda de transferencia.**

04 Banda de transferencia ITB.

05 Rodillo de transferencia secundaria.

Los sistemas de impresión con carrusel trabajan con una sola unidad de láser, que va alumbrando sobre el cilindro de imagen la parte correspondiente de la imagen, de a un color por vez. El carrusel gira y expone un color; luego se revela la porción de la imagen de ese color y se transfiere a la ITB, y eso se repite hasta que sobre la ITB está la imagen completa. Recién entonces se pasa toda la imagen al papel.

LOS SISTEMAS DE IMPRESIÓN CON CARRUSEL TRABAJAN CON UNA SOLA UNIDAD DE LÁSER

Hay varios motores que trabajan en este sistema, como el motor que mueve al carrusel, el que mueve los rodillos que están dentro del cartucho (que generalmente es el **main motor**), el que recolecta las hojas de papel de las bandejas (**pickup motor**) y, en algunos casos, un motor de fusor. Además, se encuentran el **scanner motor** , dentro de la unidad láser, y el **fan motor** o **cooler**.

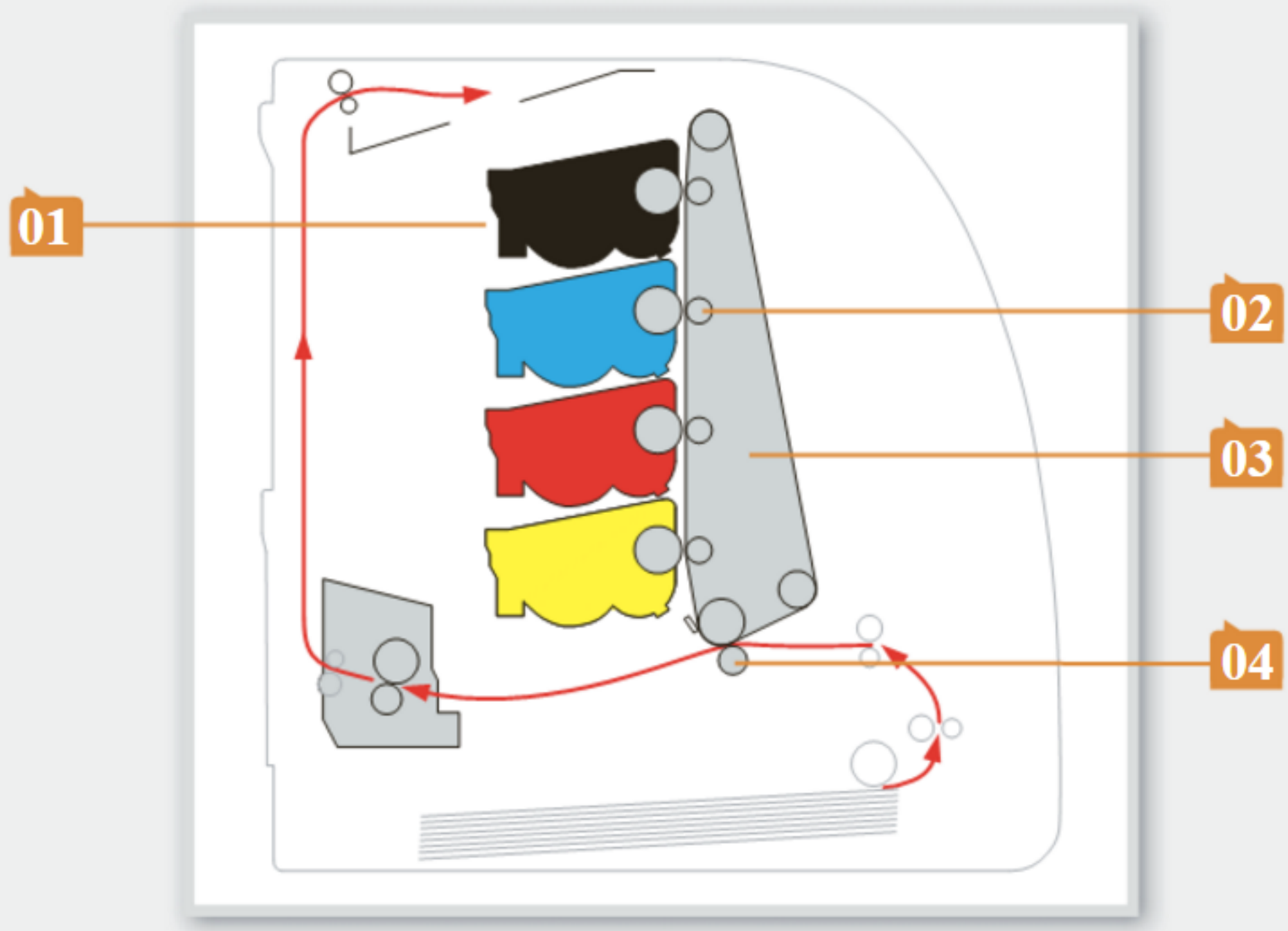
Figura 9. Impresora **HP Color LaserJet CP1025nw** .

Hasta aquí hemos centrado la exposición en HP, ya que esta empresa ha sido líder en la comercialización de impresoras láser durante años. Las otras marcas tienen muy pocos equipos y, exceptuando algunas, la mayoría tiene un modelo similar al de Canon.

Sistema de impresión láser color lineal

Las impresoras láser color con sistema en línea vieron la luz a mediados del año 2003, con la aparición de las **HP Color LaserJet 3500** y **3700**. Estos equipos poseen cartuchos completos, uno para cada color. Una ITB recolecta todos los colores que forman la imagen y transfiere la imagen a la hoja, utilizando un rodillo de transferencia secundaria.

GV: HP COLOR LASERJET 3500



01 Cartuchos de tóner: **los cartuchos completos, con su unidad de revelado y de imagen, están colocados uno arriba del otro.**

02 Transfer roller: **los transfer rollers, uno para cada color, están ubicados detrás de la ITB.**

03 ITB: **gira recibiendo todas las imágenes ofrecidas por los cartuchos hasta dar una vuelta completa y poder pasar la imagen al papel.**

04 Rodillo de transferencia secundaria: **logra que la imagen sobre la ITB sea transferida al papel.**

Figura 10. Impresora **HP Color LaserJet 3700**.

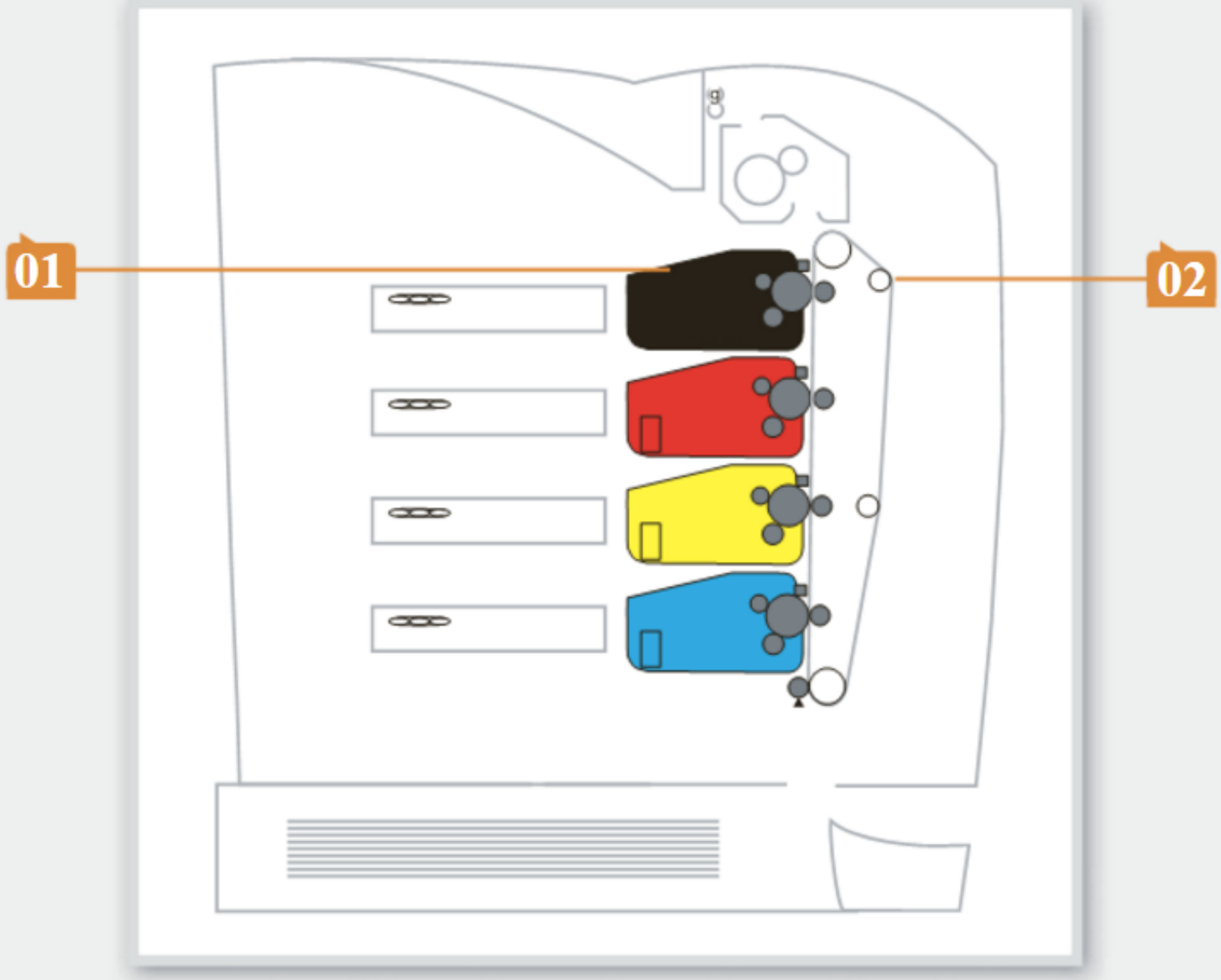
En el año 2005 apareció el modelo **HP Color LaserJet 4600**, con un sistema mejorado que evita la transferencia secundaria. En lugar de una ITB, una **ETB** (o **banda de transferencia electrostática**) acompaña al papel y logra, gracias a varios rodillos de transferencia, ir colocando el tóner de cada color mientras la hoja pasa, hasta llegar a la zona del fusor. Esos rodillos poseen distintas tensiones eléctricas, que van aumentando a medida que se colocan los granos de tóner de los distintos colores. Detrás de los cartuchos se encuentra una unidad de láser con cuatro diodos láser, uno para cada color, y dos motores escáner.

EL MODELO HP COLOR LASERJET 4600 EVITA LA TRANSFERENCIA SECUNDARIA

EL TÓNER NO SE CAE

Cuando las bandas de transferencia intermedia o ITB van recogiendo las imágenes de cada color, formando la imagen completa, va aumentando la intensidad eléctrica a medida que se agrega tóner, para impedir que la última capa de tóner –que está más alejada de la banda– se desprenda por falta de atracción.

