

ANEXO 2: CANALIZACIONES

CARACTERISTICAS GENERALES DEL PERFECCIONAMIENTO ENTERRADO

Las mismas se realizarán según lo indicado en el proyecto de ingeniería y deberán seguir los siguientes lineamientos:

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO A INSTALAR

El TRITUBO es de polietileno de alta densidad protegido contra la radiación UV y la oxidación. Las uniones del tritubo deberán ser realizadas por personal calificado garantizando la calidad y estanqueidad de las mismas.

El instalador será responsable de emitir por escrito las recomendaciones que considere necesarias para no tener inconvenientes al momento de realizar esta tarea. Deberá asegurar protección incrementada del cable, absorción de cargas y movimientos de terreno; hermeticidad completa contra agua e inmunidad total contra agentes corrosivos y una excelente resistencia a bajas temperaturas.

- El triducto está formado por tres ductos agrupados en línea, destinados al pasaje de cables de fibras ópticas y multipar, tal como se muestra en la Figura 1

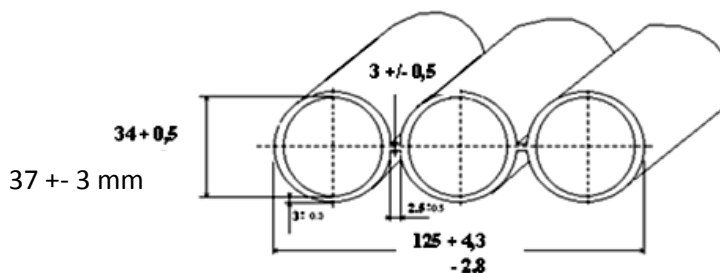


Figura 1

- El diámetro interno mínimo de una sección de cualquiera de los tres ductos deberá ser de 37 +/- 3 mm, con un espesor de pared de 3,0 +/- 0,3 mm en cualquier punto.
- La ovalización de los tubos no será mayor que 4 mm en ninguna sección de los mismos.
- Los tubos estarán exentos de grietas y burbujas, presentando en su superficie exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su utilización.

Página 06

- Las características físicas, químicas y mecánicas que debe cumplir este material son las que se indican a continuación:

- | | |
|--|--|
| 1. Densidad relativa sin pigmentar | > 0,940 gr/cm ³ ASTM D 792 (A) |
| 2. Temperatura de ablandamiento | ≥ 115 °C ASTM D 1525 |
| 3. Resistencia a la tracción | ≥ 200 bar |
| 4. Alargamiento a la rotura | ≥ 350 % |
| 5. Resistencia al resquebrajamiento (cracking) | Sin fallas a 48 hr. Mín. según norma ASTM D 1693 |



2. INSTALACIÓN DEL TRITUBO

- El cableado a instalar subterráneo deberá ubicarse dentro de una cañería triducto de polietileno. Esta cañería deberá instalarse a una profundidad de 60 cm como mínimo, sobre una base de tierra nivelada en el fondo de la zanja.
- La zanja se rellenará con tierra limpia, de materiales seleccionados de la excavación libres de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables. Para lograr eso, se deberá verificar la tierra o arena extrayendo cualquier elemento punzante en capacidad de dañar la cobertura del caño. En caso de que los materiales de excavación no cumplan con estas condiciones se utilizará arena fina.
- El adjudicatario deberá ejecutar las obras civiles de reparación necesarias para que los sectores donde se hayan zanjeado queden en iguales o mejores condiciones que lo que estaban al iniciar las obras.
- Las dimensiones de la zanja (cm) en suelo normal deberán estar de acuerdo al cuadro:

Profundidad	Ancho de zanja	
H	A	B
60 cm	30	>20

Cuadro I

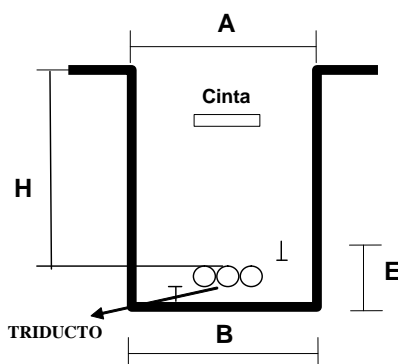


Figura 2

- El triducto deberá ir por encima de la zanja en línea recta, y en el caso de ser necesarias desviaciones, el radio de curvatura deberá ser mayor a 2,5m.
- Una vez finalizada la instalación del triducto se tapaná de tierra limpia y se deberán sellar las bocas con tapones adecuados. El tapado se realizará en tres etapas con su correspondiente apisonado.

