

PRIMER CONGRESO PERUANO DE TECNOLOGÍAS SIN ZANJA



**NORMAS PARA LA REHABILITACION DE
REDES DE AGUA POTABLE APLICANDO
LAS TECNOLOGIAS SIN ZANJA EN EL
PERU**



PRIMER CONGRESO PERUANO DE TECNOLOGÍAS SIN ZANJA



1. MARCO NORMATIVO
2. NORMAS TECNICAS





AIDIS - APIS



Acerca de AIDIS y APIS



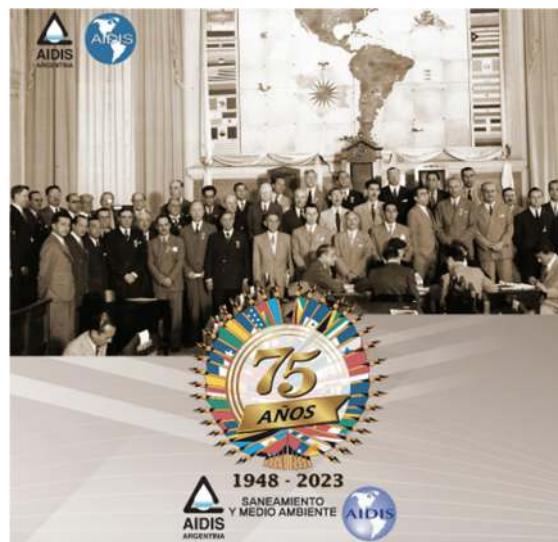
Asociación Interamericana
de Ingeniería Sanitaria
y Ambiental

77

Años de Experiencia en

Ingeniería
Sanitaria
Y Ambiental

- FORTALECER CAPACIDADES
- TRANSMITIR Y COMPARTIR CONOCIMIENTOS



La Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental es una sociedad civil técnico-científica, sin fines de lucro. Ella congrega las principales instituciones de profesionales y estudiantes de las tres Américas que se dedican a la preservación ambiental, a la salud y al saneamiento.

En total existen 24 secciones nacionales, divididas en 4 regiones:

- Región I: CANADÁ, CUBA, HAITÍ, MÉXICO, PUERTO RICO, REP.DOMINICANA, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, CARIBBEAN WATER AND WASTEWATER ASSOCIATION (CWWA)
- Región II: COSTA RICA, EL SALVADOR, GUATEMALA, HONDURAS, NICARAGUA y PANAMÁ
- Región III: BOLIVIA, COLOMBIA, ECUADOR, PERÚ y VENEZUELA
- Región IV: ARGENTINA, BRASIL, CHILE, PARAGUAY y URUGUAY



LAMSTT LATIN AMERICAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE TECNOLOGÍAS SIN ZANJA

Acrónimo	División Técnica
DIAGUA	División Técnica de Agua (Potable)
DIRSA	División Técnica de Residuos Sólidos
DISAR	División Técnica de Agua Potable y Saneamiento Rural
DIAMSA	División Técnica de Ambientes Saludables (o Medio Ambiente)
DICC	División Técnica de Comunicaciones
DICAIRE	División Técnica de Aire / Calidad del Aire
DICEI	División Técnica de Coordinación de Enseñanza e Investigación
DIARES	División Técnica de Aguas Residuales
DISEP	División Técnica de Empresas Prestadoras de Servicios
DITED	División Técnica de Transición Energética y Descarbonización
DINOSA	División Técnica de Normas
DIDS	División Técnica de Desarrollo Sostenible
DIGERDE	División Técnica de Gestión de Riesgos y Desastres
DIRHI	División Técnica de Recursos Hídricos



NORMAS PARA LA REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE APLICANDO LAS TECNOLOGIAS SIN ZANJA EN EL PERU



1. MARCO NORMATIVO

Guía de métodos para rehabilitar o renovar redes de distribución de agua potable

2. NORMAS TECNICAS

Normas de materiales en el Perú

Normas de procesos constructivos

Normas para las tecnologías sin zanja





1. MARCO NORMATIVO



<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>



[Inicio](#) > [El Estado](#) > [VIVIENDA](#) > [Informes y publicaciones](#) > Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

Archivo

4 de noviembre de 2021

El Reglamento Nacional de Edificaciones es la norma técnica de cumplimiento obligatorio por todas las entidades públicas, así como por las personas naturales y jurídicas de derecho privado que proyecten o ejecuten habilitaciones urbanas y edificaciones en el territorio nacional. Asimismo, es el único marco normativo que establece los criterios y requisitos mínimos de calidad para el diseño, producción y conservación de las edificaciones y habilitaciones urbanas, este se actualizará periódicamente de manera integral o parcial, conforme a los avances tecnológicos y la demanda de la sociedad.

01 G.010
CONSIDERACIONES
BASICAS
PDF | 18.4 KB

02 G.020 PRINCIPIOS
GENERALES
PDF | 14.8 KB

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

75 normas de cumplimiento obligatorio

13 normas de agua potable y saneamiento





1. MARCO NORMATIVO



RM N° 019-2014-VIVIENDA

Norma

- Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos
- Ley N° 26338 – Ley General de Servicios de Saneamiento
- D.S. N° 023-2005-VIVIENDA – Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento
- D.S. N° 007-2005-VIVIENDA – Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano
- D.S. N° 011-2011-VIVIENDA – Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento
- Ley N° 27446 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley N° 27867 – Ley Orgánica de Gobiernos Regionales
- Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades
- D.S. N° 015-2005-VIVIENDA – Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- D.S. N° 001-2012-VIVIENDA – Reglamento de Organización y Funciones del MVCS