GV: HP COLOR LASERJET 4600

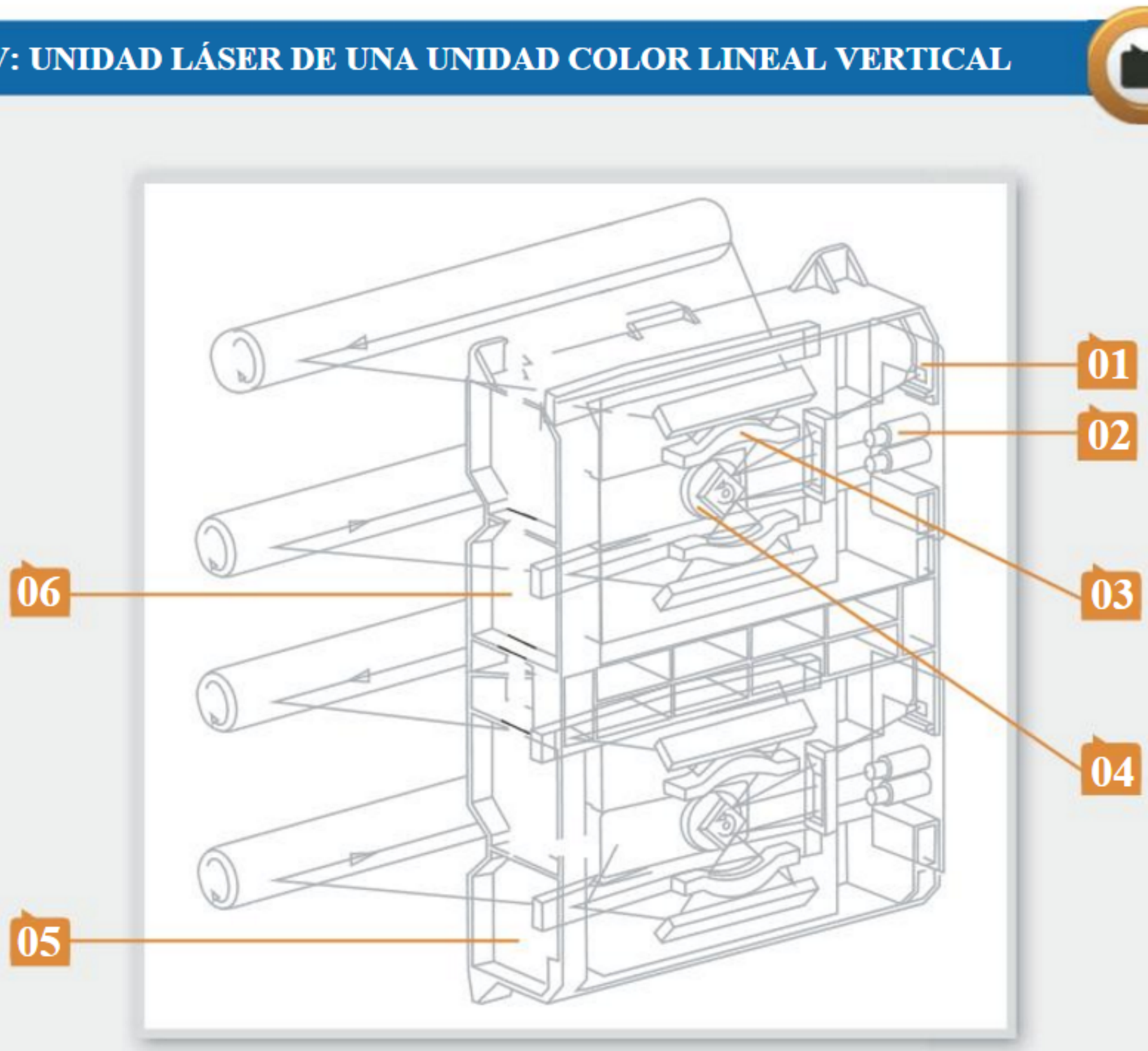


01 Cartuchos de tóner: **los cartuchos completos, con sus unidades de revelado y de imagen, están colocados uno arriba del otro.**

02 ETB: **una banda de transferencia electrostática, que contiene un transfer roller por cada color, acompaña a la hoja en su recorrido, transfiriendo sobre ella cada color necesario para formar la página impresa. Este mismo sistema es utilizado por las impresoras lineales verticales.**

Otras máquinas que siguieron la misma línea fueron las **HP Color LaserJet 4700**, **2700** y **CP4005**, las **3000**, **3500**, **3600**, **3800** y la **CP3505**. El cambio más importante ocurrió en la **HP Color LaserJet 2600n** que, si bien utilizaba el mismo sistema que las demás, debido a su tamaño reducido fue la primera impresora láser color accesible para las pequeñas empresas.

GV: UNIDAD LÁSER DE UNA UNIDAD COLOR LINEAL VERTICAL



01 BD: **el** bin detect **o** sensor del haz láser **confirma si el diodo láser está funcionando correctamente.**

02 Diodo láser: **hay un diodo para cada color.**

03 Lentes de enfoque: **corrigen la intensidad para que el haz de luz llegue a impactar sobre el cilindro de imagen uniformemente.**

04 Scanner motor: **contiene al espejo octogonal que barre con el haz de luz recibido.**

05 Segundo bloque: **este segundo bloque, idéntico al anterior, atiende a los dos cartuchos inferiores (el magenta está debajo de todo).**

06 Primer bloque: **este primer bloque dentro de la unidad láser atiende a los dos cartuchos superiores (el negro es el que está más arriba de la pila).**

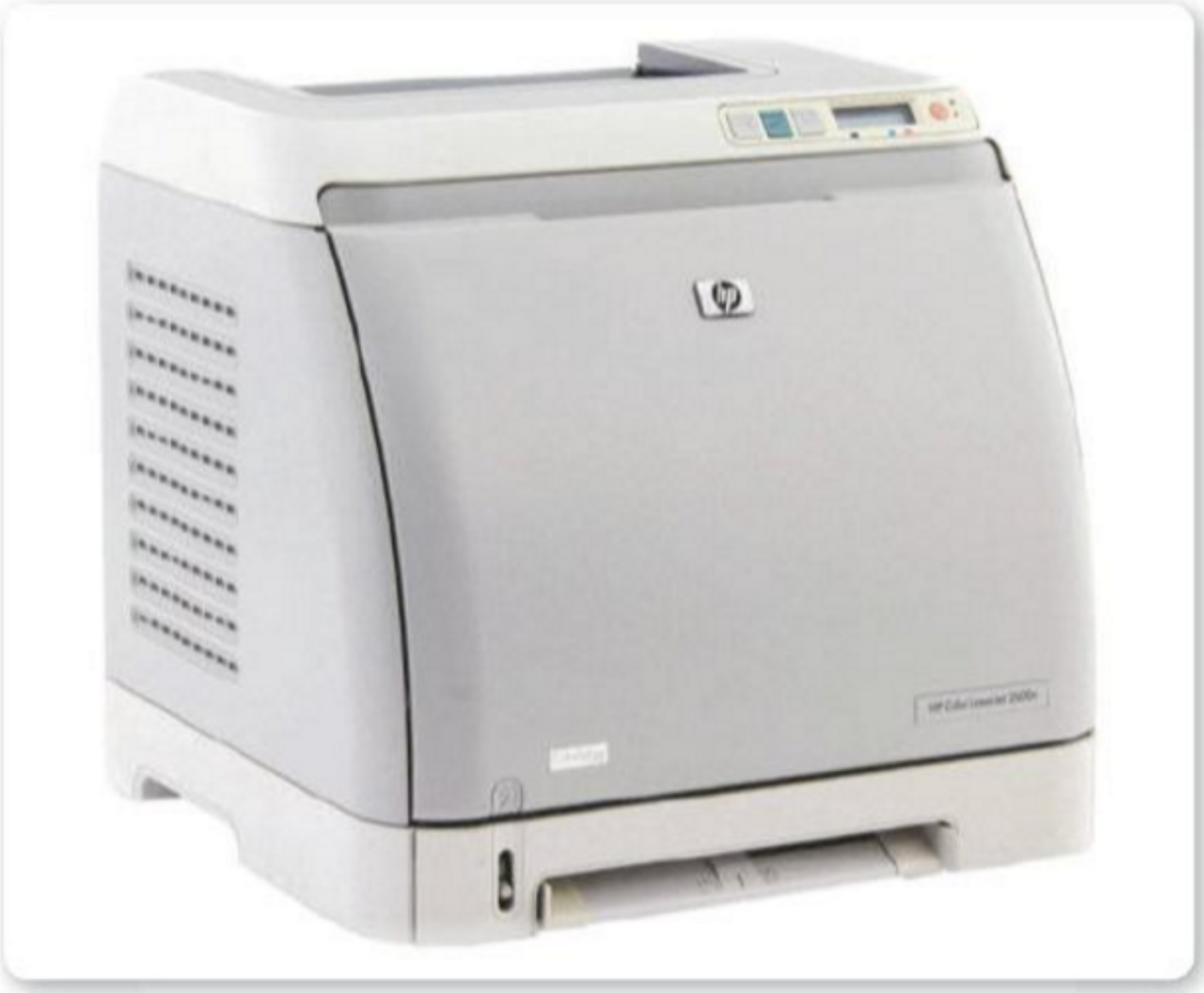


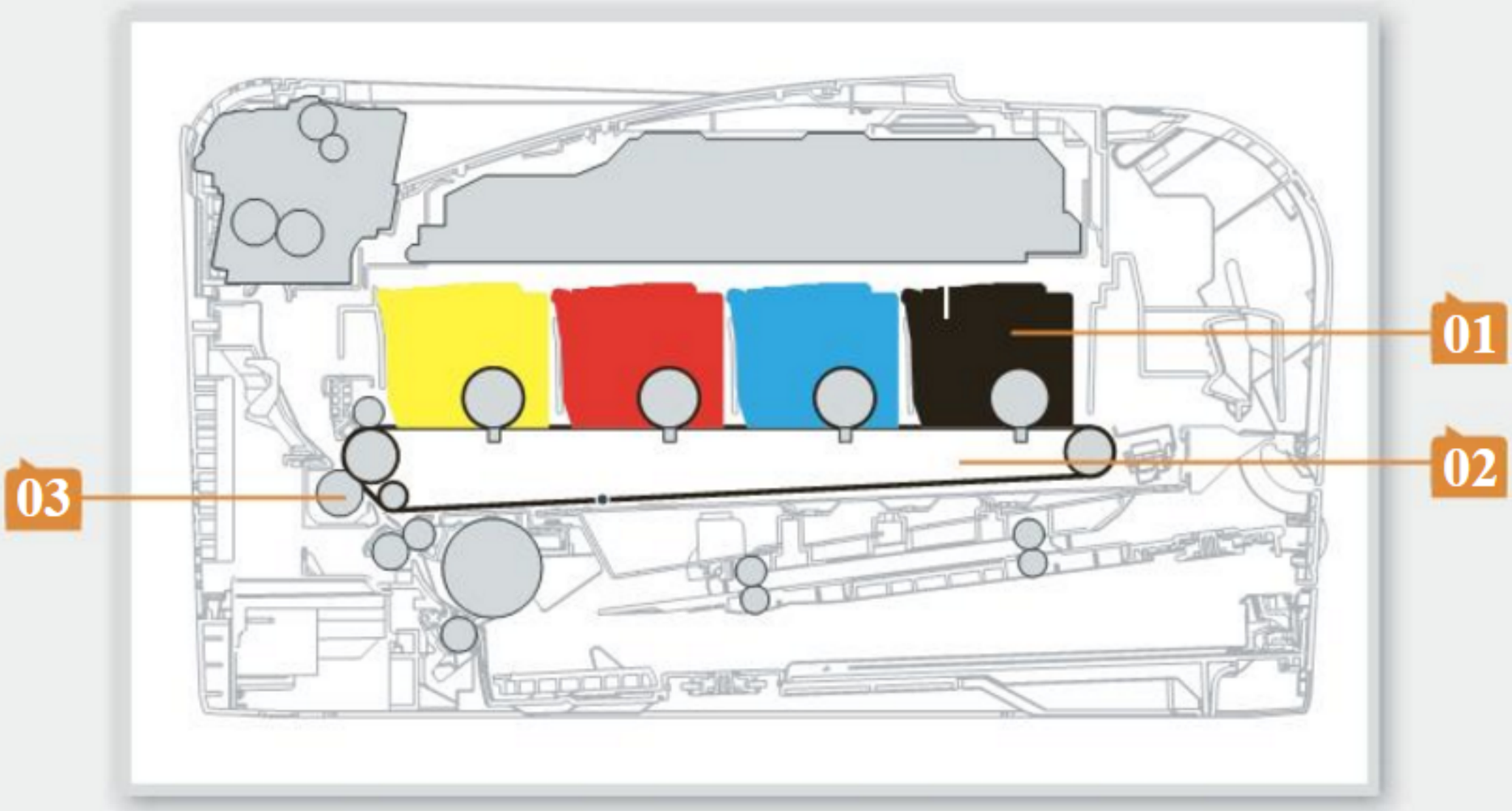
Figura 11. Impresora **HP Color LaserJet 2600n**.

El sistema en línea sufrió un buen cambio en el año 2008, con la aparición de la **HP Color LaserJet CP1210** . Esta impresora usa un sistema en línea pero horizontal. Al abrir la máquina, un cajón ofrece lugar para alojar los cartuchos completos (uno para cada color). Debajo, una ITB recoge el tóner de cada color para formar la imagen y luego transferirla al papel, gracias a un rodillo de transferencia secundaria que se encuentra en la parte posterior de la impresora.

LA IMPRESORA HP COLOR LASERJET CP1210 USA UN SISTEMA EN LÍNEA PERO HORIZONTAL

Las impresoras en línea vertical suelen poseer un motor para cada cartucho, además de un motor para la ETB, un pickup motor y un motor de fusor. Algunas traen incluso un motor llamado **motor de desenganche del revelador**, el cual presiona al cartucho para mantener separado al rodillo revelador (que suele ser de goma) del cilindro de imagen; este desenganche o separación se utiliza cuando se limpia la ETB. Cuando se envía impresión monocromática, se desenganchan los cartuchos color.