Página 07

- Los triductos serán unidos por medio de elementos adecuados que resistirán la presión a la que estarán sometidos en el momento de la instalación del cable. No podrá haber escape de aire en estos puntos de unión. El suministro e instalación de estos kits de empalmes estarán a cargo del CGPBB.



- Se deberá realizar un plano donde figuren todos los datos necesarios para la ubicación del cable y ubicación de cámaras.
- Deberá confeccionarse una planilla con el metraje y progresiva que marca el cable en cada cámara, y ésta debe ser presentada con el final de obra.
- En todos los ductos se colocará un hilo testigo que permita eventualmente pasar los cables o cinta / sogas pasacables, traccionando de la misma.
- Para su instalación se utilizarán los métodos convencionales de tendido de tuberías comunes de polietileno soterradas.
- Con el objeto de instalar el Tritubo protector de fibras ópticas, la Contratista deberá colocar el mismo en las zanjas. En caso de que por algún motivo otras instalaciones soterradas o características del terreno u otro particular, no se pudieran alcanzar una profundidad de entre 60 cm, se informará a la inspección de CGPBB para su respectiva aprobación.
- Para la instalación del tritubo, se procederá de la siguiente forma: primero se colocará una cama de tierra fina nivelada. Donde se montará el Tritubo y luego sobre éste se realizará una tapada de 30 cm con la misma tierra y luego se colocará una malla de polietileno de las siguientes características:
- Red de advertencia para cañerías de Fibra Óptica, ancho 150mm, con cinta pegada con la leyenda "ATENCIÓN FIBRA ÓPTICA". Luego se completará el normal tapado de la zanja con la tierra extraída al momento de su apertura.
- Los cruces de calles ó caminos se realizarán (en aquellos casos donde se pueda) preferentemente con tunelera, caso contrario se aserrará el hormigón y se deberá reponer a cargo de la contratista con el mismo material al utilizado en la calle y/o camino, calzando el mismo con el fin de no provocar posibles hundimientos a futuro.
- En cada cruce se colocarán al menos dos tritubos con el fin de dejar a futuro ductos libres.
- En cada tramo entre dos cámaras de paso o empalme se dejará dentro de dos de los tres tubos, un cable testigo, preferentemente cable de nylon N° 72 altamente resistente a la tracción. De manera tal que en un futuro cercano facilite la instalación por tracción del cable de fibra óptica a través del mencionado Tritubo.
- En cada cámara de paso el Tritubo sobrepasará las paredes de la misma en aproximadamente 10 cm.
- Todos los desvíos y cambios de altura del tritubo se harán con curvas suaves.
- En todos los casos y en todos los tramos de tritubo, se colocarán tapones abiertos y/o cerrados según corresponda.

3. CRUCES

Las separaciones mínimas del cable enterrado respecto de otros servicios son las siguientes:

- Con línea de potencia canalizada de energía eléctrica: 30 cm.
- Con otros servicios: 30 cm (agua, gas, alcantarillado, etc.).
- En los cruces de calles se realizará el zanqueo a más de 1,10 metros de profundidad.



- El Contratista tomará precauciones para evitar dañar edificios, árboles, postes, columnas, cañerías de gas y agua, cloacas, vías férreas, líneas eléctricas y demás construcciones en general.

Página 08

4. INSTALACION DE MANGUITOS PARA EMPALME DE TUBOS MULTIPLES

4.1. GENERALIDADES

Se emite la siguiente Instrucción, con el objeto de dar a conocer la metodología a seguir para la instalación de los manguitos para empalme de tubos múltiples en cañerías de fibra óptica.

- Este material para empalmar podrá ser mecánico o termocontraíble.
- Su uso será exclusivo para empalme de tubos múltiples utilizados para protección de cables de fibra óptica.

