

VISION GENERAL DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y PROPUESTA DE SISTEMATIZACION.

Jorge Francés Chust¹

Resumen: Desde hace varios años se vienen aplicando nuevos métodos de reparación en tuberías que, por su fiabilidad y rapidez, implican progresos en la calidad del servicio a la vez que economía de costes. A continuación se realiza una descripción de cada uno de ellos, estableciendo sus aplicaciones más idóneas.

Abstract: For several years, new repair methods in pipes are come applied; for their reliability and speed, they imply progresses at the same time in the quality of the service that economy of costs. A description of each one of them is carried out in the paper, establishing their more suitable applications.

Palabras clave: Mantenimiento de redes de agua, sistemas de abastecimiento de agua.

Keywords: Maintenance of water distribution networks, water supply systems.

¹ AGUAS BIXQUERT, S. L.

INTRODUCCIÓN

El estudio y aplicación de los métodos de reparación en tuberías tienden a incorporar nuevos materiales que proporcionan versatilidad de funciones y por tanto una mayor operatividad a la vez que reducción de los stocks en almacén. A continuación se clasifican las averías y otras intervenciones en las tuberías, proponiendo los métodos de reparación con conjunto reducido de elementos, abrazaderas planas, abrazaderas hidráulicas, abrazaderas externas a la unión, uniones de gran tolerancia de mínima tornillería y uniones antitracción sobre cualquier material.

1.-GENERALIDADES Y TIPOLOGIA:

Por todos los responsables de abastecimientos de agua es conocida la fundamental importancia de que las operaciones de mantenimiento en la red se realicen con los siguientes requisitos:

- Localización eficaz
- Aislamiento de la zona afectada por medido de válvulas de buen funcionamiento
- Seguridad y rapidez en la reparación
- Buena imagen ante el cliente
- Fiabilidad en el tiempo

Atrás quedaron los boquetes en la calzada con 5 ó 6 operarios alrededor en actitud de duda, decepción o incluso discutiendo, que a continuación por no disponer de la pieza adecuada permanecen abiertos varios días.

Estas piezas son capaces de soslayar los principales inconvenientes presentes en las intervenciones de mantenimiento e instalación como son:

1. **Averías típicas del fibrocemento:** seccionamiento con y sin separación, rotura de brida, salida de goma en UG o UTE
2. **Averías en tubería de fundición:** seccionamientos, fugas en la goma de la unión.
3. **Averías en PVC.**
4. **Fallos en hierro y plomo de tubos de acometida.**
5. **Fugas producidas en el collar de toma:** estando el tubo seccionado o bien intacto.
6. **Renovación de acometidas.**
7. **Roturas provocadas por maquinaria.**
8. **Sustitución de tramos de conducción cambiando de material.**
9. **Sustitución de válvulas.**
10. **Sistema de unión de tubos de `pozo sin bridas.**

Se han seleccionado los elementos de reparación en base a que puedan cumplir con los requerimientos que se dan en el habitual quehacer de mantenimiento.

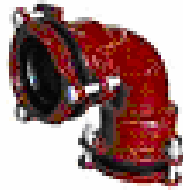


3107



Reduction

3407



Bend

3007



*Straight
coupler*

3157



*E-piece
reduction*

- Premura en la restauración del servicio.
- Dificultad para trabajar en seco.
- Accesibilidad a la tubería impedida por no poderse hacer una excavación grande.
- Superficie del tubo irregular.
- Polivalencia en cuanto a diámetros y materiales.
- Presencia de las raíces que motivaron la rotura
- Fiabilidad en la reparación.

1. AVERÍAS EN FIBROCEMENTO:

1.1- Seccionamiento sin separación: se da con mucha frecuencia, dada la fragilidad que presenta este material y a la deficiente condición de las zanjas, que se hallen en ocasiones invadidas por raíces. Para estos casos la solución viene de la mano de la abrazadera adecuada:

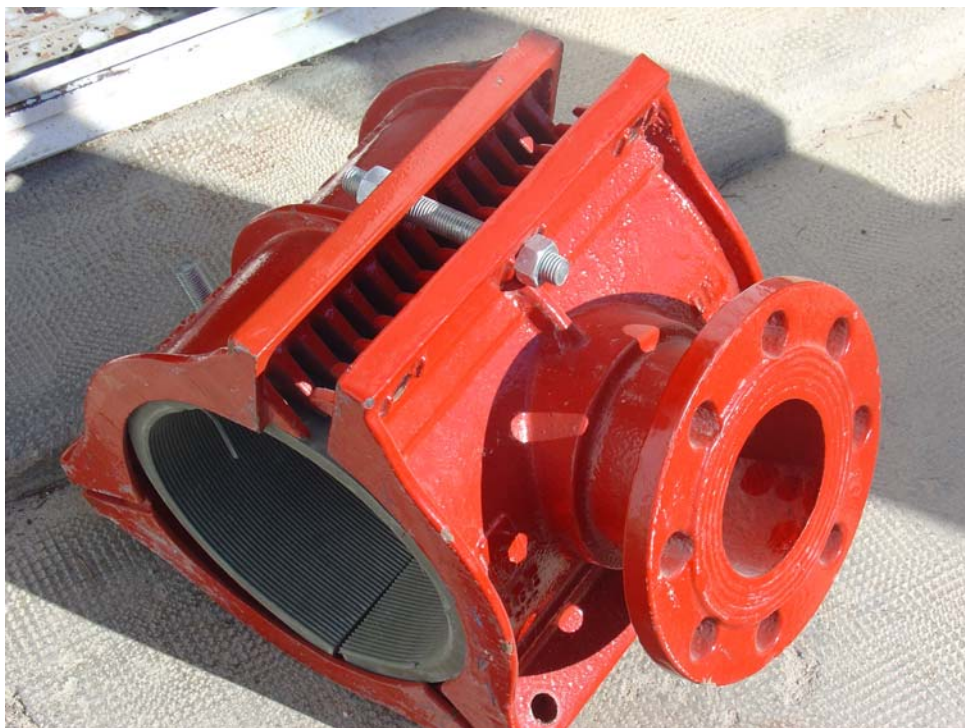
Se aplicará una abrazadera estrecha de junta plana en presiones de trabajo inferiores a 6 atm., también denominada manguito plancha y una de junta hidráulica en presiones hasta 16 -20atm. Esta última pieza dispone de cierre hidráulico mediante sistema activo de presión, consistente en que, cuando aumenta la presión interna de la línea, la presión sobre el labio de la junta de estanqueidad es mayor. Las características constructivas de las abrazaderas son de gran importancia, así de esta manera la ausencia de soldadura en el acero inoxidable y el recubrimiento antigripaje de los tornillos son muy importantes. De los distintos modelos que hay en el mercado son sin duda los más operativos aquellos que tienen gran facilidad de instalación aún en las condiciones más penosas de agua existente en la excavación. Si los pernos no necesitan ser desmontados sino solo aflojados, disponemos de una gran ventaja a la hora de colocar. Estas abrazaderas tienen una tolerancia de unos 10- 12 milímetro cuando son de 1 cierre y el doble en caso de 2 cierres



1.2- Seccionamiento con separación: vale lo expresado en el apartado anterior pero con la diferencia de que hay que aplicar una abrazadera suficientemente ancha. Se colocará una abrazadera de dos cierres puesto que esta incrementa la tolerancia cuando el desalineamiento lo aconseje.



1.3- Si el seccionamiento del tubo lleva aparejada una separación, pero además es conveniente sacar una toma, en lugar de una abrazadera normal podemos optar por una de tres piezas con toma. Su construcción es más robusta y con una goma envolvente que suele tener un grosor de dos a tres centímetros y por tanto es capaz de absorber las irregularidades de los tubos y su desalineamiento en tolerancia es tal, que permite ser usada en los distintos diámetros, por tanto se presenta una sola pieza para cada diámetro.



1.4.- Salida de goma de UG: Cuando el tipo de avería es una salida de goma de una UG existe una abrazadera cuyo diseño permite colocarla por fuera de la unión, y con unos tornillos largos se comprime todo, quedando la goma antigua presionada por la nueva que, al no ser cerrada al igual que las bridas de este elemento, permite colocarla por fuera de la UG que existe, sin quitarla y sin cortar el servicio.



Si se dispone de tiempo para cortar el servicio se cortarán los tornillos de unión, desplazándose ésta y se aplicará en su lugar una abrazadera.



1.5.- Rotura de brida de la unión Gibault o bien del manguito de fibrocemento:
Procederemos a cortar las partes de la unión que necesitemos para poder separarla y sustituirla por una abrazadera plana o hidráulica según la presión en el interior de la conducción.



1.6- Solución de cualquier fuga en fibrocemento: producida en unión o bien en pieza de derivación cuando no se desea cortar el servicio: La pieza de reparación más polivalente, por estar concebida para su uso sobre juntas y tuberías indistintamente, es el manguito envolvente. Precisa algo mas que las abrazaderas en espacio para su instalación, montándose encima de la pieza dañada y en la mayoría de los casos no es necesario cortar el servicio.

