



Sistemas de Anclajes al Terreno



INTRODUCCION.-

En base a los requisitos de diseño o en base al Estado donde se suministren, los tensores geotécnicos pueden ser producidos según:

Normas Europeas 1537-2013
Directrices del DM 14/01/08
Normas AICAP
Normas NBR 5629
Normas British Standars B.S.
Normas SIA

Los Anclajes al Terreno son elementos estructurales capaces de transmitir las tensiones al suelo, por medio de armaduras y dispositivos de anclaje. Éstos constituyen una aplicación especial de la precompresión en el campo de la ingeniería civil, encontrando sus aplicaciones más comunes en el anclaje de muros de sujeción, protecciones y soleras sometidos a empujes hidrostáticos, muelles de puertos, etc...

Por Definición un Anclaje al terreno es un dispositivo capaz de transmitir una carga de tracción, aplicada en la superficie de un terreno, a una zona interior del mismo. El anclaje se compone básicamente de una zona de cabeza, una zona de alargamiento (longitud libre) y una zona de adherencia (longitud fija o bulbo de anclaje). El componente principal de un anclaje al terreno es el cordón de acero pretensado.

Cordón de Acero Pretensado: Parte del anclaje que transmite longitudinalmente y de extremo a extremo la carga de tracción que se introduce en el anclaje. Las características del Cordón de Acero son:

Ø Nominal (mm)	Sección Acero (mm ²)	Módulo Elasticidad (KN/mm ²)	Fuerza Rotura (KN)	Límite Elástico al 0.1% (KN)	Peso (kg/mts)	Resistencia Característica (MPa)	Norma
0.6" /15.2	140	195	260	224	1.09	1860	EN-10138-3
0.6-S" /15.7	150	195	280	240	1.17	1860	EN-10138-3

Cabeza de Anclaje: Capaces de transmitir las tensiones impresas de forma homogénea sobre el elemento de contraste y de un correcto alojamiento de los equipos de bloqueo. Se realizan en dos versiones:

Cabezal único: para los tensados con un solo gato – Unifilar o Multifilar

Cabezal múltiple: para tensados con gatos en cada cable – Unifilares

Zona Libre: Es la parte que se encuentra entre el inicio de la parte de cimentación y la cabeza del tensor en el que la armadura de precompresión puede alargarse en el momento de la puesta en tensión.

Zona de Bulbo: Es la parte que transmite al terreno las fuerzas de tracción del tensor. Generalmente el tensor de anclaje, dependiendo del tipo de uso y de la duración, se divide en dos categorías:

Anclajes Provisionales: duración de uso ≥ 2 años

Anclajes Permanentes: duración de uso ≤ 2 años

Propiedades del Acero Pretensado para Anclajes al Terreno:

Cable Acero Pretensado 0.6" – 15.2 mm				Carga Max. Bloqueo Recomendada	
Tipo	Sección Acero	Fuerza Rotura – Ts	Límite Elástico al 0.1% - Ty	Anclaje Provisional	Anclaje Permanente
	mm ²	KN	KN	0.65 Ts (KN)	0.55 Ty (KN)
2/0.6"	280	520	448	338	247
3/0.6"	420	780	672	507	370
4/0.6"	560	1040	896	676	493
5/0.6"	700	1300	1120	845	616
6/0.6"	840	1560	1344	1014	739
7/0.6"	980	1820	1568	1183	862
8/0.6"	1120	2080	1792	1352	986
9/0.6"	1260	2340	2016	1521	1110
10/0.6"	1400	2600	2240	1690	1232
11/0.6"	1540	2860	2464	1859	1355
12/0.6"	1680	3120	2688	2028	1480

Anclaje Provisional.-

Están destinados a ejercer su función por un período limitado en el tiempo, normalmente inferior a dos años, por lo tanto, no son necesarias protecciones especiales contra la corrosión del acero, sin embargo, siempre está protegido en la parte libre del tensor con material contra la corrosión y vainas en PE en cada cable. Los tensores provisionales que producimos se pueden encontrar en 3 modelos diferentes en base a sus características técnicas constructivas:

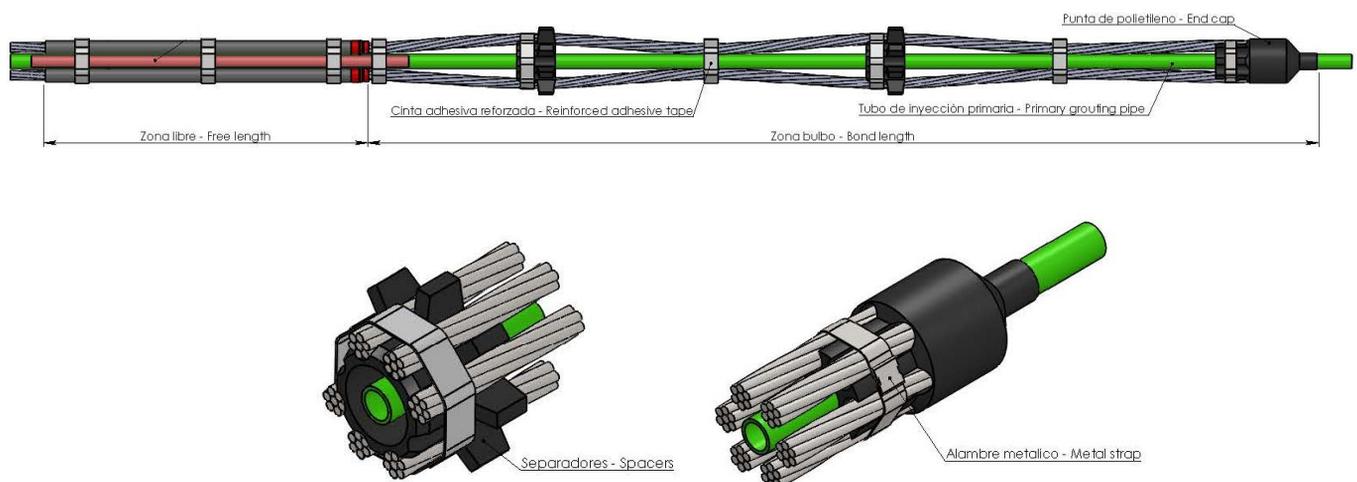
[APRV-IU](#) – Anclaje Provisional Inyección Única

[APRV-IR](#) – Anclaje Provisional Inyección Repetitiva

[APRV-IRS](#) – Anclaje Provisional Inyección Repetitiva Selectiva

En los Anclajes provisionales los espaciadores tienen siempre la función de centrado en el orificio con el fin de garantizar un grado de solapamiento de la cementación adecuado. Como para todos los tipos de tensores, también los provisionales, a la entrega estarán acompañados por una serie de documentación que certifican además del modelo, la trazabilidad y la calidad.

Anclaje Provisional - APRV-IU: formado por cable en acero armónico 0,6" envainado en cada uno de sus cables con tubo en PE de 1,5 mm de espesor, protegido con una sustancia contra la corrosión en toda la parte libre del cable. Las puntas están en PE y los separadores están colocados en una distancia entre ejes de 1.5 mts y tienen también la función de centrado. Tubo de inyección diam. 20 mm.



Anclaje Provisional - APRV-IR: Formado por cable en acero armónico 0,6" envainado en cada uno de sus cables con tubo en PE de 1,5 mm de espesor, protegido con una sustancia contra la corrosión en toda la parte libre del cable. Las puntas están en PE y los separadores tienen también la función de centrado y están colocados en una distancia entre ejes de 1.5 mts. Tubo de inyección primaria diam. 20 mm. El Tubo valvulado IR está formado por un tubo en PVC que permite Inyecciones Repetitivas (IR) Las tuberías de PVC con válvula se utilizan para operaciones de 'post-inyección' de alta presión, del tipo Repetitivo (I.R.), y permite operar hasta presiones máximas del orden de $p_{max} \leq 55\text{bar}$.

La inyección, que se realiza por la boca y presuriza todas las válvulas preestablecidas al mismo tiempo, puede repetirse varias veces lavando el tubo a través del elemento de retorno ciego, provisto de una tapa de extremo removible. El tubo está equipado con válvulas de inyección ($i = 33-150\text{ cm}$), dispuestas de acuerdo con los requisitos de diseño y ejecución proporcionado por el Diseñador de la obra, y un 'retorno ciego', con un tapón.



Características Geométricas Tubo PVC 21/15

Diámetro Externo/Interno = 21/15 mm

Espesor = 3 mm

Color = Azul

Peso = 259 gr/ml

Características Físico Químicas Tubo PVC 21/15

Material = PVC

Presión máxima de uso, en operación (Pes) = 55 bar

Resistencia a Tracción > 45 MPa

Alargamiento > 4%

Resistencia a la fragilidad del envejecimiento y el daño de la radiación ultravioleta con el tiempo. Material probado en el laboratorio, con resultados positivos, utilizando pruebas de 'Xeno test' (200 horas de exposición).