4.2. MATERIALES

- Estos manguitos de empalme son aptos para tubos múltiples de diámetro exterior 40 mm.
- En el caso de los mecánicos los tubos a empalmar se introducen por ambos extremos del cuerpo de unión y luego se procede a roscar las tuercas correspondientes en ambos extremos en el cuerpo central.
- Para el termocontraíble este se compone de una cupla de unión y del manguito propiamente dicho.

4.3. METODOLOGÍA

La metodología de trabajo la dividiremos según se utilice manguito termocontraíble o mecánico.

4.3.1. MANGUITO TERMOCONTRAÍBLE

El procedimiento a seguir para la instalación de los manguitos termocontraíbles es el siguiente:

- A los tubos múltiples a empalmar, retirar la membrana de unión mediante un elemento cortante, cuidando de no lastimar las paredes de los tubos.
- La longitud a retirar es función del procedimiento a seguir para empalmar, pudiendo ser:
- **Empalme Recto ó Empalme Escalonado**
- En el caso de proceder a realizar un **empalme recto** la longitud a preparar de los tubos es aproximadamente 30 cm de cada tubo.
- Se efectúa un corte perpendicular a los tubos múltiples con una sierra o herramienta similar y luego se deben eliminar las rebabas.



IMPORTANTE : Verificar que los tubos no presenten ovalizaciones.

- Se enfrentan ambos tubos a fin de verificar la linealidad del corte, con el objeto de que exista un correcto acople entre ambos tubos a empalmar. Ver figura 1.
- Se procede a limpiar y lijar los tubos a empalmar con el paño y la tira de lija provistos en el kit.
- Pasar por uno de los extremos de los tubos el manguito termocontraible. Ver figura 2.
- Insertar la cupla de plástico en uno de los extremos del tubo a empalmar y luego en el otro. Ver figura 3. Aplicar 4 vueltas de cinta autoadhesiva de PVC en cada extremo de la cupla. Ver figura 4.
- Centrar el manguito marcando sus extremos en el tubo. Colocar la cinta de aluminio autoadhesivo en ambos extremos. Ver figura 4.
- Centrar nuevamente el manguito termocontraible y proceder a termocontraer. Ver figura 5. Aplicar el calor primero en el centro sobre la cupla y luego hacia los extremos.

Página 09

- El empalme estará correctamente cerrado cuando desaparezca la pintura termo cromática y escurra el adhesivo por ambos extremos. Ver figura 6.
- IMPORTANTE** : Se debe efectuar la termo contracción del manguito con pistola de aire caliente.

En el caso de no contar con esta herramienta usar el soplete a gas en su zona amarilla. Aplicar solo el calor necesario para contraer el manguito, **NO** sobrecalentarlo.

Tener presente los dos indicadores mencionados para un correcto cierre del manguito

En el caso de efectuar un **empalme escalonado** la longitud a preparar de los tubos es aproximadamente 130 cm de cada tubo.

- Se procede a marcar y cortar de la siguiente manera:
- A 35 cm del primer tubo y en forma escalonada con la misma medida hasta llegar al tercer tubo. Ver figura 7.
- Realizar la misma tarea pero en sentido contrario en el otro tubo múltiple a empalmar, de manera que queden perfectamente enfrentados. Ver figura 8.
- El resto de las tareas a seguir son las mismas que las descriptas a partir del punto 3.1.3.

4.3.1.2. MANGUITO MECÁNICO

En el caso de utilizar este tipo de manguito se recomienda implementar el **sistema de empalme escalonado** debido a las dimensiones que posee este elemento de unión.

- La metodología de trabajo a seguir es similar a la ya enunciada para el termo contraíble.
- La longitud a preparar de los tubos a empalmar es de aproximadamente 130 cm.



A continuación en ambos tubos múltiples se procede a marcar y posteriormente a cortar en función de las siguientes longitudes.

