



Tubos de H Armado para Hinca.-

Definición	4.1
Características Geométricas	4.2
Clases Resistentes	4.2
Especificaciones Técnicas	4.3
Instalaciones	4.4
Juntas de Goma	4.5
Gel Lubricante	4.7
Montaje de Tubos	4.8
Cálculos	4.10

TUBERIA DE HINCA

DEFINICION.-

Son tubos de hormigón armado con virola de acero en uno de sus extremos y unión elástica mediante junta de goma de compresión y deslizamiento, especialmente diseñados para su uso en conducciones de saneamiento sin presión para colocar por hinca sin realizar aperturas de zanjas.

Se utilizarán tubos de hinca cuando se realicen cruces bajo carretera, ferrocarril y en general, pasos de difícil ejecución, en los que no sea posible la realización de una zanja sin grandes afecciones; también se utilizarán en aquellos otros casos en los que, por la profundidad de la zanja o la dificultad de ejecución, resulte económicamente ventajosa la adopción de este procedimiento.

Los tubos van provistos de tres taladros pasantes que permiten realizar las inyecciones necesarias (líquidos bentoníticos). Están situados en el centro del tubo y dispuestos de modo que el ángulo que separa dos cualquiera de ellos sea de 120°; este taladro pasante se realiza con un diámetro de 1 ó 3/4 de pulgada.

CARACTERISTICAS DE LOS TUBOS DE HINCA.-

Los extremos de los tubos están diseñados de forma que admitan una junta flexible que confiera estanqueidad. Todas las superficies de unión que transmitan la carga durante la puesta en obra deben ser planas y estar exentas de irregularidades que pudieran provocar la concentración de esfuerzos locales elevados.

El extremo hembra del tubo está formado por una virola de acero y se incorpora a los tubos durante el proceso de fabricación de modo que su unión resulte solidaria, para lo que se conecta adecuadamente a la armadura de la tubería.

Las virolas se fabrican a partir de láminas de acero de construcción soldable y llevan además unos elementos de unión que garantizan una correcta conexión entre la virola y el hormigón.

Las virolas de acero de construcción soldable pueden ser sensibles a la corrosión por la acción del suelo, del nivel freático o por los efluentes transportados. En el caso de riesgo por corrosión previsto por el prescriptor, conviene que la unión que incorpore este tipo de virola sea diseñada para permitir la puesta en obra de una junta de estanqueidad secundaria, a instalar en la obra por el contratista, por ejemplo un material de estanqueidad apropiado.

En [Geysermarkt, S.L.](#), fabricamos la tubería de hinca en los diámetros 800, 1000, 1200, 1500, 1600, 1800, 2000, 2500 y 3000, conforme a la norma UNE EN 1916, disponiendo del marcado **CE** en todos los diámetros.

Durante la puesta en obra, el empuje es aplicado axialmente sobre el último tubo colocado o sobre un tubo de hinca intermedio y engendra tensiones de compresión en la sección transversal de cada uno de los tubos. Normalmente, la fuerza de compresión axial es transmitida de un tubo a otro por un material repartidor de empuje (sufridera), dispuesto entre las secciones de extremo.

En nuestra página Web [Geysermarkt.es](#), dentro de esta familia, ponemos a disposición de nuestros clientes en la información técnica, dos archivos, uno para el cálculo de la clase resistente de la tubería y otro para el cálculo de la fuerza de empuje derivándose la necesidad ó no, de emplear estaciones intermedias.

TUBERIA DE HINCA DE HORMIGON ARMADO

Características Geométricas.-

DENOMINACION	Ø NOMINAL	Ø EXTERIOR	ESPESOR	LONGITUD (MM)		PESO (KG)
	D.N (mm)	D (mm)	mm	UTIL	TOTAL	Ud
TUBO HA Ø 800	800	1100	150	2400	2510	2750
TUBO HA Ø 1000	1000	1300	150	2400	2510	3250
TUBO HA Ø 1200	1200	1500	150	2350	2465	3860
TUBO HA Ø 1500	1500	1840	170	2500	2630	5744
TUBO HA Ø 1600	1600	1940	170	2400	2530	5920
TUBO HA Ø 1800	1800	2190	195	2500	2630	7647
TUBO HA Ø 2000	2000	2400	200	2350	2470	8313
TUBO HA Ø 2500	2500	3000	250	2350	2510	12780
TUBO HA Ø 3000	3000	3600	300	2400	2560	18600

CLASES RESISTENTES.- (Según Norma UNE EN 1916)