GV: HP COLOR LASERJET CP1215



01 Cartuchos de tóner: **están colocados en un cajón, uno delante del otro.**

02 ITB: **una banda de transferencia intermedia recoge las imágenes de cada color, usando para esta transferencia pads o almohadillas de transferencia.**

03 Transfer roller secundario: **se encarga de que la imagen sobre la banda sea transferida al papel.**

Problemas en sistemas de impresión láser

Si bien los problemas que pueden ocurrir en impresoras láser color son muy similares a los que aparecen en impresoras monocromáticas, existen ciertas fallas que sí son propias de las máquinas láser color. A continuación, conoceremos cuáles son y cómo solucionarlas.

Desfase de colores

Una falla común en impresoras láser es el desfase de los colores. Dado que la imagen se compone mediante impresiones de distintos colores, es necesario que cada color sea colocado con precisión en el lugar correcto, para que todo forme una sola imagen bien definida. Si algún color se coloca en un lugar equivocado, aunque el error no sea mayor a una milésima de milímetro, la falla se notará. Podrá parecer que la imagen está desenfocada o incluso que la parte que corresponde a un cierto color se vea desplazada de la posición correcta.

Esta falla puede ser provocada por un cartucho de tóner de mala calidad o dañado. También puede deberse a la falta de calibración. Si bien las impresoras calibran al inicio, hay una opción, en todas ellas, de forzar una calibración más completa.

En algunas ocasiones, un reseteo del equipo o una actualización del firmware suelen solucionar el problema, siempre que este no obedezca a un daño físico del cartucho o de la impresora.

En algunas máquinas puede llegar a ser necesaria una limpieza del tren de engranajes, de las ópticas de la unidad láser y del **misregistration sensor**, que es el encargado de verificar cómo se está formando la imagen y de ordenar una calibración si es necesario.

Problemas en la calibración

No es normal que la impresora se quede mucho tiempo calibrando. Si esto sucede, primero tendremos que verificar si posee cartuchos originales. Si los tiene, deberemos hacer una limpieza, principalmente en la zona donde se encuentra el misregistration sensor. Si la máquina no tiene cartuchos originales y, en cambio, está utilizando alternativos o reciclados, deberemos tener en cuenta que estos no poseen en su interior el mismo tóner que los originales.

ACTUALIZACIÓN DE FIRMWARE

En aquellas ocasiones en que es conveniente actualizar el firmware de la impresora, se debe tener en cuenta que,muchasveces,alhacerlo,seterminananulando loschipsalternativosqueusan loscartuchoscompatibles y los reciclados. Por ejemplo, esto pasa con algunos firmwares ofrecidos por Samsung para sus impresoras.

La impresora tiene una especie de tabla que le permite saber, al medir la densidad de un color, si este está formándose apropiadamente. Esa tabla ha sigo cargada contemplando al tóner original, por lo que, cuando este no se utiliza, el equipo calibra y calibra sin lograr nunca una lectura de densidad correcta. La solución es desactivar, si es posible, la opción de calibrar, o comprar un tóner original.

Después de tantos intentos fallidos de calibrar, la impresora sufre un desborde y pierde algún tipo de sincronismo. Esto no lo dice el fabricante, pero es algo que puede verse en la experiencia. Cuando sucede, un reseteo completo de la impresora y la reinstalación del firmware pueden ayudar. Recordemos que para actualizar el firmware de la impresora debemos ingresar al sitio web del fabricante y descargar el último disponible.

Problemas en la calidad de la impresión

En cuanto a la calidad de impresión, para resolver problemas en impresoras láser podemos utilizar todas las herramientas de diagnóstico que aprendimos para las impresoras monocromáticas.

Figura 12. En una láser color se utiliza la mayoría de las herramientas de diagnóstico que usamos en las impresoras monocromáticas.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que, para poder realizar el diagnóstico, muchas veces es preciso individualizar los colores (por ejemplo, ir imprimiendo de a un color e ir revisando la falla). También podemos hacer un stop test y observar cómo se va formando y trasfiriendo la imagen.

Tengamos en cuenta que, cuando las fallas en la calidad de la imagen correspondan a una banda ETB o ITB, no siempre veremos el defecto en todas las hojas. Utilizando la regla de fallas repetitivas veremos que fallas relacionadas con este componente suelen aparecer repetidas cada dos o más páginas.

Falta de un color

La falta de algún color se puede deber a problemas con el cartucho de tóner. Si el tóner es reciclado, puede que el cilindro de imagen esté agotado y no haya sido reemplazado, que el tóner que está dentro del cartucho se encuentre humedecido, o que haya un fallo en los contactos que deben apoyar correctamente en el rodillo de revelado.

Otra causa de que falte un color en la impresión puede deberse a que los lentes del láser estén sucios. En las impresoras con sistema color en línea vertical, el color magenta se encuentra debajo de la fila y, si se observa bien, la unidad láser que se encuentra detrás de los tóneres está levemente inclinada, dejando expuesto al láser de este color. Por eso es normal la falta del color magenta en estas impresoras.

Recordemos que algunas impresoras láser color tienen una función que deja imprimir con el tóner negro y anula todos los colores en caso de que al menos uno de ellos se encuentre agotado.

Falta de tóner en algunas áreas

Cuando imprimimos con cartuchos de tóner láser color puede ocurrir que en las impresiones con imágenes plenas notemos falta de tóner, en algunos casos con aspecto de arañazos.

La falta de tóner en la impresión no puede deberse a la falta de tóner dentro del cartucho, ya que antes de que la impresión salga sin tóner, la impresora deja de imprimir. Los tóneres actuales tienen un chip que controla la cantidad de copias y un sensor que verifica si aún queda tóner dentro del cartucho. Tampoco hace falta sacar el cartucho y batirlo o sacudirlo, ya que dentro de los cartuchos hay una paleta agitadora que se encarga de hacerlo.

Generalmente, cuando el problema es la falta de tóner, puede deberse a que un cilindro de imagen se ha agotado o a que el tóner se cristalizó sobre la cuchilla de carga.

Manchas o marcas repetitivas

Una marca o mancha que se repite puede ser del PCR, del cilindro de imagen o, en muchos casos, del propio fusor. La regla de fallas puede ayudarnos a localizar la falla, sin olvidar que la repetición se corresponderá con el diámetro del cilindro o rodillo que la causa.

En las impresoras láser color podríamos encontrar fallas que nos sugieran que su origen está en el PCR, aunque con un diámetro que no corresponde. Para encontrar la causa debemos retirar el rodillo revelador y observar el rodillo de goma espuma dentro de la tolva de tóner. Este es de carga de tóner, y aplica una carga negativa para que el tóner reaccione adecuadamente al formar la imagen. Colabora junto con la paleta agitadora y la cuchilla de carga para que el tóner tenga la misma carga negativa uniforme que el PCR le dio al cilindro de imagen; así, solo se adhiere a las zonas en que hay diferencia de potencial, iluminadas por el haz de luz láser. Si este rodillo tiene roturas, estas saldrán reveladas, ya que el tóner provisto por esa área no tendrá el potencial correcto.

Figura 13. Un punto en la hoja puede ser una falla repetitiva proveniente de la ITB que se repite cada dos o más páginas, de acuerdo a la medida de esta.

RESUMEN

A lo largo del capítulo hemos conocido algunos aspectos de la teoría del color, útiles a la hora de comprender cómo funcionan las impresoras láser color. Luego recorrimos la evolución de estos equipos y vimos que dentro de la familia de las impresoras láser color existen dos ramas bien definidas: las máquinas con carrusel y las que tienen sistema lineal. Finalmente, hemos visto que podemos diagnosticar estas impresoras con las mismas herramientas que usamos para las monocromáticas, pero que existen fallas que solo se presentan en los modelos láser color.

Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuáles son las propiedades del color?
2. ¿Cómo está compuesta la síntesis sustractiva del color?
3. ¿Cuál era el principio de funcionamiento de las impresoras de impresión láser color con carrusel?
4. ¿Cuál es la principal ventaja del el modelo HP Color LaserJet 4600?
5. ¿Cómo podemos explicar un problema de marcas o manchas repetitivas?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. Desarme un cartucho de tóner láser y ubique sus partes. Encuentre el rodillo de carga del tóner.
2. Efectúe un stop test y visualice cómo se está formando y transfiriendo la imagen mientras pasa por cada color.
3. Observe el sistema de enganche y desenganche de una impresora láser color lineal y encuentre el mecanismo que lo acciona.
4. Encuentre, usando el manual de servicio, cómo colocar los tóneres color sobre un carrusel, destrabándolo y haciéndolo girar manualmente.
5. Quite los covers de una impresora láser color y trate de ubicar los motores que utiliza.

PROFESOR EN LÍNEA

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

*09

Herramientas y productos auxiliares

En este apéndice comentaremos cuáles son las herramientas y productos necesarios para trabajar en la reparación de impresoras láser. Así, conoceremos los accesorios imprescindibles al momento de llevar adelante nuestros trabajos y otros sumamente interesantes que nos facilitarán mucho la tarea a llevar a cabo.

- Herramientas 246
- Productos auxiliares.....253
- Resumen.....255
- Actividades.....256

Herramientas

Para la tarea de reparar impresoras bastará con muy pocas herramientas, en su mayoría, convencionales. Con el tiempo, podremos ir adquiriendo otras herramientas que nos facilitarán el trabajo.

Destornilladores y tornillos

Para comenzar, bastará con un par de destornilladores. Las impresoras poseen tornillos con funciones específicas. Veamos cuáles son y qué destornilladores o desarmadores necesitamos para cada tipo.

FUNCIONES DE LOS TORNILLOS

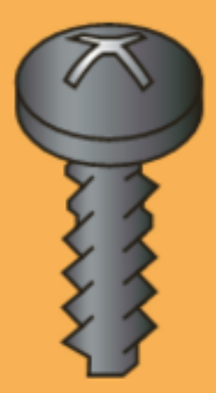
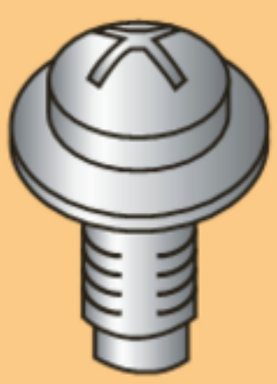
IMAGEN	DESCRIPCIÓN	USO FRECUENTE
	Tornillo Philips con arandela estrella	Sujetar de metal a metal cuando se necesita un buen contacto eléctrico. Además ofrece alta resistencia al aflojamiento.
	Tornillo Philips autoroscante	Sujetar piezas de metal o de plástico a bases plásticas.
	Tornillo Philips con arandela unida a la cabeza	Sujetar piezas de metal al chasis metálico de la impresora. La construcción con forma de arandela distribuye la carga y es ideal para plásticos y placas metálicas.

Tabla 1. Tipos de tornillos que podemos encontrar en una impresora.

Los tornillos que se utilizan en las impresoras tienen por lo general ranuras tipo **Phillips**. Existe otro tipo de ranura, llamada **Pozzidriv**, que permite aplicar mayor troque y es muy parecida a las ranuras Phillips. Sin embargo, no se utilizan tornillos Pozzidriv en las impresoras. Si utilizamos un destornillador para ranuras Pozzidriv podríamos llegar a dañar la ranura de un tornillo Phillips, lo que impediría poder retirarlo o ajustarlo correctamente. Tampoco se sugiere el uso de destornilladores motorizados o eléctricos, puesto que podrían aplicar fuerza en exceso y dañar la rosca del tornillo o mellar la ranura.

Lo ideal es contar con un destornillador Phillips número 2, con punta magnética y un eje de 6 pulgadas o 152 mm de longitud. Además, es necesario contar con algún destornillador pequeño de punta plana.

Figura 1. Ranura y destornillador Phillips usados en la impresora. Los Pozzidriv son parecidos, pero no compatibles con los Phillips.

Si queremos trabajar con un buen destornillador Phillips deberemos escoger una marca reconocida. En lo posible, esta deberá cumplir con el estándar **JIS** o **estándar industrial de Japón**, que asegura un buen agarre, sin juegos, de la punta del destornillador dentro de la ranura.

Otro tipo de tornillos que pueden llegar a utilizarse son los Torx, que poseen un sistema llamado atornillado interno hexalobular. La ranura tiene la apariencia de una estrella de seis puntas, por lo cual suele ser denominada ranura estrella. El destornillador encaja perfectamente dentro de esta ranura y sus medidas más frecuentes son T10 y T20 (las medidas más chicas pueden dañar el interior de la ranura, por lo que no deben utilizarse nunca).

