

Contenido

Introducción	XV
CAPÍTULO 1 Bosquejo histórico	1
Tablas de pesos y medidas	3
Unidades de longitud en épocas antiguas	5
CAPÍTULO 2 Normas y normalización	25
Introducción	25
Normalización	25
Norma	25
Especificación	26
Objeto de la Normalización	26
Principios básicos de la Normalización	26
Espacio de la Normalización	26
Principios científicos de la Normalización	34
Aspectos fundamentales de la Normalización	37
Metodología de la Normalización	38
La Norma de Normas	39
CAPÍTULO 3 Metrología dimensional	41
CAPÍTULO 4 Sistemas de unidades de medida	45
Introducción	45
CAPÍTULO 5 Errores en la medición	53
Introducción	53
Medida del error	53
Clasificación de errores en cuanto a su origen	54
Medición y registro	64
CAPÍTULO 6 Medición con instrumentos básicos	67
Introducción	67
Medición con reglas	67
Lainas (medidores de espesor)	73
Patrones de radios	74
Patrones para alambres, brocas y láminas	74
Cuentahilos	75
Compases	76
Calibres telescópicos	76

Calibres para agujeros pequeños.....	77
Trazadores y gramil	79
Calibres angulares.....	80
Lupas de comparación	80
CAPÍTULO 7 Calibradores	83
Calibradores vernier	83
Calibradores de carátula.....	114
Calibradores electrodigitales	134
Medidores de profundidad	139
CAPÍTULO 8 Medidores de altura	143
Introducción	143
Medidor de altura con vernier.....	143
Precauciones cuando se mida con medidores de altura	146
Medidores de altura con carátula	151
Medidor de altura con carátula y contador	151
Medidores de altura electrodigitales	154
Cuidados requeridos al utilizar medidores de altura	159
CAPÍTULO 9 Micrómetros	163
Introducción	163
Principio del micrómetro	164
Lectura del micrómetro	166
Partes del micrómetro estándar de exteriores	169
Micrómetros para aplicación especial	174
Cabezas micrométricas	185
Micrómetros de interiores	185
Micrómetros de profundidades	194
Micrómetros digitales	198
Micrómetros electrodigitales	203
Errores involucrados en la medición con micrómetro.....	204
Cuidados generales requeridos al utilizar micrómetros	212
CAPÍTULO 10 Indicadores	219
Indicadores de carátula	219
Medidores de agujeros con indicador de carátula.....	239
Indicadores electrodigitales	255
Indicadores de carátula tipo palanca.....	260
CAPÍTULO 11 Instrumentos electrodigitales	271
Introducción	271
Sensores de posición.....	273
Funciones básicas de instrumentos electrodigitales de medición	276

Sistema M-SPC	289
Cuidados requeridos al utilizar instrumentos electrodigitales de medición	299
Otras características y aplicaciones	305
Código IP	314
CAPÍTULO 12 Bloques patrón	315
La historia del bloque patrón	315
Requerimientos para los bloques patrón	316
Precauciones para cuando se utilicen bloques patrón	328
Procedimiento de adherencia	330
Unión de bloques patrón grandes	334
Cuidados que deben tenerse con los bloques después de usarlos	334
Factores de error que afectan los bloques patrón	335
Forma y características de los bloques patrón	337
Inspección periódica	339
Accesorios para bloques patrón	341
Uso de los bloques patrón	346
Bloques patrón de cerámica	347
CAPÍTULO 13 Superficies planas de referencia	353
Historia	353
Mesas de granito	356
CAPÍTULO 14 Medición angular	365
Introducción	365
El transportador y el goniómetro	366
Patrones angulares y regla de senos	371
Escuadras	376
Niveles	380
CAPÍTULO 15 Sistemas de ajustes y tolerancias	385
Introducción	385
Definición de tolerancia y ajuste	385
Formas de expresión de tolerancia	386
Condiciones de material	389
Determinación del tipo de ajuste	390
El sistema americano	393
Interpretación de límites de tamaño	394
Calibres de dimensión fija	396
Perno patrón cilíndrico	399
Calibres especiales	401
Normas de referencia	406

CAPÍTULO 16 Comparadores ópticos	409
Introducción	409
Clasificación	410
Sistema de iluminación	411
Medición lineal	415
Medición angular	419
Uso de plantillas	421
Lentes de proyección	421
Detector de borde	423
Microprocesador	424
CAPÍTULO 17 Metrología superficial rugosidad	427
Introducción	427
Las curvas P y R	432
Definición de Ra	434
Definición de Rz	436
Definición de Ry	437
Símbolos para la dirección de marcado	438
Recomendaciones prácticas para medir la rugosidad de una superficie	440
Rugosímetros	443
Definición de otros parámetros	447
Curvas de ondulación	460
Normas de referencia	461
CAPÍTULO 18 Calibres de verificación neumáticos	463
Medición del flujo por medio del efecto de arrastre	463
Rotámetro	465
CAPÍTULO 19 Instrumentos de medición de presión	469
Manómetro de tubo de bourdon	469
CAPÍTULO 20 Termómetros	475
Bases y fundamentos de medición de la temperatura por efectos mecánicos	475
CAPÍTULO 21 Torquímetro y freno de prony	483
Par mecánico y definición de torsión	483
Efecto de la torsión	483
Momento de torsión	483
Momento polar de inercia	484
Esfuerzo cortante torsional	484
Deformación al corte	484

Módulo cortante de elasticidad	484
Ángulo de torsión	485
Freno de Prony	485
Medidores de deformación con resistencia eléctrica (Strain gages)	486
CAPÍTULO 22 Mediciones eléctricas básicas	489
Introducción	489
Galvanómetro	489
Ley de Ohm	501
Amperímetros	502
Óhmetros	513
CAPÍTULO 23 Sistema internacional de unidades (SI)	519
Introducción	519
Unidades base	519
Unidades suplementarias	519
Algunas unidades derivadas más comunes	520
Prefijos para formar múltiplos y submúltiplos del SI	520
ANEXO I	
Ley Federal sobre Metrología y Normalización	539
EJERCICIOS	581