

MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS



EMCALI

Somos tu empresa.

MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS



IMPLEMENTACIÓN DE MODELO DE DECISIÓN EN LA PLANEACIÓN Y GESTIÓN EN LA INTERVENCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO Y LA APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS NO CONVENCIONALES

GENERALIDADES

Las redes de Acueducto y Alcantarillado representan uno de los activos fijos de mayor importancia para la GUENAA.

Por ello se debe desarrollar un Modelo de Gestión que permita Optimizar la Administración del Sistema de Redes, tanto en su Operación como en su Mantenimiento y Expansión.

Alrededor de este Concepto, en las últimas décadas han sido desarrolladas diferentes tecnologías y metodologías que permiten ejecutar una gestión sobre las redes de acueducto y alcantarillado, basándose en un conocimiento adecuado de las condiciones del sistema, información que después de ser procesada y analizada, permite tomar decisiones de inversión inteligente de recursos.

FUENTES: OTEK, MEXICHEN, C.I.PACIFIC, NASSCO, AINPRO, TELTREC, CDM SMITH, BESSAC ANDINA...

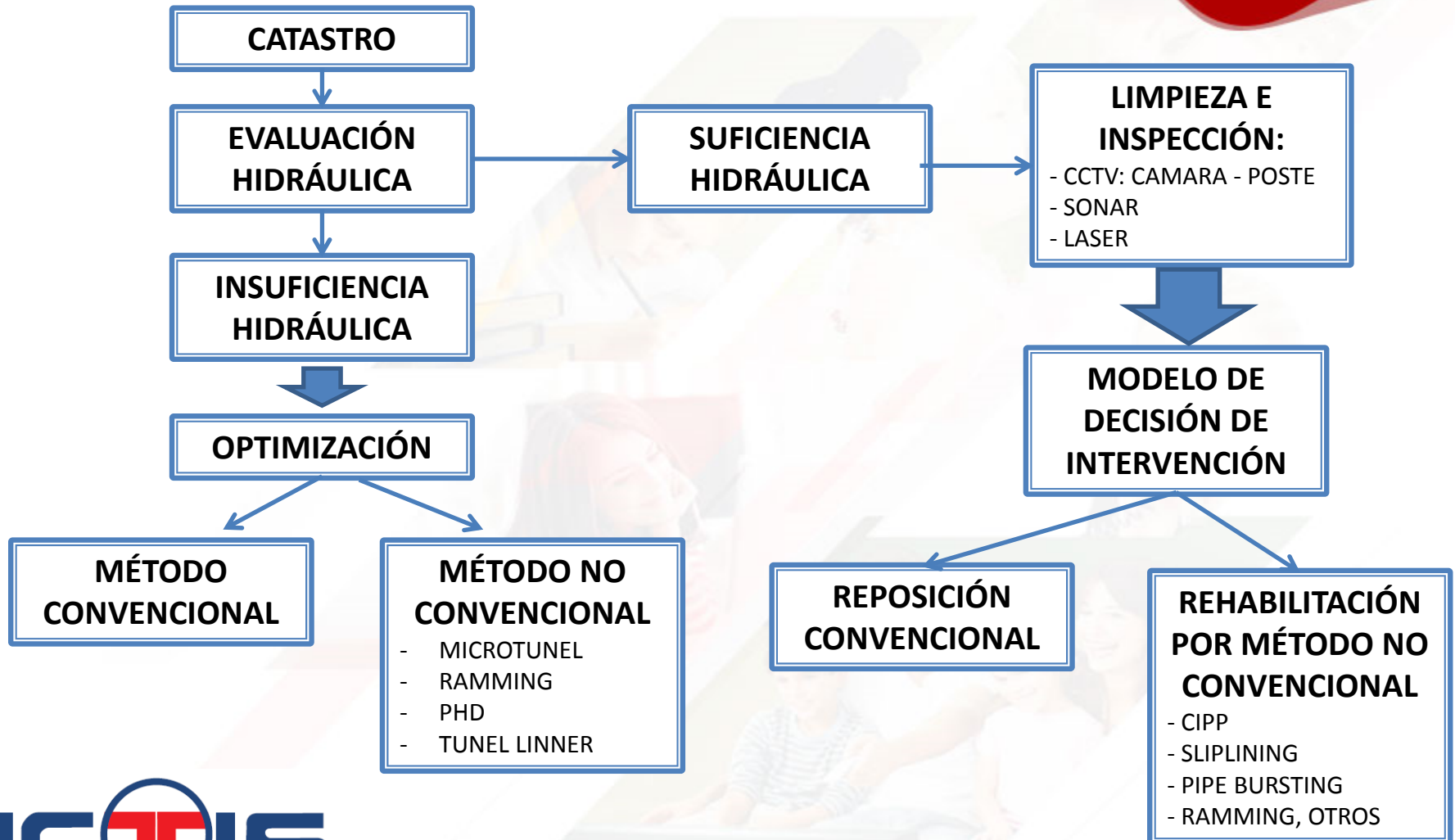
GENERALIDADES

Las tecnologías No convencionales (sin zanja o “trenchless”) tanto para rehabilitación como para instalación nueva; acorde con el estado del Arte Mundial constituyen un elemento cada vez mas relevante en la Gestión de Redes.

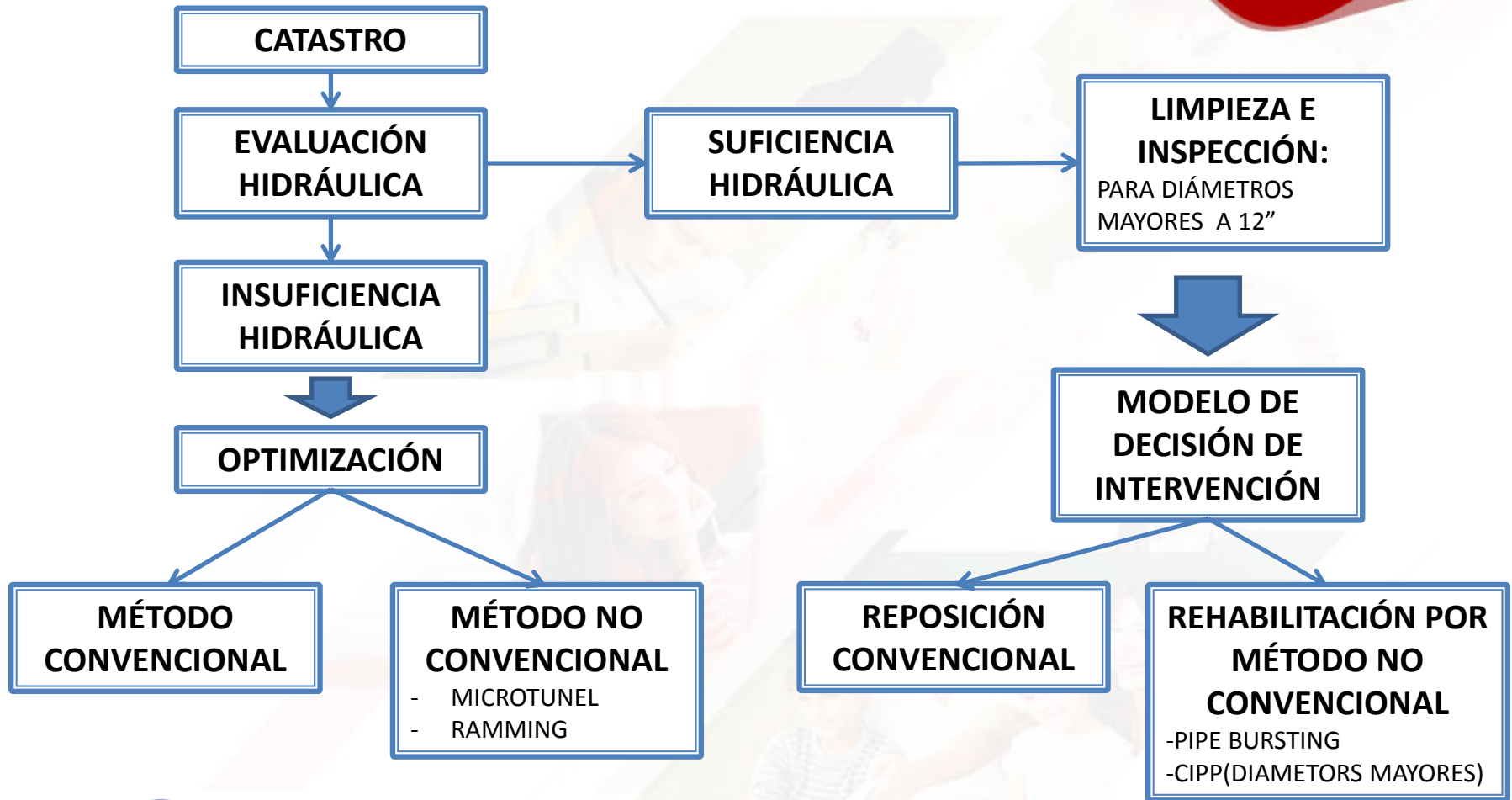
Un objetivo importante en la Gestión de Redes es seleccionar métodos adecuados de intervención cuya solución no solo sea la mas económica sino la de menor impacto al entorno y al medio ambiente.

