



## ÍNDICE GENERAL

Prólogo	7
Dedicatoria	17
Introducción	19
<b>Capítulo Primero</b>	
<b>GENERALIDADES SOBRE LA IMPRESIÓN DESDE UN "PERSONAL COMPUTER"</b>	
1. Periféricos	27
2. Periféricos de impresión	29
a) Hardware de control	29
b) Mecanismo de impresión	29
c) Sistema de transporte del papel	30
3. Resolución de las impresoras	31
4. Clasificación de las impresoras	36
a) Según la tecnología de impresión	37
1. De impacto	37
I. De caracteres	37
II. De agujas	37
2. Sin impacto	37
I. Chorro de tinta	37
II. Electrográficas	38
i) Impresoras láser	38
ii) Impresoras led	38
III. Magnetográficas	38
IV. Térmicas	38
b) Según el modo de formación de caracteres	39
c) Según el método de impresión	40
1. Carácter a carácter	40
2. Línea a línea	40
3. Página a página	40
<b>Capítulo II</b>	
<b>IMPRESORAS DE IMPACTO</b>	
1. Impresoras de choque o impacto	41
a) De cinta	42
b) De cabezal cilíndrico	42
c) De cabezal esférico	44
d) De margarita	45
e) De tambor	46
f) De cadena o tren	46
g) Matricial de agujas	47
2. Impresoras matriciales de agujas	48
a) Fechas de interés	48
b) Funcionamiento	49
1. Componentes	50
2. Funcionamiento de cada componente	51
3. Resumen del funcionamiento de la impresora de agujas	54
c) Configuraciones de los cabezales	56
1. Tecnología de 9 agujas	56
2. Tecnología de 18 agujas	60

3. Tecnología de 24 agujas	61
d) Resolución y calidad de impresión	64
e) Cotejo	68
1. De impacto (no matriciales)	68
2. Matriciales de agujas	68
3. Defectos de interés para el perito	70

### **Capítulo III IMPRESORAS TÉRMICAS**

1. Introducción	73
2. Impresoras térmicas con cinta	75
3. Impresoras térmicas directas	77
a) Funcionamiento	77
b) Papel	80
c) Cotejo	82

### **Capítulo IV IMPRESORAS "INKJET"**

1. Introducción	83
2. Clasificación	85
a) De flujo continuo	87
1. Deflexión binaria	88
2. Multideflexión	89
b) De gota a demanda	90
Clasificación de las impresoras "inkjet" de gota manda según el sistema de control de flujo	90
I. Térmica	92
II. Piezoeléctrica	97
3. Partes que componen una impresora	103
a) Cabeza de impresión	103
b) Motor de paso de la cabeza de impresión	108
c) Correa y barra estabilizadora	109
d) Cartuchos de tinta	110
e) Rodillos	111
4. Las impresiones "inkjet"	112
a) Categorías de impresión	114
1. Chorro binario	115
2. Escala de grises	115
b) Sentido de la impresión	116
c) Calidad de la impresión	120
1. Calidad de la línea	120
2. Exceso de gotas	121
3. Calidad del punto	121
d) Impresión en negro y en color	121
e) Diferentes ejemplos de impresión en color	124
5. Identificación de los documentos impresos con "inkjet"	125
a) Impresoras de flujo continuo	125
b) De gota a demanda	125
6. Cotejo	126
a) Por una determinada impresora	127
1. Obtención de los patrones adecuados	127
2. Información sobre la máquina	127
3. Información sobre los cartuchos	127

b) Por una misma máquina	127
1. Establecer el tipo de impresión	128
2. Observación de posibles marcas dejadas por los rodillos de arrastre del papel	128
3. Definición de las matrices	128
4. Dirección de la impresión	129
5. Localización de posibles rayas horizontales y la distancia entre ellas	129
6. Estudio de las posibles pautas que tengan los puntos de una impresión concreta	129
7. Identificación y caracterización de defectos	130
c) Reconocimiento de impresoras de chorro de tinta a través de ImageXpert Software	133

