

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE HORMIGÓN
REPUBLICA ARGENTINA

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NORMA IRAM OFICIAL

Sancionada por la Comisión de Uniformación de Materiales

CAÑOS DE HORMIGÓN – CONDICIONES GENERALES

A - NORMAS A CONSULTAR:

- 1) Las condiciones de las barras utilizadas en la armadura se determinaran de acuerdo a la Norma IRAM 502.
- 2) Para determinar la granulometría de los agregados finos se tendrán en cuenta las prescripciones de la Norma IRAM 1502 y para los agregados gruesos las de la Norma IRAM 1537.
- 3) Las características del cemento portland se determinaran de acuerdo a la Norma IRAM 1503.

B - ALCANCE DE ESTA NORMA:

- 1) Esta Norma se refiere a las condiciones generales para la recepción y fabricación de caños de hormigón o de mortero de cemento portland, simples o armados.
- 2) Las condiciones correspondientes a cada tipo de caño, se especificarán en Normas particulares.

C - CONDICIONES GENERALES:

- 1) Los caños se marcarán en forma legible e indeleble con las indicaciones siguientes:
 - a) Tipo de caño.
 - b) Marca registrada o nombre del fabricante.
 - c) Diámetro interior en milímetros.
 - d) Presión de prueba, en kilogramos por centímetro cuadrado.
 - e) Fecha de fabricación.
- 2) Las indicaciones se harán en la parte externa del fuste y en forma tal que queden visibles aun después de armada la cañería.

D - REQUISITOS ESPECIALES:

- 1) Cemento: El aglutinante empleado será, exclusivamente, cemento portland que responde a la Norma IRAM 1503 (+) y no presentará indicios de fragüe.
- 2) Agregados: Los agregados para la elaboración de las mezclas responderán a las Normas IRAM 1512 y 1537.
- 3) Acero: El acero utilizado en la armadura responderá a la Norma IRAM 502.
- 4) Empalmes y uniones: Solo se admitirán empalmes o uniones en la armadura transversal. Preferiblemente se harán las uniones mediante soldadura eléctrica, pero, si hubiera que hacer empalmes con atadura, la superposición mínima de las barras será igual a cuarenta veces su diámetro y el alambre empleado será de no menos 1.5 has de generatrices. La armadura transversal será de forma helicoidal y en lo posible continua; se admitirá el empleo de varillas iguales de

longitud conveniente para reducir al mínimo el número de empalmes. En caso que no pudiera integrarse la armadura con un número entero de varillas, podrá utilizarse un solo trozo adicional para completarla.

(+) Hasta la aprobación definitiva de la Norma IRAM 1503, el cemento portland se ajustará a las exigencias del “Pliego de Condiciones para la Provisión de Cemento Portland destinado a Obras Nacionales” aprobado por Decreto del Superior Gobierno de la Nación de abril 27 de 1931.

5) Tensiones admisibles: Para el cálculo de los caños, se fijará en Normas Particulares las tensiones máximas de trabajo del acero y del hormigón.

6) Mortero y Hormigón: Si fuera necesario, la dosificación del mortero u hormigón empleado en la fabricación de los caños se especificará en cada Norma Particular pero, salvo especificación expresa, el contenido mínimo de cemento portland será de 400 kg/m³ de hormigón, medido en el momento de su elaboración.

7) El agua que se utilice en la preparación del mortero u hormigón, no tendrá impurezas perjudiciales.

8) La mezcla se efectuará por medios mecánicos de manera que la masa resulte homogénea.

9) No se permitirá el uso de hormigón que tenga más de 30' de preparado.

10) Moldes: Los moldes que se empleen en la fabricación de los caños serán tales, que las piezas resulten ajustadas a las tolerancias admitidas, especialmente en el que se refiere a:

- a) Desviación de los ejes.
- b) Exactitud del diámetro externo.
- c) Espesor.
- d) Longitud.
- e) Forma y dimensiones de las extremidades.
- f) Perpendicularidad de las caras terminadas con el eje longitudinal.