Figura 2. Punta de un destornillador marca **Irwin** y cabeza de tornillo **Torx**. Aunque no es tan común, algunas impresoras (como la **HP LaserJet Color 9050**) lo utilizan.

Otras herramientas básicas

Además de buenos destornilladores, necesitaremos contar con una **pinza de punta fina** o **punta aguja**. Esta pinza o alicate también debe ser de buena calidad, ya que si no lo es, costará poder sujetar piezas

MARCAS DE DESTORNILLADORES

Hay una gran cantidad de marcas de destornilladores, pero no todos son de buena calidad. Debemos verificar el país de origen; Japón, Inglaterra, Alemania y Estados Unidos ofrecen buena calidad. Algunas marcas recomendadas son **Irwin**, **Bahco**, **Stanley** y **Wurth**.

pequeñas con firmeza y precisión. La calidad hace a la dureza; si no es un material duro, se mella y no sirve.

Recordemos que, al retirar pines u otras piezas pequeñas que están bien ajustadas, debemos presionar bien fuerte la pinza y tirar lentamente pero con firmeza.

Figura 3. Alicate o pinza de punta fina, ideal para el trabajo con impresoras.

Algo que tampoco debe faltar es una **pinza Bruselas**. Con esta podremos poner en su lugar resortes o sujetar tornillos, que ajustaremos con un destornillador en lugares de difícil acceso.

Figura 4. Una **pinza Bruselas** puede sacarnos de un apuro.

Para proteger las placas, módulos de memoria y chips de cartuchos, debemos utilizar una **pulsera** o **malla antiestática** al manipularlos. Estas se colocan en la muñeca y poseen un cable a tierra. Así, siempre descargaremos las cargas electroestáticas (ESD) a tierra y nunca en un semiconductor, lo que generaría un daño.

Figura 5. La protección **ESD** asegura que no dañemos semiconductores.

Con estas herramientas ya podemos ponernos a trabajar con el desarme y armado de una impresora láser. Para ciertos trabajos necesitaremos, además, agregar algunas herramientas, como, por ejemplo, un multímetro (digital o análogo) y una aspiradora apta para polvo y partículas.

ES CONVENIENTE CONTAR CON UN MULTÍMETRO Y UNA ASPIRADORA DE POLVO Y PARTÍCULAS

Con respecto a los **multímetros**, existe una enorme variedad de marcas y modelos. Es conveniente invertir un poco de dinero y adquirir un multímetro digital, ya que, además de medir con exactitud, ofrece seguridad al usuario.

En nuestros trabajos habituales, con el multímetro mediremos resistencia y voltaje en corriente continua y alterna y haremos pruebas de diodos y continuidad eléctrica. Pero un buen multímetro nos ofrecerá también medición de temperatura, capacitancia y frecuencia en

Hertz, entre otras opciones. Algunos modelos poseen conexión USB para poder descargar las mediciones, otros cuentan con memoria de última lectura, y en otros se debe seleccionar manualmente el rango de medición. Además, existen modelos que escanean y buscan el rango por sí solos, y modelos que tienen luz en su display y se apagan solos para ahorrar energía.

Con respecto a la seguridad, no todos los multímetros son aptos para medir más de 600 V. Para esto, deben ser de **categoría III** (tanto el multímetro como las puntas utilizadas). Un modelo de esta categoría, comparado con uno de bajo precio, nos mostrará una diferencia tanto en la calidad de las puntas como en el cable y en el equipo en sí. Veremos que posee más goma y menos acrílico, cables más gruesos y un sistema de protección mayor que un simple fusible. Generalmente, los multímetros categoría III traen dos grandes fusibles de protección en su interior.

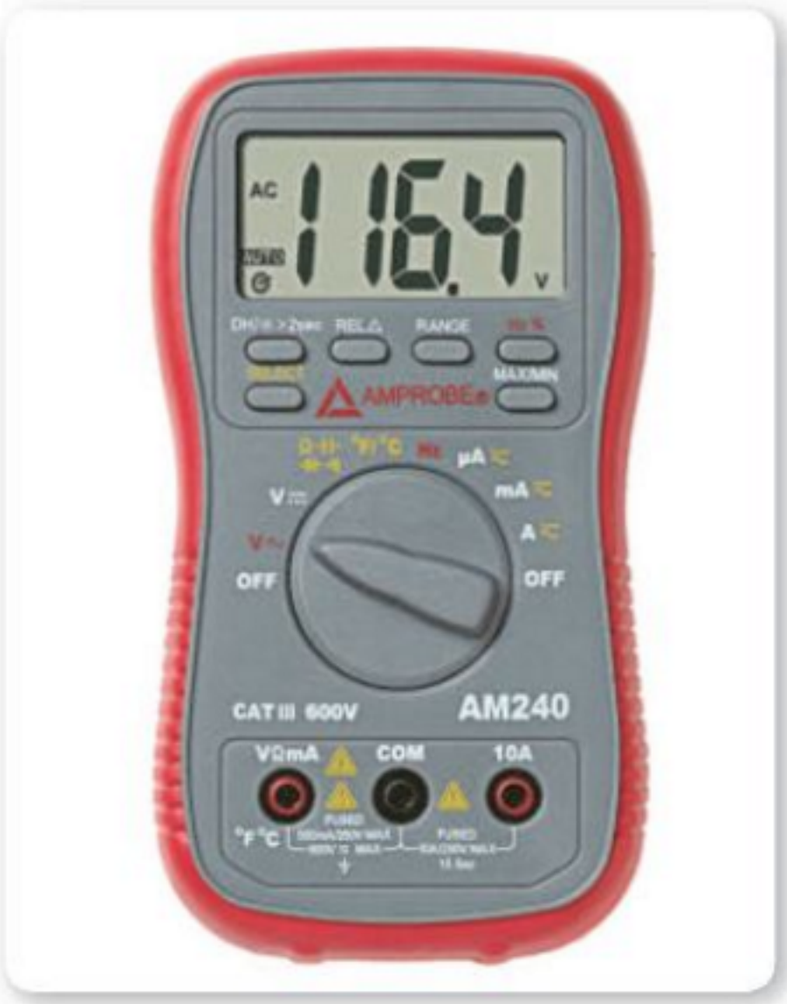


Figura 6.
Un **multímetro categoría III** es una buena opción de compra.

MULTÍMETROS

Al momento de comprar un multímetro, podemos encontrar marcas que ofrecen productos de medición confiables y seguros, como **Amprobe**, **Fluke**, **Mastech** y **PCE**, entre otras. La japonesa **Mitutoyo** es otra empresa que hace elementos de metrología y ha producido muy buenos multímetros, aunque en algunos países son difíciles de conseguir.

RECORDEMOS QUE LAS IMPRESORAS NUNCA DEBEN SER SOPLETEADAS SINO ASPIRADAS

En cuanto a la **aspiradora de polvo y partículas**, es una herramienta es indispensable para poder limpiar el interior de la impresora. Recordemos que las impresoras no deben ser sopleteadas sino aspiradas. Si soplamos, el polvo irá a parar en las ópticas del láser, en los contactos y dentro del fusor. La aspiradora que utilicemos deberá tener un filtro apto para poder filtrar el aire correctamente, ya que el tóner suele llegar a ser una partícula de 3 micras.

Si bien existen varios modelos, sugerimos la compra de una portátil, ya que nos permitirá efectuar limpiezas en reparaciones fuera de nuestro taller. La mejor opción es la que ofrece la marca **3M**, ya que tiene una manguera antiestática real (aunque suene extraño, muchos modelos cuentan con mangueras que son antiestáticas solo en apariencia, lo cual puede comprobarse al ponerlas a prueba), construida con goma y con un alambre interior que le otorga más resistencia y conectividad a tierra. Además, este modelo posee un termostato que, cuando el motor alcanza cierta temperatura, se corta y solo vuelve a activarse en aproximadamente media hora.

Figura 7. Aspiradora portátil marca **3M**.

Productos auxiliares

Hasta aquí hemos visto las herramientas que podemos llegar a necesitar en nuestro trabajo como técnicos de impresoras. Conoceremos ahora algunos productos auxiliares, que nos ayudan en la limpieza y lubricación de las impresoras. Veamos cuáles son y cómo utilizarlos.

Paños e hisopos

Para limpiar los contactos y otras partes, es útil trabajar con hisopos. Estos no deben desprender pelusas y, generalmente, serán humedecidos en algún producto antes de ser utilizados.

Figura 8. Hisopo útil para impresoras láser.

ALCOHOL ISOPROPÍLICO

El alcohol isopropílico no debe ser inhalado ni ingerido, ya que su ingesta puede provocar un coma. Además, debe ser utilizado en lugares ventilados, ya que puede causar mareos. Al evaporarse vuelve inflamable el aire, por lo que debe mantenerse siempre bien tapado. En algunas zonas se comercializa como **diluyente ISP** .

Otro elemento necesario son los paños de limpieza. En este caso, también escogeremos paños que no liberen pelusas. Son muy conocidos los **Sontara**, de la firma **Dupont**, que se comercializan en rollos o en cajas. Podremos limpiar sin rayar, ya que son muy suaves; además, capturan el polvo derramado y son durables, a pesar de ser descartables.

Figura 9. Los paños a utilizar deben ser suaves y no liberar pelusas.

Productos químicos y de limpieza

Dentro de los productos químicos y de limpieza, debemos destacar el uso del **alcohol isopropílico**. Este tipo de alcohol es de máxima pureza y no se puede reemplazar por el alcohol medicinal que compramos en farmacias, ya que este posee una graduación alcohólica reducida, debido al agregado de agua.

EL ALCOHOL ISOPROPÍLICO LIMPIA PERO NO DEJA RESIDUO AL SECARSE

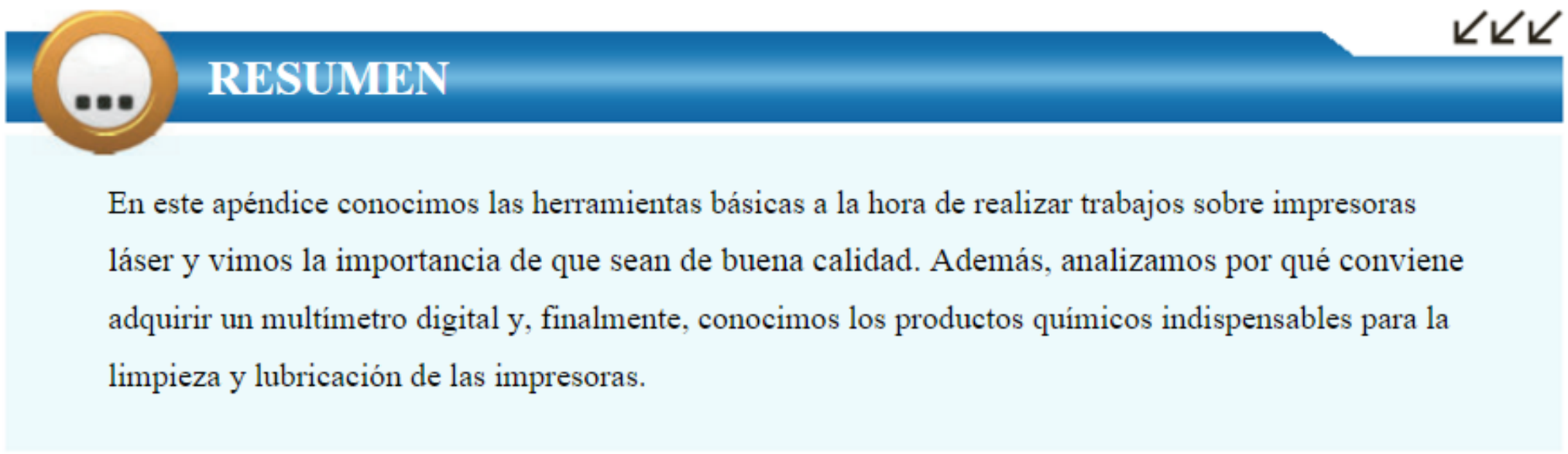
El alcohol isopropílico limpia sin dejar residuo al secarse. Es útil para placas y contactos, aunque en partes plásticas debemos tener cuidado, pues podría opacar plásticos trasparentes, borrar serigrafías y manchar plásticos que tengan pigmento negro.

Con este alcohol podemos limpiar los rodillos de alimentación. No debemos hacerlo con restauradores de gomas, ya que estos son ácidos que queman el material y terminan modificando el coeficiente de rozamiento.

Para las partes plásticas externas de la impresora utilizaremos una solución de **agua**

y **jabón neutro**. Pasaremos un trapo humedecido con esta solución y si, aun así, la superficie no queda limpia, probaremos con algún limpiador que no contenga amoníaco, ya que este gasta o "come" el material.