Los beneficios y ventajas de la implementación de las tecnologías trenchless en entornos urbanos ha generado que cada vez tengan mas utilización en diferentes países del mundo; específicamente en los últimos 30 años en donde se ha tenido desarrollos significativos en equipos y técnicas para investigación de redes, rehabilitación, micro túneles y perforaciones dirigidas.

MODELO DE GESTIÓN DE REDES ALCANTARILLADO



MODELO DE GESTIÓN DE REDES ACUEDUCTO



MODELO DE GESTION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

1. CAMBIAR EL PARADIGMA DE RESPUESTA REACTIVA A ACCION PROACTIVA
2. OPTIMIZACION DE RECURSOS: ECONOMICOS, PERSONAL Y TIEMPO
3. APLICAR TECNOLOGIAS DE PUNTA EN TODAS LAS FASES DEL PROCESO (INNOVACION):
 - CATASTRO DE REDES (SIG)
 - MODELACION HIDRAULICA
 - LIMPIEZA DE REDES (ALCANTARILLADO)
 - INSPECCION DE REDES: CCTV, LASER, SONAR, SONDA
 - IMPLEMENTACION DEL MODELO
 - INTERVENCION DE REDES:
 - REHABILITACION
 - INSTALACION NUEVA
 - OPTIMIZACION

MODELO DE DECISION DE INTERVENCIÓN

INFORMACION BASICA EN EL INVENTARIO DEL CATASTRO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE EMCALI

- **LOCALIZACION**

1. DIRECCION
2. BARRIO-COMUNA

- **CONDICIONES HIDRAULICAS**

1. CAMARA
 1. INICIAL-TIPO
 2. FINAL-TIPO
2. DIAMETRO
3. LONGITUD
4. PROFUNDIDAD A BATEA
5. PENDIENTE
6. MATERIAL
7. CAPACIDAD HIDRAULICA

VARIABLES A CONSIDERAR EN MODELO DE DECISION DE INTERVENCIÓN

•ALCANTARILLADO

1.TIPO DE COLECTOR

Secundario, Primario, Interceptor

2.TIPO ALCANTARILLADO

- SANITARIO
- COMBINADO
- PLUVIAL

3. CONDICIONES OPERACIONALES

- MATERIAL
- ESTADO
- FUNCIONAMIENTO
- EDAD

4. CONEXIONES DOMICILIARES

- DERECHA
- IZQUIERDA
- ESTADO

VARIABLES A CONSIDERAR EN MODELO DE DECISION DE INTERVENCIÓN

5. INVESTIGACION CON CCTV – CODIFICACION PACP

- FECHA, VIDEO No
- CALIFICACION PACP
ESTRUCTURAL
O&M
RAPIDA
OVERALL

6. CONDICIONES AMBIENTALES

- VIA
IMPORTANCIA
TIPO
ESTADO
- TIPO DE SUELO
- NIVEL FREÁTICO
- ZONA SISMICA

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS

ALCANTARILLADO:

1. LONGITUD TOTAL REDES: 3450 KM
2. LONGITUD DE COLECTORES SANITARIOS: 300 km
3. LONGITUD DE CANALES : 93 km
4. LONGITUD INVESTIGADA A LA FECHA CON CCTV METODOLOGIA NASSCO: 35 km
5. META INVESTIGACION: 450 Km
6. REDES CON INSUFICIENCIA HIDRAULICA: 940 Km (27%)