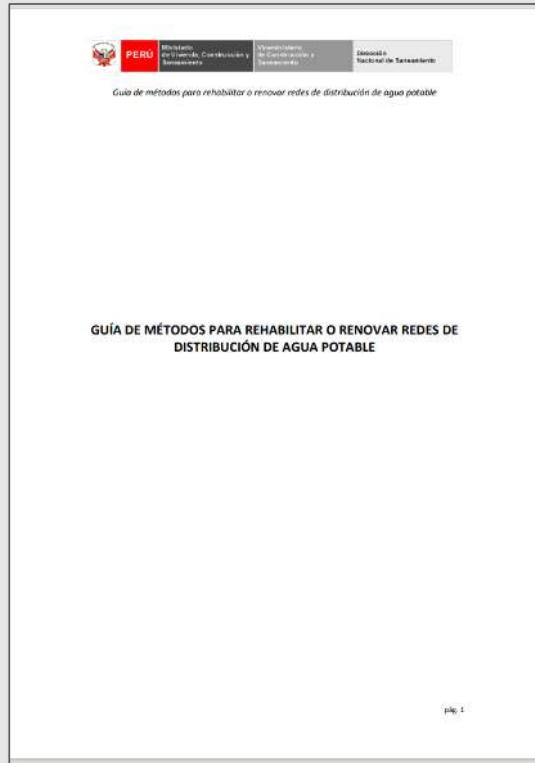




1. MARCO NORMATIVO



GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la "Guía de Métodos para Rehabilitar o Renovar Redes de Distribución de Agua Potable", la cual forma parte integrante de la presente Resolución.

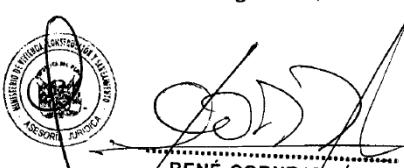
Artículo 2.- La Guía aprobada en virtud del artículo precedente, es de alcance nacional, y de cumplimiento para toda entidad pública o privada, involucrada directa o indirectamente en la formulación y ejecución de programas o proyectos que comprendan la rehabilitación o renovación de las redes de distribución de agua potable.

Artículo 3.- Encargar a la Dirección Nacional de Saneamiento realizar las acciones que resulten necesarias para la edición, diagramación, impresión y distribución de la Guía aprobada en el artículo primero de la presente Resolución.

Artículo 4.- Disponer la publicación de la Guía aprobada en el artículo primero de la presente resolución en el Portal Electrónico del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (<http://www.vivienda.gob.pe>), el mismo día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

RM N° 019-2014-VIVIENDA


RENÉ CORNEJO DÍAZ
Ministro de Vivienda,
Construcción y Saneamiento

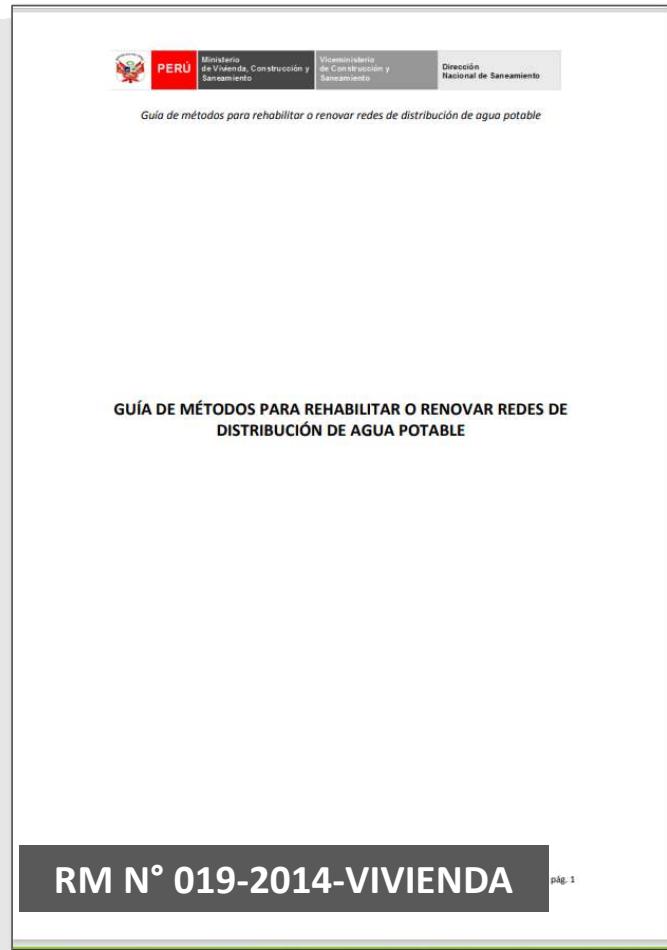




Fuente: UNE (Normalización Española); Bonito López María del Carmen



GUÍA DE MÉTODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCIÓN



5. APLICACIÓN DE LA GUÍA EN EL MARCO DEL SNIP	1
5.1 FASE DE PERFIL	1
5.2 FASE DE FACTIBILIDAD	10
5.3 ESTUDIO DEFINITIVO	11
6. EVALUACIÓN PARA DEFINIR LA REHABILITACIÓN O RENOVACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	12
6.1 EVALUACIÓN DE LAS TUBERÍAS EXISTENTES	12
6.1.1 DETERIORO ESTRUCTURAL	12
6.1.2 DETERIORO HIDRÁULICO	13
6.1.3 DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA	13
7. MÉTODOS DE PRIORIZACIÓN PARA APLICAR LA REHABILITACIÓN O RENOVACIÓN DE TUBERÍAS	14
7.1 MÉTODO POR INDICADORES DE DETERIORO	14
7.1.1 Método Hirmer	14
7.1.2 Método Parsons	14
7.2 MÉTODO DE REGISTRO POR INCIDENCIAS	15
7.3 MÉTODO ECONÓMICO	16
7.4 DIAGRAMA PARA ELECCIÓN DE REHABILITAR O RENOVAR	18
8. PRINCIPALES MÉTODOS DE REHABILITACIÓN	18
8.1 MÉTODO DE LIMPIEZA NO AGRESIVOS	18
8.1.1 Método de descarga de agua	19
8.1.2 Método de arrastre por esponja	20
8.1.3 Método de arrastre por aire	21
8.2 MÉTODOS DE LIMPIEZA AGRESIVOS	22
8.2.1 Método de inyección de agua a alta presión	22
8.2.2 Método de arrastre por presión	23
8.2.3 Método de bala abrasiva	25
8.3 MÉTODOS DE REVESTIMIENTO NO ESTRUCTURAL	26
8.3.1 Método de mortero cemento	26
8.3.2 Método resina Epoxi	27
8.4 MÉTODOS DE REVESTIMIENTO ESTRUCTURAL	28
8.4.1 Método de entubado	29
8.4.2 Método de encamisado (adhesivo)	30
8.4.3 Método de inserción de manguera de Geotextil (no adhesiva)	31
8.4.4 Método fragmentación de tubería	32
8.4.4.1 Método de fragmentación de tubería dinámica	33
8.4.4.2 Método de fragmentación de tubería estática	34
9. PRINCIPALES MÉTODOS DE RENOVACIÓN	35
9.1 MÉTODO CON ZANJA	35
9.1.1 Método de zanja convencional	35
9.1.2 Método de zanja estrecha	36
9.2 MÉTODO SIN ZANJA	37
9.2.1 Método de perforación horizontal dirigida	37
9.2.2 Método de hincado de tuberías	38
9.2.3 Método de cincel (Topo)	39