11) Armadura: La armadura de los caños se fijará convenientemente, para evitar que se mueva o deforme durante el moldeo.

12) Siempre que el espesor del fuste lo permita, los recubrimientos interno y externo de la armadura serán de 15 mm como mínimo. Para el caso que por falta del espesor requerido no puedan mantenerse ambos recubrimientos en el mínimo establecido, esto se fijara por convenio previo.

13) Superficie: El terminado superficial externo o interno de los caños deberá ser de características semejantes a los de la muestra convenida.

14) Curado: El curado de los caños se efectuará por uno de los dos métodos siguientes:

a) Los caños, después de retirados de los moldes, permanecerán en un ambiente protegido del sol, de las heladas, de los cambios bruscos de temperatura y de las corrientes de aire. Cuando el endurecimiento del hormigón le permita, se procederá al curado por uno de los siguientes sistemas:

1. Sometiendo los caños a una lluvia de agua continua y lo suficientemente fina como para no producir lavado, durante un lapso no menor de 48 horas, pasadas las cuales, se los continúa regando por lo menos cada 6 horas hasta completar las 72 horas desde su fabricación.

2. Sumergiendo los caños en agua, exenta de impurezas durante 48 horas como mínimo.

b) Se someten los caños a un ambiente saturado de vapor de agua durante un mínimo de 12 horas, manteniendo la temperatura entre 45 y 50 °C.

- 15) Para completar el curado, los caños se estibarán en lugar de los rayos solares, manteniéndolos húmedos hasta siete (7) días desde su fabricación y dejándolos estacionados tres (3) semanas hasta completar veintiocho (28) días.
- 16) Cuando se emplea cemento de alta resistencia inicial (IRAM 1503) los tiempos indicados en el punto D inciso 14 y 15, se reducirán a la mitad.
- 17) Cuando el curado de los caños según el método b del punto D inciso 14, se realice durante setenta y dos (72) horas como mínimo, el plazo indicado en el punto D inciso 15 podrá reducirse a dos (2) semanas.
- 18) Tolerancias: Para los caños, se admitirán las tolerancias indicadas a continuación:

Magnitud	Diámetro interior (d) mm		
	$d \leq 150$	$150 \geq d \leq 500$	$d > 500$
Longitud	1%	1%	1%
Diámetro exterior del fuste	+ 4 mm	+ 7 mm	+ 8 mm
Diámetro interior del fuste	4 mm	7 mm	8 mm
Diámetro interior del enchufe	+ 4 mm	+ 7 mm	+ 8 mm
Longitud del enchufe	+ 5 mm	+ 6 mm	+ 6 mm

- 19) Absorción de agua: Las probetas ensayadas según el punto F incisos 13 y 15, no absorberán más de ocho por ciento (8%) en peso de agua.
- 20) Resistencia a la rotura: En los ensayos de carga externa y presión interna, efectuados según el punto F inciso 1, 12 y 16, la resistencia de los caños deberá satisfacer los valores fijados en las Normas especiales respectivas.
- 21) Impermeabilidad: Durante el ensayo de presión interna, la muestra no presentará ningún indicio de humedad superficial.

E - INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN:

- 1) Se inspeccionarán todos los caños de la partida, a los efectos de rechazar los que tengan:
 - a) Dimensiones incorrectas.
 - b) Fracturas o grietas que alcancen todo el espesor.
 - c) Fisuras o grietas en general, excepto las situadas en el enchufe, que no excedan el tercio de su profundidad o una única fractura en el mismo que no afecte más de la mitad de su profundidad ni más del diez por ciento (10%) de su circunferencia.
 - d) Irregularidades superficiales de más de 3 mm de altura o profundidad.
 - e) Una desviación superior al uno por ciento (1 %) de la longitud del caño con respecto al eje del mismo.
 - f) Deformaciones en el plano terminal de la espiga o en el plano base del enchufe; ambos planos deben ser normales al eje del mismo.
 - g) Sonido distinto característico, cuando se golpean con una malleta adecuada.
- 2) Los caños que hayan satisfecho la inspección fijada en el inciso anterior, serán sometidos a los ensayos siguientes:
 - a) Ensayo de resistencia a la carga externa.

