



TECNOLOGÍAS SIN ZANJA Alineadas con los
OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Manga continua CIPP: Una solución sostenible para ciudades inteligentes alineadas con las TSZ

Rafael M. Patón Sanz

Business Development Manager / **INSITUFORM TECHNOLOGIES IBÉRICA**

rpaton@insituform.es

www.insituform.es

INDICE

- Introducción
- ¿Por qué rehabilitar?
- Normativa. UNE 53929
- Procedimiento
 - ❑ Estudio y diseño
 - ❑ Trabajos preparatorios
 - ❑ Fabricación
 - ❑ Instalación
 - ❑ Recepción
- Actuaciones en ciudades alineadas con las TSZ

INTRODUCCIÓN



“En países como Holanda o Estados Unidos la solución por defecto a una red con necesidad de renovación es la rehabilitación con manga”

El mantenimiento del parque de infraestructuras para el transporte del agua es uno de los mayores retos a los que se enfrenta la gestión del ciclo integral del agua español. La rehabilitación de tuberías con manga continua (CIPP) surge como alternativa a la obra tradicional que conlleva la apertura de zanjas y los consiguientes costes económicos y ambientales.

DAVID ESCOBAR GUTIÉRREZ - GONZÁLEZ-CEBRIÁN

iagua

INICIO MI IAGUA MARKET BLOGS TEMAS EVENTOS DATA RANKING MAGAZINE CURSOS PUBLICIDAD CONTACTO

CONTENIDO PREMIUM

Rehabilitación sin zanja de tuberías y reducción de CO2: La combinación perfecta

“En países como Holanda o Estados Unidos la solución por defecto a una red con necesidad de renovación es la rehabilitación con manga”

El mantenimiento del parque de infraestructuras para el transporte del agua es uno de los mayores retos a los que se enfrenta la gestión del ciclo integral del agua español. La rehabilitación de tuberías con manga continua (CIPP) surge como alternativa a la obra tradicional que conlleva la apertura de zanjas y los consiguientes costes económicos y ambientales.

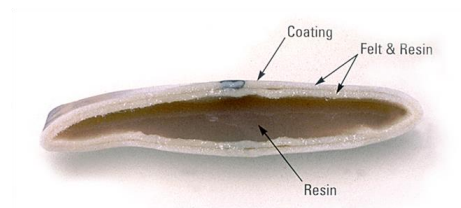
DAVID ESCOBAR GUTIÉRREZ - GONZÁLEZ-CEBRIÁN

TECNOLOGÍA SIN ZANJA: UNA GARANTÍA PARA LA TRANSICIÓN SOSTENIBLE

Centro de Congresos, Sala 1 - 5 marzo 2025

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías sin zanja representan un conjunto de procedimientos cuya finalidad es construir, reemplazar o reparar todo tipo de tuberías con mínima excavación y mínima afección en superficie.



- Manga o encamisado CIPP (Cured in Place Pipe) = tubo nuevo **sin necesidad de abrir zanja**
- “Técnica de renovación que consiste en la inserción dentro de la tubería existente de un tubo flexible de matriz fibrosa, que se impregna con una resina termoendurecible y que produce un tubo estructural una vez curado.” *Definición ISTT (International Society for Trenchless Technologies)*

¿POR QUÉ REHABILITAR?

✓ SOCIAL

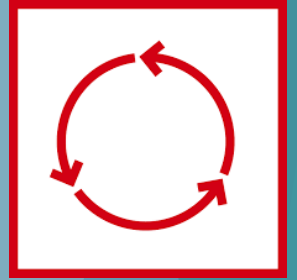
- ❖ Mínima interrupción del entorno – sin excavaciones, ocupación mínima. Se mantiene en todo momento el tráfico
- ❖ Rápido - hasta 200 m renovados por día
- ❖ Solución de largo plazo: pruebas de envejecimiento demuestran una vida útil de + 50 años
- ❖ Material plástico de excelente resistencia a abrasión y a todo tipo de efluente, incluido vertidos industriales, ataques por H₂S, ...