Normativa de inversión

Evaluación y diagnóstico

Métodos de Rehabilitación

Métodos de Renovación





GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



PERU Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Viceministerio de Construcción y Saneamiento Dirección Nacional de Saneamiento

Guía de métodos para rehabilitar o renovar redes de distribución de agua potable

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	7
3. AL CANCÍ	7
4. DEFINICIONES	8

Guía de métodos para rehabilitar o renovar redes de distribución de agua potable

1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las localidades urbanas superan los 60 años de antigüedad, se estima que las redes de distribución de agua potable de nuestro país son diseñadas para estar operativas entre 30 y 50 años. Durante todo este tiempo estas tuberías sufren incrustaciones aumentando su rugosidad, reduciendo su diámetro o incrementando su diámetro (por desgaste de la tubería) e incluso produciendo fatiga del material, lo que ocasiona frecuentes interrupciones del servicio por roturas y/o pérdida de agua por grietas. Por otra parte, la falta de estanqueidad se puede traducir en posibilidad de contaminación del agua que se transporta.

Esta situación es preocupante para los prestadores de servicios de saneamiento, toda vez que el mantenimiento, rehabilitación y renovación de las tuberías con muchos años antigüedad, es parte de la sostenibilidad del servicio.

En general, esto conlleva a obras de rehabilitación de redes de agua potable en diferentes zonas de las principales ciudades del país, con el fin de mejorar la infraestructura, en la que presentan constantemente problemas en las redes de agua potable como: roturas de tuberías de la red pública y/o en la conexión domiciliaria, causando pérdidas de agua y aniegos, lo que origina:

Cualquier prestador que deseé mantener la calidad óptima de los servicios de agua potable debe rehabilitar o renovar sus sistemas de distribución. Nuestro país no escapa de ello, las 50 Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento-EPS, que son fiscalizadas y supervisadas por Sunass, han previsto en sus Planes Maestros Optimizados (PMO), inversiones por miles de millones de nuevos soles, para rehabilitación de redes para los próximos 5 años.

Lo mencionado en los párrafos precedentes, conlleva a establecer una metodología de evaluación del estado de los componentes de una red de distribución de agua potable, así como determinar los mecanismos de análisis, pues todo ello, es fundamental para poder decidir sobre su rehabilitación o renovación.

Es por ello, que la Dirección Nacional de Saneamiento (DNS) en base a la información existente en el país y de otros países, a fin de contribuir al desarrollo del sector saneamiento, con el objetivo de dinamizar la inversión de los prestadores de servicios de saneamiento, ha efectuado la sistematización de la información bibliográfica existente, sobre opciones tecnológicas para la rehabilitación o renovación de las redes de agua potable; y, sobre la base de experiencias validadas y lecciones aprendidas, pone a disposición del sector el presente documento denominado "Guía de métodos para rehabilitar o renovar las redes de agua potable", esperando que sea de utilidad para los diversos programas y proyectos que se ejecuten en el país.

Esta guía constituye el marco normativo que establece la metodología para que el prestador pueda optar por rehabilitar o renovar las redes de distribución de agua potable, y delinea criterios fundamentalmente económicos para conocer el momento más adecuado para llevarlo a cabo. El contenido de esta guía se precisa a continuación: en primer lugar, se analizan la información y experiencias que aconsejan rehabilitar o renovar las redes de distribución de agua potable y si las decisiones que se adopten se encuentren apoyadas en el historial de accidentes y/o incidentes de las redes; en segundo lugar, se presenta la metodología de criterios en la rehabilitación o renovación de redes. Finalmente, se presentan las principales estrategias para la rehabilitación y renovación de las redes de distribución de agua potable.





GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



PERU Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
Viceministerio de Construcción y Saneamiento
Dirección Nacional de Saneamiento

Guía de métodos para rehabilitar o renovar redes de distribución de agua potable

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	7
3. ALCANCE	7
4. DEFINICIONES	8

2. OBJETIVOS

- Difundir los principales criterios y métodos que permitan tomar decisiones a fin de priorizar las opciones de rehabilitar o renovar las redes de distribución de agua potable.
- Dar a conocer las diferentes metodologías de rehabilitación y renovación de redes de distribución de agua potable.

3. ALCANCE

Esta guía es de alcance nacional y de cumplimiento para toda entidad pública o privada, involucrada directa o indirectamente en la formulación y ejecución de programas o proyectos que incluyan la rehabilitación o renovación de las redes de distribución de agua potable.

