
Tubos hormigón en masa
y armados

ASTM C-14 , ASTM C-76

Pretensados Ejea

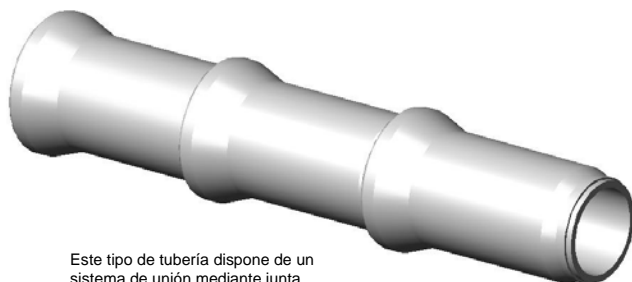


TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y HORMIGÓN ARMADO

Pretensados Ejea, en adelante *PE*, fabrica tubos de sección circular tanto de hormigón en masa como armado para conducciones de saneamiento, para lo cual, tiene en cuenta las características técnicas recomendadas por la Normas UNE –EN 1916, MOPTMA y ASTM.


Marcaje de los tubos
PRETENSADOS EJEJA
SAN HM ó HA DN
Fecha de fabricación
ASTM C76 ó C14 SR

Longitud útil de hasta 2400 mm y
diámetro nominal máximo de 1500
mm



Este tipo de tubería dispone de un sistema de unión mediante junta de goma que garantiza un rápida y sencilla instalación, con plena garantía de estanquidad



<i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</i>		
	TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y HORMIGÓN ARMADO	Edición: 5
CALIDAD		Página 2 de 11

1. Materiales

1.1. Cemento

PE usa cemento tipo CEM I 52.5/SR según la Norma UNE 80303:96 pudiendo así estar sometidos a la acción de los sulfatos de aguas o terrenos .
:Los cementos cumplen las especificaciones técnicas de EHE

.Para establecer las dosificaciones de cemento y áridos se tienen en cuenta las cargas mínimas a soportar a fisuración y a rotura requeridas por las normativas nombradas anteriormente y las prescripciones técnicas de cada obra.

1.2. Áridos

Para la consecución de un hormigón de buenas características mecánicas y con un buen acabado, se manejan áridos diferentes que se mezclan en distintas proporciones en función de la clase resistente del tubo y de su dimensión nominal.

Los áridos que se manejan son:

- Árido de machaqueo calizo 0/3
- Árido grueso 6/12 (80% calizo)

También se fabrica totalmente con árido calizo cuando la dirección técnica de la obra así lo exige.

Los áridos que utiliza Pretensados Ejea en la fabricación de sus tubos cumplen todas las especificaciones técnicas establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

<i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</i>		
	TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y HORMIGÓN ARMADO	Edición: 5
CALIDAD		Página 3 de 11

Además de cumplir todas las especificaciones, se presta especial atención a la resistencia frente a la reactividad álcali – árido y a la corrosión de las armaduras.

1.2.1. Resistencia frente a la reactividad álcali - árido.


Las reacciones álcali-árido tienen lugar entre los álcalis presentes en el agua de los poros del hormigón y ciertos componentes reactivos existentes en algunos áridos. Como consecuencia de este proceso se producen compuestos de naturaleza expansiva que pueden dar lugar a fisuración en el hormigón.

Las reacciones álcali-árido se pueden producir cuando concurren simultáneamente la existencia de un ambiente húmedo, la presencia de un alto contenido de alcalinos en el hormigón y la utilización de áridos que contengan componentes reactivos. Para evitar las reacciones álcali-árido se deben utilizar áridos sin reactividad.

1.2.2. Corrosión de las armaduras.

La armadura se puede mantener exenta de corrosión, como consecuencia del efecto protector de la alcalinidad que aporta el cemento al hidratarse. Esta protección puede perderse por la acción de los iones cloruro de la materia prima.