Resistencia a la carga rápida y pruebas de explosión. Elementos probados, con resultado positivo, a una temperatura de 40 ° C y presiones de 80 bar (8.0MPa)

Saco Obturador .-

El Saco Obturador TNT se utiliza como elemento de contención y confinamiento durante las diversas fases de inyección (inyección primaria / post-inyección) y permite la separación entre las dos partes del anclaje (parte libre y zona de bulbo) mediante almohadillas separadoras adecuadas. Para instalaciones de Anclajes horizontales y / o subhorizontales, es el único elemento adecuado para garantizar la contención y confinamiento de la mezcla de cemento inyectado.



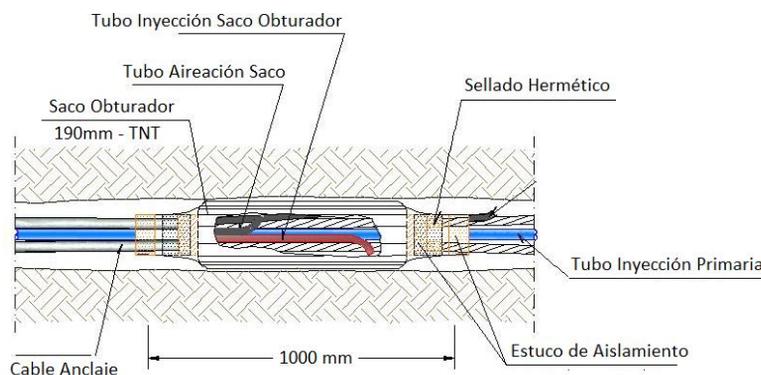
Características Geométricas Saco Obturador

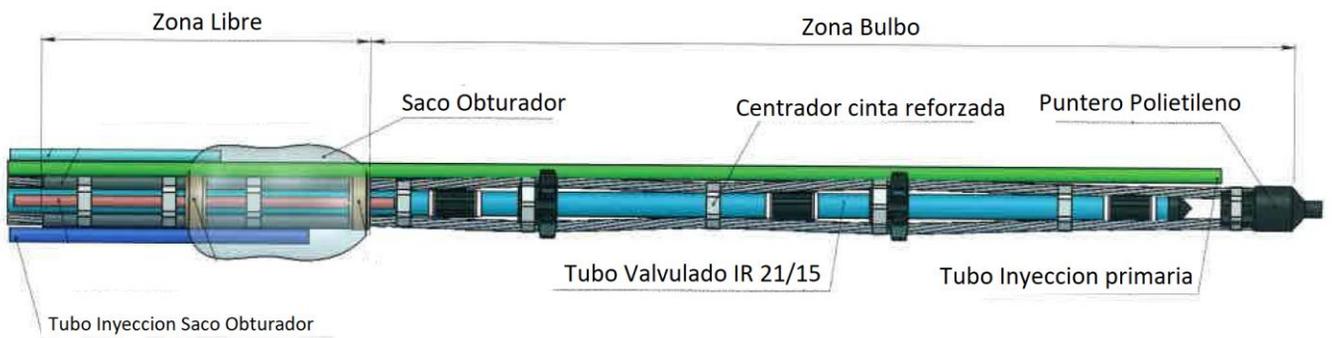
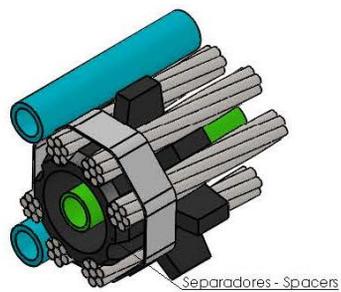
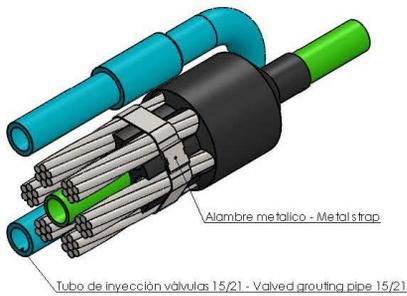
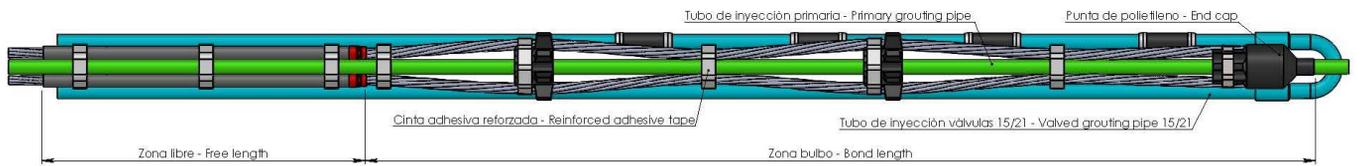
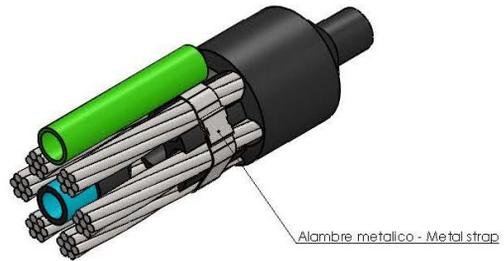
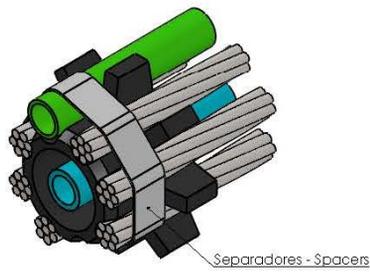
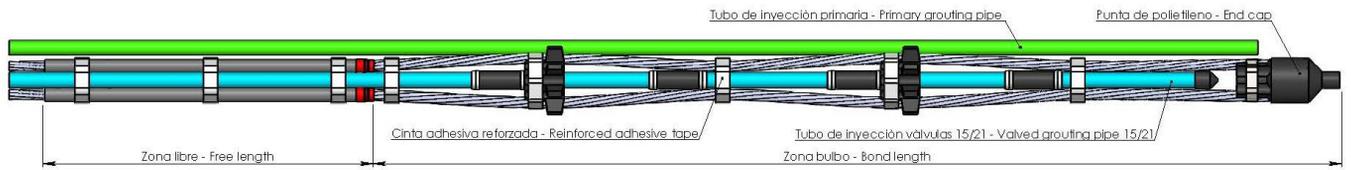
Diámetro = 190 mm

