

**LIBRO: CMT. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

**PARTE: 3. MATERIALES PARA OBRAS DE DRENAJE Y SUBDRENAJE**

**TÍTULO: 04. Materiales para Subdrenes**

**CAPÍTULO: 002. Tubos de Concreto para Subdrenes**

**A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los requisitos de calidad de los tubos de concreto sin refuerzo, que se utilicen en obras de subdrenaje.

**B. DEFINICIÓN**

Son elementos prefabricados de concreto de sección circular, sin acero de refuerzo, perforados o ranurados, que se colocan en zanjas con el propósito de desalojar el agua captada por el material de filtro.

**C. REFERENCIAS**

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables del Título 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

Además, esta Norma se complementa con los siguientes:

MANUALES	DESIGNACIÓN
Permeabilidad de Tubos de Concreto .....	M-MMP-3-01-005
Muestreo de Tubos para Subdrenes .....	M-MMP-3-03-003
Determinación de las Dimensiones de Tubos para Subdrenes .....	M-MMP-3-03-004
Resistencia a la Compresión de Tubos de Concreto Perforados .....	M-MMP-3-03-005

Absorción de Tubos de Concreto para  
 Subdrenes ..... M-MMP-3-03-006

**D. REQUISITOS DE CALIDAD**

**D.1. CONCRETO**

Todos los materiales que se utilicen en la elaboración del concreto para la fabricación de tubos para subdrenes, cumplirán con las características de calidad establecidas en las Normas aplicables del Título 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*. La dosificación de los materiales será tal que se obtenga una mezcla homogénea, a fin de producir un tubo que cumpla con los requisitos establecidos en esta Norma.

**D.2. GEOMETRÍA**

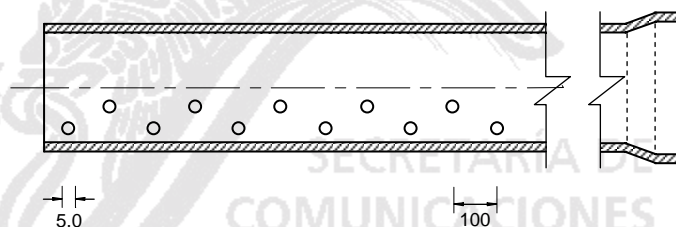
**D.2.1.** Los tubos serán rectos, con una longitud no mayor de ciento veinticinco (125) centímetros, con tolerancia de menos trece (-13) milímetros, lo que corresponde, a que por cada metro de longitud total, tendrá una variación no mayor de diez (10) milímetros.

**D.2.2.** Los diámetros internos y los espesores de la pared de los tubos, serán los que se indican en la Tabla 1 de esta Norma, con las tolerancias allí indicadas, según su diámetro interno nominal.

**TABLA 1.- Variaciones permisibles en las dimensiones transversales de los tubos de concreto para subdrenes**

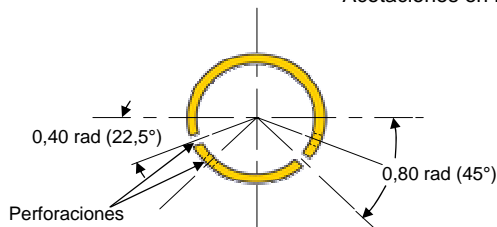
Diámetro interno nominal	Tolerancia	Espesor mínimo de pared	Tolerancia	Resistencia mínima de ruptura
mm		mm		kN/m (kg/m)
100	+10,0	16,0	-2,0	22,0 (2 243)
150	+10,0	16,0	-2,0	
200	+10,0	19,0	-2,0	

- D.2.3.** Los tubos tendrán cuatro (4) hileras de perforaciones o dos (2) de ranuras, ubicadas en la mitad inferior con respecto al eje horizontal y en forma simétrica con relación el eje vertical de la sección transversal, como se ilustra en la Figura 1 de esta Norma. La primer hilera quedará a cero coma cuarenta (0,40) radianes (22,5°) del eje horizontal y la segunda a cero coma ochenta (0,80) radianes (45°), con una tolerancia de más menos cero coma cero nueve ( $\pm 0,09$ ) radianes ( $\pm 5^\circ$ ), en ambos casos. Para las ranuras, las hileras quedarán a cero coma cuarenta (0,40) radianes (22,5°) del eje horizontal, con la misma tolerancia.
- D.2.4.** Las perforaciones se ubicarán en tresbolillo según se ilustra en la Figura 1 de esta Norma y tendrán un diámetro mínimo de cinco (5) milímetros y máximo de ocho (8) milímetros; estarán espaciadas longitudinalmente a cien (100) milímetros centro a centro, con una tolerancia de más menos trece ( $\pm 13$ ) milímetros.