Para que este efecto protector no se elimine por la acción de los iones cloruro se deben utilizar áridos con una cantidad máxima en % de peso de cloruros sea del 0,05 %.

<i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</i>		
	TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y HORMIGÓN ARMADO	Edición: 5
CALIDAD		Página 4 de 11

1.5. Armaduras

El acero que forma las armaduras de los tubos de hormigón armado está formado por barra corrugada de calidad B 500 T cumpliendo lo establecido en la Norma UNE 36099:96, y cuyo límite elástico es de 5100 kg/cm².

Las armaduras tienen una disposición geométrica en forma de espiras helicoidales electrosoldadas con barras longitudinales las cuales tienen continuidad en la transición del fuste a campana.


PE dispone en sus instalaciones de una maquina especialmente indicada para la fabricación de jaulas de armaduras de tubos con extremos de unión macho y hembra campanada.

La cuantía mínima del acero en cm²./ m será el indicado en la norma UNE 127916 ó ASTM C-76 según corresponda. Las barras longitudinales tendrán las características adecuadas para conformar la jaula del armado. Se emplea acero liso de limite elástico 2400 Kg/ cm²

El recubrimiento mínimo de las armaduras de las superficies interior y exterior de los tubos es de 20 mm.

1.3. Agua

El agua usada para el amasado del hormigón cumple todas las especificaciones técnicas establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

<i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</i>		
	TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y HORMIGÓN ARMADO	Edición: 5
CALIDAD		Página 5 de 11

1.4. Aditivos y adiciones

En ningún momento se añaden aditivos ni adiciones.

1.6. Juntas de sellado.

Las juntas de sellado que se suministran para la colocación de los tubos son juntas de estructura maciza, tipo arpón o delta, fabricadas con caucho EPDM con una dureza shore A 50 \pm 5 y cumplen lo establecido en la Norma UNE-EN-681-1.

Este tipo de junta, suministrado por PE, garantiza la estanquidad de los tubos enchufados.

2. Hormigón

El hormigón fabricado por PE es compacto y homogéneo, y cumple las condiciones establecidas de la reglamentación vigente.

Ensayado según se establece en la Norma UNE –EN 1916, la absorción de agua del hormigón no excederá el 6% de la masa y la resistencia a compresión no será menor de 40 MPa.

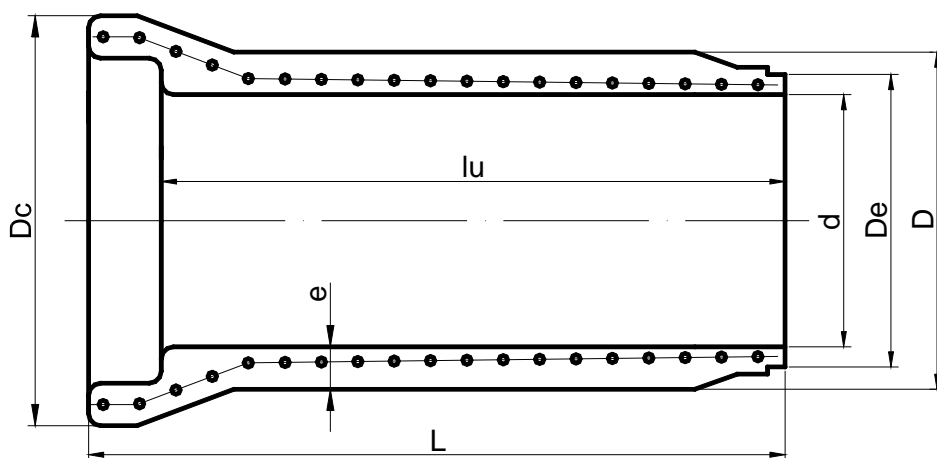
La dosificación de áridos, cemento y agua, así como la cuantía geométrica exacta de acero para la armadura se encuentran definidos en los planos de fabricación.