Peso = 300 gr/m²

Instalación

El ensamblaje del saco obturador se lleva a cabo preparando aproximadamente 1,50 ml de tela para insertar en la zona libre del anclaje, en correspondencia con la sección transversal entre la parte libre y la zona de bulbo. El saco obturador se sella mediante dos almohadillas fabricadas con un producto de sellado específico (llamado 'z-strip'), atado y pegado con cinta adhesiva plastificada. Dentro del saco, el tubo de inyección del saco se coloca en la parte inferior y el tubo de ventilación en la parte superior





Anclaje Provisional - APRV-IRS: Formado por cable en acero armónico 0,6" envainado en cada uno de sus cables con tubo en PE de 1,5 mm de espesor, protegido con sustancia contra la corrosión en toda la parte libre del cable. Las puntas están en PE y los separadores tienen también la función de centrado y están colocados en una distancia entre ejes de 1,50 m. Tubo de inyección primario de diam. 20 mm.

El Tubo valvulado IRS está formado por un tubo en PVC de 34 mm de diam. Externo y 27 mm de diam. Interno- las válvulas de goma están colocadas en las posiciones del proyecto. Se utilizan para operaciones de alta presión, 'Repetición y selectivas' post-inyección (I.R.S) y permiten operar hasta presiones de operación máximas del orden de $p_{max} \leq 55\text{bar}$.

La inyección, que se puede realizar válvula por válvula, operando selectivamente por medio de un obturador mecánico doble, presionando cada sección de válvula individual, puede repetirse varias veces, manteniendo el interior del tubo limpio lavando el mismo, después de cada inyección.

El tubo está equipado con válvulas de inyección ($i = 33-150\text{ cm}$), dispuestas de acuerdo con los requisitos de diseño y ejecución. A cargo del diseñador de la obra.