4. DEFINICIONES

Para el caso de la presente guía, se tendrá en cuenta las siguientes definiciones:

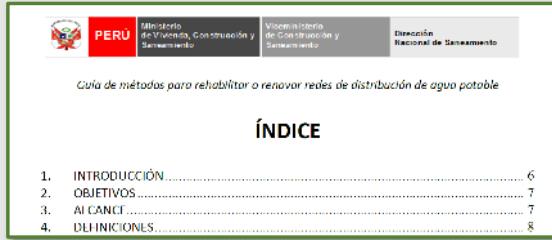
Rehabilitación: Intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad normal de prestación del servicio, **con acciones realizadas en las redes existentes, trabajando en el interior de las mismas.**

Renovación: Intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad normal de prestación del servicio, **con acciones de cambio de las redes existentes por redes del mismo o diferente diámetro o material.**





GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



LOS SISTEMAS SIN
ZANJA, NO ES UNA
OPCION, SI NO UN
ELEMENTO
SUSTANCIAL PARA EL
MANEJO DE LAS REDES

4. DEFINICIONES

Para el caso de la presente guía, se tendrá en cuenta las siguientes definiciones:

Rehabilitación: Intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad normal de prestación del servicio, **con acciones realizadas en las redes existentes, trabajando en el interior de las mismas.**

Renovación: Intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad normal de prestación del servicio, **con acciones de cambio de las redes existentes por redes del mismo o diferente diámetro o material.**





GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



ÍNDICE

5. APLICACIÓN DE LA GUÍA EN EL MARCO DEL SNIP
5.1 FASE DE PERFIL
5.2 FASE DE FACTIBILIDAD
5.3 ESTUDIO DEFINITIVO

5. APLICACIÓN DE LA GUÍA EN EL MARCO DEL SNIP

La **rehabilitación** o **renovación** de redes de agua potable, dependiendo de la magnitud, está enmarcada dentro del ciclo de un proyecto de inversión pública (PIP), tal como lo indica el Sistema Nacional de Inversión Pública. En ese sentido, es necesario precisar que la aplicabilidad de esta guía, en los casos que corresponda, debe cumplir los lineamientos del SNIP, por lo que se propone para cada etapa lo siguiente, sin carácter limitativo:

Cuadro 1: Aplicación del SNIP

FASE DEL SNIP Y NIVEL DE INFORMACIÓN	NECESIDAD DE REHABILITACIÓN DE REDES
PERFIL - PRE INVERSIÓN	En función a estadísticas de cada entidad
FACTIBILIDAD - PRE INVERSIÓN	En función a muestras de inspección de tuberías (Puede ser a través de videos)
ESTUDIO DEFINITIVO - INVERSIÓN	En función a muestras por tipología muestreos de inspección de tuberías. (Puede ser a través de videos)
EJECUCIÓN DE OBRA - INVERSIÓN	Procedimientos constructivos
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - EX POST	Inspección de tuberías y rehabilitaciones parciales (Puede ser a través de videos)





GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



5.1 FASE DE PERFIL

Se deberá efectuar en primer lugar una evaluación integral de la situación del sistema de agua potable y el plan de mejoras del área de influencia del proyecto, la que debe contener como mínimo:

1. **Diagnóstico del sistema de agua existente**, describir la forma de abastecimiento y áreas de servicio en lo que se refiere al agua potable.
2. **Análisis y propuesta** de solución para las redes de agua potable existentes: Mejoramiento y/o Rehabilitación, según SNIP.
3. Planeamiento para mejorar la sectorización existente.
4. Contribución con la actualización del catastro técnico y comercial en agua potable.

DIAGNOSTICO

Evaluación de todos los componentes de la infraestructura de agua potable, estado físico, antigüedad, capacidad y régimen de funcionamiento actual, tanto a nivel de redes primarias como secundarias, para lo cual se desarrollarán los siguientes planos temáticos:

Plano de **incidencias operativas de roturas y fugas** desde el año ____ al ____ (Dependerá del nivel de información de cada Entidad); según la entidad ejecutora de obra.

ANALISIS Y PROPUESTA

Elaboración de estudio técnico, económico, hidráulico que sustente tanto la necesidad y oportunidad de cambio de las redes de agua potable en función a **su antigüedad** e **índice de incidencias operativas identificadas en el diagnóstico**. Los estudios deberán tener una metodología sustentada de tal manera que sean aceptados por las unidades evaluadoras.

En base al estudio descrito anteriormente se planteará las correcciones necesarias a las deficiencias y problemas encontrados: **mejoramiento y/o rehabilitación**





GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



5.2 FASE DE FACTIBILIDAD

Además de lo identificado en el ítem 5.1, se debe efectuar una inspección de las redes de agua potable que podrá ser a través de un video u otra técnica disponible.

Dependerá de cada entidad fijar los porcentajes de una muestra representativa. Se recomienda entre un 35% a 45% repartido en todos los diámetros de las redes existentes.

Inspección de tuberías

Inspección de tuberías con video

Esta actividad permite inspeccionar el estado del interior de las tuberías, lo que ayudará a determinar su estado de operación, así como sus posibles fallas o roturas, o conexiones o cualquier otro detalle relevante.

Modelamiento y cálculo hidráulico de los sistemas de agua potable

A este nivel se debe realizar el cálculo hidráulico de las redes principales y secundarias de agua potable con ayuda de los programas que considere la entidad, presentando los cálculos y los planos. Deberá realizarse el modelamiento de los sistemas de agua potable, considerando las obras generales y secundarias proyectadas y existentes que formarán parte de la alternativa de solución para el SNIP.



GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



5.3 ESTUDIO DEFINITIVO

Además de lo identificado en el ítem 5.2, se debe efectuar **nuevas inspecciones** de las redes de agua potable que podrá ser a través **de un video** u otra técnica disponible. Para la muestra representativa en esta etapa, se recomienda un mayor número de muestras que las elegidas en el estudio de factibilidad, es decir, **deberá ser mayor que 35% - 45% repartido en todos los diámetros de las redes existentes** y con una ubicación en tramos diferentes de los realizados en el estudio de factibilidad.

La razón de tomar un muestreo mayor, es **lograr una muestra más representativa**, del tipo de problemas que se pueden encontrar en las redes de agua potable; sin embargo es recomendable aplicarla de forma exhaustiva tendente, de ser posible, a toda la red, para contar con un mapa preciso de fallas y requerimientos en toda la infraestructura.





GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



6. EVALUACIÓN PARA DEFINIR LA REHABILITACIÓN O RENOVACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

- 6.1 EVALUACIÓN DE LAS TUBERÍAS EXISTENTES
 - 6.1.1 DETERIORO ESTRUCTURAL
 - 6.1.2 DETERIORO HIDRÁULICO
 - 6.1.3 DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA

7. MÉTODOS DE PRIORIZACIÓN PARA APLICAR LA REHABILITACIÓN O RENOVACIÓN DE TUBERÍAS.

- 7.1 MÉTODO POR INDICADORES DE DETERIORO
 - 7.1.1 Método Hirner
 - 7.1.2 Método Parsons
- 7.2 MÉTODO DE REGISTRO POR INCIDENCIAS
- 7.3 MÉTODO ECONÓMICO
- 7.4 DIAGRAMA PARA ELECCIÓN DE REHABILITAR O RENOVAR





GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



8 PRINCIPALES METODOS DE REHABILITACION

8.1 MÉTODO DE LIMPIEZA NO AGRESIVOS

- 8.1.1 Método de descarga de agua
- 8.1.2 Método de arrastre por esponja
- 8.1.3 Método de arrastre por aire

8.2 MÉTODOS DE LIMPIEZA AGRESIVOS

- 8.2.1 Método de inyección de agua a alta presión
- 8.2.2 Método de arrastre por presión
- 8.2.3 Método de bala abrasiva

8.3 MÉTODOS DE REVESTIMIENTO NO ESTRUCTURAL

- 8.3.1 Método de mortero cemento
- 8.3.2 Método resina Epoxi

8.4 MÉTODOS DE REVESTIMIENTO ESTRUCTURAL

- 8.4.1 Método de entubado
- 8.4.2 Método de encamisado (adhesivo)
- 8.4.3 Método de inserción de manguera de Geotextil (no adhesiva)
- 8.4.4 Método fragmentación de tubería
 - 8.4.4.1 Método de fragmentación de tubería dinámica
 - 8.4.4.2 Método de fragmentación de tubería estática





GUIA DE METODOS PARA REHABILITAR O RENOVAR REDES DE DISTRIBUCION



9 PRINCIPALES METODOS DE RENOVACION

9.1 MÉTODO CON ZANJA

- 9.1.1 Método de zanja convencional
- 9.1.2 Método de zanja estrecha

9.2 MÉTODO SIN ZANJA

- 9.2.1 Método de perforación horizontal dirigida
- 9.2.2 Método de hincado de tuberías
- 9.2.3 Método de cincel (Topo)





NORMAS PARA LA REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE APLICANDO LAS TECNOLOGIAS SIN ZANJA EN EL PERU



1. MARCO NORMATIVO

Guía de métodos para rehabilitar o renovar redes de distribución de agua potable

2. NORMAS TECNICAS

Normas de materiales en el Perú

Normas de procesos constructivos

Normas para las tecnologías sin zanja





2. NORMAS TECNICAS



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

¿Qué es el Instituto Nacional de Calidad?

Organismo Público, adscrito al Ministerio de la Producción; creado por la Ley N° 30224. Su función principal es conducir e implementar acciones para el desarrollo de políticas de calidad. Asimismo, brinda servicios de Infraestructura de la Calidad (IC) a instituciones públicas, privadas y academia. Cuenta con los siguientes servicios:

Normalización



- Asegura la armonización con normas internacionales que impactan en el comercio (TLC).
- Promueve la calidad, la productividad, la innovación tecnológica y la protección del consumidor.
- Las Normas Técnicas Peruanas constituyen principal objeto y se desarrollan para productos, procesos o servicios. Son de carácter voluntario.

Acreditación



- Reconoce la competencia técnica de los Organismos Evaluadores de la Conformidad (OEC).
- Genera ventajas competitivas a las empresas y apoya las labores de Fiscalización y vigilancia del Estado al contar con productos, procesos o servicios cuya calidad ha sido verificada y certificada por OEC acreditados.

Metrología



- Ofrece servicios de calibración a la industria para mejorar la productividad, calidad y competitividad.
- Emite normas sobre metrología legal con el fin de garantizar a los consumidores mediciones confiables en las transacciones comerciales, salud y medio ambiente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

FUENTE : Documento en PDF de INACAL

¿Qué es una Norma?

Es un **documento técnico que contiene especificaciones técnicas**, aprobado en consenso por las partes interesadas.

Su naturaleza es voluntaria, se basa en estándares internacionales con el objeto de atender las necesidades de las partes interesadas.





2. NORMAS TECNICAS



Jerarquía de las Normas



¿Quienes son las partes interesadas?



FUENTE : Documento en PDF de INACAL





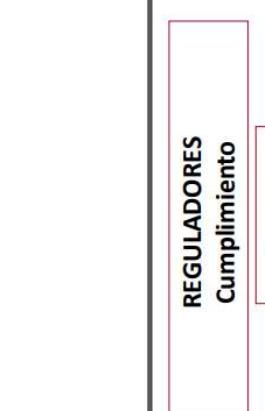
2. NORMAS TECNICAS



Cuando las normas técnicas soportan las políticas públicas en beneficio de la población

Realizado por:
INACAL

Norma
Internacional



Realizado por:
Reguladores
Fiscalizadores

Reglamentos
Técnicos (RT)

Cumplimiento Obligatorio

Expedidos por:
• Ministerios
• Reguladores

Uso obligatorio de la NTP

Soportado por OEC acreditados:

1. Certificación
2. Ensayos
3. Inspección

CONSUMIDOR
Confianza

Fiscalización y
Vigilancia

EMPRESAS
Productividad

Resultado
• Protección al Consumidor
• Beneficio de la Población
• Productos con calidad y seguridad



PERÚ

Ministerio
de la Producción



FUENTE : Documento en PDF de INACAL

¿Las NTP son de cumplimiento voluntario?