ACUEDUCTO

- | | |
|--|---------------|
| 1. LONGITUD TOTAL DE REDES : | 3050 Km |
| 2. LONGITUD ASBESTO CEMENTO: | 900 Km (30 %) |
| 3. LONGITUD HIERRO FUNDIDO: | 280 Km (9%) |
| 4. TUBERIAS DIAMETROS MAYORES O IGUALES A 12": | 350 Km (11%) |

CRONOGRAMA

MODELO DE GESTION DE REDES ALCANTARILLADO

ACTIVIDAD	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Recopilación conceptos Código NASSCO 2013-2014											
Inventario de características básicas del catastro											
Investigación de Redes y colectores											
Creación de modelo multivariable para priorización de inversiones en reposición y rehabilitación de redes											
Generación de plan maestro de reposición											
Ejecución de obras											

**IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIAS NO CONVENCIONALES PARA INTERVENCIÓN DE REDES DE
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
PROYECCION DE INVERSIONES**

	AÑOS										TOTAL	
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
RECURSOS REQUERIDOS PARA: INVESTIGACION CON CCTV + LIMPIEZA MODELO DE DECISIÓN	1500	2500	1000	800	800	800	800	800	800	800	800	10,600
INVERSIÓN PROYECTOS CON TECNOLOGIA NO CONVENCIONAL												
ACUEDUCTO												
RECURSOS PROPIOS		6000	8000	8000	8000	8500	8500	9,500	10,000	10,000		
R. NACION)						11,000	11,000	13,000	13,000	26,000		
Total Acueducto		6,000	8,000	8,000	8,000	19,500	19,500	22,500	23,000	36,000		150,500
ALCANTARILLADO												
RECURSOS PROPIOS		2000	3500	7000	9000	9000	9000	6500	7500	7500		
R. NACION)							4500	9500	9500	12000		
Total Alcantarillado		2,000	3,500	7,000	9,000	9,000	13,500	16,000	17,000	19,500		96,500
Total Inversion	1500	10,500	12,500	15,800	17,800	29,300	33,800	39,300	40,800	56,300		257,600



INSPECCIÓN Y LIMPIEZA



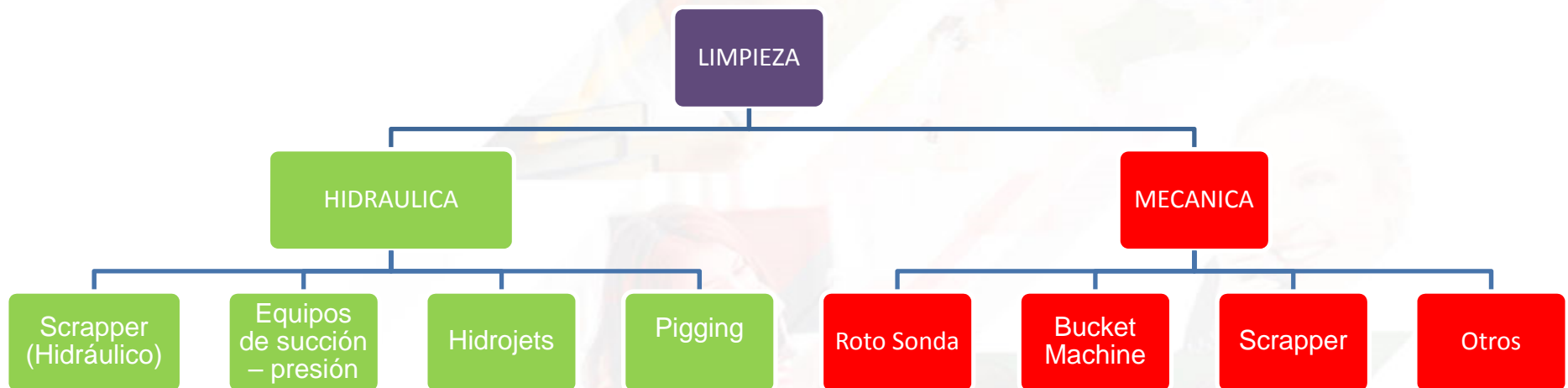
Somos tu empresa.