- b) Ensayo de resistencia a la presión interna.
 - c) Ensayo de absorción de agua.
- 3) Para efectuar cada uno de los ensayos a) y b) se extraerá el cinco por ciento (5%) del total de las unidades de cada diámetro, con un mínimo de tres unidades, las que se someterán a la carga de prueba fijada en la Norma especial correspondiente.
- 4) El ensayo de absorción de agua se efectuará sobre trozos obtenidos rompiendo ex profeso, muestras que hayan satisfecho los ensayos a) y b), quedando a un convenio previo el número de ensayos a efectuarse.
- 5) Si en un ensayo cualquiera de resistencia, alguna de las muestras da resultados que no concuerdan con lo estipulado en esta Norma, debe repetirse el ensayo, para lo cual se extrae, de la misma partida y diámetro, un número de muestras igual al triple de las que dieron mal resultado.
- 6) Si realizado el contra ensayo alguna de las muestras no diera resultados satisfactorios, se podrán ensayar una por una todas las unidades de la partida, aceptando solamente las que respondan a los valores prescriptos.

F - MÉTODOS DE ENSAYO:

- 1) Carga externa: La determinación de la resistencia a la carga externa podrá efectuarse indistintamente por uno de los métodos siguientes:

- a) Método de la carga concentrada.
- b) Método de la carga uniformemente repartida.

La relación entre ambos valores es: $R_u = 1,5 \times R_a$

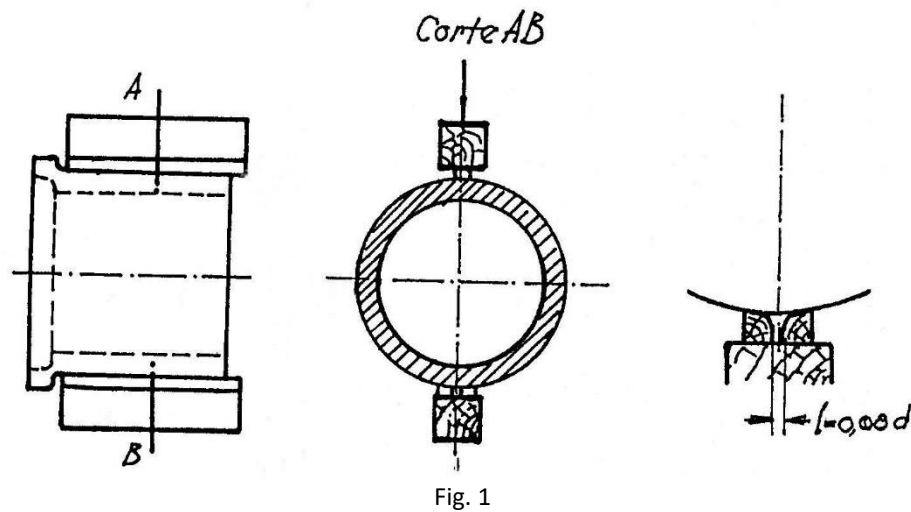
Siendo: R_u : la resistencia a la carga externa determinada por el método F-1

R_a : la resistencia a la carga externa determinada por el método F-1

- 2) En ambos casos se observarán los requisitos siguientes:

- a) La carga de prueba se establecerá por metro cuadrado de proyección horizontal, fijándose en cada Norma particular el valor de carga específica.
- b) Se utilizará un mecanismo adecuado capaz de aplicar paulatinamente la carga total para cada caño, en un tiempo no mayor a 1'.
- c) El dispositivo de ensayo será suficientemente resistente y rígido; en cuanto a los apoyos serán capaces de recibir y transmitir el esfuerzo máximo de prueba sin sufrir deformaciones, vibraciones ni sacudidas apreciables.
- d) Tanto los apoyos como la pieza sometida al ensayo, se concentrarán cuidadosamente para asegurar la más perfecta distribución de la carga de prueba.
- e) Los caños se ensayarán en toda su longitud en el caso del método F-1b y solamente a lo largo del fuste, con exclusión del enchufe, en el caso del método F-1a.