- Normas de materiales
- Normas de Producto
- Normas de accesorios
- Normas de procesos constructivos





2. NORMAS TECNICAS



TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

NORMAS para el producto

12.Norma NTP ISO 4427-1-2008 1ra Edicion	MATERIA PRIMA
13.Norma NTP ISO 4427-2-2008 1ra Edicion	TUBERIA
14.Norma NTP ISO 4427-3-2008 1ra Edicion	ACCESORIOS
15.Norma NTP ISO 4427-5-2008 1ra Edicion	COMPATIBILIDAD DE DIFERENTES MATERIALES
ASTM D 3035 - 03a	
ASTM D 3350 - 02	

NORMAS para el empalme

Norma	Tema principal
NTP ISO 12176-1	Fusión a tope
NTP ISO 12176-2	Electrofusión
NTP ISO 12176-3	Identificación del operador
NTP ISO 12176-4	Trazabilidad de uniones
ISO/TS 10839	Soldabilidad de materiales PE

¿y como sabemos que dura mínimo 50 años?

→ ISO 9080





2. NORMAS TECNICAS



TUBERIA DE PVC-U / PVC-O

NORMAS para el producto

- [Norma NTP ISO 1452-1 Tub PVC-U Presion Generalidades](#)
- [Norma NTP ISO 1452-2 Tub PVC-U Presion Tubos](#)
- [Norma NTP ISO 1452-3 Tub PVC-U Presion Acc](#)
- [Norma NTP ISO 1452-4 Tub PVC-U Presion Valvulas](#)
- [Norma NTP ISO 1452-5 Tub PVC-U Presion Aptitud al Uso](#)

¿y como sabemos que dura mínimo 50 años? → **ISO 9080**

NORMAS de Instalación

NORMA TÉCNICA PERUANA NTP-RT-ISO/TR 4191
2016

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Condes #115, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

Sistemas de tuberías de plástico para el suministro de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) y orientado PVC-U (PVC-O). Recomendaciones para la instalación

Plastic piping systems for water supply - Unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U) and oriented PVC-U (PVC-O) - Guidelines for installation

(ISO) ISO/TR 4191:2014 Plastic piping systems for water supply - Unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U) and oriented PVC-U (PVC-O) - Guidelines for installation

2016-03-30
2^a Edición

Sistemas de tuberías de plástico para el suministro de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) y orientado PVC-U (PVC-O). Recomendaciones para la instalación.

F.D. N° 001-2016-INACAL.DN. Publicado el 2016-04-14
L.C.S.: 73.180.01
Precio basado en 64 páginas
ESTA NORMA ES RECOMENDABLE
Descripción: Sistemas de tuberías de plástico, suministro de agua, cloruro de vinilo, PVC-U, PVC-O

© ISO 2014 - © INACAL 2016

NORMA TÉCNICA PERUANA
NTP-ISO/TR 4191 2016





2. NORMAS TECNICAS



¿Y la normas para Sistemas Sin Zanja?

horas de fluencia	DIN EN ISO 899-2
SG del laminado de revestimiento	DIN EN ISO 1183 – 1
Ánálisis térmico para grado de curado y Tg	DIN 53765
Densidad del agua del laminado de revestimiento sin revestimiento	DN EN 1610
Ánálisis espectral para identificación	DIN 55673, DIN EN 1767
Resistencia a la compresión	DIN EN ISO 604
Resistencia a la tracción/alargamientoFlexión en tres puntos para módulo E y resistencia a la flexión	DIN EN ISO 178
Módulo E y Rígidez anular en muestras de revestimiento redondas	DIN EN 1228
10.000 en la rotura	DIN EN 1393
Resistencia de unión	DIN EN ISO 4624
Resistencia a la temperatura	DIN EN ISO 75-2
Resistencia química	DIN EN ISO 175
Resistencia a la limpieza a alta presión	DIN 1952
Resistencia a la abrasión	DIN 19565 – 1

DIN EN 13566-4:2003

Sistemas de tuberías de plástico para la renovación de redes subterráneas de drenaje y alcantarillado sin presión. Parte 4: **Revestimiento con tuberías curadas in situ**



¿y como sabemos que dura mínimo 50 años?

→ ISO 9080





2. NORMAS TECNICAS



NORMATIVAS EN TECNOLOGIAS SIN ZANJA

ISO 11295	Sistemas de canalización en materiales plásticos utilizados en la rehabilitación de tuberías — Clasificación y descripción general de actividades estratégicas, tácticas y operativas.	
ISO 11296	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de drenaje y alcantarillado enterradas sin presión.	Parte 1: Generalidades Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ Parte 5: Inserción de tubo con unión mecánica Parte 6: Revestimiento estructural Parte 7: Revestimiento con manga plegada
ISO 11297	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de drenaje y alcantarillado enterradas con presión.	Parte 1: Generalidades Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ
ISO 11298	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de abastecimiento de agua enterradas.	Parte 1: Generalidades. Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ Parte 5: Inserción con unión mecánica Parte 6: Revestimiento estructural Parte 1: Sustitución en la canalización (pipe bursting y pipe splitting) Parte 2: Sustitución fuera de la canalización (perforación dirigida, martillos de percusión). Parte 1: PE Parte 2: Material compuesto de resina y fibra Parte 3: PVC-U.