✓ MEDIOAMBIENTAL

- ❖ Perfecta estanqueidad, tubo sin juntas, elimina problemas de filtraciones, raíces, juntas
- ❖ Estructural, previene y elimina problemas de hundimiento, refuerza y estabiliza el terreno
- ❖ Mejora hidráulica (coeficiente de rugosidad)

✓ ECONÓMICA

- ❖ Económico
- ❖ Reduce gastos de mantenimiento de la red



SOSTENIBLE

- UNE EN ISO 11296-4:2018. Sistemas de canalización en materiales plásticos para renovación de redes de alcantarillado y saneamiento sin presión. Parte 4: Entubado en continuo con tubo curado en obra.
- UNE EN ISO 11297-4:2018. Sistemas de canalización en materiales plásticos para renovación de redes de alcantarillado y saneamiento con presión. Parte 4: Entubado en continuo con tubo curado en obra
- ISO/DIS 11298-4:2018 Plastic Piping systems for renovation of underground water supply networks Part 4: Lining with cured-in-place-pipes
- ASTM F1216-16. Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impregnated Tube.
- ASTM F2019-17. Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by Pulled-in-Place Installation of Glass Reinforced Plastic (GRP) Cured-in-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP).
- **UNE 53929. Rehabilitación de conducciones de abastecimiento y alcantarillado con tubos continuos curados “in situ” (CIPP).
Diseño, cálculo e instalación.**

Normativa



¿QUE APORTA LA UNE 53929?

- Idioma común en España para el diseño, cálculo e instalación de tuberías continuas curadas "in situ" (CIPP)
- Campo de aplicación: conducciones por gravedad y a presión
- Secciones: circular y ovoide
- Incluye el cálculo de sobrecargas en superficie
- Facilita el uso de la tecnología
- Proporciona seguridad en su uso a fabricantes, instaladores, proyectistas y empresas gestoras

Procedimiento

Procedimiento

1. Estudio y diseño

2. Trabajos preparatorios

3. Fabricación

4. Instalación

5. Recepción

Inspección inicial completa del colector (Limpieza)

Reconocimiento de la obra por personal cualificado para realizar mediciones insitu exactas del tramo a rehabilitar, identificación y medición de los pozos de registro, profundidad de colector desde solera, estudio de accesos y estudio de by-pass

Diseño de manga: total (E2) o parcialmente deteriorado (E1):

Cada manga instalada es diseñada teniendo en cuenta factores como: Profundidad del colector, Tipo de terreno, Nivel freático, Cargas tráfico y Cargas vivas



Procedimiento

<https://aplicacion.tecnologiasinzanja.org/>

Nuevo proyecto

Cálculo de acciones en tuberías enterradas

Datos

Tubería anfitriona

Tubería curada "in situ" CIPP

Terreno

Sobrecargas

Características tubería anfitriona

Forma de la sección Circular ▼ Diámetro 500 mm

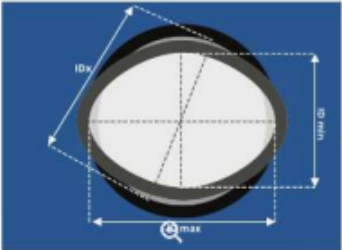
Datos de la tubería anfitriona

Antigüedad de la tubería (años) más de 50 años ▼ Falta de estanquidad No ▼

N.º de grietas longitudinales en la misma sección 1 Diámetro medido mínimo interior 480 mm

Diámetro medido máximo interior 520 mm Material ⓘ Tubería rígida ▼

Abrasión o corrosión No ▼ Fisuras No ▼



IDx Diámetro interior.
ID min Diámetro medido mínimo interior.
ID max Diámetro medido máximo interior.