Para la limpieza y lubricación de los trenes de engranaje, existen **lubricantes** de película seca, muchos de los cuales contienen teflón. Estos ayudan a remover el tóner pegado entre los dientes de los engranajes y a dejar lubricado todo el sistema. Para un resultado óptimo, la mayoría de las veces deberemos repasar con un cepillo diente por diente.



Actividades

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Para qué sirve un tornillo P3?
2. ¿Por qué resulta imprescindible contar con una pinza Bruselas?
3. ¿Por qué una impresora nunca debe ser sopleteada?
4. ¿Para qué sirve un multímetro?
5. ¿Cuál es la ventaja de utilizar alcohol isopropílico?
6. ¿Qué tipo de paños se recomienda utilizar para la limpieza?
7. ¿Cómo se recomienda limpiar las partes plásticas externas de una impresora?

EJERCICIOS PRÁCTICOS

1. Retire un engranaje sucio de alguna impresora o de un cartucho de tóner y pruebe limpiarlo con agua, jabón y un cepillo. Luego, realice la limpieza utilizando alguno de los productos recomendados en este apéndice.
2. Limpie una impresora completamente. Aspire su interior, limpie los contactos y limpie su exterior.
3. Limpie con alcohol etílico una pieza metálica engrasada. Compare los resultados obtenidos al realizar la limpieza con alcohol isopropílico.

Si tiene alguna consulta técnica relacionada con el contenido, puede contactarse con nuestros expertos: profesor@redusers.com

Servicios al lector

En esta sección presentamos un completo índice temático para encontrar, de manera sencilla, los conceptos fundamentales de la obra. Además un detalle de algunos sitios web y programas que nos resultarán de gran utilidad para continuar avanzando en nuestro trabajo.

- Índice temático.....258
- Sitios web relacionados.....260
- Programas relacionados.....265

Índice temático

A

Alcohol..... 121/140/160/200/253/254
Amperímetro..... 46
Apple 210/223
Arruga..... 123/179
Aspiradora 250/252

B

Benchmark..... 167/168
Bobina.....40/41/45/143/151
Brother 17/38/48/69/71/77/84

C

Camino en C..... 117/118
Camino en S.....112/113/114
Canon.....17/21/23/25/47/69/78/ 133/191/192/223/233
Capacidad higroscópica 119
Cerámica calefactora 40/148
Clutch.....38/40/53/96/97/105/ 122/143/182/195/196
Continuidad eléctrica.....45/50/55/141/ 143/151/250
Cuchilla dosificadora 69/71/78/79

D

DC Controller.....17/18/21/22/35/38/ 49/51/52/53/54/57/140/ 161/182/183/205/207
Delivery roller..... 116/132/133/135/147/179
Diodo 28/44/45/47/51/60/ 66/67/68/80/97/98/136/141/ 142/151/196/235/237/250
Drum.....74/75/82/83/182/185/ 209/210/211/225/231/232
Dúplex.....35/48/109/114/115/ 116/167/175/196/202

E

ECB 52/53/54/57
ECU.....18/21/22/23/52
Embrague 38/97
ePrint..... 16
Epson..... 17/224
ESD 55/250

F

Face down.....108/109/114/116/ 118/119/123/147/191/192/196
Feed roller 99/100/105/106/ 113/116/122/195/196
Formatter.....16/17/18/21/22/23/35/ 48/49/52/53/57/182/183/201/203
Fusible 40/42/45/54/150/251

G

Gear.....96/132/136/144
Gramaje.....82/95/105/112/124/125/133/161

H

Heating assembly 136/149/157/159
Hewlett-Packard..... 17/29/38/69/78/ 125/185/212
Hot roll 132/139/147/148
HP 16/17/19/21/22/25/28/29/31/54/ 55/79/81/97/100/104/113/114/116/ 117/118/122/129/183/190/193/194/ 196/197/200/202/204/206/208/209/ 215/223/224/225/226/227/229/230/ 231/232/233/234/235/236/238/239/248
Humedad.....56/64/105/119/120/125/ 173/190/193/196
HVPS.....47/48/49/50/53/57/83

K

Kit de mantenimiento.....16/128/129/130/ 131/166/175/190

L

Lámpara halógena 132/134/137/139/ 147/153
Layer..... 75

L

Letter.....16/52/53/202
Lexmark 17/23/38/48/55/77/78/82/96/109/128/143/183/185/196/200/204/206/228/229

M

Main board..... 17/23
Main motor 24/26/96/233
Manchas.....89/90/128/147/243
Manga.....78/89/123
Multímetro.....43/44/45/46/47/137/137/141/143/151/196/212/250/251/255

O

Óhmetro..... 47/137

P

Pad 95/99/100/101/105/117/129/232
PCR 28/70/76/77/83/84/85/86/90/168/169/170/209/211/213/243
Pickup roller 99/100/101/104/105/106/113/117/121/122/129/192/194
Pinza Bruselas 249
PIU.....104/105/196
PJL.....29/30/31/32/34/35/177/181/183/201
Placa disipadora..... 42
Pliegue..... 119/125
Polimerización 72/73/74
Pressure roller 133/136/148

R

Reciclado 26/79/86/90/130/142/153/154/185/198/240/242
Registration roller..... 107
Relay..... 22/40/141/151/152/153/207
Rodillo de calor.....123/132/133/134/135/136/139/140/141/147/148/153/200/207/214
Rodillo de carga.....76/77/83/168/209
Rodillo de entrega... 28/119/132/133/135/147
Rodillo de presión 38/89/119/132/133/135/136/142/144/148/149/153/158/207

R

Rodillo de transferencia 27/28/47/80/81/82/83/87/88/91/107/113/114/117/118/119/122/129/130/170/183/197/204/227/228/229/230/231/232/234/238
Rodillo revelador.....47/71/78/80/83/86/91/177/213/214/238/243

S

Samsung 17/26/38/50/78/106/129/212/214/218/240
Separation roller.....100/106/113/122/194/195/196
Sleeve 123
SOHO..... 128
Solenoide.....22/25/27/28/38/53/96/97/98/105/122/143/182/195
Stand by.....25/26/27/28
Stop test.....81/125/179/214/241
Switch.....22/42/48/49/52/54/55/83/102/103/133/136/141/142/149/150/152/182/183/191/193/203/206/207

T

Termistor.....34/54/55/131/133/136/139/140/141/148/149/150/151/152/153/161/206/207
Tester..... 43
Timing..... 23/24/27/28/177/185/186
Tolva de residuos..... 82/90
Transfer belt.....225/226/228/229
Transfer roller 80/107/129/199/204/234/236/239
Transistor 40/41/42/44/47

V

Voltímetro..... 46

X

Xerox..... 105

Z

Zócalo.....16/18/20/22/25/40/96

Sitios web relacionados

RECICLADO DE CARTUCHOS

- **www.fgimaging.com**

Future Graphics provee insumos para el reciclado de los cartuchos y guías técnicas de cómo proceder para el correcto reciclado de los tóneres.

REPUESTOS DE IMPRESORAS

- **www.partsnow.com**

Parts Now es la mayor empresa, en este momento, que provee repuestos para la reparación de cualquier tipo de impresoras láser. Si lo que queremos es conocer los repuestos disponibles en el mercado internacional, no podemos dejar de conocer este sitio.

BASE DE CONOCIMIENTO DE LEXMARK

- **www.support.lexmark.com**

En esta página hay una sección llamada **biblioteca técnica** y una subsección denominada **base de conocimiento** . Esta última no tiene un acceso directo pero vale la pena encontrarla. Allí podremos poner el modelo de impresora y encontraremos soluciones a posibles problemas. Esta sección contiene información más actualizada que los manuales de servicio.

REPUESTOS DE IMPRESORAS EN LATINOAMÉRICA I

- **www.teknaria.com**

Terknaria es una empresa argentina de venta de repuestos de impresoras que ya tiene presencia también en Chile, Colombia, Perú y Estados Unidos. Es imprescindible conocer este sitio web para estar al tanto de la disponibilidad de repuestos en la región.

LA MEJOR REVISTA PARA EL GREMIO

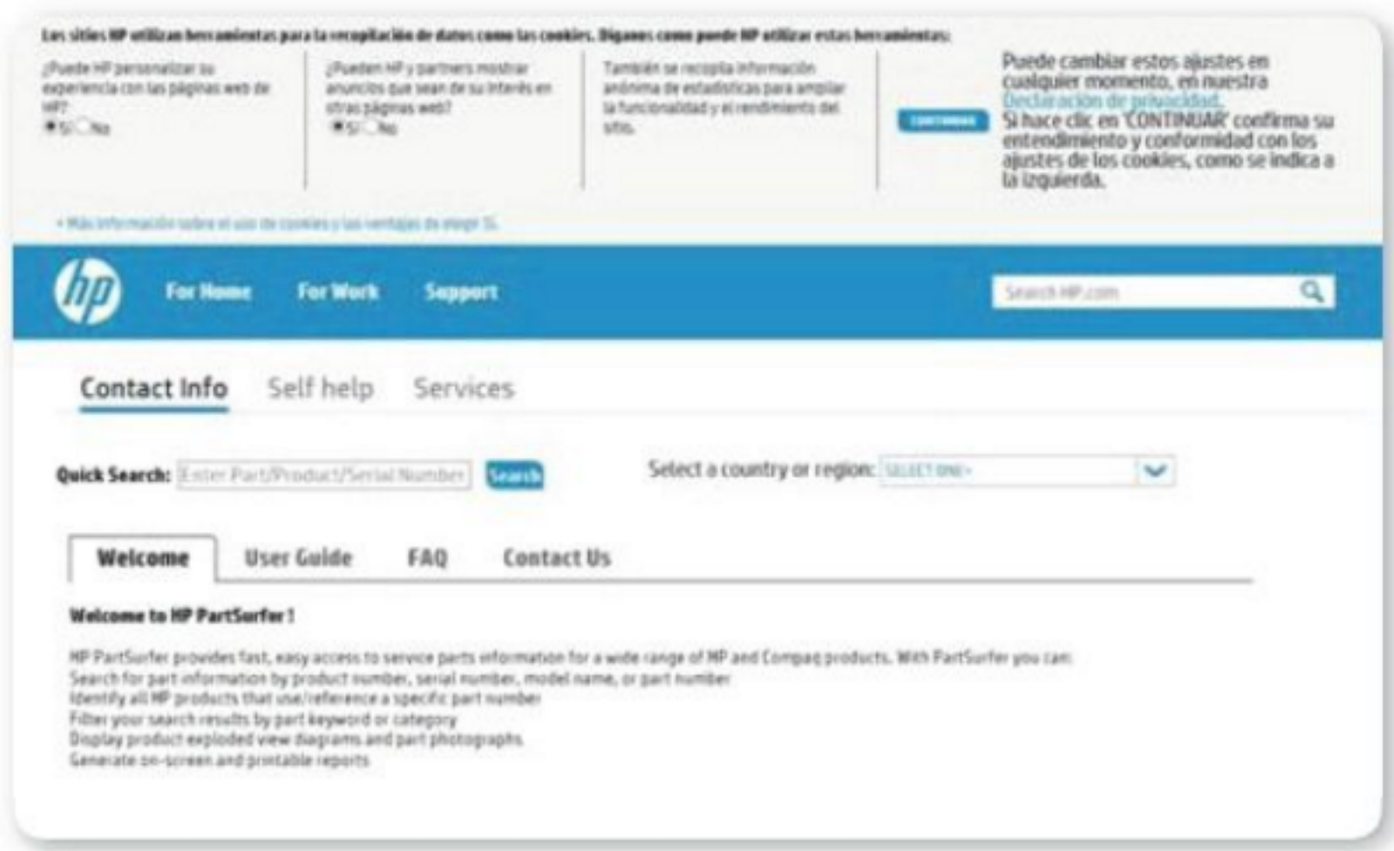
www.iRecyclingTimes.com

Recycling Times es una revista temática sobre el mundo del reciclado de insumos para impresión. Todos los años realizan una gran feria donde se pueden ver los avances y las innovaciones que se han producido en el campo de la impresión láser. En 2014, al adquirir la legendaria Recharger Magazine, RT se convirtió en la mejor y más distribuida revista para el gremio técnico y de reciclaje.

LISTADO DE PARTES DE IMPRESORAS HEWLETT PACKARD

www.partsurfer.hp.com

Esta página es un completo buscador de repuestos de impresoras, donde encontraremos despieces y números de partes. Además, descubriremos si una pieza se consigue suelta o en conjunto.