Clasificación tipo E

DENOMINACION	CARGAS DE ROTURA MINIMAS DE ENSAYO KN / ML							
	CLASE 60		CLASE 90		CLASE 135		CLASE 180	
	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura
	40 KN/m ²	60 KN/m ²	60 KN/m ²	90 KN/m ²	90 KN/m ²	135 KN / m ²	120 KN/m ²	180 KN / m ²
TUBO HA Ø 800	--	--	48,0	72,0	72,0	108,5	96,0	144,0
TUBO HA Ø 1000	40,0	60,0	60,0	90,0	90,0	135,0	120,0	180,0
TUBO HA Ø 1200	48,0	72,0	72,0	108,0	108,0	162,0	144,0	216,0
TUBO HA Ø 1500	60,0	90,0	90,0	135,0	135,0	202,5	180,0	270,0
TUBO HA Ø 1600	64,0	96,0	96,0	144,0	144,0	216,0	192,0	288,0
TUBO HA Ø 1800	72,0	108,0	108,0	162,0	162,0	243,0	216,0	324,0
TUBO HA Ø 2000	80,0	120,0	120,0	180,0	180,0	270,0	240,0	360,0
TUBO HA Ø 2500	100,0	150,0	150,0	225,0	225,0	337,5	300,0	450,0
TUBO HA Ø 3000	120,0	180,0	180,0	270,0	270,0	405,0	360,0	540,0

Los tubos con las cargas marcadas en azul, no están recomendadas por la norma y las marcadas en rojo pueden fabricarse bajo pedido.

Clasificación Tipo A.-

DENOMINACION	CARGAS DE ROTURA MINIMAS DE ENSAYO KN / ML									
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		CLASE IV		CLASE V	
	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Fisura
	40 KN/m ²	60 KN/m ²	50 KN/m ²	75 KN/m ²	65 KN/m ²	100 KN/m ²	100 KN/m ²	150 KN/m ²	140 KN/m ²	175 KN/m ²
TUBO HA Ø 800	---	---	40,0	60,0	52,0	80,0	80,0	120,0	112,0	140,0
TUBO HA Ø1000	40,0	60,0	50,0	75,0	65,0	100,0	100,0	150,0	140,0	175,0
TUBO HA Ø1200	48,0	72,0	60,0	90,0	78,0	120,0	120,0	180,0	168,0	210,0
TUBO HA Ø1500	60,0	90,0	75,0	112,5	97,5	150,0	150,0	225,0	210,0	262,5
TUBO HA Ø1600	64,0	96,0	80,0	120,0	104,0	160,0	160,0	240,0	224,0	280,0
TUBO HA Ø1800	72,0	108,0	90,0	135,0	117,0	180,0	180,0	270,0	252,0	315,0
TUBO HA Ø2000	80,0	120,0	100,0	150,0	130,0	200,0	200,0	300,0	280,0	350,0
TUBO HA Ø2500	100,0	150,0	125,0	187,5	162,5	250,0	250,0	375,0	350,0	437,5
TUBO HA Ø3000	120,0	180,0	150,0	225,0	195,0	300,0	300,0	450,0	420,0	525,0

Los tubos con las cargas marcadas en azul, no están recomendadas por la norma y las marcadas en rojo pueden fabricarse bajo pedido.

ESPECIFICACIONES TECNICAS.-

USO PREVISTO	SANEAMIENTO
ESTANQUEIDAD FRENTE AL AGUA	SIN FUGAS EN LA UNION O EN EL TUBO, PRESION INTERNA DE 50 kPa (0,5 bar)
RESISTENCIA DEL HORMIGON	>= 40 MPa (Nmm²)
RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO	CLASES RESISTENTES II, III, IV, V, 90, 135, 180
RESISTENCIA A FLEXION LONGITUDINAL	CONFORMIDAD DIMENSIONAL VERIFICADA
DURABILIDAD DE LAS JUNTAS DE GOMA	CUMPLE
DURABILIDAD	PARA CONDICIONES DE USO NORMALES

INSTALACIONES.-

La fabricación de tubos de hinca, se lleva a cabo en tres máquinas:

Radial 1235.-

En esta máquina se fabrican los diámetros 800 y 1000, mediante el sistema de compresión radial.

El empleo de hormigones de baja relación agua/cemento, y la calidad en la compactación del hormigón, produce resistencias iniciales altas, que garantizan la manipulación de los tubos con pocos días de fabricación



Variant 2500.-

Se emplea para la fabricación de los tubos de diámetro desde 1200 a 2500 mm, mediante el sistema de vibro-compresión.

Variant 6000.-

Se emplea para la fabricación de los tubos de diámetro 3000 mm, mediante el sistema de vibro-compresión.