- Retirar la membrana de unión en ambos tubos múltiples en una longitud de 130 cm. Figura 7.
- Proceder a efectuar un corte escalonado desde el primer tubo a una distancia de 35 cm y en forma sucesiva hasta el tercer tubo. Ver figura 7.
- De la misma manera para el otro tubo múltiple pero el corte en sentido contrario al efectuado en el anterior, de manera tal que queden perfectamente enfrentados. Ver figura 8.
- El corte debe realizarse en forma recta utilizando una sierra o herramienta similar.
- Posteriormente se deben eliminar las rebabas.

IMPORTANTE: Verificar que los tubos no presenten ovalizaciones.

- Colocar los elementos roscantes en ambos tubos a empalmar. Ver figura 9.
- Insertar la cupla de unión entre ambos tubos a empalmar, verificando el tope de los tubos en la misma. Ver figura 10.
- Proceder a efectuar el roscado de las partes móviles en la cupla de unión.
- Verificar el tope de las partes móviles roscantes en la cupla de unión, lo cual da por finalizada la operación de empalme. Ver figura 11.

4.4. RECOMENDACIONES

Tener en cuenta que la metodología de instalación es sencilla y depende fundamentalmente de la sucesión de los pasos a seguir, del correcto corte de los tubos, limpieza, unión de la cupla mecánica con los tubos y del correcto cierre del manguito ya sea termocontraíble o mecánico.

Página 10

5. ANEXOS

Figuras 1 al 11.



