

# REPARACIÓN DE REDES

## EN CONDUCCIONES DE AGUA

Una instalación deficiente, un mal asentamiento de las tuberías, una mala elección de los materiales de la red, sobrepresiones o efectos de la corrosión, entre otros, pueden provocar averías y fugas en las conducciones de agua.



# ARÍSTEGUI MAQUINARIA

"SELECCIONAMOS SOLUCIONES EN MAQUINARIA DE SOLDADURA"

[www.aristeguimaquinaria.info](http://www.aristeguimaquinaria.info) | telf: (+34) 935 862 940



ARÍSTEGUI MAQUINARIA



## **ÍNDICE**

---

INTRODUCCIÓN: CUÁNDO Y POR QUÉ REPARAR CONDUCCIONES DE AGUA .....	3
ORIGEN DE LAS AVERÍAS Y LAS FUGAS .....	4
REPARACIÓN SIN ZANJA .....	4
REPARACIONES CON CORTE DE TUBERÍA .....	7
REPARACIONES SIN CORTE DE TUBERÍA .....	10
DIFERENCIAS CON LA REHABILITACIÓN Y LA RENOVACIÓN .....	10
CONCLUSIONES .....	11

## **INTRODUCCIÓN: CUÁNDO Y POR QUÉ REPARAR CONDUCCIONES DE AGUA**

La inspección, limpieza y reparación de averías puntuales son las tres operaciones más comunes que hay que llevar a cabo durante la vida útil de las conducciones de agua. Juntas desajustadas con fugas y raíces, atascos por obstrucción, grietas, hundimientos y deformaciones, corrosión de los materiales, incrustaciones, acometidas penetrantes... la diversidad de problemas que puede presentar una tubería es amplia.

Las incidencias más habituales a las que se enfrentan las tuberías de conducción de agua potable o residual tienen que ver con el deterioro provocado por el paso del tiempo. Ese deterioro incide directamente en la capacidad que tiene el tubo para transportar agua. O lo que es lo mismo, en la función para la que ha sido concebido e instalado. Un prolongado periodo de uso acaba por implicar, en mayor o menor medida, que se generen pérdidas de volumen de agua debido a fisuras, contaminación de las aguas y pérdida de la capacidad de transporte.



Reparar la tubería supone un coste que se puede mitigar con una estrategia previamente establecida de mantenimiento periódico. De su planificación y puesta en marcha depende en buena medida su efectividad, y conviene recordar que tanto el mantenimiento como la reparación de las redes tiene un componente económico y otro ambiental, del que cada vez hay más concienciación en la sociedad.

En España se conserva todavía un alto porcentaje de tuberías de fibrocemento en las ciudades, próximo al 25%, e incluso un pequeño porcentaje de tubos de plomo, aunque en los últimos años han vivido un auge considerable las conducciones fabricadas en plásticos, especialmente de polietileno, policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), policloruro de vinilo orientado (PVC-O) y plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), entre otros.

## ORIGEN DE LAS AVERÍAS Y FUGAS

El origen de las averías y fugas es siempre el que determina el tipo de reparación de que debe llevarse a cabo en una instalación de conducción de agua. Los problemas pueden darse por múltiples causas, desde una instalación deficiente hasta actuaciones externas. Entre medias, otras razones como un mal asentamiento de las tuberías, una mala elección de materiales de la red, sobrepresiones, efectos de la corrosión o incluso deficiencias en la valvulería (como las que pueden ocurrir en el cuerpo o en el obturador).

El proceso de reparación tiene siempre tres fases; identificación y tipificación de la avería, selección del procedimiento adecuado de reparación y la ejecución pertinente. Es importante realizar cuanto antes la fase de identificación, para no demorar en exceso la operación.