REPUESTOS DE IMPRESORAS EN LATINOAMÉRICA II

www.latinparts.com

Latin parts es otra empresa que nació en Argentina, dedicada a la venta de repuestos originales HP y Lexmark. En la actualidad, está presente en otros países como Estados Unidos, Brasil, Chile, Colombia, Puerto Rico, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Perú y México.

CURSOS TÉCNICOS Y FORO ESPECIALIZADO EN IMPRESORAS

www.qualityprovider.com.ar

En este sitio encontraremos cursos de entrenamiento técnico especializado, tanto presenciales como a distancia, acerca de impresoras y sus consumibles, y un foro técnico exclusivo sobre productos de impresión.

URUGUAY TIENE SOLUCIONES

www.impresoras.com.uy

Hasta hace un tiempo, en Uruguay no era posible acceder a cursos y repuestos y se debía viajar a ciudades como Buenos Aires. Hoy en día la empresa Netson está cubriendo esta necesidad: podemos visitar su sitio web para estar al tanto de las propuestas que ofrece a nivel local.

UNA REVISTA ARGENTINA

www.guiadelreciclador.com

En el año 2003, imitando una prestigiosa edición de Brasil, se lanzó una revista argentina ideal para el gremio de recicladores de cartuchos de impresión. En la actualidad, esta revista se distribuye gratuitamente en Latinoamérica. Desde su sitio web podemos acceder a descargar la revista en PDF e incluso consultar números anteriores. También encontraremos las opciones para suscribirnos y un acceso a las últimas noticias sobre el mundo de la impresión.

OTRA BUENA REVISTA PARA EL GREMIO TÉCNICO

- **www.reciclamais.com**

Reciclamais es una revista brasileña que se edita en portugués y en español. Tiene una tirada de 13 mil ejemplares y desde agosto de 2001 se distribuye gratuitamente. Es la aliada ideal para los recicladores de Sudamérica.

Programas relacionados

SAMSUNG MOBILE PRINT

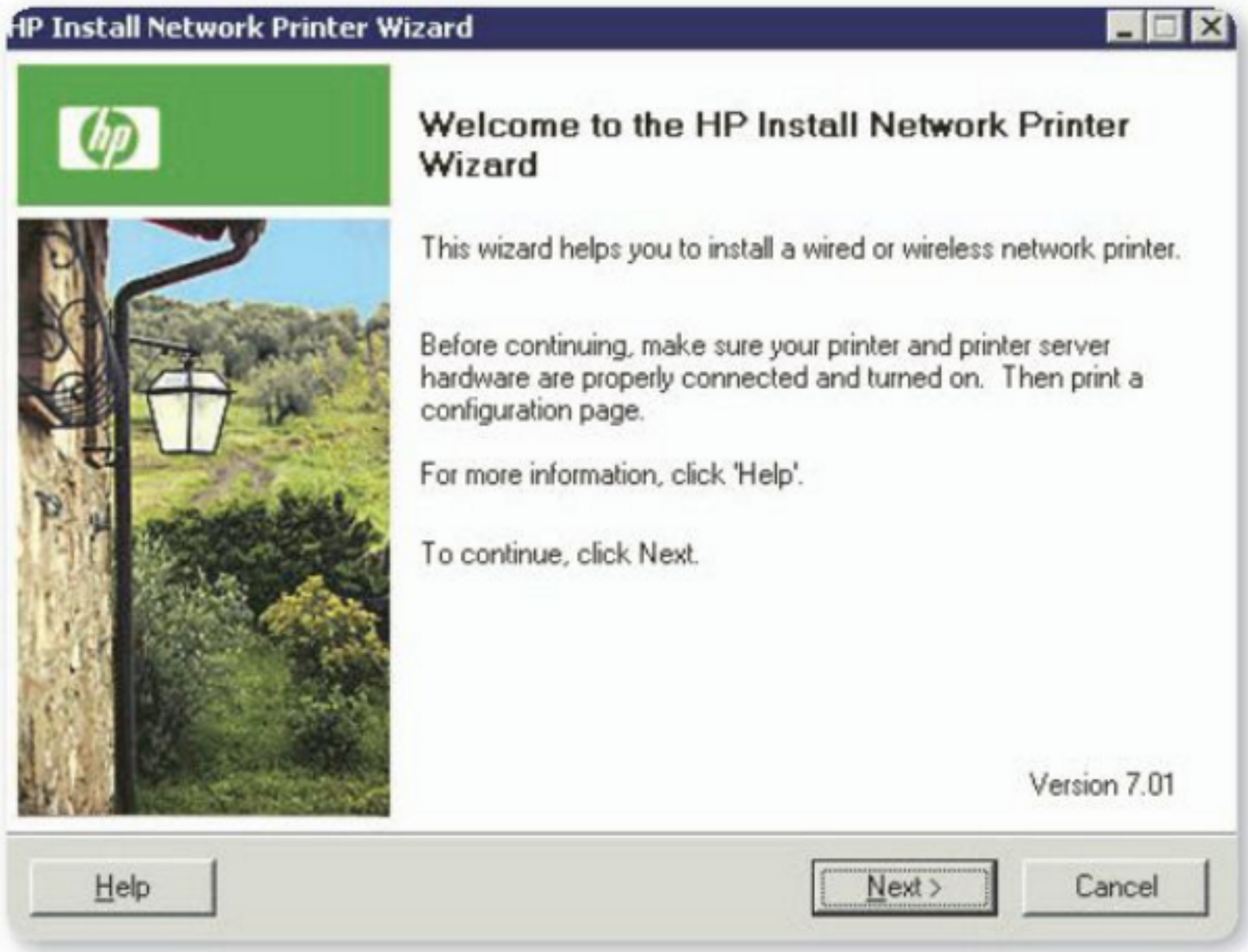
- **www.samsung.com/us/mobile-print-app**

Este programa hace posible que imprimamos y usemos un scanner con nuestros dispositivos móviles, sobre impresoras Samsung vía Wi-Fi. Imprescindible si pretendemos estar actualizados en las últimas noveades sobre impresión.

HP INSTALL NETWORK PRINTER WIZARD

- **www.hp.com**

El HP Install Network Printer Wizard es un asistente que nos configura automáticamente nuestra impresora en una red. Se descarga a través de la página oficial de HP.



HP WEB JETADMIN

- **www.hp.com**

El HP Web JetAdmin nos permite administrar nuestra impresora remotamente. Es como estar enfrente de la impresora: estemos donde estemos, podemos acceder a ella y administrarla.

usershop.redusers.com

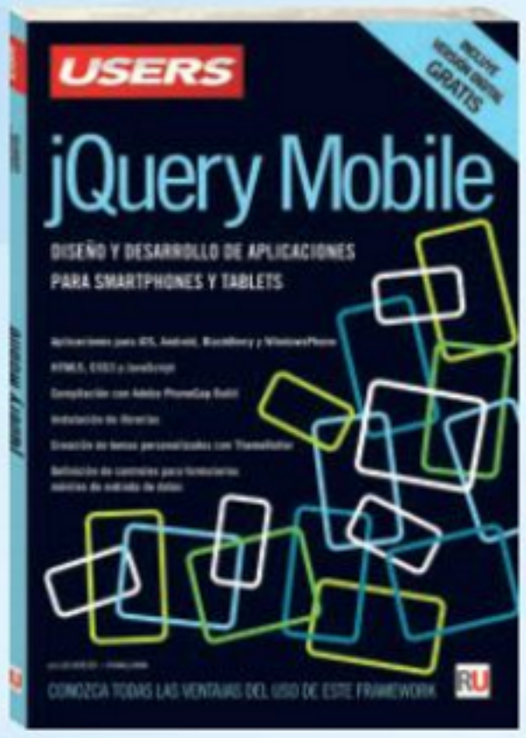
Llegamos a todo el mundo

Excelesunaherramientaesencialpara mejorarlatomadedecisioneseconómicas yfinancierasdecualquierproyecto.

> 192 páginas / ISBN 978-987-734-022-8

La integración de las apps con el hardware escasiinfinita:elúnicolímiteesnuestraima-ginacióncomodesarrolladores.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-83-0



Diseño y desarrollo de aplicaciones para smartphones y tablets, sin programar en el lenguajenativodecadasistemaoperativo.

> 192 páginas / ISBN 978-987-734-004-4

Unrecorridoexhaustivoparacomprenderla programaciónorientadaaobjetosyeldiseño ydesarrollodesoftwareconJava.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-68-7

Fundamentosdeldesarrollodeaplicaciones + Pseudocódigo + Estructuras de control + ProyectoenVisualBasic+ProyectoenC++

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-60-1

Técnicas profesionales de composición + Fotografía artística y de modas + Fotografía deeventos+Fotografíadenaturaleza

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-59-5

Sintaxis básica + Programación orientada a objetos+Manejoycontroldeerrores+Uso defunciones+Gráficasestadísticas

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-58-8

Esta obra reúne técnicas claves para con-vertirseenunverdaderoexpertoeneldesa-rrollodeaplicacioneswebconJava.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-74-8

En este libro nos centraremos en el uso de PHP en conjunto con una potente herra-mienta:elgestordebasesdedatosMySQL.

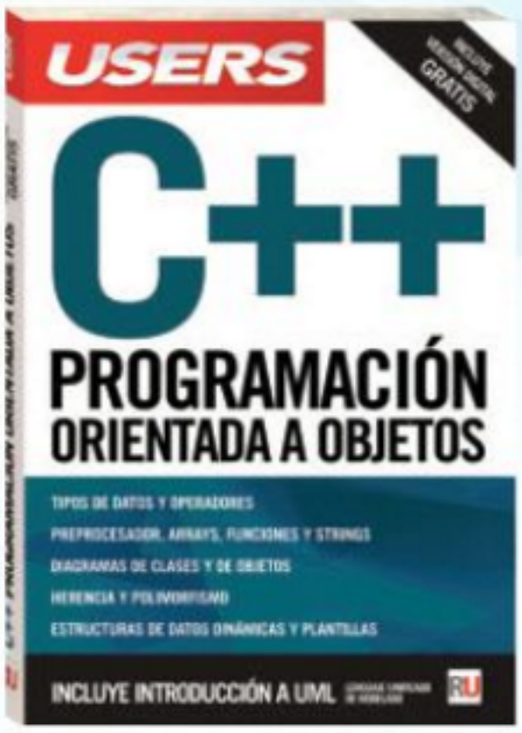
> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-66-3

+ 54 (011) 4110-8700

usershop@redusers.com

usershop.redusers.com

Obtenga información detallada



La guía ideal para conocer los fundamentos deC++, su sintaxis básica y cómo escribir el primerprogramaenestelenguaje.

> 352 páginas / ISBN 978-987-1949-64-9

Guíadereferenciaqueposibilitaunaconsultapuntual,eficazydirectaacercadecuestionesquesiempregenerandudas.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-67-0

Losdiscosdurosnohandejadodeevolucionar hacia la miniaturización, máxima velocidadycapacidaddealmacenamiento.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-65-6

Ideal para quienes desean aprender a animarimágenesytextos,añadirefectosymezclarelementos3Dconescenasfilmadas.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-57-1

Las herramientas Arduino y Raspberry Pi cuentan con una gran comunidad de usuarios,flexibilidadyfacilidaddeuso.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-56-4

Una obra que une dos mundos aparentemente distanciados y casi antagónicos: la electrónicaanalógicay laelectrónicadigital.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-55-7

La potencia de HTML5, CSS3 y JavaScript permite realizar sitios interactivos, de alto impacto visual y excelente performance.