Instrucción: empalme con manguito termocontraíble

FIGURAS N° 1, 2 y 3

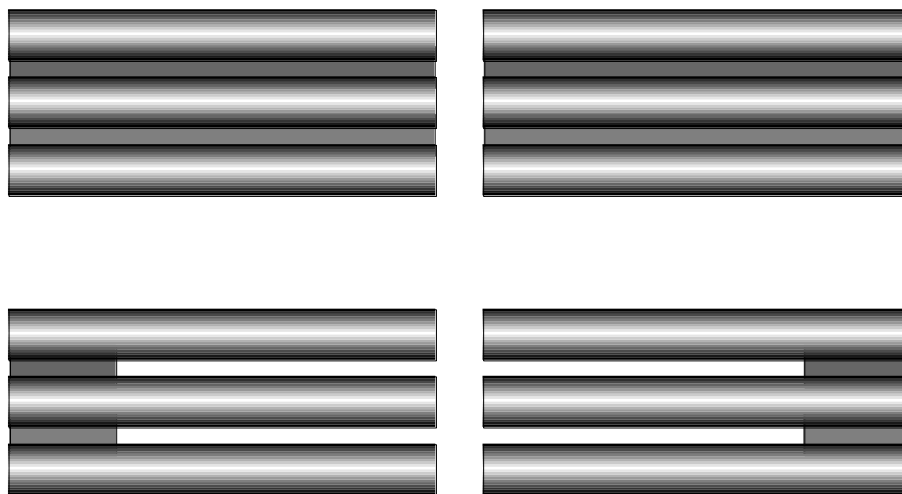


Figura 1

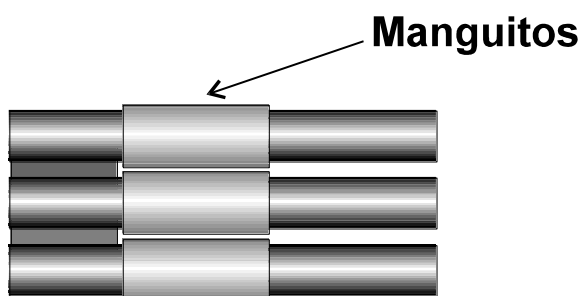


Figura 2

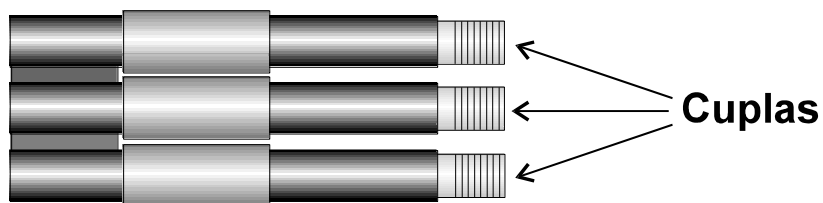


Figura 3



Instrucción: empalme con manguito termocontraíble

FIGURAS N° 4, 5 y 6

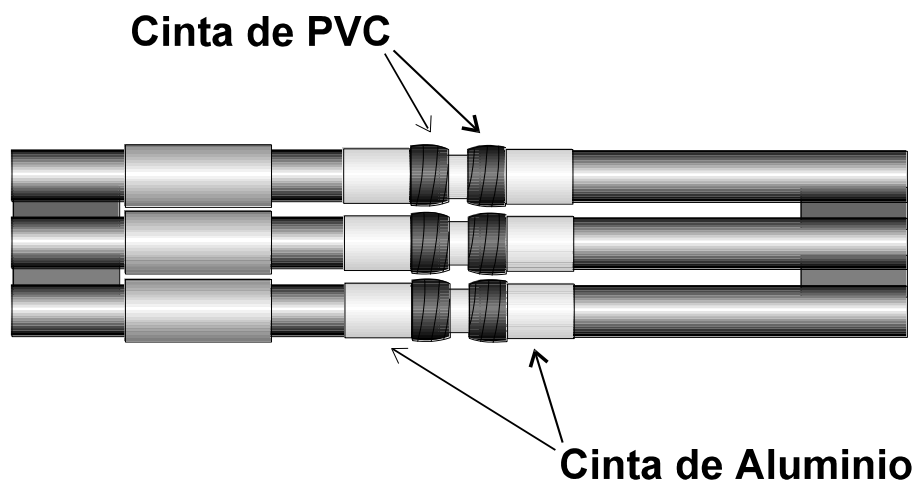


Figura 4

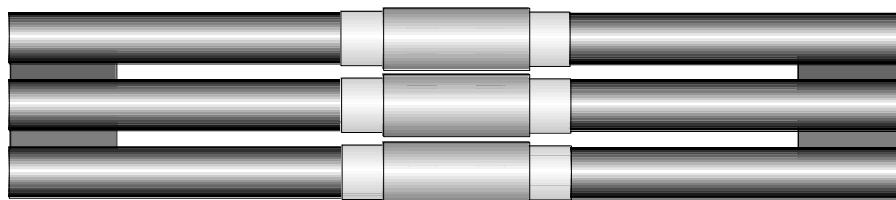


Figura 5

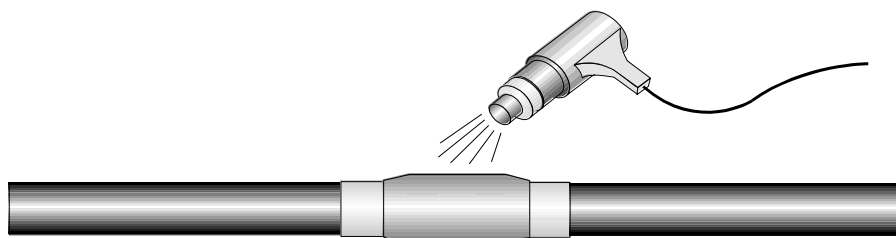


Figura 6



Instrucción: empalme con manguito mecánico

FIGURAS N° 7, 8 y 9

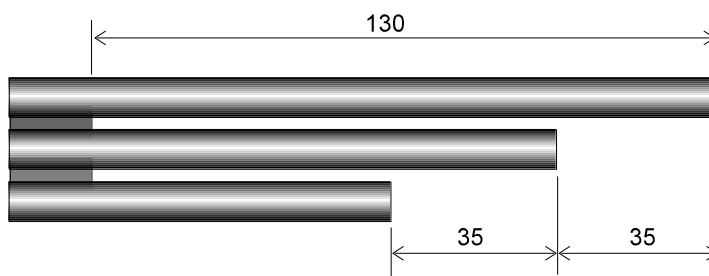


Figura 7

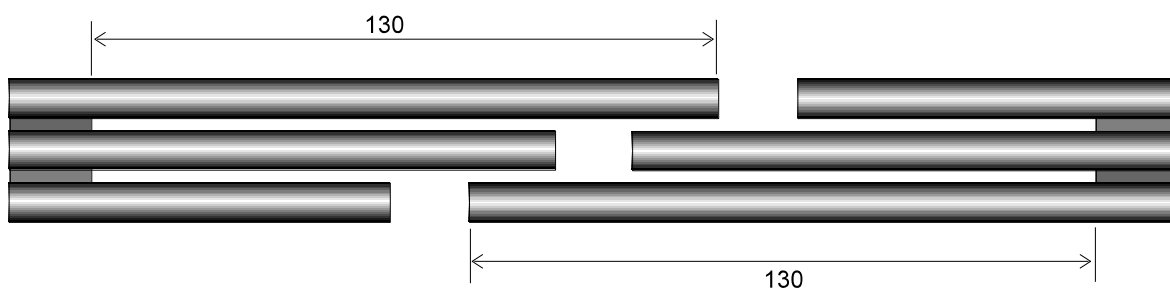


Figura 8

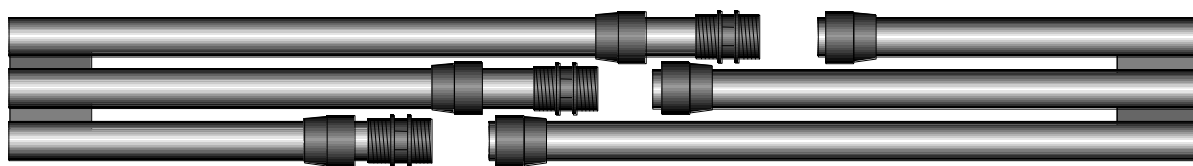


Figura 9



Instrucción: empalme con manguito mecánico

FIGURAS N° 10 y11

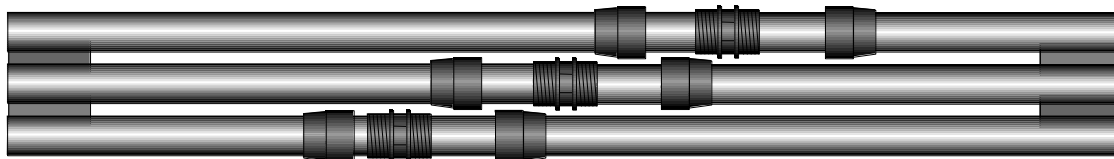


Figura 10

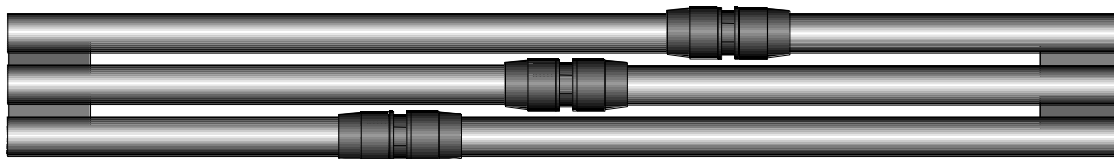


Figura 11

6. TAPONES – ESPECIFICACION TECNICA TAPONES ABIERTOS Y CERRADOS:

6.1. FINALIDAD

El objeto de esta especificación es establecer los requisitos que deberán satisfacer los tapones abiertos y cerrados a emplear en ductos de PVC o polietileno para asegurar la estanqueidad de los mismos.

6.2. DESIGNACION

Estos materiales figuran designados bajo los siguientes códigos:

TA1 – Tapón abierto para ductos de PEAD de 34 mm de diámetro interno, apto para cables de fibra de diámetro exterior comprendido entre 12 y 18 mm.

TC1 – Tapón cerrado para ductos de PEAD de 34 mm de diámetro interno.

6.3. CONDICIONES GENERALES

Esta especificación contempla a los tapones abiertos y cerrados, los cuales deberán estar constituidos por cada uno de los elementos descriptos y las características que se detallan a continuación.

Página 14

6.4. DESCRIPCIÓN

- Los tapones abiertos, estarán constituidos por dos juegos de dos placas metálicas o plásticas que conforman una corona circular, éstos estarán vinculados por tornillos, entre dichos juegos se dispondrá un elemento elastomérico expandible por compresión. El conjunto se completa con una tira elastomérica (suplemento) para cubrir el rango de diámetros de cables que corresponda.
- Los tapones cerrados, estarán constituidos por dos discos metálicos o plásticos y un elemento elastomérico expandible por compresión dispuesto entre ellos; el conjunto estará vinculado centralmente por un tornillo con tuerca mariposa (protegida en sus extremos) para ajuste.

