

## CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| Presentación   | 11        |
| Introducción   | 13        |
| <b>CAPÍTULO 1. GENERALIDADES</b>                               | <b>15</b> |
| <hr/>  |           |
| 1.1 Sistemas de transporte                                     | 17        |
| 1.2 El diseño geométrico                                       | 19        |
| <b>CAPÍTULO 2. ALGUNAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE DISEÑO</b> | <b>21</b> |
| <hr/>  |           |
| 2.1 Carreteras   | 23        |
| 2.2 Ferrocarriles  | 25        |
| 2.3 Canales  | 27        |
| 2.4 Oleoductos   | 28        |
| <b>CAPÍTULO 3. CONTROLES DE DISEÑO Y LOCALIZACIÓN</b>          | <b>29</b> |
| <hr/>  |           |
| 3.1 El terreno   | 31        |
| 3.1.1 La topografía  | 31        |
| 3.1.2 Las características físicas                              | 33        |
| 3.1.3 El uso del terreno                                       | 34        |
| 3.2 El tránsito  | 35        |
| 3.2.1 Volumen de tránsito                                      | 36        |
| 3.2.2 Composición del tránsito                                 | 43        |
| <b>CAPÍTULO 4. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA</b>             | <b>47</b> |
| <hr/>  |           |
| 4.1 Velocidad  | 49        |
| 4.2 Capacidad  | 53        |
| 4.3 Seguridad  | 59        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 5. EL PROYECTO</b>   | <b>63</b>  |
| 5.1 Reconocimiento   | 66         |
| 5.2 Trazado antepreliminar   | 68         |
| 5.3 Trazado preliminar   | 69         |
| 5.4 El proyecto  | 70         |
| 5.5 Localización   | 71         |
| 5.6 Construcción   | 72         |
| <b>CAPÍTULO 6. ALINEAMIENTO HORIZONTAL</b>                             | <b>73</b>  |
| 6.1 Curvas circulares  | 75         |
| 6.1.1 Curvas circulares simples  | 75         |
| 6.1.2 Curvas circulares compuestas                                     | 85         |
| 6.1.3 Curvas reversas  | 88         |
| 6.2 Curvas de transición   | 91         |
| <b>CAPÍTULO 7. DISTANCIAS DE VISIBILIDAD</b>                           | <b>109</b> |
| 7.1 Distancia de visibilidad de parada                                 | 112        |
| 7.2 Distancia de visibilidad de adelanto                               | 115        |
| <b>CAPÍTULO 8. SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VÍA</b>                       | <b>119</b> |
| 8.1 Descripción  | 121        |
| 8.2 Sobreancho del pavimento   | 123        |
| 8.3 El peralte   | 126        |
| 8.4 Visibilidad en las curvas  | 132        |
| <b>CAPÍTULO 9. ALINEAMIENTO VERTICAL</b>                               | <b>139</b> |
| 9.1 Pendientes   | 141        |
| 9.2 Curvas verticales  | 143        |
| 9.2.1 Curvas verticales simétricas                                     | 144        |
| 9.2.1.1 <i>Máximos y mínimos en curvas verticales</i>                  | 149        |
| 9.2.1.2 <i>Curva vertical que debe pasar por un punto de cota dada</i> | 150        |
| 9.2.1.3 <i>Longitud de las curvas verticales</i>                       | 152        |
| 9.2.1.4 <i>Curvas verticales con obstáculo superior</i>                | 161        |
| 9.2.2 Curvas verticales asimétricas                                    | 165        |
| <b>CAPÍTULO 10. LOCALIZACIÓN O REPLANTEO</b>                           | <b>169</b> |
| 10.1 Localización de las tangentes o alineamientos rectos              | 171        |
| 10.2 Localización de las curvas circulares                             | 172        |
| 10.2.1 Método de las deflexiones                                       | 172        |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| 10.2.2   | Método de coordenadas sobre la tangente                  | 175        |
| 10.2.3   | Método de coordenadas sobre la cuerda principal          | 176        |
| 10.2.4   | Casos especiales   | 179        |
| 10.3   | Localización de las espirales o clotoides                | 185        |
| <b>CAPÍTULO 11. CUBICACIÓN</b>                             |  | <b>187</b> |
| 11.1   | Nivelación del eje del proyecto o línea roja             | 189        |
| 11.2   | Obras de movimiento de tierras                           | 190        |
| 11.3   | Clasificación del material excavado                      | 190        |
| 11.4   | Factores de contracción o expansión                      | 191        |
| 11.5   | Taludes  | 192        |
| 11.6   | Estacas de chaflán y de ceros                            | 193        |
| 11.6.1   | Localización de los chaflanes                            | 193        |
| 11.6.2   | Estacas de ceros   | 197        |
| 11.6.3   | Cartera de chaflanes                                     | 201        |
| 11.6.4   | Planta de chaflanes                                      | 202        |
| 11.7   | Cálculo de las áreas de las secciones transversales      | 203        |
| 11.8   | Determinación de volúmenes                               | 204        |
| 11.9   | Cálculo de volúmenes en las curvas                       | 209        |
| 11.9.1   | Excentricidad del centro de gravedad                     | 211        |
| <b>CAPÍTULO 12. TRANSPORTE DE MATERIAL</b>                 |  | <b>215</b> |
| 12.1   | Diagrama de masas  | 219        |
| 12.1.1   | Propiedades  | 221        |
| 12.1.2   | Análisis del transporte                                  | 223        |
| 12.1.3   | Utilidad de la compensadora                              | 224        |
| 12.1.4   | Posibles modificaciones del diagrama de masas            | 226        |
| 12.1.5   | Límite máximo de transporte económico                    | 227        |
| 12.1.6   | Límite de transporte libre                               | 228        |
| 12.1.7   | Utilización de varios medios de transporte               | 232        |
| 12.1.8   | Perfil de cantidades como auxiliar del diagrama de masas | 234        |
| <b>CAPÍTULO 13. OTROS ASPECTOS DEL ESTUDIO DE LAS VÍAS</b> |  | <b>237</b> |
|  | Coordinación entre alineamientos horizontal y vertical   | 239        |
|  | Derecho de vía   | 242        |
|  | Control de accesos                                       | 242        |
|  | Instalaciones para peatones                              | 243        |
|  | Paraderos y áreas de descanso                            | 244        |
|  | Instalaciones para bicicletas                            | 245        |
|  | Intersecciones   | 246        |
|  | Intersecciones a nivel                                   | 247        |

|  |            |
|--|------------|
| Intercambios                                       | 247        |
| Estudio económico                                  | 251        |
| Los suelos   | 251        |
| Drenaje  | 252        |
| Impacto ambiental                                  | 254        |
| Calidad del aire                                   | 254        |
| El ruido   | 255        |
| Suelos   | 256        |
| Hidrología superficial y subterránea               | 256        |
| Fauna y flora                                      | 257        |
| El paisaje   | 257        |
| <b>ANEXO. USO DE LOS COMPUTADORES ELECTRÓNICOS</b> | <b>259</b> |
| <b>REFERENCIAS</b>                                 | <b>263</b> |
| <b>ÍNDICES</b>                                     | <b>267</b> |
| Índice de cuadros                                  | 269        |
| Índice de figuras                                  | 271        |
| Índice temático                                    | 273        |