

No 1 589

INDICE

|  |      |
|--|------|
| <i>Introducción</i> .....  | PÁG. |
| (Trabajo de los metales. — Herramientas. — Máquinas herramientas). | 1    |

M E T R O L O G I A

(Mediciones. — Herramientas de medida. — Herramientas de trazado. — Calibre. — Calibrado. — Límites. — Tolerancias. — Herramientas de verificación y control).

|   |   |
|---|---|
| CAPÍTULO I. — <i>Mediciones</i> .....   | 5 |
| 1. Definición. — 2. Exactitud de las mediciones. — 3. Unidades. — 4. Influencia de la temperatura. — 5. Gabinete metrológico. |   |

|  |   |
|--|---|
| CAPÍTULO II. — <i>Herramientas de medida</i> .....   | 8 |
| 6. Modos de medir. — 7. Clasificación. — 8. Regla milimetrada. — 9. Compas de corredera. — 10. Aproximación y lectura de los calibres a Vernier. — 11. Calibres en medidas inglesas. — 12. Escuadras. — 13. Goniómetros. — 14. Mediciones angulares con esferas y cilindros calibrados. — 15. Compases. — 16. Peines para roscas. — 17. Sondas. — 18. Calibre de verificación de ruedas dentadas. — 19. Grado de exactitud de las mediciones con calibres. — 20. Tornillos micrométricos. — 21. Tornillo micrométrico para interiores. — 22. Tornillo micrométrico aplicado a un calibre. — 23. Tornillo micrométrico para exteriores. — 24. Calibres para roscas. — 25. Bancos micrométricos. |   |

|  |    |
|--|----|
| CAPÍTULO III. — <i>Herramientas de trazado</i> .....   | 23 |
| 26. Generalidades. — 27. Mesa de trazar. — 28. Regla de trazar. — 29. Punta de trazar. — 30. Punto de marcar o granete. — 31. Compases. — 32. Escuadras. — 33. Falsas escuadras. — 34. Gramil. — 35. Suplementos. — 36. Ejecución del trazado. — 37. Modos de trazar. — 38. Ejemplos de trazado. |    |

|  |    |
|--|----|
| CAPÍTULO IV. — <i>Calibres. — Calibrado. — Límites</i> .....   | 29 |
| 39. Consideraciones generales. — 40. Principio del trabajo en serie. — 41. Calibres fijos. — 42. Medidas límites. — 43. Forma de los calibres límites. — 44. Clasificación. — 45. Calibres diferenciales para roscas. — 46. Control y verificación de calibres. — 47. Calibres prismáticos de control Johanson. — 48. Medición con calibres. |    |

TOLERANCIAS

49. Normas. — 50. Concepto de ajustes o asientos. — 51. Elección del elemento base. — 52. Indicación de las tolerancias. — 53. Tolerancias fundamentales o calidades. — 54. Posición de las tolerancias. — 55. Valor numérico de las diferencias. — 56. Gráficos de posición. — 57. Equivalencia de calidades entre las normas I.S.A. y D.F.N. — 58. Características y aplicaciones. — 59. Cuadros de valores numéricos I.S.A.

|  |    |
|--|----|
| <b>CAPÍTULO V.</b> — <i>Herramientas de verificación y control</i> .....   | 55 |
| 60. Verificación del trabajo. — 61. Control de las formas. — 62. Precisión de las mediciones. — 63. Control por observación directa. — 64. Control por medición. — 65. Control por medios ópticos. — 66. Control neumático. — 67. Comparadores. — 68. Minimetro. — 69. Control mediante señales luminosas. — 70. Control mediante comparadores eléctricos. — 71. Verificación de superficies. — 72. Interferometría. — 73. Aplicación de la interferometría. |    |

### HERRAMIENTAS

(Herramientas de mano. — Herramientas de accionamiento mecánico. — Velocidad, fuerza y potencia de corte).

|  |     |
|--|-----|
| <b>CAPÍTULO VI.</b> — <i>Herramientas de mano</i> .....  | 75  |
| 74. Generalidades. — 75. Limas. — 76. Cortafrío. — 77. Butil. — 78. Mechas o brocas de puntas. — 79. Mechas helicoidales, barrenos o brocas. — 80. Conservación de las mechas. — 81. Conq Morse. — 82. Roscado. — 83. Roscado a mano. — 84. Calibradores, escariadores o alesadores de mano. — 85. Otras herramientas manuales.  |     |
| <b>CAPÍTULO VII.</b> — <i>Herramientas de accionamiento mecánico</i> .....   | 98  |
| 86. Generalidades. — 87. Principios del corte de los metales. — 88. Fenómenos mecánicos y térmicos. — 89. Espesor mínimo de corte. — 90. Clasificación de los aceros empleados actualmente. — 91. Aceros rápidos. — 92. Forma del filo de las herramientas. — 93. Valores convenientes del ángulo de ataque $\gamma$ y filo $\beta$ . — 94. Evolución de la forma en las herramientas de acero. — 95. Herramientas con plaquetas de metal duro. — 96. El diamante como herramienta de corte. — 97. Gráfico comparativo. — 98. Sección de la viruta.  |     |
| <b>CAPÍTULO VIII.</b> — <i>Velocidad, fuerza y potencia de corte</i> .....   | 113 |
| A) Velocidad de corte. — 99. Generalidades. — B) Velocidad de corte determinada en base al máximo rendimiento. — 100. Generalidades. — 101. Experiencias de Kestra sobre velocidad de corte. — 102. Velocidad de corte según Denis. — 103. Experiencias de Kronenberg. — 104. Valores prácticos de la velocidad de corte. — C) Determinación de la velocidad de corte. — 105. Generalidades. — 106. Movimiento principal de rotación. — 107. Movimiento principal rectilíneo. — 108. Movimiento principal rectilíneo alternativo. — 109. Velocidad de corte de las plaquetas de carburos metálicos. — D) Fuerza de corte. — 110. Valor de la fuerza de corte. — 111. Determinación analítica de $K_r$ . — 112. Fuerza de corte según Hippler. — 113. Determinación analítica de $K_r$ según Kronenberg. — 114. Fuerza de corte según Kronenberg. — E) Potencia de corte. — 115. Determinación de la potencia de corte. |     |