1.7- Salida de goma o rotura en una T de fibrocemento (UTE ó UTB).

1.7.1- Como en estas piezas de derivación los tubos no se encuentran muy separados podemos eliminarla y poner en su lugar una abrazadera con toma de tres piezas puesto que tiene gran tolerancia y una anchura suficiente.

1.7.2- En caso de que la fuga la cause la goma del tubo de derivación y se desee sanear un tramo sustituyéndolo por polietileno será conveniente una unión de gran tolerancia para cualquier material.

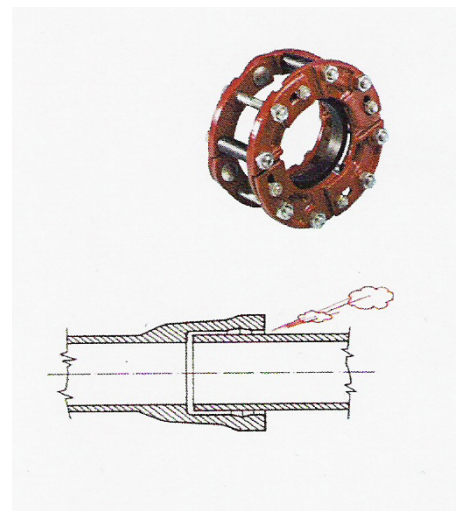
1.7.3- Rotura de la T: Tendremos que sustituirla por una abrazadera 3 piezas con toma.



2.-FUNDICIÓN DÚCTIL

En este material se dan muy pocas averías quedando estas reducidas a efectos de la maquinaria pesada o a defectos de instalación. La casuística es la misma que en el fibrocemento salvo en la ausencia de uniones Gibault, por tanto las soluciones vienen con la utilización de abrazaderas y de las piezas adaptables a la campana del tubo.

Así un seccionamiento circunferencial requerirá una abrazadera y la rotura de un fragmento de tubo por la incisión de una retroexcavadora la reintegración de la continuidad del tubo con ayuda de dos uniones de gran tolerancia.



3-AVERIAS EN PVC

Las incidencias en estas tuberías viene sobretodo cuando los timbrajes instalados no superan holgadamente los requerimientos de trabajo de la tubería, cuando se han encolado piezas y se han calentado tubos para abocardarlos. Las abrazaderas de todo tipo y los manguitos de gran tolerancia para sanear tramos son usados con éxito, siendo necesario en algunos casos que estos sean antitracción.

3.1- Fuga en el encolado de dos tubos de PVC.

Es frecuente que los encolados fugen al ir deteriorándose el pegamento y por tanto la reparación en estos casos consistiría en cortar un tramo y montar un carrete, aunque también se puede simplificar bastante envolviendo el defecto con una abrazadera de gran tolerancia.



3.2.- Fuga en tubo liso por fisura pequeña o grieta longitudinal, este material es sensible al aplastamiento. La solución consiste en la aplicación de una abrazadera de la anchura requerida o la colocación de un carrete con dos uniones que según el caso deberán ser autoblocantes.

4.-FALLOS CORRIENTES EN HIERRO Y PLOMO

Estos materiales tienen frecuentes averías, pues sus aplicaciones son de bastante antigüedad y por otra parte les afectan en gran medida, la corrosión y las presiones altas respectivamente.

4.1.- Bastantes de las fugas en estos metales provienen de poros y fisuras en un tramo de tubo limpio para cuya reparación emplearemos abrazaderas.

4.2- Por otra parte también encontramos frecuentes fallos en el terminal roscado del tubo de plomo y en la rosca mecanizada sobre el tubo de hierro que lo debilita, la solución adecuada pasa por el corte de un tramo e implantación en su lugar, de un trozo

de tubo de polietileno con la ayuda de una unión mixta apta para tubos no circulares, pues este fenómeno se da frecuentemente en el acero por la corrosión, y en el plomo por su baja resistencia a la presión interior.



5.- FUGA EN COLLAR DE TOMA SEA CUAL FUESE EL MATERIAL

Es frecuente que este elemento de la instalación presente problemas puesto que esta sometido a grandes solicitaciones tanto externas por acción del suelo como internas, pues debe soportar toda la presión estática. Encontrándose muchos fallos por seccionamiento del tubo al que se acopla y que al efectuar el orificio se debilita, bien por salida de la goma, o bien por rotura del propio collar.



