

Tabla 5-6. Valores del coeficiente de rugosidad  $n$   
(las cifras en **negritas** son los valores generalmente recomendados para el diseño)

| Tipo de canal y descripción                                                                                     | Mínimo | Normal       | Máximo |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|--------|
| <b>A. Conductos cerrados que fluyen parcialmente llenos</b>                                                     |        |              |        |
| <b>A-1. Metal</b>                                                                                               |        |              |        |
| <i>a.</i> Latón, liso                                                                                           | 0.009  | <b>0.010</b> | 0.013  |
| <i>b.</i> Acero                                                                                                 |        |              |        |
| 1. Estriado y soldado                                                                                           | 0.010  | 0.012        | 0.014  |
| 2. Riveteado y en espiral                                                                                       | 0.013  | 0.016        | 0.017  |
| <i>c.</i> Hierro fundido                                                                                        |        |              |        |
| 1. Recubierto                                                                                                   | 0.010  | 0.013        | 0.014  |
| 2. No recubierto                                                                                                | 0.011  | 0.014        | 0.016  |
| <i>d.</i> Hierro forjado                                                                                        |        |              |        |
| 1. Negro                                                                                                        | 0.012  | 0.014        | 0.015  |
| 2. Galvanizado                                                                                                  | 0.013  | 0.016        | 0.017  |
| <i>e.</i> Metal corrugado                                                                                       |        |              |        |
| 1. Subdrenaje                                                                                                   | 0.017  | 0.019        | 0.021  |
| 2. Drenaje de aguas lluvias                                                                                     | 0.021  | <b>0.024</b> | 0.030  |
| <b>A-2. No metal</b>                                                                                            |        |              |        |
| <i>a.</i> Lucita                                                                                                | 0.008  | 0.009        | 0.010  |
| <i>b.</i> Vidrio                                                                                                | 0.009  | <b>0.010</b> | 0.013  |
| <i>c.</i> Cemento                                                                                               |        |              |        |
| 1. Superficie pulida                                                                                            | 0.010  | 0.011        | 0.013  |
| 2. Mortero                                                                                                      | 0.011  | 0.013        | 0.015  |
| <i>d.</i> Concreto                                                                                              |        |              |        |
| 1. Alcantarilla, recta y libre de basuras                                                                       | 0.010  | 0.011        | 0.013  |
| 2. Alcantarilla con curvas, conexiones y algo de basuras                                                        | 0.011  | <b>0.013</b> | 0.014  |
| 3. Bien terminado                                                                                               | 0.011  | 0.012        | 0.014  |
| 4. Alcantarillado de aguas residuales, con pozos de inspección, entradas, etc., recto                           | 0.013  | 0.015        | 0.017  |
| 5. Sin pulir, formaleta o encofrado metálico                                                                    | 0.012  | 0.013        | 0.014  |
| 6. Sin pulir, formaleta o encofrado en madera lisa                                                              | 0.012  | <b>0.014</b> | 0.016  |
| 7. Sin pulir, formaleta o encofrado en madera rugosa                                                            | 0.015  | 0.017        | 0.020  |
| <i>e.</i> Madera                                                                                                |        |              |        |
| 1. Machihembrada                                                                                                | 0.010  | 0.012        | 0.014  |
| 2. Laminada, tratada                                                                                            | 0.015  | 0.017        | 0.020  |
| <i>f.</i> Arcilla                                                                                               |        |              |        |
| 1. Canaleta común de baldosas                                                                                   | 0.011  | <b>0.013</b> | 0.017  |
| 2. Alcantarilla vitrificada                                                                                     | 0.011  | 0.014        | 0.017  |
| 3. Alcantarilla vitrificada con pozos de inspección, entradas, etc.                                             | 0.013  | 0.015        | 0.017  |
| 4. Subdrenaje vitrificado con juntas abiertas                                                                   | 0.014  | 0.016        | 0.018  |
| <i>g.</i> Mampostería en ladrillo                                                                               |        |              |        |
| 1. Barnizada o lacada                                                                                           | 0.011  | 0.013        | 0.015  |
| 2. Revestida con mortero de cemento                                                                             | 0.012  | 0.015        | 0.017  |
| <i>h.</i> Alcantarillados sanitarios recubiertos con limos y babas de aguas residuales, con curvas y conexiones | 0.012  | 0.013        | 0.016  |
| <i>i.</i> Alcantarillado con batea pavimentada, fondo liso                                                      | 0.016  | 0.019        | 0.020  |
| <i>j.</i> Mampostería de piedra, cementada                                                                      | 0.018  | 0.025        | 0.030  |