Características Geométricas Tubo PVC 34/27

Diámetro Externo/Interno = 34/27 mm

Espesor = 3,5 mm

Color = Azul

Peso = 500 gr/ml

Características Físico Químicas Tubo PVC 34/27

Material = PVC

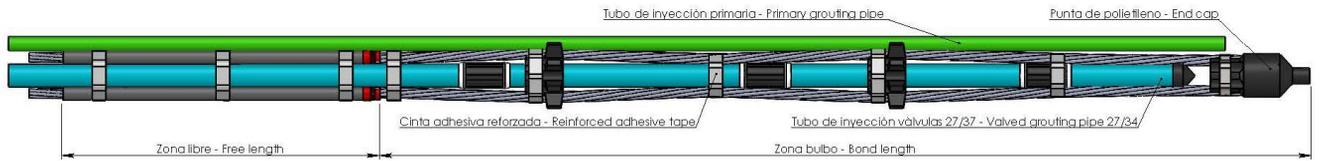
Presión máxima de uso, en operación (Pes) = 55 bar

Resistencia a Tracción = 555 kg/cm²

Alargamiento > 8%

Carga a la rotura = 435 kg/cm²

Carga límite elástico = 338 kg/cm²



Obturador tubo IRS-34/27.-

El Obturador Doble está diseñado para la post-inyección de lechada de cemento en los anclajes equipados con tubos con válvula de 27x34 mm, para permitir su uso a la presión selectiva de las válvulas, hasta la presión máxima de trabajo de 40 bar.

Las juntas montadas en los dos extremos del obturador están hechas de material plástico resistente a la abrasión y, por lo tanto, garantizan su "sellado" durante la fase de inyección bajo presión, asegurando la inyección de la mezcla de cemento a través de la válvula ubicada en la sección del tubo con válvula seccionado.



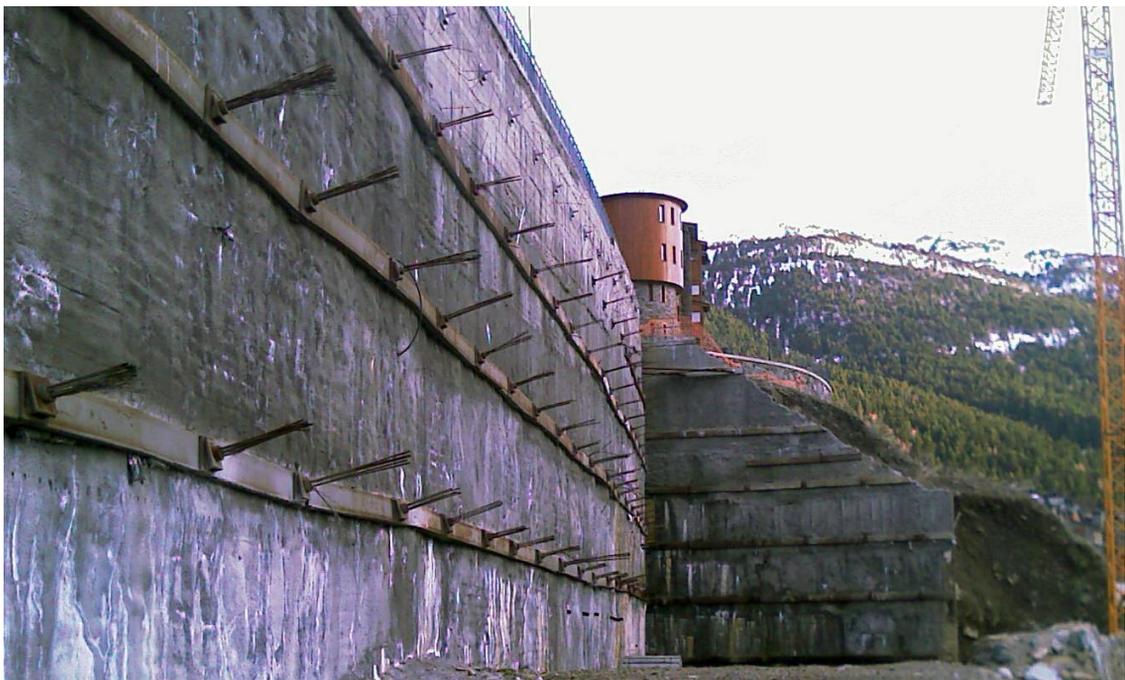
El dispositivo está producido y disponible en dos versiones diferentes:

El tipo de Muelle flexible; se usa más ampliamente, debido a la mayor flexibilidad y la posibilidad de adaptación al rendimiento real del tubo de inyección. El resorte, que constituye su parte central, está hecho de acero especial de alta resistencia y tiene la flexibilidad adecuada para permitir la posibilidad de compensar las desviaciones reales del eje geométrico del mismo tubo de inyección.

Tipo rígido; poco utilizado en la aplicación específica, debido a la flexibilidad reducida de la adaptación a la configuración real de la válvula de inyección. La parte central consiste en un elemento tubular rígido, hecho de acero especial de alta resistencia y geométrico del mismo tubo de inyección.