## Capítulo V IMPRESORAS ELECTROGRÁFICAS

1. Impresoras electrográficas y sus tipos	153
a) Introducción	153
b) Clasificación	158
1. LÁSER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation - amplificación de luz a partir de emisión de radiación estimulada)	158
2. LED (Ligh Emitting Diode - diodo emisor de luz)	159
3. LCD (Liquid Crystal Display - pantalla de cristal líquido)	160
2. Impresoras láser	160
a) Esquemas de sus componentes	160
b) Partes	161
1. Unidad de tracción del papel	161
2. Unidad láser	162
3. Unidad de transferencia	165
4. Fusor	166
5. Placa controladora DC	167
6. Placa lógica (formater)	168
3. Funcionamiento	168
a) Impresión en negro	168
1. Formación de la imagen	169
2. Entintado	170
3. Transferencia de tóner	170
4. Fijación del tóner	170
5. Limpieza	171
b) Impresión en color	172
4. Tóner	175
a) Tóner seco	176
Clasificación del tóner seco	178
I. Por su calidad	178
II. Por su naturaleza	180
i) Tóner negro convencional	180
ii) Tóner químico	181
III. Por su composición	182
b) Tóner líquido	184
c) Apariencia de la impresión	186
5. Identificación de las impresiones láser	188
a) Variables	188
b) Imágenes producidas con tóner seco	190
1. Monocromáticas	190
2. Policromáticas	191
c) Imágenes producidas con tóner líquido	191

6. Cotejo	191
a) Impresión monocromática	192
1. Surcos o marcas de arrastre	193
2. Marcas residuales o "trashmarks"	194
3. Marcas del fusor	196
4. Defectos de impresión	198
I. Dispersión de tóner en el fondo	198
II. Líneas negras paralelas o perpendiculares	199
III. Líneas blancas	200
IV. Letras comprimidas	200
V. Contaminación en el reverso	202
VI. Arrugas	203
VII. Ondulación	203
VIII. Fallos en las letras	204
IX. Zonas blancas en los bordes de los caracteres	206
X. Caracteres huecos	207
XI. Impresión desvanecida	208
XII. Defectos repetitivos	208
XIII. Mapa de tóner	209
b) Sistema de protección contra la falsificación en fotocopia-doras e impresoras láser color	210
c) Impresiones láser color. Sistemas de identificación. Patrones de puntos	210
1. Método del microscopio	211
2. Usando un vídeo espectro comparador con la fuente de luz UV y el filtro LP1	211
3. Método del escáner	212

## Capítulo VI TINTAS, TÓNERES Y SUS ANÁLISIS

1. Introducción	219
2. Tintas de impresoras de agujas	220
a) Cintas de tela	220
b) Cintas de multipercusión	221
3. Tintas de impresoras térmicas	225
4. Tintas de impresoras de inyección	225
a) Tintas acuosas	226
b) Tintas basadas en disolventes	226
c) Tintas con base oleosa	227
d) Tintas de fusión en caliente o cambio de fase	227
5. Composición de las tintas	228
6. Análisis de las tintas	229
7. Tóner	234
a) Componentes del tóner en polvo	234
1. Resinas	235
2. Colorantes	235
3. Agentes de control de carga	237
4. Aditivo de superficie	239
5. Aditivo magnético	239
6. Otros aditivos	239
b) Técnicas analíticas para teneres	239
1. Microscopía óptica	240
2. Microscopía de barrido electrónico (SEM)	242
3. SEM - EDX.	244
4. Sistemas opto-electrónicos. Detección del material magnético	245
5. Espectroscopía UV-visible	246
6. Pirólisis infrarroja de transformada de Fourier FTIR	246