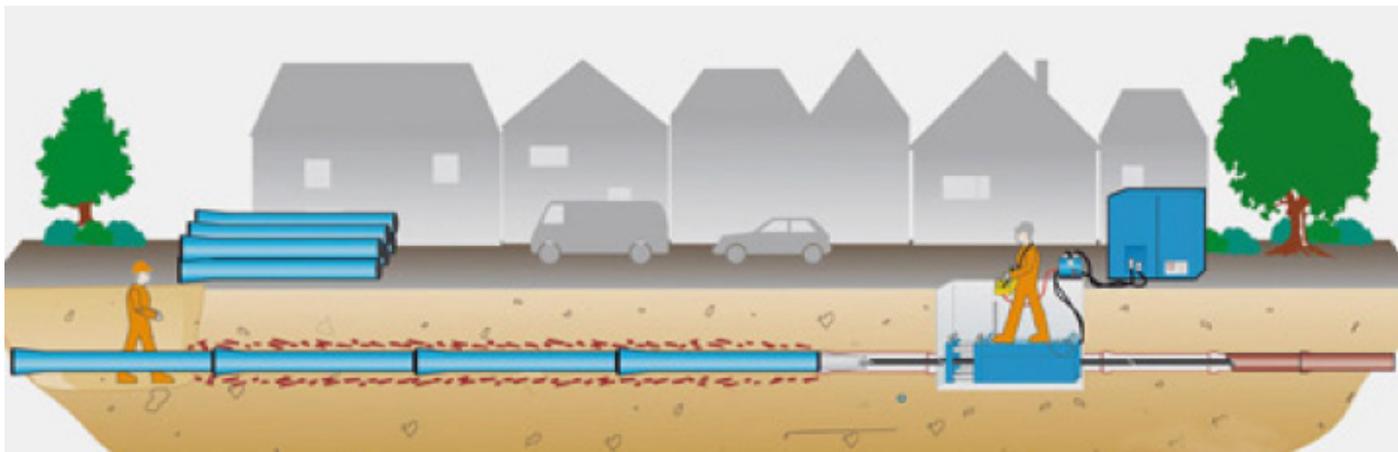
Existen cuatro puntos según los cuáles vamos a realizar la reparación de un modo o de otro:

- **Tipo de rotura.** (neta, picadura, fisura, reventón).
- **Material** en el que se ha fabricado la tubería (acero galvanizado, cobre termoplásticos...).
- **Diámetro exterior** de la tubería.
- **Elemento de reparación** (abrazadera, manguito, manguito autoblocante, virola, etc.).

## REPARACIÓN SIN ZANJA

La reparación de tuberías sin zanja es un método que permite actuar sobre una tubería sin tener que abrir zanjas para ello. Si se trata de instalación de una tubería nueva, lo habitual es que los tubos que se instalen cuenten con un diámetro que no será mayor de 3 metros.

El corto tiempo de instalación que requiere, la reducción de costes que implica y el hecho de que ahorre muchas molestias en situaciones, por ejemplo, en las que existe tráfico rodado en la superficie, ha hecho a las reparaciones sin zanja cada vez más habituales. A todo ello hay que sumar que este tipo de tecnología es respetuosa con el medioambiente, pues evita la agresión que supone abrir zanjas en espacios naturales.



Una de las técnicas más innovadoras es la perforación dirigida horizontal, que resulta idónea para zonas con desniveles muy pronunciados y conducciones por debajo de edificaciones y ríos. De un modo resumido, el proceso se inicia con una perforación dirigida por un sistema de navegación. Se continúa con una ampliación del diámetro de perforación y un ensanchamiento del túnel, y se concluye con la instalación de la nueva tubería.