Toda la tubería de hinca, fabricada en **Geysermarkt, S.L.**, cumple con la norma UNE EN 1916, disponiendo del marcado **CE** en cada uno de los tipos.

Estaciones Intermedias.-

Recientemente hemos dispuesto en todas las estaciones intermedias, el chapón o virola colocada en el tubo “hembra largo” y que sirve de alojamiento para los gatos hidráulicos, además de la virola habitual en el “macho largo”.

Fabricamos las estaciones intermedias para escudo abierto ó cerrado, en terrenos secos o con nivel freático, disponiendo en uno u otro caso de soluciones constructivas en la fabricación, que garantizan su estanqueidad.



JUNTAS DE GOMA

Las juntas de goma, se emplean en las uniones entre elementos prefabricados para asegurar la estanqueidad de los mismos. Las especificaciones de las juntas de goma utilizadas para su uso en drenaje y evacuación de aguas del tipo WC, se recogen en la norma UNE – EN 681 – 1.

La junta de goma es el único elemento elástico entre tubos de hormigón, que garantiza la estanqueidad de la unión, aunque las habitualmente utilizadas no están preparadas para recibir agua a altas temperaturas ni líquidos residuales de algunas industrias químicas.

Colocada la junta de goma en su posición fija y a tope contra el escalón pre moldeado del macho del tubo y habiendo lubricado convenientemente, tanto la junta como la parte interior de la virola del tubo con un gel especialmente diseñado para esta finalidad, se conectan los tubos, consiguiendo la hermeticidad gracias a la compresión por deslizamiento que la campana ejerce sobre la junta de estanqueidad y el enchufe.

Diámetro	Tipo de Junta	Medidas
800	Arpón EPDM	30,2 x 24,0
1000	Arpón EPDM	30,2 x 24,0
1200	Arpón EPDM	30,2 x 24,0
1500	Arpón EPDM	30,2 x 24,0
1600	Arpón EPDM	30,2 x 24,0
1800	Arpón EPDM	30,2 x 24,0
2000	Arpón EPDM	30,2 x 24,0
2500	Arpón EPDM	35,0 x 26,7
3000	Arpón EPDM	48,0 x 32,0

Las juntas de goma utilizadas para el emboquillado de los tubos son de caucho EPDM con una dureza de 45° IRHD ± 5.

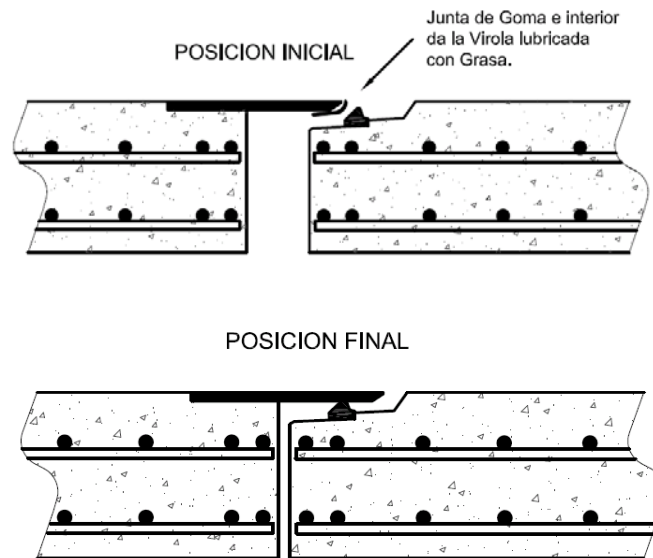
Para que la junta de goma se deslice y comprima por el interior de la virola, recomendamos especialmente el uso de gel lubricante. El lubricante “Lubrigic”, suministrado por Geysermarkt, cumple esta función.

La junta Arpón, permite a los tubos soportar, dentro de ciertos límites, cargas radiales provocadas por el relleno de la zanja, cargas de tráfico y de asentamiento. Asimismo, permiten des alineamientos de la conducción dentro de los límites recogidos en la Norma UNE EN-1916 que a continuación se indican:

Valores de deflexión angular.-

Deflexión angular máxima	
(mm/m)	(°)
12.500/DN	Arctan (12.500/DN/1.000)

Colocación de la junta de goma.-



Las juntas de goma, se colocan directamente en su posición, apoyadas contra el escalón del extremo macho del tubo, y en el hincado del tubo se facilitará su deslizamiento por la virola del otro tubo con ayuda de un lubricante, consiguiendo que quede comprimida cuando los tubos estén enchufados y en su posición final, teniendo en cuenta en el montaje las precauciones que se indican a continuación:

- Limpiar las sustancias extrañas de la superficie interior de la campana.
- Lubricar la superficie interior de la campana mediante el uso de una brocha. Una mala lubricación, puede dar lugar a que la junta se monte sobre el escalón.
- Limpiar la espiga del macho, incluyendo el escalón de apoyo de la goma.
- Colocar la junta en su posición final, apoyándola contra el escalón y lubricarla, sobre todo en tiempo caluroso.
- Una vez colocada la junta, estirar la misma para igualar las tensiones en todo su contorno, una desigual tensión de la goma puede causar fugas o romper la campana.
- Aplicar lubricante a la junta ya colocada en la espiga del extremo macho del tubo y en la campana.
- Alinear longitudinalmente la campana y el macho de los tubos que se van a enchufar, comprobando que la junta hace contacto con la zona interior de la campana a lo largo de toda su circunferencia y proceder su enchufe.

Consideraciones generales sobre juntas.-

Las juntas se conservarán en obra adoptando las precauciones señaladas en la norma UNE-EN 1916. En especial se mantendrán entre 4º C y 25º C, evitando la humedad y que no se produzcan condensaciones, protegidas de la luz, libres de esfuerzos de tracción, compresión o de otro tipo que puedan deformarlas.

No deben entrar en contacto con materiales líquidos o semisólidos en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales. Deberán emplearse en primer lugar las juntas recibidas en obra con mayor antigüedad.

Caso de ensuciarse las juntas se limpiarán solamente con agua y jabón, dejándolas secar a temperatura ambiente.

En definitiva, la calidad de la unión depende de:

- a) Un buen diseño del dispositivo de unión (geometría del extremo macho y del extremo hembra del tubo) y la adecuada relación de compresión de la junta.
- b) Un buen acabado de la fabricación de los extremos macho y hembra del tubo, tanto en su geometría como en su terminación.
- c) Una junta de estanqueidad de tamaño adecuado, tanto en sus características físico-químicas, como en su relación de compresión.
- d) Que la junta de estanqueidad, no se desplace de la posición de diseño del dispositivo de unión.

GEL LUBRICANTE.-

El producto que **GEYSERMARKT, S.L.**, comercializa y pone a disposición de sus clientes se denomina "**Lubrigic E/10 L**", con unos rendimientos aproximados que expresamos a continuación:

DIAMETRO	TUBOS / Kg
800	11,0
1000	9,0
1200	8,0
1500	6,4
1600	5,5
1800	5,0
2000	4,7
2500	3,8
3000	3,1

MONTAJE TUBOS DE HINCA.-

Para el montaje de los tubos y en particular para la colocación de las juntas, se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones:

Antes de colocar la junta de goma en su posición exacta, se comprobará que la misma esté limpia.

Se estirará la junta, con el fin de liberarla de tensiones, y posteriormente se colocará en su posición correcta volviendo a estirla desde varios puntos.

Se colocará en la parte interior del extremo hembra del tubo ya hincado un aro de tablero aglomerado (denominado sufridera), cuya función es evitar daños en el contacto hormigón-hormigón.

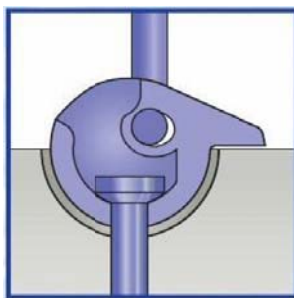
Se colocará el tubo a hincar, lo más centrado posible con respecto al hincado anterior y siempre ligeramente suspendido.

Por último, se realizará la conexión del tubo aplicando una fuerza axial mediante los gatos hidráulicos de hincado.

INSTRUCCIONES DE USO PARA EL GANCHO DE ELEVACIÓN

El gancho que se utiliza para acoplar y levantar los bulones, pertenece al sistema de anclajes para transporte y cumplen sobradamente todos los requisitos de las Normas de Seguridad BGR 106 para el Transporte de Elementos Prefabricados de Hormigón.

La robustez de su diseño permite que se pueda tirar de él en cualquier dirección aunque sea incorrecta, manteniendo siempre la seguridad. El eslabón gira libremente en todas direcciones facilitando el uso en obra.



Los **bulones** se utilizan para el transporte y elevación elementos prefabricados de hormigón, tales como **Tubos, Marcos, Losas** etc. Es conveniente utilizar este tipo de **gancho** para asegurarse el buen funcionamiento del Sistema.