7. Espectroscopia Raman	250
8. Cromatografía de capa fina	250
9. Pirólisis acoplada a la cromatografía de gases-espectrometría de masas (Py-GC-MS)	250
10. Calorimetría diferencial	251
<b>EPÍLOGO</b>	
	253
<b>Bibliografía</b>	257
<b>LÁMINAS COLOR</b>	
Figura 1.2. Partes de una cámara digital	137
Figura 3.5. Cortesía de Zinkimaging. Cambio de color: las fuerzas de enlace de la red cristalina mantienen un colorante magenta en su forma incolora de lactona. Cuando el colorante funde, el anillo de lactona se abre produciendo el efecto color	137
Figura 3.10. Imagen cortesía de Zink en la que se puede ver un esquema del papel especial Zink	138
Figura 4.23. Imágenes impresas con una Epson Stylus, en blanco y negro papel brillo a)40 x y b) 200 x	138
Figura 4.24. Imágenes impresas con una Epson Stylus, en blanco y negro papel brillo a) 40 x y b) 200 x	139
Figura 4.25. Imagen en color de una línea de separación de colores sobre papel mate con una impresora Epson Stylus a 200 x	139
Figura 4.26. Imagen en color de una impresora Epson Stylus sobre cartón a) 40 x y b) 200x	140
Figura 4.42. Bordes de tres impresoras en los que se aprecian las diferencias en la perfección del trazado de una línea	140
Figura 4.43. Test de calidad de la línea	141
Figura 4.44. En la línea de referencia puede verse el blanco y en las 1, 2, 3, 4 y 5, la cantidad de puntos extraños comparados con el blanco	141
Figura 4.49. Texto en negro con pequeñas cantidades de tinta de color	142
Figura 4.50. Colores usados en la impresión CMYK	142
Figura 4.51. a. Microfotografía. Generación de rojo	143
Figura 4.51. b. Microfotografía. Generación de azul	143
Figura 4.52. Los seis colores que se utilizan en las impresoras ink-jet	144
Figura 4.53 a. Cortesía de Roslin Winter	144
Figura 4.53 b. Cortesía de Roslin Winter	144
Figura 4.53 c. Cortesía de Roslin Winter	145
Figura 4.53 d. Cortesía de Roslin Winter	145
Figura 4.53 e. Cortesía de Roslin Winter	145
Figura 4.54. Detalle de una impresión de flujo continuo en papel absorbente a 50x. Cortesía de Narelle Jarry	146
Figura 4.55. Detalle de una impresión inkjet de flujo continuo en papel cuché (poco absorbente) a 50x. Con las flechas blancas se señalan la falla en la impresión, y las líneas de impresión horizontales. Cortesía de Narelle Jarry	146
Figura 4.56. En la imagen se pueden ver los puntos que la conforman. Cortesía de Narelle Jarry	147
Figura 4.57. Impresión sobre plástico. Cortesía de Narelle Jarry	147
Figura 4.58. Detalle de una impresora inkjet gota a demanda, usando tinta de cera a 25x. Cortesía de Narelle Jarry	147
Figura 4.62. Izquierda, puntos en forma de lágrima; derecha, puntos redondos	148
Figura 4.63. En estos dos casos de una impresora Epson, los puntos cian son más grandes	148
Figura 4.64. Arriba puntos negros más pequeños, abajo puntos negros más grandes	148

Figura 4.65. En estas dos impresiones los puntos amarillo, cian y magenta se producen en parejas	149
Figura 4.66. Defecto que desaparecerá al cambiar la cabeza de impresión	149
Figura 4.67. Desalineaciones: puntos negros hacia la derecha	149
Figura 5.19. Esquema de las diferentes pasadas, una por cada color y la formación de la imagen.	150
Figura 5.20. Esquema de una impresora láser color en línea	150
Figura 29 b. Apariencia de la impresión láser en color	150
Figura 5.33. Imágenes con tóner seco y tecnología digital IOOx	151
Figura 5.34. Patrón de puntos proveniente de una tecnología digital	151
Figura 5.35. Detalle de una impresión electrográfica a 50x. Cortesía de Narelle Jarry	151
Figura 5.37. Imagen de impresión electrográfica con tóner líquido de 100x	151
Figura 5.65. Puntos amarillos, a la izquierda bajo luz blanca; a la derecha bajo luz UV	152
Figura 5.66. Los puntos amarillos están marcados en rojo para facilitar la visión	152
Figura 5.69	152