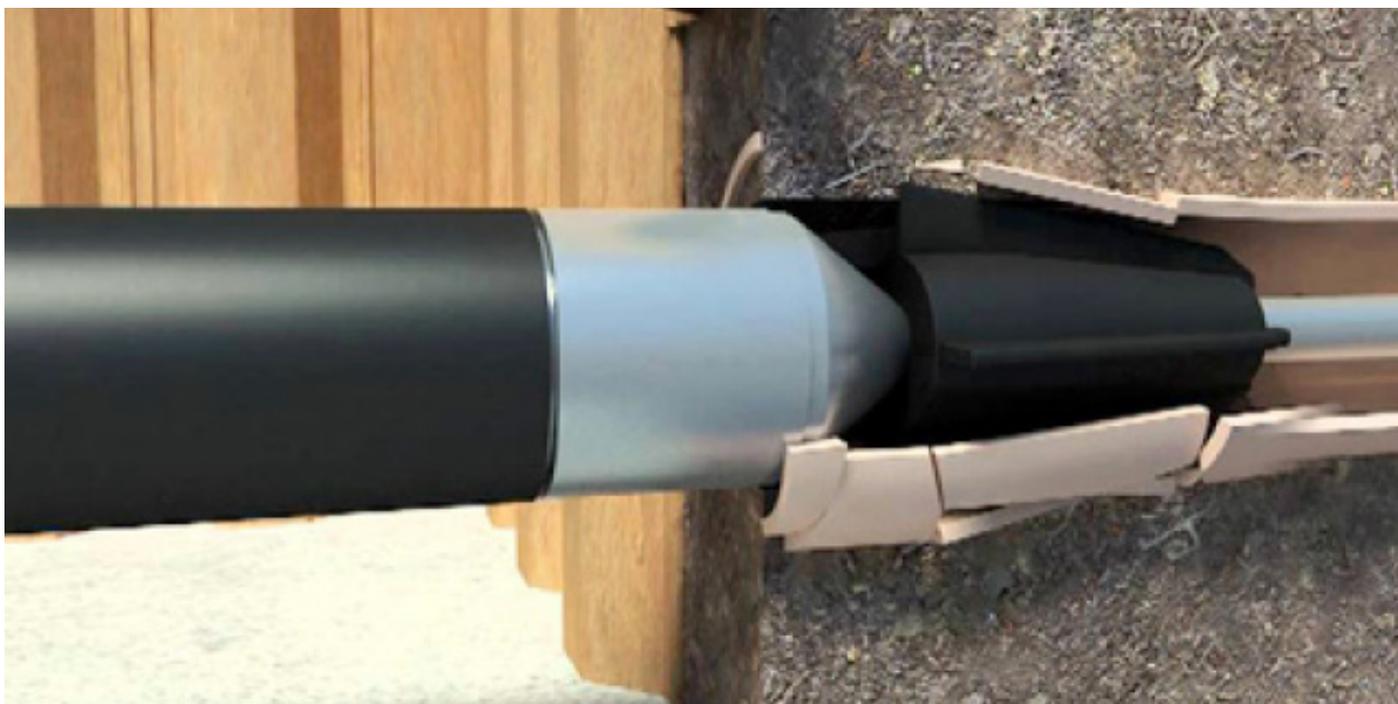
Cuando se trata de sustituir una tubería antigua con tecnología sin zanja, distinguimos entre tres métodos que detallamos a continuación; bursting, close-fit y relining. Los tres tienen en común que se emplean para reemplazar una tubería fabricada en acero, cemento y otros, por una nueva conducción plástica.



### **Bursting o sustitución de tuberías con torpedo rompedor**

Este método se emplea habitualmente para sustituir, en suelos sensibles, tuberías de agua potable y gas entre 80 y 1000mm. Con él se instalan **tuberías de polietileno de alta densidad (PEHD)**, que ofrecen enormes ventajas.

El tubo antiguo se destruye con una cabeza de ruptura (rodillo de corte) y los fragmentos que quedan de la tubería antigua pasan a formar parte del suelo en el que se asentará, después, el nuevo tubo. La cabeza cortante lleva enganchada la nueva tubería, de tal forma que ésta se instala al mismo tiempo que se destruye la anterior. Solo hay que extraer el 'torpedo' al final del tramo para que la operación concluya.



Una de las ventajas que ofrece este método es que permite introducir una nueva tubería plástica con un diámetro igual o mayor en el espacio que ha dejado la anterior tubería.

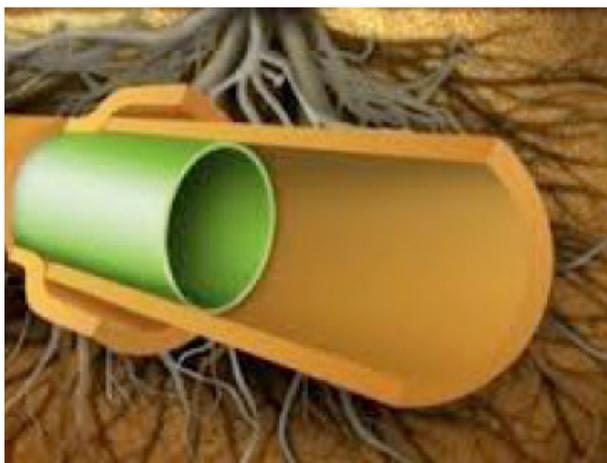
### **Close-fit o renovación de tuberías a través del entubado ajustado**

Este método es útil para renovar tuberías de redes urbanas de materiales antiguos por tuberías de **polietileno de alta densidad (PEHD)**. El diámetro de la nueva tubería se ajusta por completo al tubo anterior, por lo que no es necesario rellenar el espacio anular. **La nueva tubería se instala con rapidez y es fácil de transportar, puesto que su tamaño es un 40% menor al tener forma de 'U'.**

El procedimiento consiste en enganchar la nueva tubería a un cabestrante de tiro con un equipo de reducción en la punta para hacerla más pequeña. El tubo se mueve por el interior de la antigua conducción hasta que alcanza el punto final. Después de la instalación, se liberan tanto el cabestrante como el equipo de reducción de la tubería, de tal forma que ésta regresa a la posición inicial de tal forma que queda ajustada a la tubería antigua.