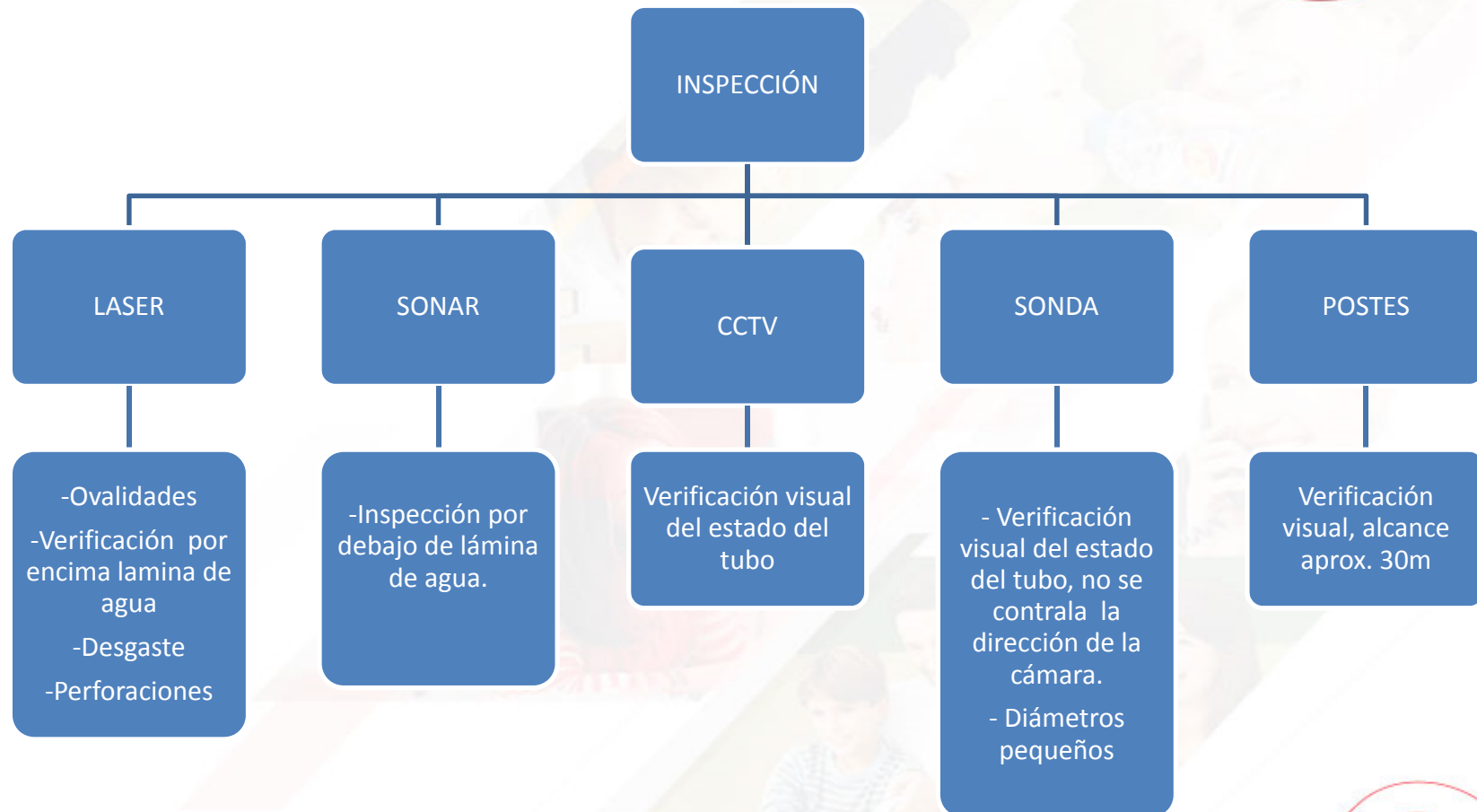
MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS
CALEÑOS

LIMPIEZA DE TUBERIAS EQUIPOS



INSPECCIÓN DE REDES METODOS Y EQUIPOS



INSPECCIÓN DE TUBERIAS

Es el que permite diagnosticar el estado de la red, para definir el tipo de intervención a realizar.

El equipo utilizado es básicamente un circuito cerrado de televisión (CCTV) con algunos aditamentos para mejorar el diagnostico (Ej. Laser, sonar).