3. Tubos

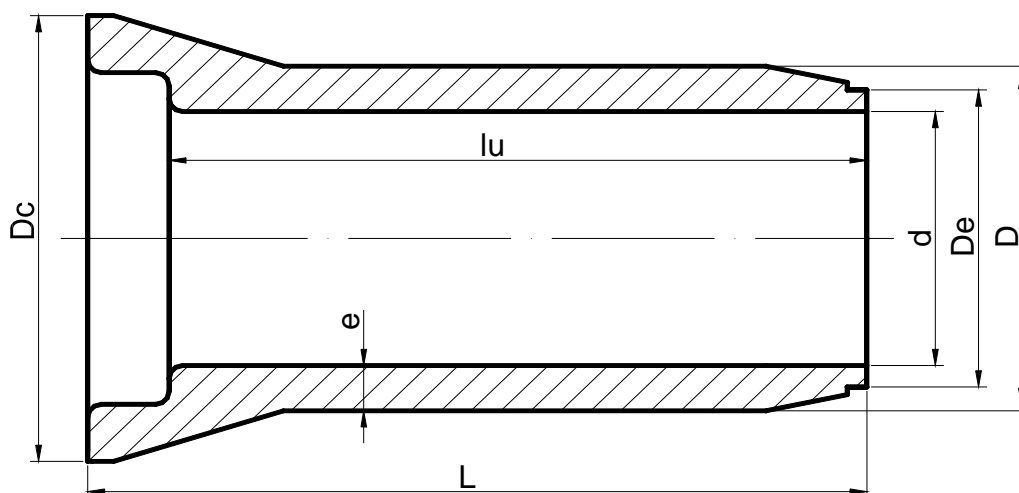
3.1. Características geométricas

Las características geométricas son las indicadas en la tabla siguiente:



Tubería fabricada por compresión radial

Diámetro Nominal DN mm	Diámetro Interior d mm	Diámetro Exterior D mm	Espesor e mm	Diámetro Campana Dc mm	Diámetro Enchufe (macho) De mm	Longitud Útil lu mm	Longitud Total L mm	Peso Unidad TN
500	500	640	70	760	600	2400	2500	0,820
600	600	754	77	910	738	2400	2500	1,102
800	800	990	95	1160	968	2400	2500	1,768
1000	1000	1220	110	1460	1204	2400	2500	2,680
1200	1200	1480	140	1632	1404	2400	2500	3,711
1500	1500	1840	170	LISO	1640	2300	2420	4,800



Tubería fabricada por vibrocompresión

Diámetro Nominal DN mm	Diámetro Interior d mm	Diámetro Exterior D mm	Espesor e mm	Diámetro Campana Dc mm	Diámetro Enchufe (macho) De mm	Longitud Útil lu mm	Longitud Total L mm	Peso Unidad TN
300	300	408	55	505	390	2000	2100	0,350
400	400	524	62	620	504	2000	2100	0,494
500	500	637	69	760	614	2000	2100	0,686
1800	1800	2190	195	LISO	1953	2300	2430	7,150

3.2. Cargas de rotura

Las cargas mínimas de ensayo tal y como lo establece UNE –EN 1916 son:

Tubos de hormigón en masa		
Dimensiones nominales	Carga de rotura mínima de ensayo kN/m	
	Clase N	Clase R
300	27	40,5
400	36	54
500	45	67,5
600	54	81

Tubos de hormigón armado (Tipo A)										
Dimensiones Nominales	Cargas de fisuración y rotura mínimas de ensayo kN/m									
	Clase I		Clase II		Clase III		Clase IV		Clase V	
	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura
300			15	22,5	19,5	30	30	45	42	52,5
400			20	30	26	40	40	60	56	70
500			25	37,5	32,5	50	50	75	70	87,5
600			30	45	39	60	60	90	84	105
800			40	60	52	80	80	120	112	140
1000	40	60	50	75	65	100	100	150	140	175
1200	44	66	55	82,5	71,5	110	110	165	154	192,5
1500	60	90	75	112,5	97,5	150	150	225	210	262,5
1800	72	108	90	135	117	180	180	270	252*	315*