### **Relining o renovación de tuberías a través del entubado no-ajustado**

Además del método más difundido, resulta el más económico. Se emplea mucho cuando las antiguas tuberías están deterioradas y es necesario sustituirlas sin aumentar el diámetro. El fundamento de este método de sustitución es instalar una tubería plástica de menor diámetro en el interior de la antigua tubería.



Es posible realizar la instalación, **o bien con tuberías por módulos, o bien en tuberías de largos tramos (1000m) que antes han sido soldadas con soldadura a tope**. En ambos casos, los nuevos tubos se introducen empujando con un cabestrante, aunque es muy importante realizar previamente una limpieza interior del tubo anterior, para evitar cualquier fricción en la tubería nueva, y aplicar un lubricante. Con un material alcalino aislante se tapa el espacio que queda entre la tubería antigua y la nueva.

## REPARACIONES CON CORTE DE TUBERÍA

Cuando se trata de una avería de grandes dimensiones, se hace necesario reemplazar el tramo afectado. Para ello se corta la parte de la tubería dañada y se cambia por un trozo de tubería nuevo y del mismo material.



En el caso de la reparación de tuberías de fibrocemento y fundición gris sustituyéndolas por tuberías de materiales plásticos, hay en mercado acoplamientos con características técnicas de comprobada tolerancia. En todo caso, lo más aconsejable es usar tubería del mismo material y calibre. En el caso de utilizar tuberías plásticas es aconsejable que los accesorios de reparación sean resistentes a la tracción.

Dentro de las reparaciones con corte de tubería podemos diferenciar dos métodos.

- **Sustitución del tramo soldado con manguitos por electrofusión**
- **Sustitución del tramo soldado por soldadura a testa Diámetro exterior**

## Sustitución del tramo soldado con manguitos por electrofusión

- **Cortar la tubería dañada de forma perpendicular**, eliminando por completo la parte dañada. Colocar los manguitos electrosoldables en el nuevo tubo deslizándolos sobre los dos extremos de la tubería cortada.
- **Instalar el trozo de tubería nuevo.** Para que su colocación sea más sencilla, el tubo nuevo debe medir dos centímetros menos por cada lado que el espacio en el que debe instalarse.
- **Realizar una marca de la longitud** del adaptador en ambos tubos. Esto nos ayudará a tener una referencia y a que quede centrado.
- **Mover los manguitos electrosoldables** de tal forma que queden centrados con el corte, y efectuar la unión de acuerdo con las indicaciones facilitadas por el fabricante. Para ello utilizaremos una máquina de soldadura por electrofusión.
- **Comprobar**, tras la puesta en presión, **la estanqueidad de la tubería reparada.** Siempre hay también que asegurarnos de que **no hay diferencias de asentamiento o de reparto de la carga**, para evitar esfuerzos flectores que pueden ser motivo de más averías.



## Sustitución del tramo soldado por soldadura a testa y bridas

- **Cortar el tramo de tubería a sustituir de forma perpendicular.** Utilizando el refrentador de la máquina, refrentaremos los lados cortados para que nos queden limpios, rectos y totalmente alineados.
- **Pasar las bridas a cada lado de los tubos cortados**
- **Soldar los portabridas.** Soldar a cada extremo de los tubos cortados los portabridas, utilizando una máquina hidráulica de soldadura a tope.
- **Construir el carrete.** Pasar las bridas al tubo nuevo, soldar a cada extremo los portabridas, teniendo en cuenta que la longitud final debe ser la justa para dejar el espacio suficiente para colocar la junta de EPDM entre los dos portabridas.
- **Colocación y atornillamiento.** Poner el tubo en la posición y colocar entre los portabridas una junta de goma EPDM que nos dará la estanqueidad, poner las bridas en las puntas de los portabridas y atornillarlas entre sí.
- **Comprobar,** tras la puesta en presión, **la estanqueidad de la tubería** reparada para estar seguros que no tiene fugas.



## REPARACIONES SIN CORTE DE TUBERÍA

Las abrazaderas de reparación son el mejor aliado en el caso de pequeñas roturas o agujeros para los que no se haga necesario sustituir la tubería. Ofrecen reparaciones duraderas y rápidas. También es posible recurrir a manguitos partidos o acoplamientos flexibles.