Corte longitudinal

Acotaciones en milímetros



Corte transversal

FIGURA 1.- Tubo de concreto sin refuerzo para subdrenes

- D.2.5.** Las ranuras tendrán un ancho mínimo de tres (3) milímetros y máximo de cinco (5) milímetros y una longitud mínima de veinticinco (25) milímetros y máxima de cien (100) milímetros; estarán espaciadas longitudinalmente como mínimo a setenta y cinco (75) milímetros centro a centro, o como máximo ciento cincuenta (150) milímetros.

### D.3. RESISTENCIA

La resistencia a la ruptura de los tubos, determinada como se indica en el Manual M-MMP-3-03-005, *Resistencia a la Compresión de Tubos de Concreto Perforados*, será como mínimo de veintidós (22) kilonewtons (2 243 kg/m), como se muestra en la Tabla 1 de esta Norma.

### D.4. ACABADO

- D.4.1.** La superficie interior de los tubos será lisa y regular. Además, el acabado en sus extremos permitirá una junta continua y uniforme al ser unido con otra pieza.
- D.4.2.** Las juntas, formadas con macho y hembra, tendrán un acabado tal que permitan una unión efectiva para evitar filtraciones de material.
- D.4.3.** Las bifurcaciones de los tubos tendrán macho y hembra en sus extremos cortados en un ángulo de aproximadamente cuarenta y cinco (45) grados con respecto al eje longitudinal.
- D.4.4.** En canal o tubo partido, las curvas y las conexiones serán secciones medias exactas del tamaño correspondiente al tubo u otras piezas especiales.
- D.4.5.** El tubo estará libre de grietas, roturas y ampollas grandes o profundas, laminaciones y rugosidades.

### D.5. ABSORCIÓN

La absorción de los tubos, determinada mediante el procedimiento de prueba contenido en el Manual M-MMP-3-03-006, *Absorción de Tubos de Concreto para Subdrenes*, será de ocho (8) por ciento con respecto a su masa seca, como máximo.

## D.6. PERMEABILIDAD

Los tubos no mostrarán ninguna mancha de humedad en su superficie al ser sometidos a la prueba de permeabilidad, de acuerdo con el Manual M-MMP-3-01-005, *Permeabilidad de Tubos de Concreto*.

## E. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Con el propósito de evitar el deterioro de los tubos de concreto antes de su utilización, se tendrá cuidado en su transporte y almacenamiento, atendiendo los siguientes aspectos:

- E.1. Los tubos de concreto serán almacenados y transportados apilándolos con su mayor dimensión en forma horizontal, de tal manera que los extremos macho y hembra queden alternados, evitando así desportilladuras.
- E.2. El número de filas apiladas será tal que no se produzcan grietas o desportilladuras en los tubos de las filas inferiores.
- E.3. Se colocarán cuñas para evitar que los tubos rueden, especialmente al ser transportados.

## F. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

- F.1. Para que los tubos de concreto para subdrenes sean aceptados por la Secretaría, antes de su utilización, el Contratista de Obra o el proveedor cuando se trate de obras por administración directa, entregará a la Secretaría un certificado de calidad por cada lote o suministro, que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en esta Norma, según los tipos de tubos indicados en el proyecto, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo aprobados por la Secretaría.
- F.2. Con objeto de controlar la calidad de los tubos durante la ejecución de la obra, el Contratista de Obra realizará las pruebas necesarias, en muestras obtenidas como se establece en el Manual M-MMP-3-03-003, *Muestreo de Tubos para Subdrenes* y mediante los procedimientos de prueba indicados en la Cláusula C. de esta Norma, en el número y con la periodicidad que se establezca en el proyecto aprobado por la Secretaría, que

verifiquen que las características de los tubos cumplen con todos los requisitos establecidos en esta Norma, entregando a la Secretaría los resultados de dichas pruebas. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de cualquiera de los requisitos establecidos.

- F.3.** Se rechazarán los tubos que presenten desportilladuras mayores a diecinueve (19) milímetros de diámetro o cinco (5,0) milímetros de profundidad, causadas al realizar los trabajos de perforación o durante su transporte.
- F.4.** En todo momento la Secretaría puede verificar que los tubos suministrados cumplan con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos en esta Norma, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

### **G. BIBLIOGRAFÍA**

American Society of Testing and Material, Norma *ASTM C444M, Standard Specifications for Perforated Concrete Pipe*, EUA.

American Association of State Highway and Transportation Officials. Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing, *Norma AASHTO M 175M, Concrete Pipe*, EUA.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Dirección General de Normas, *Norma Mexicana NMX-C-129-1982, Tubos de Concreto Perforado para Dren-Especificaciones*, SCFI, México, D.F. (1982).