6.5. MATERIALES

6.5.1. Elastómero expandible.

Deberá corresponder a la clasificación BC 4140, según norma IRAM 113.001 con las siguientes características:

- a) Dureza Shore A: 40±5 grados
- b) Resistencia a la tracción (mín.): 14 Mpa
- c) Alargamiento de rotura (mín.): 500%
- d) Deformación por compresión (máx.): 80 %

6.5.2. Juego de corona circular o tapas ciegas

Estarán elaboradas en acero designación F-24, según norma IRAM-IAS U 500-503, cincadas, o bien con poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio 30% en el caso de TA1, TA2, TC1 y TC2.

Página 11



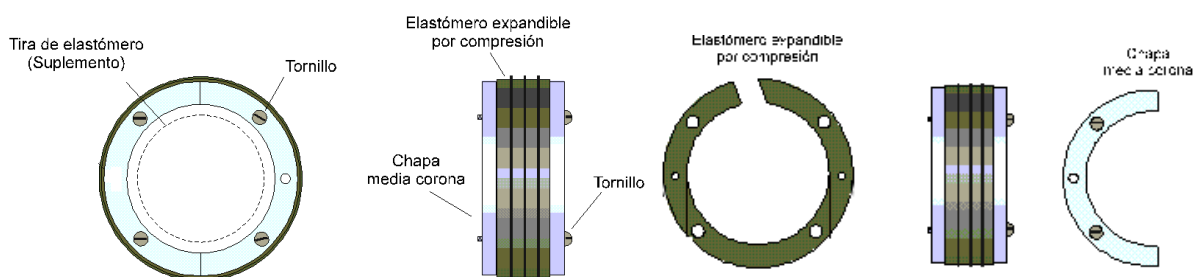
6.5.3. Tornillos, tuercas y/o mariposas

Estarán elaborados en acero designación F-24, según norma IRAM-IAS U 500-503, cincados o cadmiados.

6.5.4. Verificación para elementos cincados

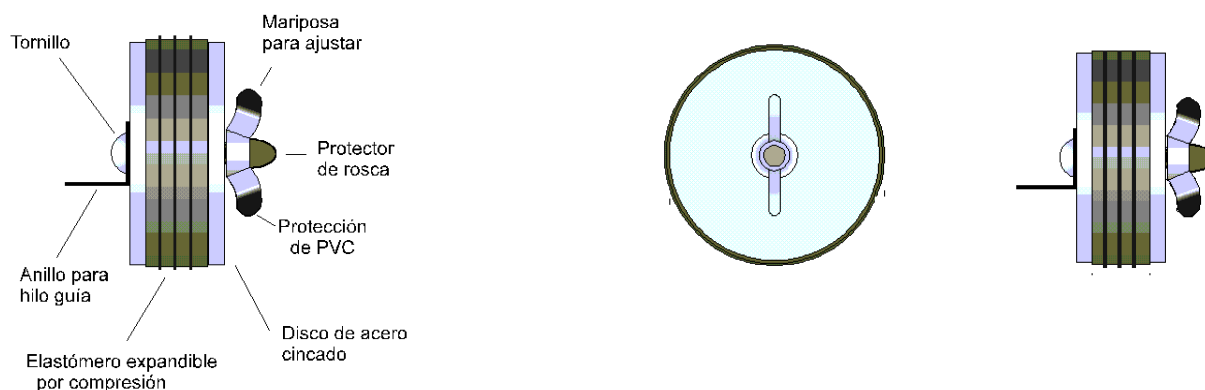
Todos los elementos metálicos que conforman los tapones abiertos que se requieran con terminación de cincado, deberán resistir el ensayo de niebla salina indicado en la norma ASTM D-117 durante 96 horas sin signos de ataque del metal base.