Tabla 5-6. Valores del coeficiente de rugosidad  $n$  (continuación)  
(las cifras en **negritas** son los valores generalmente recomendados para el diseño)

| Tipo de canal y descripción                                              | Mínimo | Normal       | Máximo |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|--------|
| <b>B. Canales revestidos o desarmables</b>                               |        |              |        |
| <b>B-1. Metal</b>                                                        |        |              |        |
| <b>a. Superficie lisa de acero</b>                                       |        |              |        |
| 1. Sin pintar                                                            | 0.011  | <b>0.012</b> | 0.014  |
| 2. Pintada                                                               | 0.012  | 0.013        | 0.017  |
| <b>b. Corrugado</b>                                                      | 0.021  | 0.025        | 0.030  |
| <b>B-2. No metal</b>                                                     |        |              |        |
| <b>a. Cemento</b>                                                        |        |              |        |
| 1. Superficie pulida                                                     | 0.010  | 0.011        | 0.013  |
| 2. Mortero                                                               | 0.011  | 0.013        | 0.015  |
| <b>b. Madera</b>                                                         |        |              |        |
| 1. Cepillada, sin tratar                                                 | 0.010  | 0.012        | 0.014  |
| 2. Cepillada, creosotada                                                 | 0.011  | 0.012        | 0.015  |
| 3. Sin cepillar                                                          | 0.011  | 0.013        | 0.015  |
| 4. Láminas con listones                                                  | 0.012  | 0.015        | 0.018  |
| 5. Forrada con papel impermeabilizante                                   | 0.010  | 0.014        | 0.017  |
| <b>c. Concreto</b>                                                       |        |              |        |
| 1. Terminado con llana metálica (palustre)                               | 0.011  | <b>0.013</b> | 0.015  |
| 2. Terminado con llana de madera                                         | 0.013  | 0.015        | 0.016  |
| 3. Pulido, con gravas en el fondo                                        | 0.015  | 0.017        | 0.020  |
| 4. Sin pulir                                                             | 0.014  | 0.017        | 0.020  |
| 5. Lanzado, sección buena                                                | 0.016  | 0.019        | 0.023  |
| 6. Lanzado, sección ondulada                                             | 0.018  | 0.022        | 0.025  |
| 7. Sobre roca bien excavada                                              | 0.017  | 0.020        |        |
| 8. Sobre roca irregularmente excavada                                    | 0.022  | 0.027        |        |
| <b>d. Fondo de concreto terminado con llana de madera y con lados de</b> |        |              |        |
| 1. Piedra labrada, en mortero                                            | 0.015  | 0.017        | 0.020  |
| 2. Piedra sin seleccionar, sobre mortero                                 | 0.017  | 0.020        | 0.024  |
| 3. Mampostería de piedra cementada, recubierta                           | 0.016  | 0.020        | 0.024  |
| 4. Mampostería de piedra cementada                                       | 0.020  | 0.025        | 0.030  |
| 5. Piedra suelta o <i>riprap</i>                                         | 0.020  | 0.030        | 0.035  |
| <b>e. Fondo de gravas con lados de</b>                                   |        |              |        |
| 1. Concreto encofrado                                                    | 0.017  | 0.020        | 0.025  |
| 2. Piedra sin seleccionar, sobre mortero                                 | 0.020  | 0.023        | 0.026  |
| 3. Piedra suelta o <i>riprap</i>                                         | 0.023  | 0.033        | 0.036  |
| <b>f. Ladrillo</b>                                                       |        |              |        |
| 1. Barnizado o lacado                                                    | 0.011  | <b>0.013</b> | 0.015  |
| 2. En mortero de cemento                                                 | 0.012  | <b>0.015</b> | 0.018  |
| <b>g. Mampostería</b>                                                    |        |              |        |
| 1. Piedra partida cementada                                              | 0.017  | 0.025        | 0.030  |
| 2. Piedra suelta                                                         | 0.023  | 0.032        | 0.035  |
| <b>h. Bloques de piedra labrados</b>                                     | 0.013  | 0.015        | 0.017  |
| <b>i. Asfalto</b>                                                        |        |              |        |
| 1. Liso                                                                  | 0.013  | 0.013        |        |
| 2. Rugoso                                                                | 0.016  | 0.016        |        |
| <b>j. Revestimiento vegetal</b>                                          | 0.030  | .....        | 0.500  |