> 352 páginas / ISBN 978-987-1949-45-8

La obra indicada para conocer las bases delaelectrónicaycapacitarseenelarmado decircuitosydispositivoselectrónicos.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-54-0

Consejos y técnicas indispensables para lograr una correcta implementación y configuración de servidores en redes de datos.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-48-9

+ 54 (011) 4110-8700

usershop@redusers.com

Descargue un capítulo gratuito
Entérese de novedades y lanzamientos

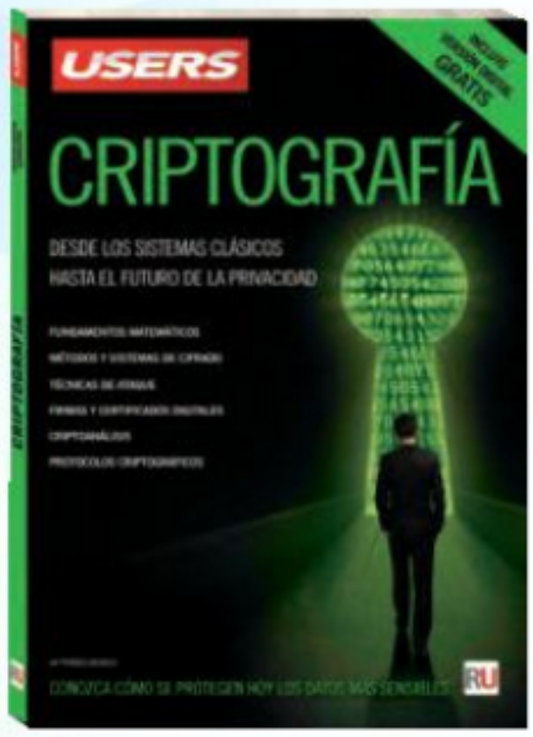
Compre los libros desde su casa
y con descuentos

Esta obra brinda conceptos imprescindibles para la correcta configuración y administración de redes cableadas e inalámbricas.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-47-2

Herramientas, conceptos y consejos fundamentales para la instalación y configuración deredescableadaseinalámbricas.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-46-5

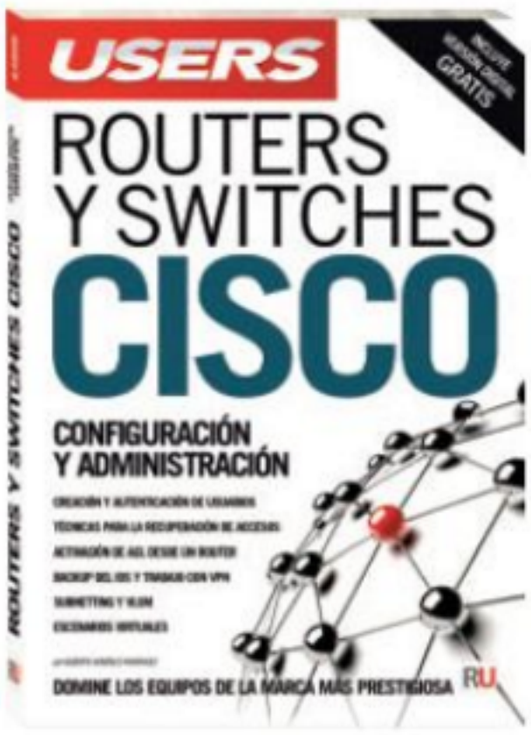


Unaobraúnicaqueanaliza laprotecciónde datos y su evolución, desde la criptografía clásicaalosalgoritmosmodernos.

> 208 páginas / ISBN 978-987-1949-35-9

Esta obra invita a reflexionar sobre el lugar que deben ocupar las TICs en las aulas de losnivelesMedioySuperior.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-33-5



Capacítese para obtener una certificación Cisco y amplíe sus oportunidades laborales en el rubro de las telecomunicaciones.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-34-2

Conozca herramientas y técnicas necesarias para prevenir y combatir ataques a los sistemas informáticos de una empresa.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-30-4

Este libro revela técnicas y herramientas indispensables a la hora de encarar una estrategia demarketing enmedios sociales.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-32-8

Conlosmismosdatos,puedeobtenerresultados muy diferentes: implemente herramientasinteractivasdeinteligenciaempresarial.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-29-8

Indispensableparadesarrollaresyadministradores de sitios, este libro explica las técnicasdeataqueutilizadasporloshackers.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-31-1

+ 54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

usershop.redusers.com

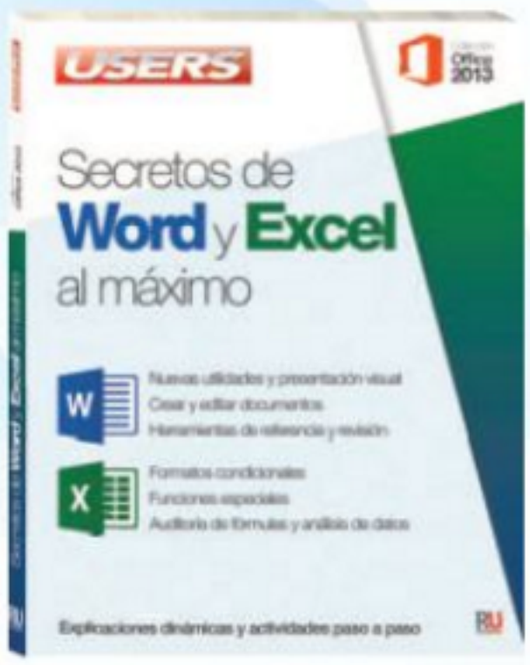
Obtenga información detallada

Ellibroindicadoparaquienesbuscanapren-
der a confeccionar y administrar bases de
datos en Microsoft Access desde cero.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-27-4

Aproveche la versatilidad de PowerPoint
para crear presentaciones y especialícese
enelmanejodebasesdedatosconAccess.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-28-1



Manténgase actualizado: conozca las
nuevas herramientas deWord y trabaje
con las funciones avanzadas de Excel

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-26-7

Aprenda a utilizar Excel 2013 y desarrolle
planillas adaptadas a sus necesidades
de registro y seguimiento de información.

> 192 páginas / ISBN 978-987-1949-25-0

Cree su propia red social e implemente un
sistema capaz de evolucionar en el tiem-
po y responder al crecimiento del tráfico.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-20-5

Conozcalaintegracióncon redessocia-
les y el trabajo en la nube, en aplicacio-
nes modernas y más fáciles de utilizar.

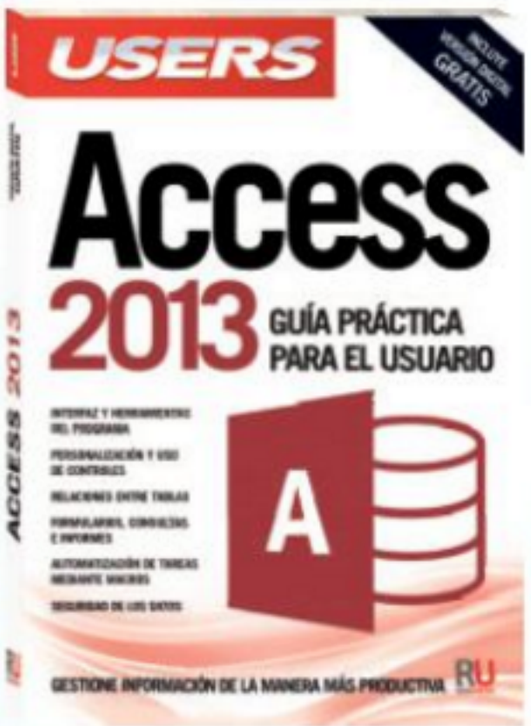
> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-21-2

Conozcaclavesyherramientasmáspoten-
tes de esta nueva versión de Excel y logre
el máximo de efectividad en sus planillas

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-18-2

Consejos y secretos indispensables para
seruntécnicoprofesionale implementar la
solución más adecuada a cada problema

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-19-9



Simplifiquetareascotidianasdelamane-
ramásproductivayobtengainformación
clave para la toma de decisiones.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-17-5

+ 54 (011) 4110-8700

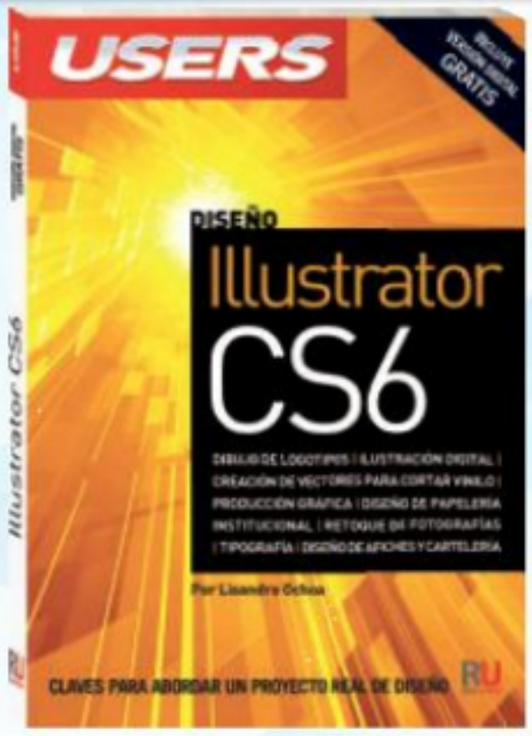
usershop@redusers.com

Descargue un capítulo gratuito
Entérese de novedades y lanzamientos

Compre los libros desde su casa
y con descuentos

Acceda a consejos indispensables y aproveche al máximo el potencial de la última versión del sistema operativomás utilizado.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-09-0



La mejor guía a la hora de generar piezas de comunicación gráfica, ya sean para web, dispositivos electrónicos o impresión.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-04-5

Aprendaasimplificarsutrabajo,convirtiendosusdatoseninformaciónnecesariapara solucionar diversos problemas cotidianos.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-08-3

Acceda a consejos útiles y precauciones a tener en cuenta al afrontar cualquier problema que pueda presentar un equipo.

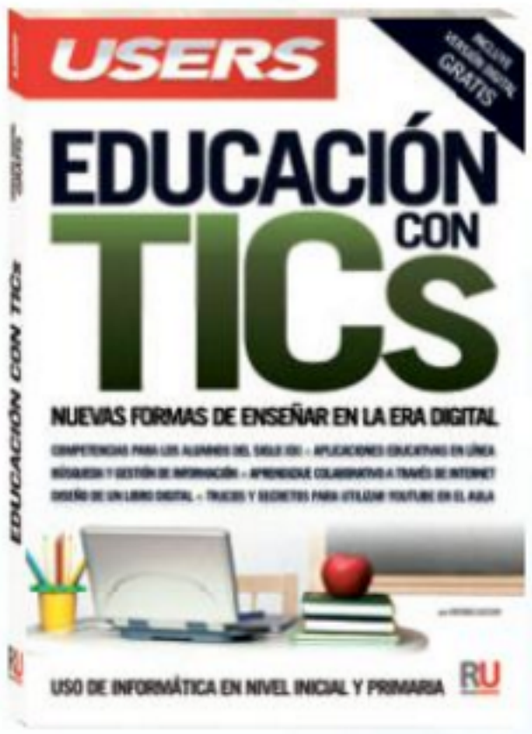
> 320 páginas / ISBN 978-987-1949-02-1

El libro indicado para enfrentar los desafíos del mundo laboral actual de la mano de un gransistemaadministrativo-contable.

> 352 páginas / ISBN 978-987-1949-01-4

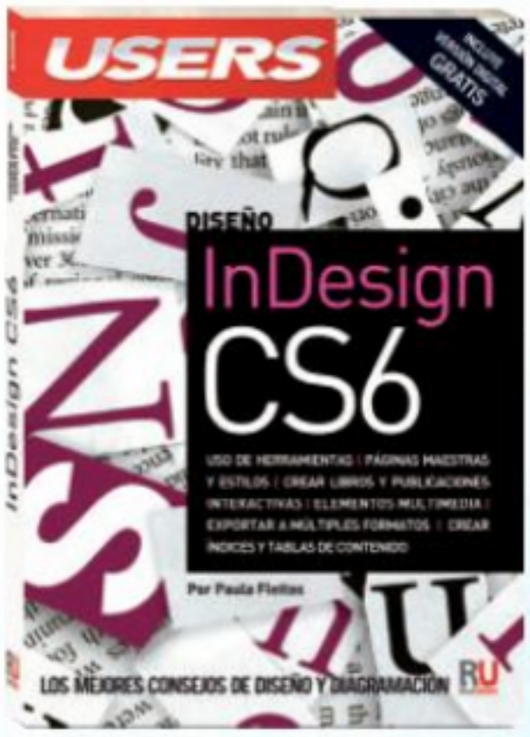
Un libro ideal para ampliar la funcionalidad delasplanillasdeMicrosoftExcel,desarrollandomacrosyaplicacionesVBA.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-99-9



Un libro para maestros que busquen dinamizar su tarea educativa integrando los diferentes recursos que ofrecen las TICs.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-95-1



Libroidealparaintroducirseenelmundode lamaquetación,aprendiendotécnicaspara crear verdaderos diseños profesionales.

> 352 páginas / ISBN 978-987-1857-74-6

Esta obra reúne todas las herramientas de programación que ofrece Unity para crearnuestrospropiosvideojuegosen3D.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-81-4

+ 54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

usershop.redusers.com Obtenga información detallada

Esta obra nos enseña sobre el diseño y prueba de circuitos electrónicos, sin necesidad de construirlos físicamente.

