

INDICE

Prólogo	5
1. Teoría Básica del Laser	11
1.1. Historia del desarrollo del laser	11
1.2. El proceso de la emisión laser	12
Requisitos fundamentales para la emisión laser	13
Secuencia de la emisión laser	16
Modos transversales de haz	18
1.3. Propiedades de la luz	19
Luz incoherente y luz coherente	19
1.4. Sistemas laser	23
Características de operación	25
Laser de CO ₂ de flujo axial	15
Laser de CO ₂ en tubo sellado	26
Laser atmosférico, excitado transversalmente	27
Laser de transporte de gas	28
Laser de estado sólido	29
Conmutación Q	31
2. Equipos Laser Industriales de CO₂	33
2.1. Desarrollo histórico	33
2.2. Modernos sistemas laser industriales de CO ₂	34
2.3. Pulsación de haz	44
Pulsación intensificada	44
Ráfagas de pulsos	47
Configuración de la potencia	48
2.4. Manejo óptico de haz	49
Características del haz	49
Propiedades de los elementos ópticos	55
Sistemas ópticos en la salida de haz	57
División del haz	59
Accesorios ópticos	60
3. Tratamiento de Plásticos con Laser	63
3.1. Introducción	63
3.2. Corte de plástico	63
3.3. Perforación de plásticos	67
3.4. Eliminación selectiva de aislamiento plástico	75
3.5. Corte de Compuestos	76
4. Procesamiento con Laser de no Metales que no sean Plásticos	79
4.1. Tratamiento de hule	79
Corte de hule	79
Perforación de hule	81
Eliminación selectiva de hule	85
4.2. Microsoldadura de reflujo en capas de plástico de cerámica	88
4.3. Tratamiento de la cerámica	91

Mercado de cerámica	91
Perforación de cerámica	93
4.4. Tratamiento de vidrio	95
4.5. Tratamiento de papal	101
4.6. Tratamiento de madera	104
5. Tratamiento de Metales con Laser	107
5.1. Introducción	107
5.2. Soldadura de metales	111
5.3. Corte de metales	127
5.4. Tratamiento térmico de metales	131
Tratamiento de superficies	131
Endurecimiento por transformación	132
6. Sistemas Laser	145
6.1. Introducción	145
6.2. Movimiento de la pieza de trabajo	145
6.3. Movimiento de haz	148
6.4. Modificación del haz	153
6.5. Combinación de movimientos de haz y de la pieza a tratar	158
6.6. Definición del sistema	158
6.7. Especificación del sistema	160
6.8. Revisión del diseño	162
Errores en la dirección de haz	163
Tolerancia en las costuras	164
Prueba de aceptación	166
6.9. Instalación	166
Prueba de instalación	166
Servicio	167
Manuales de operador y de mantenimiento	167
Capacitación en operación y mantenimiento	167
Partes de repuesto y contratos de servicio	168
6.10. Medidas de seguridad del laser	168
Requisitos de la BRH	168
Seguridad del sistema	169
Sentido común	170
6.11. Elementos de los sistemas laser	170
6.12. Accesorios normales	174
6.13. Economía del laser	178
Costos de operación de un laser	178
Ejemplo de análisis de costos	180
6.14. Algunos sistemas en uso	180
Corte de madera contrachapada	180
Perforación de válvulas para aerosoles	183
Perforación de papel para cigarrillos	183
Marcado de cerámica	186
Corte de telas	186

Perforación de chupones para biberones	189
6.15. Nuevos sistemas estandarizados	191
Equipos para tratamiento térmico de ejes	191
Marcadores para cerámica	195
Perforación de papel para cigarrillos	196
Grabadores flexográficos	200
6.16. Cubiertas	202
6.17. Controles	204
Apéndice A. Bibliográfica	205
Apéndice B. Glosario de sistemas laser industriales	207
Índice alfabético	221