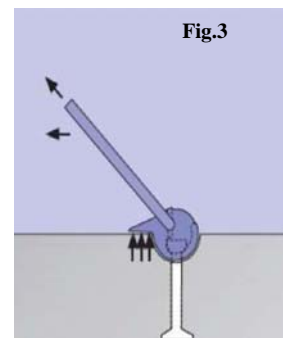
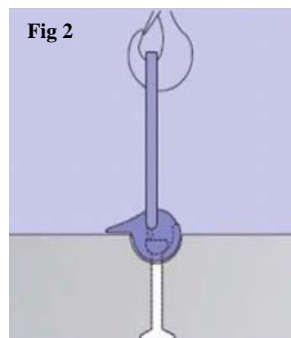
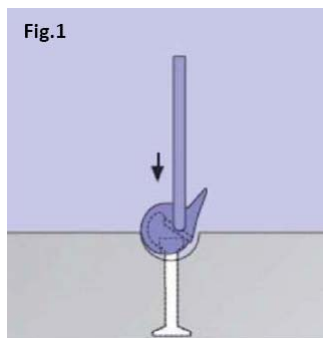


FUNCIONAMIENTO:

Con fin de llevar a cabo la sujeción, el cabezal móvil de acero colado del gancho, se coloca en la cabeza del bulón con la oquedad mirando hacia el suelo (fig. nº1).

Tras haberlo colocado en esta posición y tras someter el eslabón de suspensión a tensión (fig. nº2), el cabezal de acero colado gira de tal forma que la cabeza del bulón se mantiene en una posición segura en la entrada. Para tracciones cortantes paralelas o transversales, la placa de compresión debe apuntar en la dirección de tracción, de forma que se apoye en el hormigón (fig. 3).

El gancho se puede adaptar a todas las direcciones de tracción rotándolo alrededor de la cabeza del bulón.



TIPOS DE GANCHOS		
Tipo		Utilidad
GANCHO 2,5 T		
GANCHO 4/5 T		Tubo Hinca Ø800, Ø1000 y Ø1200
GANCHO 6/10 T		Tubo Hinca Ø1500, Ø1600, Ø1800, Ø2000
GANCHO 15/20 T		Tubo Hinca Ø2500 y Ø3000

Archivos disponibles en Geysermarkt.es, donde de forma muy aproximada se calcula la clase resistente necesaria de la tubería a emplear, así como la necesidad de empleo de estaciones intermedias en función de la longitud de la hinca.

CALCULO DE LA CLASE RESISTENTE PARA TUBERIA DE HINCA

Di...Diámetro interior del tubo..	<input type="text"/> m	TRAFICO AUTOMOVILISTICO	<input type="text"/> Factor de apoyo	Carga producida por el terreno.....	<input type="text" value="0,00"/> ton / m
e...espesor de pared.....	<input type="text"/> m	<input type="checkbox"/> ...Eje simple de 70 KN		Carga producida por el tráfico....	<input type="text" value="0,00"/> ton / m
hr...altura de relleno.....	<input type="text"/> m	<input checked="" type="checkbox"/> ...Eje simple de 130 KN		Carga de fisura.....	<input type="text" value="0,00"/> KN / m ²
Φ...Angulo rozamiento terreno	<input type="text"/> °	<input type="checkbox"/> ...Eje simple de 600 KN			
TIPO DE TIERRA (valores de μ/λ).	<input type="text"/> μ/λ	TRAFICO FERROVIARIO.....	<input type="text"/> Coef Impacto		
<input type="checkbox"/> ...Arcilla Plástica	<input type="text"/> ton/m ³	<input type="checkbox"/> ...Tren tipo VIA UIC 71			
<input type="checkbox"/> ...Arcilla Ordinaria		TRAFICO AEREO			
<input type="checkbox"/> ...Arena Arcillosa		<input type="checkbox"/> ...DC9...900 KN			
<input type="checkbox"/> ...Arena y Grava		<input type="checkbox"/> ...DC8...1800 KN			
<input type="checkbox"/> ...Material Granular		<input type="checkbox"/> ...Jumbo...3500 KN			
COHESION (Co) DEL TERRENO...	<input type="text"/> ton / m ²	<input type="checkbox"/> ...Avión de..5500 KN			
<input type="checkbox"/> ...Arcilla Blanda		<input type="checkbox"/> ...Avión de..7500 KN			
<input type="checkbox"/> ...Arcilla Media					
<input type="checkbox"/> ...Arcilla Dura					
<input type="checkbox"/> ...Arena Deseada					
<input type="checkbox"/> ...Arena Cenagosa					
<input type="checkbox"/> ...Sin determinar					

Clase de tubo necesaria:

Marcar con una X, las casillas que no expresen medidas.

CALCULO DE LA FUERZA DE EMPUJE Y LONGITUD DE LA TUBERIA

DATOS	RESULTADOS
Diámetro interior del tubo..	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>