ISO 11295	Sistemas de canalización en materiales plásticos utilizados en la rehabilitación de tuberías — Clasificación y descripción general de actividades estratégicas, tácticas y operativas.	
ISO 11296	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de drenaje y alcantarillado enterradas sin presión.	Parte 1: Generalidades Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ Parte 5: Inserción de tubo con unión mecánica Parte 6: Revestimiento estructural Parte 7: Revestimiento con manga plegada
ISO 11297	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de drenaje y alcantarillado enterradas con presión.	Parte 1: Generalidades Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ
ISO 11298	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de abastecimiento de agua enterradas.	Parte 1: Generalidades. Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ Parte 5: Inserción con unión mecánica Parte 6: Revestimiento estructural Parte 1: Sustitución en la canalización (pipe bursting y pipe splitting) Parte 2: Sustitución fuera de la canalización (perforación dirigida, martillos de percusión). Parte 1: PE Parte 2: Material compuesto de resina y fibra Parte 3: PVC-U.
ISO 21225	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la sustitución sin zanja de redes de canalizaciones enterradas.	
ISO/TS 23818	Evaluación de la conformidad de sistemas de tuberías plásticas para la rehabilitación de tuberías existentes.	
EN 12889	Construcción sin zanja y ensayos de redes de desagüe y alcantarillado.	
UNE-EN 14457	Requisitos generales para componentes diseñados para uso en la construcción sin zanja de redes de saneamiento.	
UNE-EN 14654-2	Sistemas de desagüe y alcantarillado fuera de edificios — Gestión y control de las actividades — Parte 2: Rehabilitación.	Parte 2: Rehabilitación.
UNE-EN 15885	Clasificación y características de las técnicas para renovación, reparación y sustitución de redes de desagüe y alcantarillado.	
DWA-A 143-2	Rehabilitación de sistemas de drenaje exteriores — Parte 2: Cálculo estático para la rehabilitación mediante revestimiento (liner).	Parte 2: Cálculo estructural.
ASTM F1216-22	Práctica estándar para la rehabilitación de tuberías existentes por inversión y curado de una manga impregnada con resina (CIPP).	
ASTEE	Guía técnica francesa con recomendaciones para la rehabilitación de redes de agua y alcantarillado.	
WRC	Manual de Rehabilitación de Alcantarillado (Sewer Rehabilitation Manual) del Water Research Centre, Reino Unido.	

Fuente: UNE (Normalización Española); Bonito López María del Carmen





NORMAS TECNICAS



NORMATIVAS EN TECNOLOGIAS SIN ZANJA

ISO 21225	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la sustitución sin zanja de redes de canalizaciones enterradas.	Parte 1: Sustitución en la canalización (pipe bursting y pipe splitting) Parte 2: Sustitución fuera de la canalización (perforación dirigida, martillos de percusión).
ISO/TS 23818	Evaluación de la conformidad de sistemas de tuberías plásticas para la rehabilitación de tuberías existentes.	Parte 1: PE Parte 2: Material compuesto de resina y fibra Parte 3: PVC-U.
EN 12889	Construcción sin zanja y ensayos de redes de desagüe y alcantarillado .	
UNE-EN 14457	Requisitos generales para componentes diseñados para uso en la construcción sin zanja de redes de saneamiento .	
UNE-EN 14654-2	Sistemas de desagüe y alcantarillado fuera de edificios — Gestión y control de las actividades — Parte 2: Rehabilitación.	Parte 2: Rehabilitación.
UNE-EN 15885	Clasificación y características de las técnicas para renovación, reparación y sustitución de redes de desagüe y alcantarillado .	
DWA-A 143-2	Rehabilitación de sistemas de drenaje exteriores — Parte 2: Cálculo estático para la rehabilitación mediante revestimiento (liner).	Parte 2: Cálculo estructural.
ASTM F1216-22	Práctica estándar para la rehabilitación de tuberías existentes por inversión y curado de una manga impregnada con resina (CIPP).	
ASTEE	Guía técnica francesa con recomendaciones para la rehabilitación de redes de agua y alcantarillado.	
WRC	Manual de Rehabilitación de Alcantarillado (Sewer Rehabilitation Manual) del Water Research Centre, Reino Unido.	

ISO 11295	Sistemas de canalización en materiales plásticos utilizados en la rehabilitación de tuberías — Clasificación y descripción general de actividades estratégicas, tácticas y operativas.	
ISO 11296	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de drenaje y alcantarillado enterradas sin presión .	Parte 1: Generalidades Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ Parte 5: Inserción de tubo con unión mecánica Parte 6: Revestimiento estructural Parte 7: Revestimiento con manga plegada
ISO 11297	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de drenaje y alcantarillado enterradas con presión .	Parte 1: Generalidades Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ
ISO 11298	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de abastecimiento de agua enterradas .	Parte 1: Generalidades Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ Parte 5: Inserción con unión mecánica Parte 6: Revestimiento estructural
ISO 21225	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la sustitución sin zanja de redes de canalizaciones enterradas.	Parte 1: Sustitución en la canalización (pipe bursting y pipe splitting) Parte 2: Sustitución fuera de la canalización (perforación dirigida, martillos de percusión).
ISO/TS 23818	Evaluación de la conformidad de sistemas de tuberías plásticas para la rehabilitación de tuberías existentes.	Parte 1: PE Parte 2: Material compuesto de resina y fibra Parte 3: PVC-U.
EN 12889	Construcción sin zanja y ensayos de redes de desagüe y alcantarillado .	
UNE-EN 14457	Requisitos generales para componentes diseñados para uso en la construcción sin zanja de redes de saneamiento .	
UNE-EN 14654-2	Sistemas de desagüe y alcantarillado fuera de edificios — Gestión y control de las actividades — Parte 2: Rehabilitación.	Parte 2: Rehabilitación.
UNE-EN 15885	Clasificación y características de las técnicas para renovación, reparación y sustitución de redes de desagüe y alcantarillado .	
DWA-A 143-2	Rehabilitación de sistemas de drenaje exteriores — Parte 2: Cálculo estático para la rehabilitación mediante revestimiento (liner).	Parte 2: Cálculo estructural.
ASTM F1216-22	Práctica estándar para la rehabilitación de tuberías existentes por inversión y curado de una manga impregnada con resina (CIPP).	
ASTEE	Guía técnica francesa con recomendaciones para la rehabilitación de redes de agua y alcantarillado.	
WRC	Manual de Rehabilitación de Alcantarillado (Sewer Rehabilitation Manual) del Water Research Centre, Reino Unido.	