Por 'pequeñas' entendemos aquellas averías como una pequeña fisura o las originadas por el impacto de una máquina. Se debe tener en cuenta tanto cuál es la dimensión de la avería como la presión nominal de la conducción. La pieza a reparar debe permitir el desmontaje o estar ya partida. Si las abrazaderas están tan indicadas en estos casos es porque cuentan con una junta interior que ofrece una total estanqueidad cuando se aprietan los tornillos. La parte externa está realizada en acero inoxidable o fundición e impide que se origine corrosión debido a que está cubierta con pintura de protección.

## Procedimientos de reparación

- **Picadura.** Se instala la abrazadera de reparación con una anchura que envuelva toda la zona dañada y al menos 5 centímetros a cada lado de la avería.
- **Rotura neta, en redondo o tronchado.** Se usa un acoplamiento flexible o una abrazadera de reparación, con una anchura que cubra de forma holgada la zona dañada y al menos 5 centímetros a cada lado. También puede eliminarse la parte dañada cortando por un metro a cada lado y colocando un carrete con manguitos. Si la tubería es de polietileno (PE), serán manguitos EF o bridas, y si es de policloruro de vinilo (PVC) serán manguitos pasantes.
- **Fisura o grieta.** Si la longitud de la fisura es de un tercio del diámetro exterior de la tubería, o menos, y no se contempla la posibilidad de que avance, se usará una abrazadera de reparación con anchura para cubrir toda la fisura y al menos 5 centímetros a cada lado de ella.

En todo caso, siempre hay que garantizar que la fisura no se va a prolongar. Por eso, lo más adecuado cortar una longitud mayor a la del trozo que está dañado y sustituir el tubo entero o, en su defecto, instalar un carrete.

- **Reventón.** Será aconsejable sustituir el tubo o, en su defecto, cortar todo el tramo dañado de la tubería.

Una de las grandes ventajas de este tipo de reparación es que el suministro de agua no tiene que ser cortado por mucho tiempo, e incluso en ocasiones no hace falta cortarlo del todo. Identificar la tubería, destaparla e instalar la pieza de reparación se puede realizar en un periodo breve de tiempo.

## DIFERENCIAS CON LA REHABILITACIÓN Y LA RENOVACIÓN

Diferencias con la rehabilitación y la renovación Diferenciamos la reparación de tuberías de

la rehabilitación y de la renovación. La primera tiene como objetivo recuperar la capacidad hidráulica inicial que la tubería tenía antes de que sufriera un aumento de la rugosidad y de la corrosión, así como una reducción del diámetro o la aparición de filtraciones. La renovación, por su parte, llegará cuando las averías y los fallos en el sistema de distribución de red sean constantes, en la mayoría de las ocasiones con motivo de la antigüedad de la propia red. Se considera que, en España, en torno al 30% de las redes de abastecimiento tienen más



de tres décadas de funcionamiento. El mantenimiento llamado 'correctivo' de las redes de abastecimiento es una parte fundamental para evitar que las averías vayan a más y obliguen a sustituir la reparación por una rehabilitación e, incluso, una renovación de la red de tuberías.

## CONCLUSIONES

La reparación de tuberías es imprescindible porque la existencias de averías y fugas en una red de abastecimiento es sinónimo de un elevado coste. Económico, por una parte, pero no solo, ya que, desde un punto de vista global, aumenta los costes que implican potabilizar, transportar y distribuir el agua. Desde un punto de vista medioambiental, acarrea la escasez de un bien limitado, problemas de salud para los usuarios y la indeseada contaminación. Las estimaciones indican que, al año, en España el actual coste de las pérdidas de agua en las redes de suministro es superior a los mil millones de euros.

Tanto desde un punto de vista económico como desde un punto de vista que tenga en cuenta la salud y la sostenibilidad medioambiental, los materiales plásticos son los más indicados para las redes de abastecimiento. A sus conocidas ventajas, como la durabilidad, la resistencia a la corrosión y a los agentes químicos o la ligereza para su instalación, hay que sumar que permiten reparaciones más rápidas, como la novedosa técnica de la reparación sin zanja.

# ARÍSTEGUI MAQUINARIA

“SELECCIONAMOS SOLUCIONES ENMAQUINARIA DE SOLDADURA”

**SOLDADURA POR EXTRUSIÓN**

**SOLDADURA DE TUBERÍA**

**ALQUILER DE MAQUINARIA**

**IMPERMEABILIZACIÓN**

**SERVICIO DE REPARACIONES**



**[www.aristeguimaquinaria.info](http://www.aristeguimaquinaria.info)**

*telf: (+34) 935 862 940 | [am@aristegui.info](mailto:am@aristegui.info)*