INSPECCIÓN DE TUBERIAS

MÁS QUE UNA EMPRESA
SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS



METODOLOGÍAS NO CONVENCIONALES DE REHABILITACIÓN

trenchless TECHNIQUES



www.trenchless-australia.com

Trenchless Technology refers to a range of methods used to install or replace essential underground infrastructure. © Great Southern Press

Trenchless methods can be used for water, wastewater, energy and communication system applications. These innovative and highly advanced technologies allow installation and rehabilitation of pipelines to take place in built up urban locations and pristine natural environments, minimising damage and disruption.

Have you requested the trenchless solution?

To order more copies email subscribe@trenchless-australia.com

NEW INSTALLATIONS



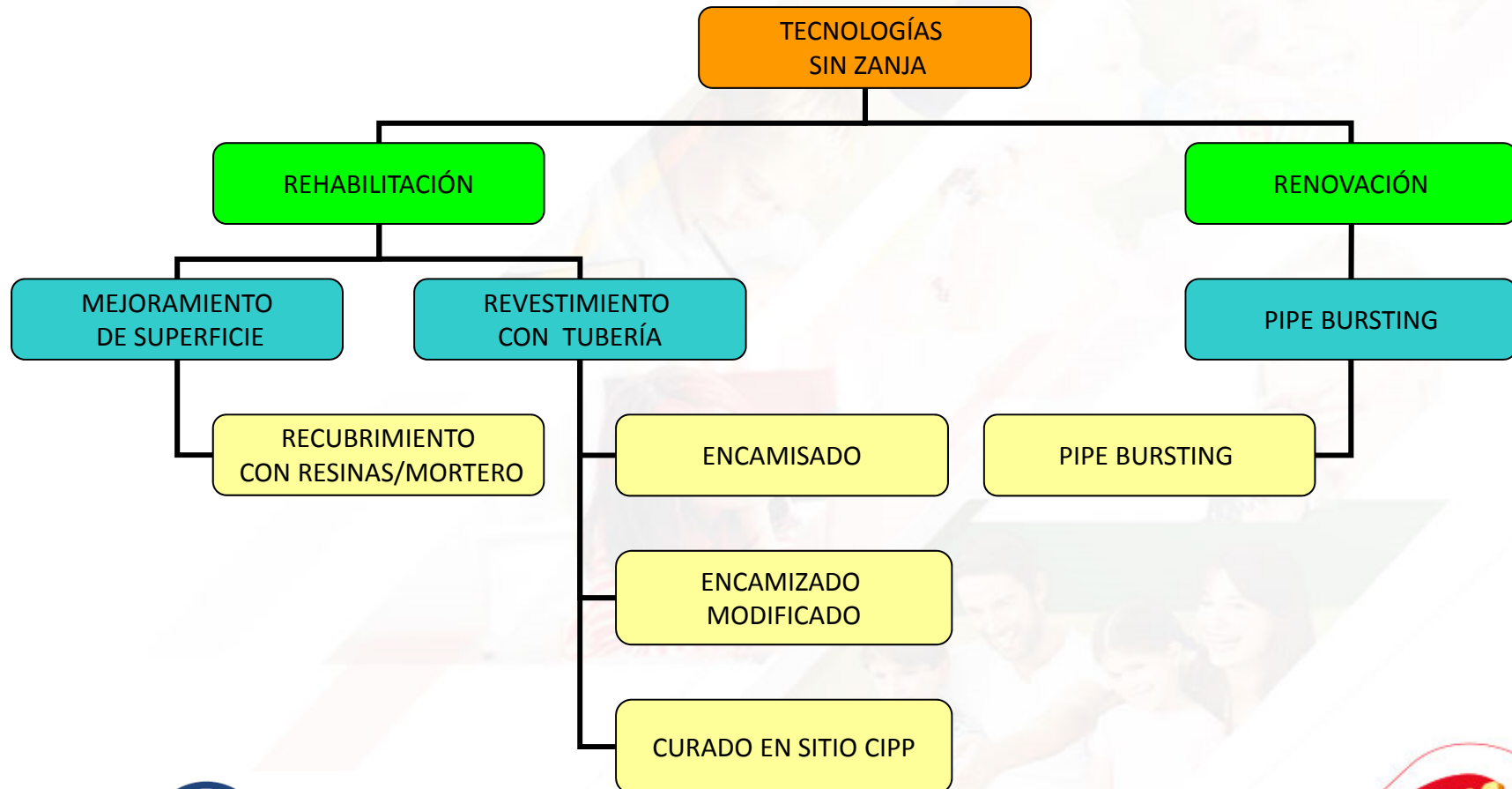
REHABILITATION



www.trenchless-australia.com

© Great Southern Press

SELECCIÓN DEL MÉTODO DE INTERVENCIÓN



MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS



METODOS DE REHABILITACION



Somos tu empresa.