7. TAPÓN ABIERTO



Página 15

8. TAPÓN CERRADO



Página 12



CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS DE PASO Y/O EMPALME

8.1. CONSTRUCCION

Las cámaras de paso deberán ser construidas de hormigón armado según las características mencionadas a continuación:

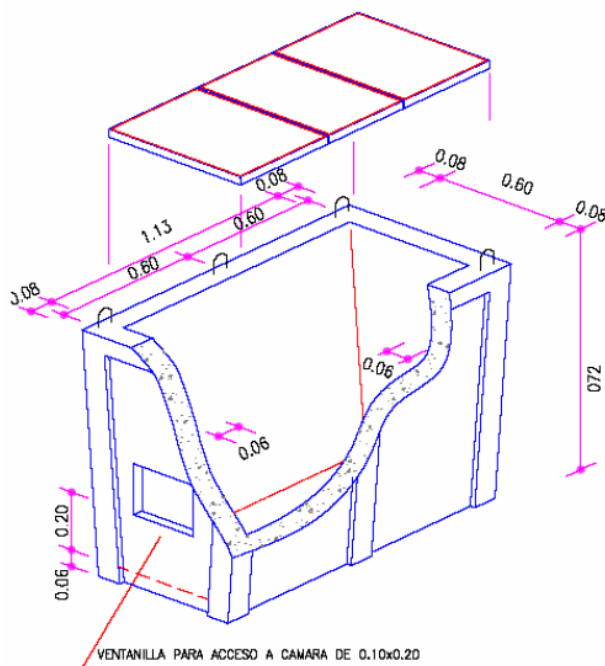
- Alta resistencia a los golpes.
- Tapas de Hormigón.
- Deberán ser troncocónicas.
- Medidas Interiores:

Largo: 1,13 mts
Ancho: 0,60 mts
Alto: 0,60mts

- Alto incluyendo la tapa: 0,72 mts.
- Espesor de todas las paredes, fondo y tapa: 0,06 mts.
- En los laterales cortos se hará una ventanilla de 0,20 x 0,10 m, en forma centrada.
- Estas ventanillas se efectúan rebajando el espesor de la pared a 1 cm, sobre la parte interior de la cámara.
- El borde inferior de las mismas, se encontrará a 0,10 m del fondo de la cámara, medido sobre el interior de la misma.
- Las superficies interiores y exteriores presentarán un aspecto homogéneo y libre de porosidad, sin parches o reparaciones de ninguna clase.
- El cerramiento superior estará formado por tres tapas de hormigón, simplemente apoyadas en las paredes longitudinales las cuales quedarán en su posicionamiento final al mismo nivel del suelo/vereda donde se instale.
- El hormigón a utilizar será del tipo H21 según Reglamento CIRSOC 201 y anexo Tomo I cap.6
- La estructura de las cámaras se formará con una una malla de acero de Ø 8 mm. cada 150 mm. y refuerzos de Ø 8 mm. en ángulos y bordes, para el cuerpo de la cámara.
- Para las tapas se utilizará una malla de Ø 6 mm de 100x100 mm.
- En todos los casos, el acero utilizado será ADN 420.
- Para la cámara pre-armada se debe compactar el suelo por debajo de la cámara de tal manera que al construir o posar la misma el suelo no ceda.

Página 16

Como referencia se adjuntan planos de cámaras similares.



CAMARA TIPO PASO Y/O EMPALME CON TAPA DE HORMIGON EN TRES SECCIONES

8.2 UBICACIÓN DE LAS CAJAS

- Se colocarán cámaras de empalme o de paso a una distancia standard de no mas de 100 metros.
- También en los empalmes de F.O, en cualquier otra derivación, cruces de calle y giros.
- Se deberá tener en cuenta que el cable deberá poseer reserva en las cámaras de empalme, mediante amplios rulos que permitan efectuar, en el nivel del suelo, tanto la fusión de las fibras como también el trabajo de adecuación dentro de la caja.
- Una vez finalizado, se depositará junto con los dos rulos del cable óptico, respetando los radios de curvatura máximos del cable.
- No se ubicarán cámaras en zonas inundables o de bajo nivel.
- En función de lo indicado, se elaborará la ingeniería de detalle para ubicación de las cajas.