En ambos casos:

- la fuente de alimentación (mezcla de cemento de inyección y / o agua de lavado) está garantizada por una tubería de PEAD o acero con una sección transversal de 10x21 mm, cuyas características físicas, mecánicas y geométricas se describen a continuación, utilizables hasta la presión de trabajo de 40 bar.
- El 'sellado' con respecto a la superficie interna del tubo de PVC con válvula está garantizado por un par de juntas (copas), que se mantienen en su posición mediante una tuerca de bloqueo, cuyo apriete también permite modificar su configuración.



Anclaje Permanente.-

Están destinados a ejercer su función por un periodo ilimitado en el tiempo, por lo tanto, es necesario adoptar medidas escrupulosas contra la corrosión de los elementos portantes del tensor.

De todos es sabido, que la parte más sujeta a la corrosión es la zona de transición entre la parte libre y la zona de bulbo, en la que se concentran cargas elevadas de tracción sobre la armadura que tienden a provocar fisuras en la mezcla de inyección. Para este fin se usan, vainas corrugadas en polietileno con determinadas características técnicas y mecánicas; en la parte libre, el cable tiene una sola vaina y está engrasado e incluido en otra vaina corrugada. Se debe poner el mismo cuidado en el cabezal de anclaje, usando Capots de protección adecuadas y empalmes con las vainas capaces de contener materiales contra la corrosión.

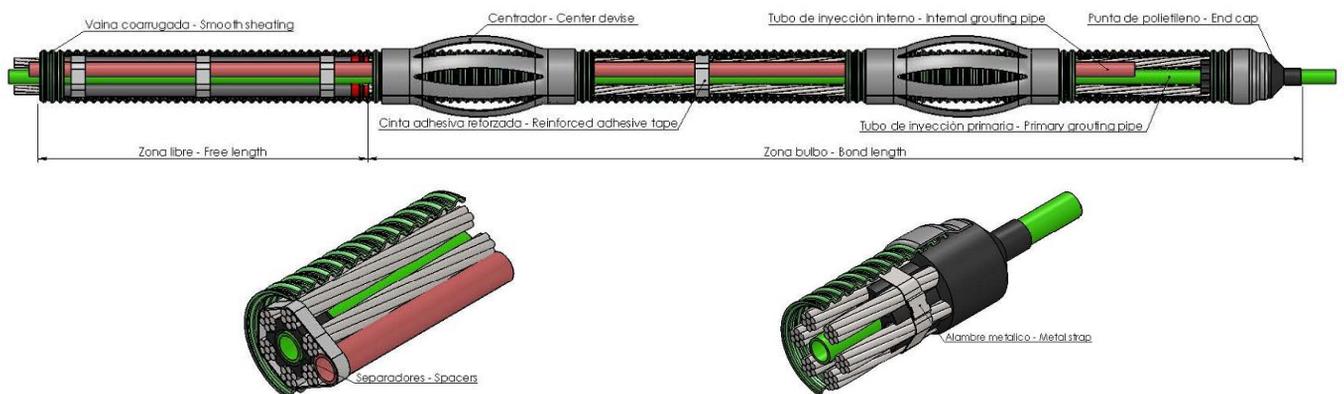
Los Anclajes permanentes que producimos se pueden encontrar en 3 modelos:

[APMT-IU](#) – Anclaje Permanente Inyección Única

[APMT-IR](#) – Anclaje Permanente Inyección Repetitiva

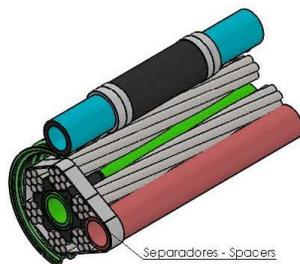
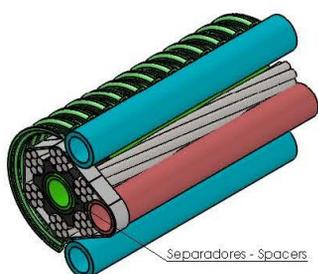
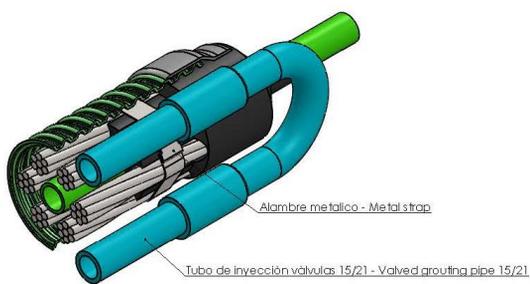
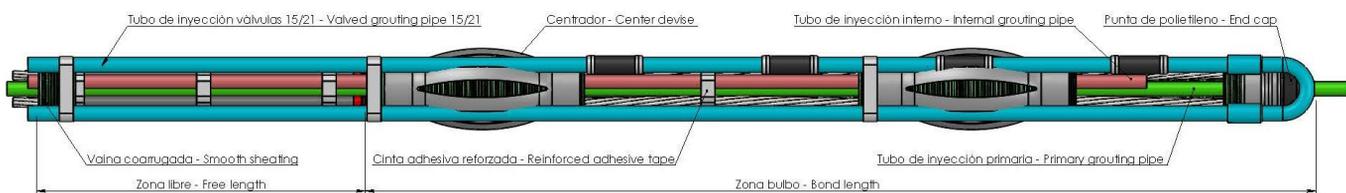
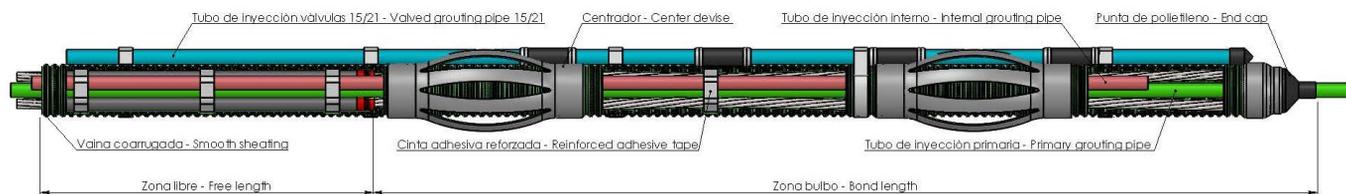
[APMT-IRS](#) – Anclaje Permanente Inyección Repetitiva Selectiva

Anclaje Permanente - APMT-IU: formado por cable en acero armónico 0,6" envainado en cada uno de sus cables con tubo en PE de 1,5 mm de espesor, protegido con una sustancia contra la corrosión en toda la parte libre del cable. Entre la parte libre y el bulbo de anclaje cada cable está dotado con tampón aislante protegido con cinta de sellado. Una vaina corrugada en todo el largo del anclaje nos ofrece una Doble protección contra la corrosion. La punta está en Polietileno. Dispone de un tubo de inyección primaria de diam. 20mm y un tubo de inyección secundaria o de llenado del anclaje en el interior de la vaina corrugada de diam. 16mm



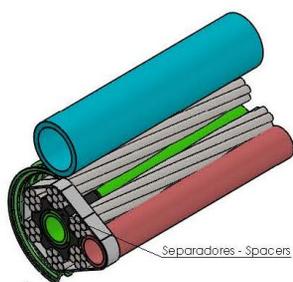
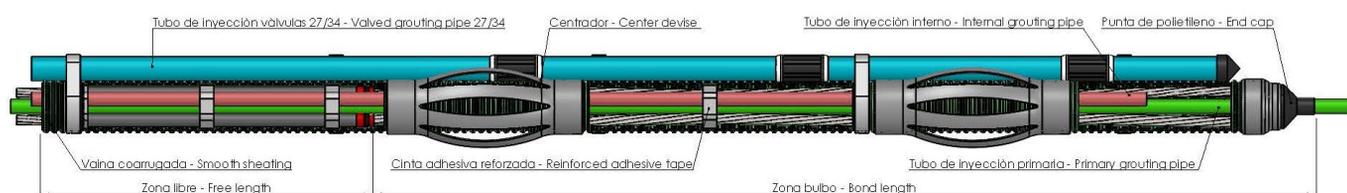
Anclaje Permanente - APMT-IR: formado por cable en acero armónico 0,6" envainado en cada uno de sus cables con tubo en PE de 1,5 mm de espesor, protegido con una sustancia contra la corrosión en toda la parte libre del cable. Entre la parte libre y el bulbo de anclaje cada cable está dotado con tampón aislante protegido con cinta de sellado. Una vaina corrugada en todo el largo del anclaje nos ofrece una Doble protección contra la corrosión. La punta está en Polietileno. Dispone de un tubo de inyección primaria de diam. 20mm y un tubo de inyección secundaria o de llenado del anclaje en el interior de la vaina corrugada de diam. 16mm.