← Anterior

Siguiente →

Guardar 

Procedimiento

Procedimiento

1. Estudio y diseño

2. Trabajos preparatorios

3. Fabricación

4. Instalación

5. Recepción

Trabajos preparatorios

- ← Limpieza exhaustiva con camión succionador-impulsor
- ← Trabajos de fresado de obstáculos, incrustaciones, sedimentaciones, acometidas penetrantes,
- ← Localización y medición de acometidas



Procedimiento

Procedimiento

1. Estudio y diseño
2. Trabajos preparatorios
- 3. Fabricación**
4. Instalación
5. Recepción



Fabricación

- ◀ El textil de la manga se fabrica según las especificaciones de cada proyecto
- ◀ La inyección de la resina se puede hacer en las instalaciones del fabricante o en obra
- ◀ Existen diferentes materiales para la fabricación de las mangas, básicamente fieltro y fibra de vidrio.
- ◀ También se pueden utilizar distintas resinas según el tipo del efluente que va a circular por la tubería rehabilitada

Procedimiento

Instalación

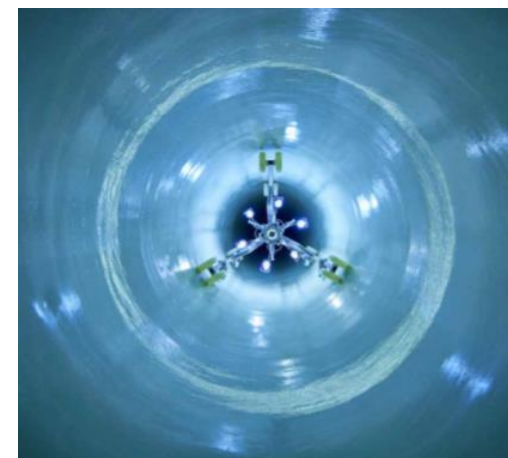
1) INSERCCIÓN DE LA MANGA

- ➔ Columna de agua
- ➔ Aire a presión
- ➔ Tiro



2) POLIMERIZACIÓN DE LA RESINA

- ➔ Calentamiento de agua
- ➔ Vapor de agua
- ➔ Luz UV-LED



Procedimiento

Instalación

Procedimiento

1. Estudio y diseño

2. Trabajos
preparatorios

3. Fabricación

4. Instalación

5. Recepción

1) Inversión con columna de agua y calentamiento con agua sobrecalentada

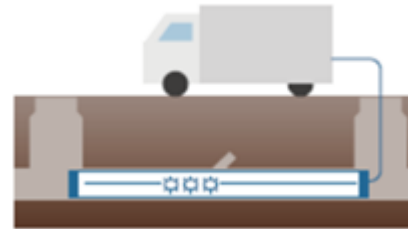
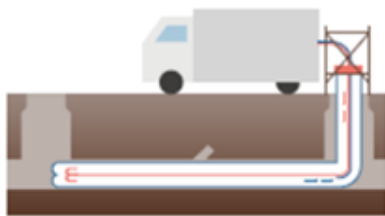
- Esta tecnología es la más versátil para cualquier sección, diámetro y longitud.
- Fue el primer sistema desarrollado por lo que su fiabilidad está garantizada.
- Especialmente indicado para tuberías con problemas de infiltraciones.

2) Inversión con presión de aire y calentamiento con vapor de agua

- Esta tecnología suele ser la más adecuada para longitudes y diámetros medios, muy habituales en nuestras ciudades.
- El tiempo de ejecución es inferior a una jornada de trabajo, por lo que las molestias sociales son mínimas.
- Se pueden utilizar mangas de fieltro o de fibra de vidrio

3) Inserción por tiro y calentamiento con luz ultravioleta-LED

- Esta tecnología es la más adecuada para diámetros medios y longitudes cortas, con tiempos de instalación muy reducidos.
- Una de sus características es que se puede visualizar el curado durante la instalación
- Se instalan mangas de fibra de vidrio, ya que su espesor es menor y esto facilita el curado por el haz de rayos UV