### MÁQUINAS

(Instalación y accionamiento. — La velocidad en las máquinas. — Regulación de la velocidad. — Comando hidráulico de las máquinas herramientas).

|  |     |
|--|-----|
| <b>CAPÍTULO IX.</b> — <i>Instalación y accionamiento</i> .....   | 139 |
| 116. Generalidades. — 117. Manejo y utilización. — 118. Movimientos. — 119. Accionamiento. — 120. Motores eléctricos. — 121. Motores de corriente alterna. — 122. Motores de corriente continua. — 123. Comando de los motores. — 124. Accionamiento individual. |     |

|   | PÁG.       |
|---|------------|
| — 125. Accionamiento por grupo. — 126. Fuerza transmitida mediante correas. — 127. Potencia de las máquinas herramientas. — 128. Rendimiento.   | —          |
| <b>CAPÍTULO X. — <i>La velocidad en las máquinas</i> .....</b>  | <b>153</b> |
| A) Velocidades de rotación. — 129. Generalidades. — 130. Diagramas a diente de sierra. — 131. Representación logarítmica de las velocidades de rotación. — 132. Diagrama a diente de sierra logarítmico. — 133. Elección del factor $\varphi$ . — 134. Redes de regulación de velocidades. — 135. Diagramas de velocidades de rotación. — B) Velocidad de traslación. — 136. Máquinas con movimientos rectilíneo alternativo. — 137. Movimiento de avance. — 138. Diagrama logarítmico para máquinas con movimiento rectilíneo de corte. — 139. Diagrama logarítmico para velocidades de avance.  |            |
| <b>CAPÍTULO XI. — <i>Regulación de la velocidad</i> .....</b>   | <b>174</b> |
| A) Regulación mediante dispositivos mecánicos. — 140. Generalidades. — 141. Con escalonamiento en el motor. — 142. Con escalonamiento en la contramarcha. — 143. Poleas escalonadas. — 144. Variación de la velocidad en la máquina misma. — 145. Representación esquemática de las cajas de velocidad y acoplamientos. — 146. Cajas de velocidades con pares de ruedas desplazables. — 147. Cajas de velocidades con acoplamientos a dientes. — 148. Ejemplo gráfico de transmisión y regulación de velocidades. — 149. Ventajas e inconvenientes de las cajas de velocidades. — B) Regulación sin escalonamiento. — 150. Generalidades. — C) Regulación eléctrica de la velocidad. — 151. Generalidades sobre regulación eléctrica. — 152. Regulación en los motores de C. A. — 153. Regulación de velocidad en los motores de C. C. — 154. Regulación de la velocidad mediante el grupo Ward-Leonard. — D) Regulación electrónica de la velocidad. — 155. Generalidades. |            |
| <b>CAPÍTULO XII. — <i>Comando hidráulico de las máquinas herramientas</i> .</b>   | <b>201</b> |
| A) Mecanismos. — 156. Importancia del comando hidráulico. — 157. Elementos que integran el comando. — 158. Líquido empleado en el circuito. — 159. Bombas de caudal constante. — 160. Bombas de caudal variable. — 161. Válvulas. — 162. Estranguladores. — 163. Elemento motor. — B) Circuitos hidráulicos tipo, para impulsión rectilínea. — 164. Generalidades. — 165. Circuito tipo a estrangulador. — 166. Circuitos tipo con bomba de caudal variable. — 167. Cálculo de circuitos hidráulicos de impulso rectilíneo. — C) Circuitos hidráulicos tipo para impulsión rotativa. — 168. Generalidades. — 169. Grupo bomba-motor.  |            |
| <b>APENDICE AL TOMO I. METROLOGIA .....</b>   | <b>1.a</b> |
| 3.a. <i>Apéndice del Capítulo I, Mediciones.</i> — 4.a <i>Apéndice del Capítulo II, Complementos de trazado.</i> — 5.a <i>Apéndice del Capítulo XII, Comando numérico.</i>  |            |