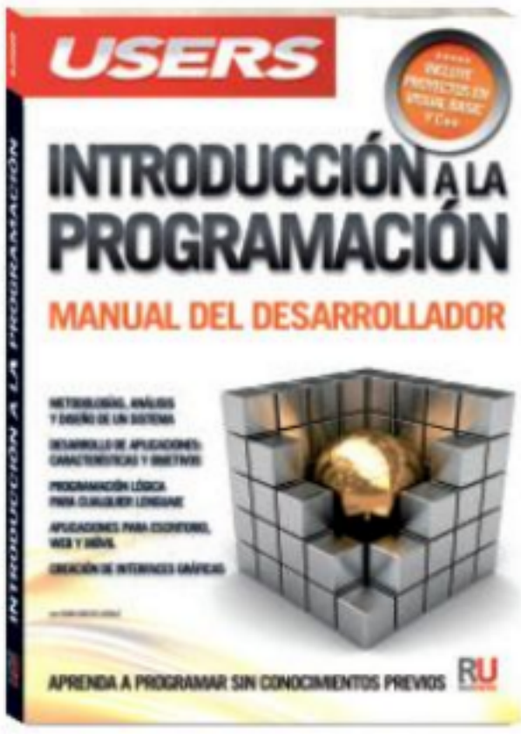
> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-72-2

Obra imperdible para crear infraestructura virtual con las herramientas de Vmware según los requerimientos de cada empresa.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-71-5

Esta obra reúne todos los conocimientos teóricos y prácticos para convertirse en un técnico especializado en Windows.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-70-8

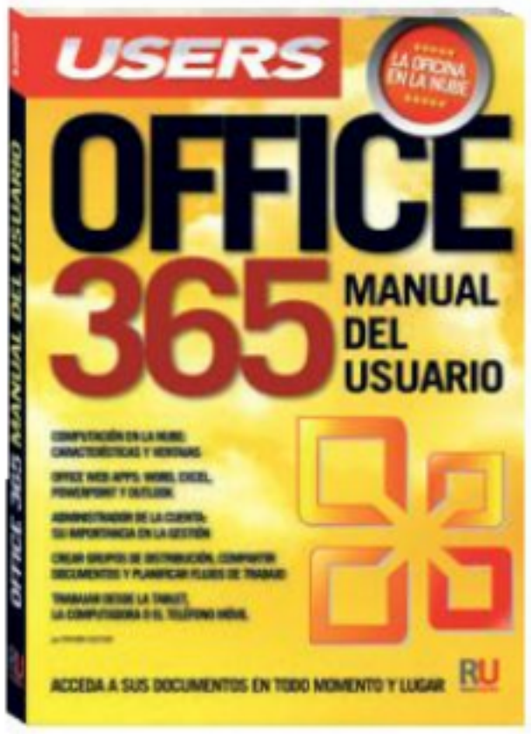


Libro ideal para iniciarse en el mundo de la programación y conocer las bases necesarias para generar su primer software.

> 384 páginas / ISBN 978-987-1857-69-2

Presentamos una obra fundamental para aprender sobre la arquitectura física y el funcionamiento de los equipos portátiles.

> 352 páginas / ISBN 978-987-1857-68-5

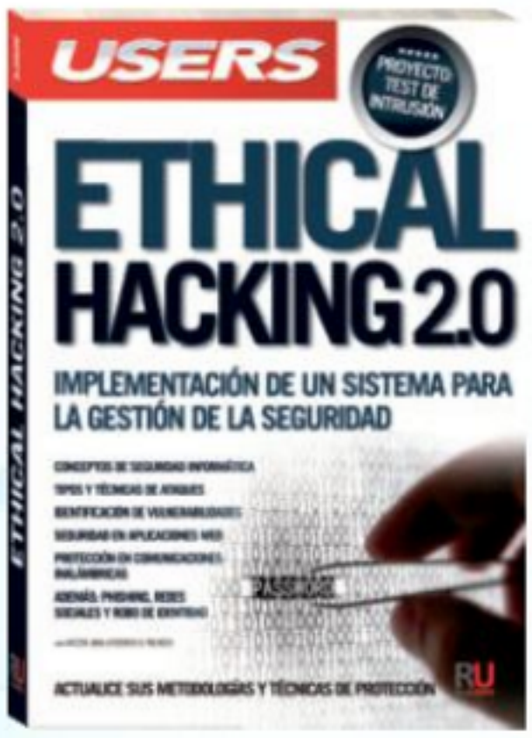


Una obra ideal para aprender todas las ventajas y servicios integrados que ofrece Office 365 para optimizar nuestro trabajo.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-65-4

Esta obra presenta las mejores aplicaciones y servicios en línea para aprovechar al máximo su PC y dispositivos multimedia.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-61-6



Esta obra va dirigida a todos aquellos que quieran conocer o profundizar sobre las técnicas y herramientas de los hackers.

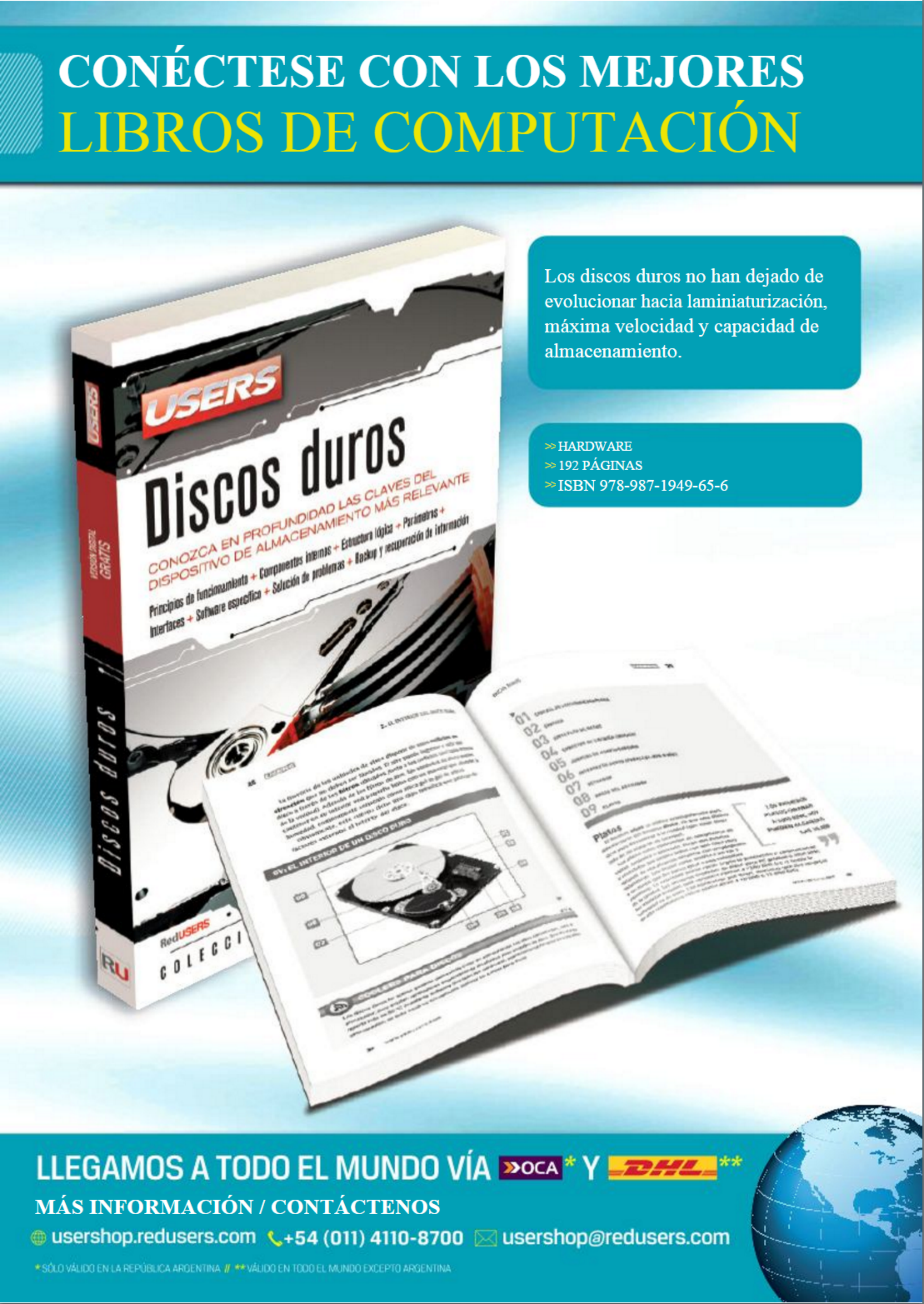
> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-63-0

Este libro se dirige a fotógrafos amateurs, aficionados y a todos aquellos que quieran perfeccionarse en la fotografía digital.

> 320 páginas / ISBN 978-987-1857-48-7

+ 54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

CONÉCTESE CON LOS MEJORES LIBROS DE COMPUTACIÓN



Los discos duros no han dejado de evolucionar hacia laminiaturización, máxima velocidad y capacidad de almacenamiento.

>> HARDWARE
>> 192 PÁGINAS
>> ISBN 978-987-1949-65-6

LLEGAMOS A TODO EL MUNDO VÍA OCA* Y DHL**

MÁS INFORMACIÓN / CONTÁCTENOS

usershop.redusers.com +54 (011) 4110-8700 usershop@redusers.com

*SÓLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // **VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA

REPARACIÓN DE IMPRESORAS LÁSER

La versatilidad, la velocidad y el bajo costo de impresión han posicionado a las impresoras láser como las preferidas no solo en las grandes empresas, sino también en las pequeñas y medianas. Esta obra se enfoca en los fundamentos de la impresión láser y todos sus aspectos técnicos. Aborda cuestiones que van más allá de las detalladas en los manuales de servicio de los fabricantes y se centra, principalmente, en las herramientas de diagnóstico necesarias para resolver fallas o errores. Se trata de una obra que les permitirá, a los lectores, ahorrar tiempo y dinero, y es una buena opción para quienes, por distancia o cuestiones económicas, no pueden asistir a cursos presenciales.

Las impresoras láser son las preferidas en las grandes empresas pero también en las pequeñas y medianas por su versatilidad, velocidad y bajo costo de impresión.

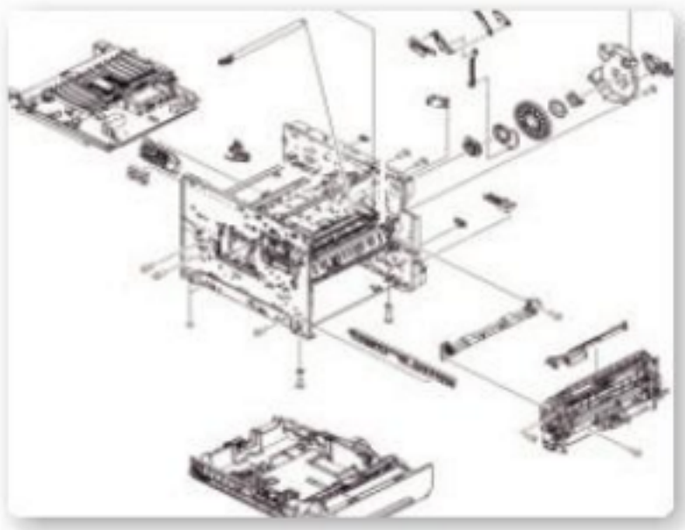
EN ESTE LIBRO APRENDERÁ:

- **Teoría de operación de una impresora láser:** manejo de la información, conexiones y estados por los que pasan.
- **Circuito eléctrico de la impresora:** fuentes de baja y de alta. Uso de un multímetro digital.
- **Formación de la imagen:** partes de un cartucho. Transferencia de tóner a partir de diferencias de potencial.
- **Sistemas de recolección de papel:** partes del sistema, tipos de papeles y solución de problemas típicos.
- **Herramientas de diagnóstico:** descripción en profundidad de las herramientas y consejos útiles
- para realizar reparaciones.

Herramientas y productos auxiliares: elementos indispensables y detalle de productos químicos y de limpieza necesarios.

SOBRE EL AUTOR

Daniel Singermann dirige la empresa de reparación de impresoras Quality Provider y dicta cursos técnicos en Argentina y Uruguay. Además, participa en exposiciones y congresos internacionales y escribe artículos para las revistas PC Users, Guía del reciclador y Recycling Times.



NIVEL DE USUARIO

Intermedio / Avanzado

CATEGORÍA

Servicio técnico avanzado

ISBN: 978-987-734-018-1
9 789877 340181

REDUSERS.com
En nuestro sitio podrá encontrar noticias relacionadas y también participar de la comunidad de tecnología más importante de América Latina.

PROFESOR EN LÍNEA
Ante cualquier consulta técnica relacionada con el libro, puede contactarse con nuestros expertos: **profesor@redusers.com**