El Tubo valvulado IR está formado por un tubo en PVC de diámetro 21/15, que permite Inyecciones Repetitivas (IR) Las tuberías de PVC con válvula se utilizan para operaciones de 'post-inyección' de alta presión, del tipo Repetitivo (I.R.), y permite operar hasta presiones máximas del orden de $p_{max} \leq 55bar$.



Anclaje Permanente - APMT-IRS: formado por cable en acero armónico 0,6" envainado en cada uno de sus cables con tubo en PE de 1,5 mm de espesor, protegido con una sustancia contra la corrosión en toda la parte libre del cable. Entre la parte libre y el bulbo de anclaje cada cable está dotado con tampón aislante protegido con cinta de sellado. Una vaina corrugada en todo el largo del anclaje nos ofrece una Doble protección contra la corrosión. La punta está en Polietileno. Dispone de un tubo de inyección primaria de diam. 20mm y un tubo de inyección secundaria o de llenado del anclaje en el interior de la vaina corrugada de diam. 16mm.

El Tubo valvulado IRS está formado por un tubo en PVC de 34 mm de diam. Externo y 27 mm de diam. Interno- las válvulas de goma están colocadas en las posiciones del proyecto. Se utilizan para operaciones de alta presión, 'Repetición y selectivas' post-inyección (I.R.S) y permiten operar hasta presiones de operación máximas del orden de $p_{max} \leq 55bar$.



PROPIEDADES ANCLAJES AL TERRENO PROVISIONALES

Cable Acero Pretensado 0.6" – 15.2 mm					
Tipo	Sección Acero	Carga Max. Bloqueo - To	Ø Externo con centrador	Ø Perforación mínimo - Dp	Peso del Anclaje
	mm ²	KN	mm	mm - inch	Kgs/ml
2/0.6"	280	364	100	133 – 5-1/4"	2.6
3/0.6"	420	546	100	133 – 5-1/4"	3.9
4/0.6"	560	728	100	133 – 5-1/4"	5.2
5/0.6"	700	910	100	133 – 5-1/4"	6.5
6/0.6"	840	1092	115	152 – 6"	7.8
7/0.6"	980	1274	115	152 – 6"	9.1
8/0.6"	1120	1456	115	152 – 6"	10.4
9/0.6"	1260	1638	115	152 – 6"	11.7
10/0.6"	1400	1820	115	152 – 6"	13.0
11/0.6"	1540	2002	115	152 – 6"	14.3
12/0.6"	1680	2184	115	152 – 6"	15.6

PROPIEDADES ANCLAJES AL TERRENO PERMANENTES

Cable Acero Pretensado 0.6" – 15.2 mm						
Tipo	Sección Acero	Carga Max. Bloqueo	Ø Ext. IRS + centrador	Ø Perforación mínimo - Dp	Ø Perf. mínimo encamisada	Peso del Anclaje
	mm ²	KN	mm	mm - inch	mm - inch	Kgs/ml
2/0.6"	280	269	105	114 – 4-1/2"	152 – 6"	2.6
3/0.6"	420	403	105	114 – 4-1/2"	152 – 6"	3.9
4/0.6"	560	538	105	114 – 4-1/2"	152 – 6"	5.2
5/0.6"	700	672	120	133 – 5-1/4"	178 – 7"	6.5
6/0.6"	840	806	120	133 – 5-1/4"	178 – 7"	7.8
7/0.6"	980	941	120	133 – 5-1/4"	178 – 7"	9.1
8/0.6"	1120	1075	120	133 – 5-1/4"	178 – 7"	10.4
9/0.6"	1260	1210	120	133 – 5-1/4"	178 – 7"	11.7
10/0.6"	1400	1344	120	133 – 5-1/4"	178 – 7"	13.0
11/0.6"	1540	1478	120	133 – 5-1/4"	178 – 7"	14.3
12/0.6"	1680	1613	120	133 – 5-1/4"	178 – 7"	15.6

Aginteco Consulting e Ingeniería S.L.

Sierra de Guadarrama, 37-D

28830 San Fernando de Henares (Madrid)

Tef.: +34 91 676 05 62

Email: aginteco@aginteco.com

Web: www.aginteco.com



Agi

Cra. 43A # 61 Sur-152 Bodega 149
Sabaneta (Colombia)

Tel. +57 4 3222697-2884495

Email: agintecosas@aginteco.com

Web: www.aginteco.com



Urb. Anasa, Villa las Acacias, Chicago # 139
Ciudad de Panamá

Tel. +507 225 1750-51

Email: acapilla@agintecopananama.com

Web: www.aginteco.com