5.1- fallo en la goma sin estar el tubo partido: El collar de acometida clásico es un accesorio con gran probabilidad de avería, bien por seccionamiento del tubo al que se acopla y que al efectuar el orificio se debilita, bien por salida de la goma, o bien por rotura del propio collar.

Es recomendable la instalación de los mínimos collares posibles de forma que una acometida dé servicio a un grupo de abonados próximos. La solución pasa por sustitución del collar fugado, por uno de diseño moderno, que se compone de cabezal y banda con una goma de gran superficie de apoyo y alojada entre resaltes del cabezal de fundición, que no se puede escapar.

El tubo de la acometida será de polietileno, que es mejor respecto al hierro galvanizado en su capacidad de adaptarse al terreno y a los asentamientos de elementos constructivos circundantes, como la caseta o un muro, así como a la presión del tráfico rodado. La fiabilidad de esta instalación se completa si los terminales de conexión son de fundición ya que así no existe diferencia de potencial eléctrica y no se corroe como ocurriría con un terminal de latón.

5.2- El tubo esta partido debajo del collar: en este caso no hay más remedio que usar una abrazadera con toma, que tapa toda la grieta a la vez que se ubica sobre el agujero preexistente permitiendo restaurar la toma justo en el mismo lugar.

5.3- Rotura del collar: Con menos frecuencia se encuentra este defecto que se repara sustituyendo el collar de toma por uno de nueva generación.

6.- RENOVACIÓN DE ACOMETIDAS

Es frecuente en la actualidad sacar una tubería de PE a partir de una ya en servicio de fibrocemento, para sustituir la antigua acometida de plomo o hierro. Cuando el diámetro es considerable al agujero que se practica en el tubo lo debilita considerablemente, por lo cual, habrá que tener unas precauciones mínimas en esta instalación:

- Efectuar el orificio del tamaño mínimo necesario y en el lateral del tubo, pues cuando agujereamos en la parte superior del tubo le reducimos momento de inercia y el tubo parte con facilidad por los esfuerzos mecánicos.
- Cuando el diámetro sea igual o inferior a 100mm, emplear abrazadera con toma en lugar de collar, pues da solidez al tubo de fibrocemento y previene la rotura por seccionamiento.
- A continuación de la conexión no siga un tramo recto mayor de 15m, pues la dilatación nos puede traccionar o empujar en la inserción. Se usarán carretes de desmontaje, compensadores de dilatación o una disposición del tubo en una trayectoria no recta.

El collar de acometida clásico es un accesorio con gran probabilidad de avería. Es muy interesante, en viviendas diseminadas, la instalación de los mínimos collares posibles de forma que una acometida de servicio a un grupo de abonados próximos.

Además el tipo de collar será el nuevo modelo de cabezal y banda con una goma alojada en un emplazamiento bien definido de tal forma que e no se puede escapar.

El tubo de la acometida será de polietileno que es mejor respecto al hierro galvanizado en su capacidad de adaptarse al terreno y a los asentamientos de elementos constructivo circundantes como la caseta o un muro así como a la presión del trafico rodado. La fiabilidad de esta instalación se completa si los terminales de conexión son de fundición ya que así no existe diferencia de potencial eléctrico y no se corroe con facilidad, puesto que la fundición, y además bien recubierta de pintura epoxi, resiste la oxidación



7.-

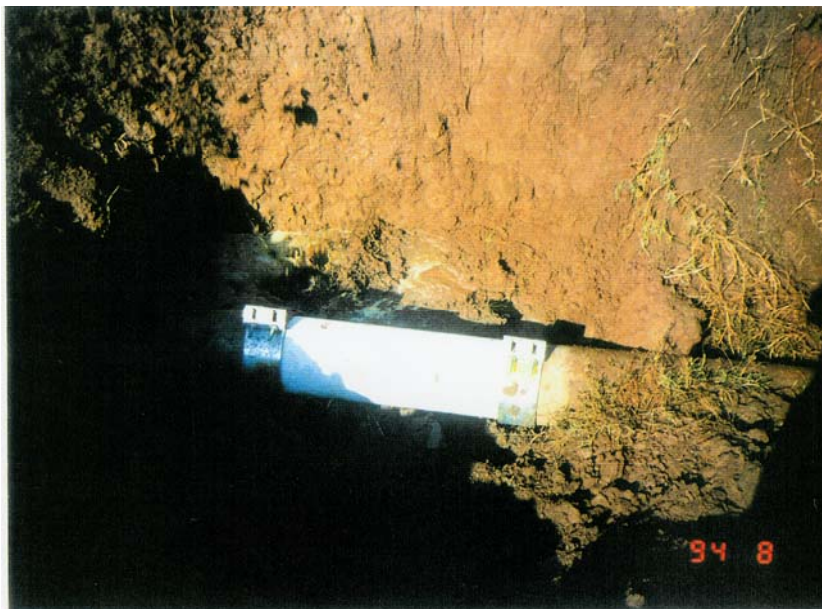
ROTURA PROVOCADA POR MAQUINARIA EXCAVADORA, TODOS LOS MATERIALES.