Procedimiento

Procedimiento

1. Estudio y diseño
2. Trabajos preparatorios
3. Fabricación
4. Instalación
- 5. Recepción**

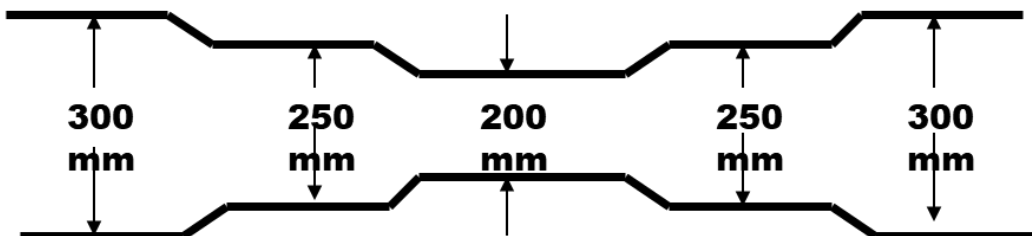
Recepción

- ← Apertura de acometidas con robot fresador
- ← Inspección CCTV
- ← Pruebas de estanqueidad y/o presión
- ← Ensayos mecánicos según normativa UNE-EN ISO 11296-4:2011, por laboratorio independiente

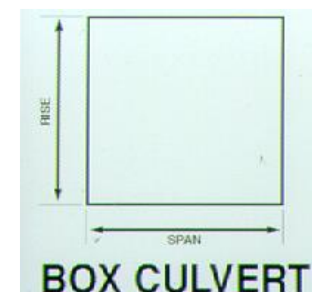
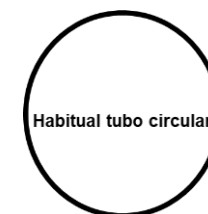
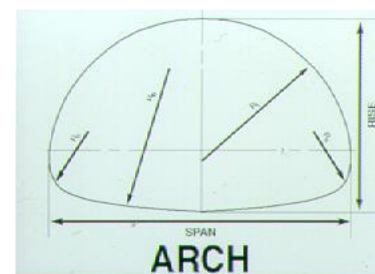
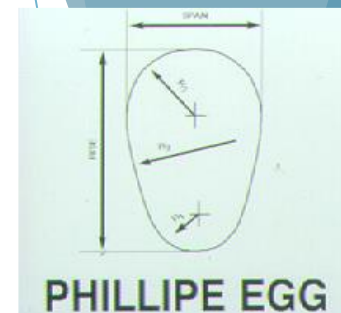
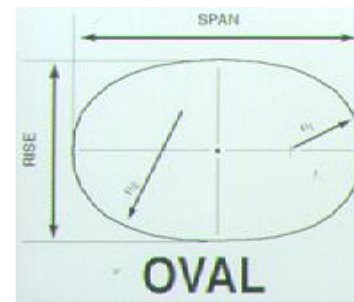


Procedimiento

Cambio de diámetro intermedio



Varios espesores posibles



Saneamiento Córdoba (UV)

- Longitud rehabilitada: DN300, DN400 y DN500
- Problema existente: Desgaste generalizado (antigüedad)
- Profundidad: Zona urbana entre 1,5 y 3m
- Presión de trabajo: 0 bar
- Diseño estructural
- Textil: Manga UV fibra
- Resina poliéster sin estireno
- Tecnología: Inversión con tiro y fotopolimerización



Perales de Tajuña-Madrid

- Longitud rehabilitada: 4.500 m
- Circular DN800 y DN1200
- Problema existente:
- FILTRACIONES EN JUNTAS.
- Profundidad: 3 m
- Presión de trabajo: 0 bar
- Diseño estructural
- Textil: Se utiliza manga de fieltro
- Resina poliéster
- Tecnología: Presión de aire y calentamiento con vapor de agua.