* Clases resistentes para diseños especiales



Tubos de hormigón CARGAS DE ROTURA PARA TUBOS ASTM c76										
DN	Cargas de fisuración y rotura mínimas de ensayo kN/m									
	Clase I		Clase II		Clase III		Clase IV		Clase V	
	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura
300	11,7	17,64	14,7	22,05	19,11	28,665	29,4	44,1	41,16	51,45
400	15,68	23,52	19,6	29,4	25,48	38,22	39,2	58,8	54,88	68,6
500	19,6	29,4	24,5	36,75	31,85	47,775	49	73,5	68,6	85,75
600	23,52	35,28	29,4	44,1	38,22	57,33	58,8	88,2	82,32	102,9
800	31,36	47,04	39,2	58,8	50,96	76,44	78,4	117,6	109,76	137,2
1000	39,2	58,8	49	73,5	63,7	95,55	98	147	137,2	171,5
1200	47,04	70,56	58,8	88,2	76,44	114,66	117,6	176,4	164,64	205,8
1500	58,8	88,2	73,5	110,25	95,55	143,32	147	220,5	205,8	257,25
1800	70,56	105,84	88,2	132,3	114,66	171,99	176,4	264,6	246,96	308,7

Los tubos DN300 y DN400 sólo se fabrican en masa por lo que sólo les afecta las cargas de rotura de la tabla superior de la página anterior ó la norma ASTM C14. Los tubos fabricados por compresión radial podrán ser tanto de hormigón armado como de hormigón en masa hasta D600, límite establecido por Norma para tubos de hormigón en masa, por tanto les afectará una u otra tabla según proceda. La siguiente tabla muestra las equivalencias entre normas aplicadas

KN/m	T/m ²	MOPTMA-94	ASTM	UNE	KN/m	T/m ²
39.2	4	SERIE A	CLASE I	CLASE 60	40	4.1
49	5		CLASE II		50	6.12
58.8	6	SERIE B	CLASE III	CLASE 90 (CLASE N)	60	
	7				SERIE C	CLASE IV
	8	SERIE D	CLASE V	CLASE 180		
88.2	9					
98	10				100	
	11				110	
117.6	12				120	
	13					
137.2	14					

<i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</i>		
	TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y HORMIGÓN ARMADO	Edición: 5
CALIDAD		Página 10 de 11

3.3. Estanquidad

3.3.1. Uniones y juntas de sellado.

La unión de los tubos comprende un extremo macho, un extremo hembra y una junta de sellado. Las características geométricas de esta unión vienen definidas en los planos de fabricación

Durante la fabricación, se presta especial atención a las secciones extremos de los tubos que constituyen la junta, de manera que ningún tipo de defecto o irregularidad pueda afectar a la estanquidad.

3.3.2. Estanquidad de los tubos.

Los tubos ensayados como establece UNE-EN 1916 no deben mostrar fugas.

Las exudaciones adheridas a la superficie no se considerarán fugas.

3.3.3. Estanquidad de la unión.

Dos tubos unidos y probados según lo establecido en la Norma UNE – EN 1916 no mostrarán fugas ni defectos visibles.

También se puede ensayar según BS5911 norma que recoge las especificaciones de ensayo hidrostático exigido por ASTM , aunque por defecto ensayamos todos los tubos por método UNE

<i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</i>		
	TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y HORMIGÓN ARMADO	Edición: 5
CALIDAD		Página 11 de 11

4. Marcado.

Todos los tubos son marcados para su correcta identificación con los siguientes conceptos:

- PRETENSADOS EJEA
- Diámetro nominal
- SAN (tubo de saneamiento)
- Fecha de fabricación
- HM o HA según se trate de tubo de hormigón en masa o armado respectivamente
- Las siglas ASTM C-14 (masa) ASTM C-76 (armado)
- Clase resistente
- SR, si el cemento es antisulfatos