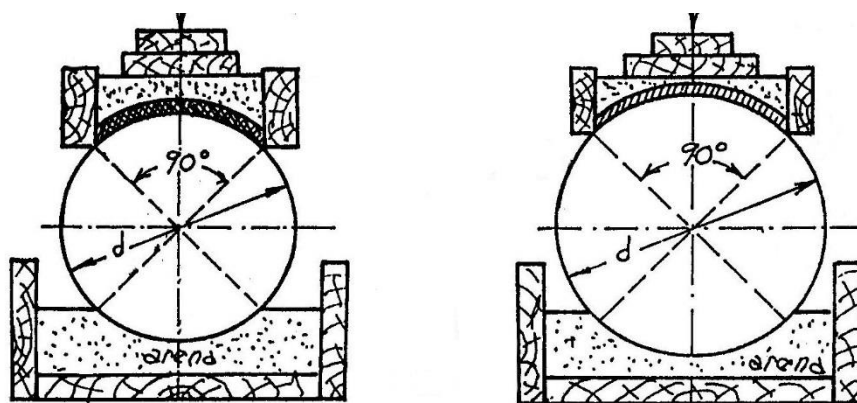
- 3) Método de la carga concentrada (F-1a): Consiste en aplicar sobre el caño, que se halla colocado sobre dos apoyos según las indicaciones de la figura 1, una carga, mediante una viga rígida.



Método de la carga concentrada (F-1a)

- 4) En el caño a ensayar se marca un diámetro, a fin de disponerlo verticalmente en el dispositivo de ensayo.
- 5) Los apoyos son dos tirantillos rectangulares cuyas aristas superiores del lado interno redondeadas con radio de 12 mm y se hallan fijados paralelamente a una distancia $t = 0,08d$ Siendo: d: el diámetro interior del caño.
- 6) Para lograr un contacto continuo entre la superficie del caño ensayado, la viga y los apoyos, se interpone una capa de yeso o tres tiras de caucho duro parcialmente encastrado, para evitar su excesiva deformación.
- 7) Cuando se deban ensayar piezas curvas se emplearan vigas y apoyos convenientemente curvados, operando con idénticas precauciones que las ya indicadas.

8) Método de la carga uniformemente repartida (F-1b): Consiste en aplicar la carga de ensayo sobre el caño colocado entre dos colchones de arena limpia, con no menos del cinco por ciento (5%) de humedad y que pasa a través de un tamiz IRAM 4760, de acuerdo con las indicaciones de la Fig. 2.



Método de la carga uniformemente repartida (F-1b)

- 9) El caño de ensayo de ensayo se marca en los extremos, dividiendo en cuatro partes iguales su circunferencia exterior para determinar exactamente las dos zonas expuestas que deben hallarse en contacto con la arena.
- 10) El espesor límite mínimo de cada capa de arena será aproximadamente la mitad del radio medio del fuste, evitándose en absoluto el contacto del caño con el marco que contiene la arena.
- 11) Para evitar el derrame de la arena superior, podrá contenerse está por debajo con una leña o cuero clavado a lo largo de los bordes superiores o bien interponer, entre éstos y el caño, tiras de fieltro o material similar.

- 12) En ambos colchones, se alisa cuidadosamente la arena con un rasero antes de apoyar la pieza y de superponer las vigas que transmiten el esfuerzo.
- 13) Para efectuar este ensayo, se emplean probetas de alrededor de 0.10 m de lado, las que se desecan previamente a una temperatura que no exceda de 110 °C hasta constancia de peso ($\approx 0,5$ g), luego de lo cual se las sumerge en agua destilada o de lluvia en ebullición durante 5 horas, a cuyo término se las deja enfriar en su seno hasta temperatura ambiente (15 – 20 °C).
- 14) Finalmente se deja escurrir unos instantes, se enjuaga el agua superficial con un trapo y se posa la probeta con aproximación de medio gramo por lo menos. La diferencia de peso respecto al trozo desecado se refiere a cien.
- 15) Cuando se quiera comparar la compacidad entre dos caños iguales de distinta procedencia, se realizara el ensayo sobre probetas lo más idénticas posibles.
- 16) Para realizar el ensayo de presión interna se cierran herméticamente los extremos de la muestra mediante tapas metálicas o de madera previstas de un grifo para la salida del aire y de una boquilla para la introducción del agua.