Tabla 5-6. Valores del coeficiente de rugosidad  $n$  (continuación)  
(las cifras en **negritas** son los valores generalmente recomendados para el diseño)

| Tipo de canal y descripción                                                                                   | Mínimo | Normal       | Máximo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|--------|
| <b>C. Excavado o dragado</b>                                                                                  |        |              |        |
| <b>a. En tierra, recto y uniforme</b>                                                                         |        |              |        |
| 1. Limpio, recientemente terminado                                                                            | 0.016  | 0.018        | 0.020  |
| 2. Limpio, después de exposición a la intemperie                                                              | 0.018  | <b>0.022</b> | 0.025  |
| 3. Con gravas, sección uniforme, limpio                                                                       | 0.022  | 0.025        | 0.030  |
| 4. Con pastos cortos, algunas malezas                                                                         | 0.022  | 0.027        | 0.033  |
| <b>b. En tierra, serpenteante y lento</b>                                                                     |        |              |        |
| 1. Sin vegetación                                                                                             | 0.023  | 0.025        | 0.030  |
| 2. Pastos, algunas malezas                                                                                    | 0.025  | 0.030        | 0.033  |
| 3. Malezas densas o plantas acuáticas en canales profundos                                                    | 0.030  | 0.035        | 0.040  |
| 4. Fondo en tierra con lados en piedra                                                                        | 0.028  | 0.030        | 0.035  |
| 5. Fondo pedregoso y bancas con malezas                                                                       | 0.025  | 0.035        | 0.040  |
| 6. Fondo en cantos rodados y lados limpios                                                                    | 0.030  | 0.040        | 0.050  |
| <b>c. Excavado con pala o dragado</b>                                                                         |        |              |        |
| 1. Sin vegetación                                                                                             | 0.025  | 0.028        | 0.033  |
| 2. Matorrales ligeros en las bancas                                                                           | 0.035  | 0.050        | 0.060  |
| <b>d. Cortes en roca</b>                                                                                      |        |              |        |
| 1. Lisos y uniformes                                                                                          | 0.025  | 0.035        | 0.040  |
| 2. Afilados e irregulares                                                                                     | 0.035  | 0.040        | 0.050  |
| <b>e. Canales sin mantenimiento, malezas y matorrales sin cortar</b>                                          |        |              |        |
| 1. Malezas densas, tan altas como la profundidad de flujo                                                     | 0.050  | 0.080        | 0.120  |
| 2. Fondo limpio, matorrales en los lados                                                                      | 0.040  | 0.050        | 0.080  |
| 3. Igual, nivel máximo de flujo                                                                               | 0.045  | 0.070        | 0.110  |
| 4. Matorrales densos, nivel alto                                                                              | 0.080  | 0.100        | 0.140  |
| <b>D. Corrientes naturales</b>                                                                                |        |              |        |
| <b>D-1. Corrientes menores (ancho superficial en nivel creciente &lt; 100 pies)</b>                           |        |              |        |
| <b>a. Corrientes en planicies</b>                                                                             |        |              |        |
| 1. Limpias, rectas, máximo nivel, sin montículos ni pozos profundos                                           | 0.025  | <b>0.030</b> | 0.033  |
| 2. Igual al anterior, pero con más piedras y malezas                                                          | 0.030  | 0.035        | 0.040  |
| 3. Limpio, serpenteante, algunos pozos y bancos de arena                                                      | 0.033  | 0.040        | 0.045  |
| 4. Igual al anterior, pero con algunos matorrales y piedras                                                   | 0.035  | 0.045        | 0.050  |
| 5. Igual al anterior, niveles bajos, pendientes y secciones más ineficientes                                  | 0.040  | 0.048        | 0.055  |
| 6. Igual al 4, pero con más piedras                                                                           | 0.045  | 0.050        | 0.060  |
| 7. Tramos lentos, con malezas y pozos profundos                                                               | 0.050  | 0.070        | 0.080  |
| 8. Tramos con muchas malezas, pozos profundos o canales de crecientes con muchos árboles con matorrales bajos | 0.075  | 0.100        | 0.150  |