7.1- Por perforación: Es el tipo de avería, en que excavando, la maquina inca el diente en el tubo de fibrocemento. La solución viene por la aplicación de una abrazadera ancha que sea capaz de cubrir sobradamente el daño.

7.2- Rotura de una laja o pedazo de tubería: Se deberá sustituir el tramo dañado por un carrete, mediante dos uniones de mínima tornillería.



Todas las operaciones de mantenimiento o instalación hay que observar la norma que no queden libres sin sujeción mas de 2 uniones no autoblocables siempre que queden mas de 2, al menos una deberá ser sujeta por hormigón o en sí misma ser autoblocante.



8.- INSTALACIONES DE UN TRAMO NUEVO CAMBIANDO MATERIAL

8.1- Sin necesidad de ser antitracción: Para cubrir con un menor número de piezas, todos los diámetros que se presentan en las tuberías, disponemos en la actualidad de uniones de gran tolerancia con mínima tornillería.



8.2- Con requerimiento de antitracción:

8.2.1- Sobre PE y PVC. Mediante los manguitos de compresión de latón largos que se construyen con interior liso, para que puedan ser correderos y de esta forma permitir la inserción del nuevo tubo.

8.2.2- Sobre Plomo y PE. Este es el caso de las acometidas antiguas, para unir estos dos materiales sin problemas hay una unión específica que es capaz de adaptarse al tubo de plomo que puede no ser circular. Ya quedó referenciada en el apartado 4

8.2.3- Sobre todos los materiales: Unión de grandes prestaciones con mordaza antitracción adaptada a tubos no circulares, y además, autoblocante sobre polímeros, fundición, acero, fibrocemento y hormigón. Es importante resaltar que la capacidad antitracción en el modelo presentado en la fotografía, es efectiva aún en estos dos últimos materiales cuya consistencia es fácilmente erosionable.



9.- SUSTITUCIÓN DE VÁLVULAS

Es muy frecuente en los abastecimientos que las conducciones se operen mediante válvulas de cierre metal-metal, puesto que estas se instalaban hasta los años 70. Estas

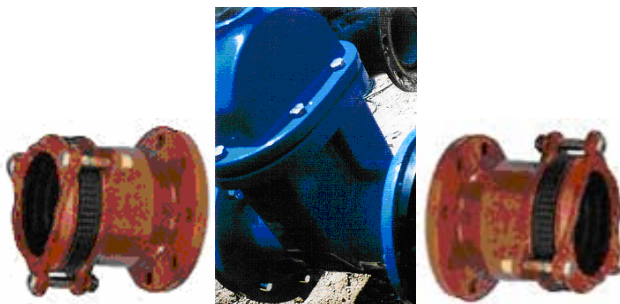
válvulas presentan el problema de la falta de hermeticidad en asiento de la compuerta, y por otro lado la estopada alrededor del eje fuga con frecuencia, por tanto, se plantea el cambio de estas válvulas por unas de nueva generación.

9.1- Montaje de la válvula sin uniones autoblocantes: En este caso se hormigonará posteriormente la válvula.



Se puede optar por el montaje de la ilustración usando una válvula embridada o bien puede ser aconsejable una válvula de cuello largo, que aunque más cara, permite cortar el tubo sin desmontar las uniones Gibault viejas que por oxidados son engorrosos de remover, y colocar con dos uniones tubo-tubo. En este último caso se emplean solo cuatro tornillos, por tanto en el futuro existe facilidad de desmontaje.

9.2- Montaje mediante piezas autoblocantes. La instalación está lista para su uso después del ajuste completo de las piezas, sin requerirse ningún hormigonado.



10.-TUBOS DE IMPULSIÓN PARA SONDEOS DE RÁPIDO DESMONTAJE.

- **Rapidez y seguridad en montajes por la ausencia de tornillos**
- **Baja pérdida de carga**
- **Fiabilidad y duración**
- **Necesita menor diámetro en los sondeos**