DEPARTAMENTO VIALIDAD
OFICINA TÉCNICA

CAÑOS DE HORMIGÓN SIMPLE PARA DESAGÜES

A - NORMAS A CONSULTAR:

- 1) Las características del material, tolerancias admisibles y ensayos a que deben ser sometidos los caños, se dan en la Norma IRAM 1506.

B - ALCANCE DE ESTA NORMA:

- 1) Esta Norma se refiere a los caños de hormigón de cemento portland, sin armadura, que se emplean para desagües, siempre que el líquido a conducir y el terreno en el cual se instalan no contengan elementos perjudiciales para el hormigón.

C - CONDICIONES GENERALES:

- 1) Las condiciones generales serán las indicadas en la Norma IRAM 1506.
- 2) El hormigón a emplear en la fabricación de los caños contendrá un mínimo de 400 kg de cemento portland por metro cubico, medido en el momento de su elaboración.

D - REQUISITOS ESPECIALES:

- 1) El hormigón empleado en la fabricación de los caños se elaborará de acuerdo con hormigón la Norma IRAM 1506.
- 2) Caños: Los caños deberán satisfacer las condiciones de prueba fijadas a continuación:

	Mínimo	Máximo	Método
Carga externa	7000 kg/m ² de proyección horizontal determinado por el método de la carga uniformemente repartida.	-	El indicado en la Norma IRAM 1506.
Presión interna de prueba 1,5 kg/cm ² aplicada durante 5min.		-	
Absorción de agua.		8%	

- 3) Diámetros: Las dimensiones de los caños (ver figura) serán las indicadas en la tabla siguiente:

Diámetro interior nominal del caño	Espesor del caño	Profundidad del enchufe	Longitud útil	Dimensiones del enchufe				
<i>D (mm)</i>	<i>e (mm)</i>	<i>l (mm)</i>	<i>L (mm)</i>	<i>a (mm)</i>	<i>b (mm)</i>	<i>c (mm)</i>	<i>n (mm)</i>	<i>m (mm)</i>
100	17	46	750	52	64	17	8	11
150	20	49	1000	56	74	20	9	12
175	23	50	1000	58	81	22	9	12
200	26	51	1000	60	85	24	10	13
225	28	52	1000	62	92	26	10	14

250	31	53	1000	64	97	28	10	14
300	33	56	1000	68	106	31	11	15
Diámetro interior nominal del caño	Espesor del caño	Profundidad del enchufe	Longitud útil	Dimensiones del enchufe				
$D (mm)$	$e (mm)$	$l (mm)$	$L (mm)$	$a (mm)$	$b (mm)$	$c (mm)$	$n (mm)$	$m (mm)$
350	38	59	1200	72	115	34	11	16
375	41	60	1200	74	122	36	12	17
400	43	61	1200	76	126	38	12	17
450	49	64	1200	80	138	42	13	18
500	54	67	1200	84	150	46	13	18
550	59	70	1200	88	161	50	14	19
600	64	73	1200	92	172	54	15	20
700	75	79	1200	100	196	62	15	21
800	80	85	1200	106	206	66	16	22
900	85	90	1200	113	214	70	16	22
1000	90	95	1200	120	224	74	17	23
1200	105	110	1200	132	244	82	18	24

4) Tolerancias: Las tolerancias en las dimensiones serán indicadas en la Norma IRAM 1506.

E - INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN:

1) La inspección y recepción de los caños se efectuará según la Norma IRAM 1506.