Fuente: UNE (Normalización Española); Bonito López María del Carmen





NORMAS TECNICAS



NORMATIVAS EN TECNOLOGIAS SIN ZANJA

ISO 11295	Sistemas de canalización en materiales plásticos utilizados en la rehabilitación de tuberías — Clasificación y descripción general de actividades estratégicas, tácticas y operativas.	
ISO 11296	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de drenaje y alcantarillado enterradas <u>sin presión</u> .	Parte 1: Generalidades Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ Parte 5: Inserción de tubo con unión mecánica Parte 6: Revestimiento estructural Parte 7: Revestimiento con manga plegada
ISO 11297	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de drenaje y alcantarillado enterradas <u>con presión</u> .	Parte 1: Generalidades Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ.
ISO 11298	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de abastecimiento de agua enterradas.	Parte 1: Generalidades. Parte 2: Entubado continuo Parte 3: Entubado ajustado Parte 4: Entubado con tubo curado in situ Parte 5: Inserción con unión mecánica Parte 6: Revestimiento estructural
ISO 21225	Sistemas de canalización en materiales plásticos para la sustitución sin zanja de redes de canalizaciones enterradas.	Parte 1: PE Parte 2: Sustitución en la canalización (pipe bursting y pipe splitting) Parte 3: Sustitución fuera de la canalización (perforación dirigida, martillos de percusión).
ISO/TS 23818	Evaluación de la conformidad de sistemas de tuberías plásticas para la rehabilitación de tuberías existentes.	Parte 1: PE Parte 2: Material compuesto de resina y fibra Parte 3: PVC-U.
EN 12889	Construcción sin zanja y ensayos de <u>redes de desague y alcantarillado</u> .	
UNE-EN 14457	Requisitos generales para componentes diseñados para uso en la construcción sin zanja de <u>redes de saneamiento</u> .	
UNE-EN 14654-2	Sistemas de <u>desague y alcantarillado</u> fuera de edificios — Gestión y control de las actividades — Parte 2: Rehabilitación.	
UNE-EN 15885	Clasificación y características de las técnicas para renovación, reparación y sustitución de <u>redes de desague y alcantarillado</u> .	
DWA-A 143-2	Rehabilitación de sistemas de drenaje exteriores — Parte 2: Cálculo estático para la rehabilitación mediante revestimiento (liner).	
ASTM F1216-22	Práctica estándar para la rehabilitación de tuberías existentes por inyección y curado de una manga impregnada con resina (CIPP).	
ASTEE	Guía técnica francesa con recomendaciones para la rehabilitación de redes de agua y alcantarillado.	
WRC	Manual de Rehabilitación de Alcantarillado (Sewer Rehabilitation Manual) del Water Research Centre, Reino Unido.	



Diferentes criterios

Estados de la tubería anfitriona

Secciones

Gravedad / Presión

Cálculo espesor

DWA DWA-A 143-2	ASTM ASTM F1216	ASTEE 3R 22	WRC WRC SMR
Alemana	Americana	Francesa	Inglesa
Circular	Circular	Varias	Circular
Gravedad	Gravedad/Presión	Gravedad	Gravedad



Diferentes soluciones



UNE 53929:2022

Fuente: UNE (Normalización Española); Bonito López María del Carmen





NORMAS TECNICAS



NORMATIVAS EN TECNOLOGIAS SIN ZANJA

Diferentes criterios

Estados de la tubería anfitriona

Secciones

Gravedad / Presión

Cálculo espesor

DWA	ASTM	ASTEE	WRc
DWA-A 143-2	ASTM F1216	3R 22	WRc SMR
Alemana	Americana	Francesa	Inglesa
Circular	Circular	Varias	Circular
Gravedad	Gravedad/Presión	Gravedad	Gravedad



Diferentes soluciones



UNE 53929:2022

UNE
NormalizaciónEspañola

Norma Española
UNE 53929

Julio 2022

Plásticos

Rehabilitación de conducciones de abastecimiento y alcantarillado con tubos continuos curados *in situ* (CIPP)

Diseño, cálculo e instalación

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 53 *Plásticos y caucho*, cuya secretaría desempeña ANAIP.



Fuente: UNE (Normalización Española); Bonito López María del Carmen





NORMAS TECNICAS

UNE
Normalización Española

CONGRESO PERUANO DE TECNOLOGÍA

Norma Española
UNE 53929
Julio 2022



NORMATIVAS EN TECNOLOGIAS SIN ZANJA

ÍNDICE

0 Introducción

1 Objeto y campo de aplicación

2 Normas para consulta

3 Símbolos y abreviaturas

3.1 Símbolos

3.2 Abreviaturas

4 Términos y definiciones

4.1 Generalidades

4.2 Técnicas

4.3 Características

5 Diseño

5.1 Datos necesarios para valoración del estado final de la tubería anfitriona

6 Tuberías sin presión

6.1 Estado de la tubería anfitriona

6.1.1 Clasificación

6.1.2 Catálogo incidencias revisión. Estado tubería

6.2 Materiales

6.3 Sistemas de instalación

6.3.1 Consideraciones generales

6.3.2 Tareas previas e inserción de la manga CIPP

6.3.3 Curado de la manga CIPP

6.3.4 Reapertura de acometidas o derivaciones

6.4 Cálculo del espesor de la manga CIPP

6.4.1 Propiedades estructurales de la manga

6.4.2 Formulación a emplear

6.5 Protocolo de diseño e instalación

6.5.1 Fase de proyecto

6.5.2 Fase de obra

6.6 Inspección y ensayos

6.6.1 Fase previa

6.6.2 Manga CIPP instalada

7 Tuberías con presión

7.1 Estado de la tubería anfitriona

7.1.1 Clasificación

7.1.2 Estado de la tubería anfitriona

7.2 Materiales

7.3 Sistemas de instalación

7.3.1 Consideraciones generales

7.3.2 Tareas previas e inserción de la manga

CIPP

7.3.3 Curado de la manga CIPP

7.3.4 Reapertura de acometidas o derivaciones

7.4 Cálculo del espesor de la manga CIPP

7.4.1 Propiedades estructurales de la manga

7.4.2 Proceso de cálculo

7.5 Protocolo de diseño e instalación

7.5.1 Fase de proyecto

7.5.2 Fase de obra

7.6 Inspección y ensayos

7.6.1 Fase previa

7.6.2 Manga CIPP instalada

Fuente: UNE (Normalización Española); Bonito López María del Carmen





NORMAS TECNICAS



NORMATIVAS EN TECNOLOGIAS SIN ZANJA

MUCHAS GRACIAS



Fuente: UNE (Normalización Española); Bonito López María del Carmen