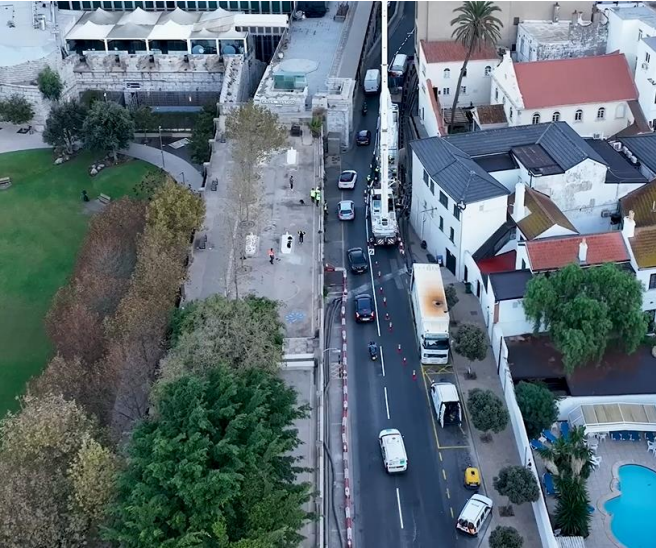


Rehabilitación interior de la arteria PTLL-C250 entre el PK11+665 y el PK12+495 Barrio de Les Fonts, en el término municipal de Sant Quirze del Vallès (Barcelona)”

- Longitud rehabilitada: 670m en 5 instalaciones
- Problema existente: Deterioro generalizado con numerosas averías en tramo urbano con edificaciones muy próximas a la servidumbre del colector
- Profundidad: 5m
- Presión de trabajo: 9bar
- Presión de diseño: 10bar
- Diseño interactivo: 10bar
- Textil: Fieltro PE + fibra de vidrio
- Resina apta para conducciones de agua potable
- Tecnología: Columna de agua
- Más información: Artículo técnico: <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/ctpmmedia/publicaciones/Cimbra415/50/index.html>



► Video: <https://youtu.be/EL6LqE1f9IU>



Line Wall Road Gibraltar

- Longitud rehabilitada: 155m
- Ovoide (1220mmx820mm)
- 1 instalación
- Problema existente:
- FILTRACIONES EN JUNTAS.
- Profundidad: 2 m
- Presión de trabajo: 0 bar
- Diseño estructural
- Textil: Se utiliza manga de fieltro
- Resina poliéster
- Tecnología: Columna de agua

Rehabilitación con manga continua de una conducción sobre el río Manzanares (Madrid)

ANTECEDENTES

- Sección ovoidal 2100x1400mm
- Longitud a rehabillitar 360m
- Problemática: Filtraciones y vertidos al rio y accesibilidad



Rehabilitación con manga continua de una conducción sobre el río Manzanares (Madrid)

- Analisis de datos y visitas in situ Solución propuesta: Manga continua CIPP. Insituform
- Sección ovoidal de dimensiones 2100x1400mm
- Diseño UNE 53929. Espesor 30mm
- Dos instalaciones desde un único pozo de ataque.
 - ▶ 220m
 - ▶ 140m
- Bypass a través de tanque de tormentas
- Transporte especial nocturno debido al peso de la manga



Rehabilitación con manga continua de una conducción sobre el río Manzanares (Madrid)

- Longitud rehabilitada: 360m de sección ovoide 2100x1400mm
- Tiempo de ejecución: 1 semana por manga totalmente instalada



Rehabilitación con manga continua de una conducción sobre el río Manzanares (Madrid)





TECNOLOGÍAS SIN ZANJA Alineadas con los
OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



¡¡¡MUCHAS GRACIAS!!!

Rafael M. Patón Sanz

Business Development Manager / **INSITUFORM TECHNOLOGIES IBÉRICA**

rpaton@insituform.es

www.insituform.es