METODOLOGÍAS NO CONVENCIONALES DE REHABILITACIÓN

Durante los últimos 30 años han surgido muchas tecnologías para la rehabilitación de colectores de alcantarillado. Algunas de ellas son:

- Revestimiento con manga y curado en sitio – CIPP
- Revestimiento con manga de polietileno o PVC plegado
- Revestimiento con tubería deslizante continua – Sliplining
- Revestimiento con tubería deslizante por secciones
- Revestimiento con lechadas
- Reemplazo mediante ruptura de tubería existente – Pipe bursting
- Reemplazo mediante rajado de tubería existente – Pipe splitting

MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS



MÉTODOS NO CONVENCIONALES DE NUEVAS INSTALACIONES



Somos tu empresa.



METODOLOGÍAS NO CONVENCIONALES PARA INSTALACIÓN NUEVA

Durante los últimos 30 años han surgido muchas tecnologías para la rehabilitación de colectores de alcantarillado. Algunas de ellas son:

- [Perforación horizontal dirigida](#)
- [Hincado de tubería – Ramming](#)
- [Microtunel](#)
- Túnel linner

MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS

OBRAS REALIZADAS POR LA GUENAA

REPOSICION REDES DE ACUEDUCTO METODOLOGIA PIPE BURSTING

MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS

Nº	AÑO	LOCALIZACION	LONG. (ml)	Ø	CONTRATISTA
1	2005	Barrios Nueva Floresta, Jorge Eliecer Gaitán, Ciudad Modelo	3710	4", 6"	Eduardo Gironza Lozano
2		Barrios Guabal, Olímpico	2700	4", 6"	Consorcio NPT
3		Evaristo García, La Flora, Limonar	2740	4", 6"	Consorcio Cali siglo XXI
4		La Estancia (Yumbo), Las Américas	4650	4", 6", 8"	Unión Temporal Reposición de redes 2005
5		Pampalinda y Refugio	5120	4", 6", 8"	Consorcio DPT
6		Nueva Granada	3260	4", 6", 8"	Consorcio Nuevos Acueductos
7	2006	Santa Rita y Santa Teresita	6550	4", 6", 8"	Consorcio Ingeniería 2005
8		El Refugio	6050	4", 6", 8"	Consorcio Ingeniería 2006
9		Rio Lili	1740	4", 6", 8"	Julio Cesar Ramírez Cuartas
10	2007	Santa Isabel	1110	4", 6"	Consorcio R y R
11		Santa Elena	2270	4", 6"	Consorcio Cosantahelena
TOTAL			39.900		

INTERVENCION REDES DE ALCANTARILLADO

AÑO	LOCALIZACIÓN	LONG.(ml)	Ø	CONTRATISTA
METODOLOGIA PIPE BURSTING				
2012	Santa Mónica - Granada	230	8 “, 10”	Arnulfo Cardona (TRELTEC)
REHABILITACION CON CIPP				
2011	Interceptor Cauquita Norte	610	1.10 m	Eduardo Gironza (OTEK)
2013	Colector Venezuela	30	12”	Comité Cafeteros (PAVCO)
INSTALACION SISTEMA PIPE JACKING				
2012	Troncal Aguablanca - Hundimiento en Autopista Sur con Transversal 25	400	30”	METROCALI Consorcio CONCONCRETO - CONCIVILES (BESSAC ANDINA)
2013	MEGAOBRA CARRERA 39 Cruce con Calle 25	100	24” y 1.20 m	SIVM - PAVIMENTOS DE COLOMBIA (BESSAC ANDINA)
INSTALACION SISTEMA ROAMMING				
2006	Colector Sanitario Avenida 4 N entre Calles 69/70	90	18”	Jose Irne Lasso V. (AINPRO)
2010	Cruce en Carrera 1 - Sector Paso del Comercio	80	30”	Arnulfo Cardona (AINPRO)
TOTAL		1540		

MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS
CALEÑOS

REHABILITACION ACUEDUCTO METODOLOGIA: PIPE BURSTING

OBRA: REPOSICION REDES DE ACUEDUCTO

BARRIOS: La Flora, Gaitán, Refugio, Guabal, etc.



MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS
CALEÑOS

OBRA NUEVA

PERFORACIÓN DIRIGIDA – PIPE RAMMING

OBRA: CRUCE ALCANTARILLADO PLUVIAL

PASO DEL COMERCIO - CARRERA 1ª CON CALLE 84



OBRA NUEVA
PERFORACIÓN DIRIGIDA – PIPE JACKING
OBRA: METROCALI TRONCAL AGUA BLANCA
AUTOPISTA SUR ORIENTAL CON CALLE 26

MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS
CALEÑOS



MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS

OBRA NUEVA PERFORACIÓN DIRIGIDA – PIPE JACKING

OBRA: MEGA OBRA CARRERA 39
CARRERA 39 CON CALLE 25



MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS
CALEÑOS

REHABILITACIÓN

PIPE BURSTING – PERFORACIÓN DIRIGIDA

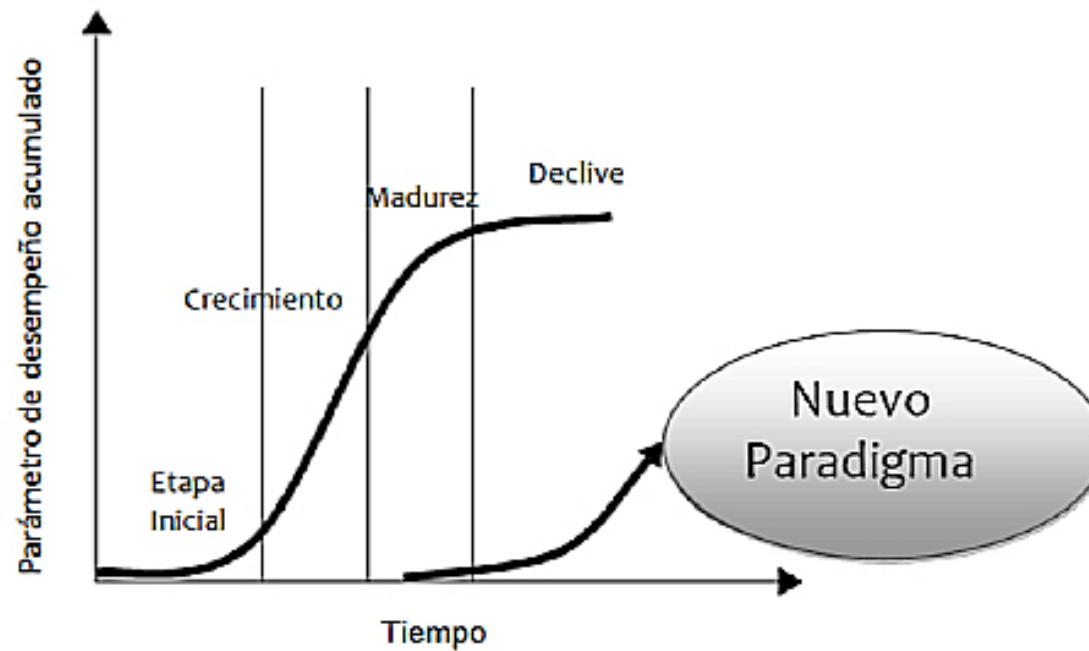
OBRA: ALCANTARILLADO BARRIO SANTA MÓNICA



MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS

CURVA DE EVOLUCIÓN DE TECNOLOGÍAS Y NEGOCIOS



MÁS QUE UNA EMPRESA

SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS

GRACIAS

REVESTIMIENTO CON MANGA Y CURADO EN SITIO – CIPP

Consiste en instalar dentro de la tubería a rehabilitar una manga de material poroso (felpa de poliéster o fibra de vidrio), la cual se impregna con una resina termoestable, que después de procesos de instalación y de curado térmico, se endurece y pasa a constituir la nueva pared de la tubería.



ANTES



DESPUES

REVESTIMIENTO CON MANGA DE POLIETILENO O PVC PLEGADO

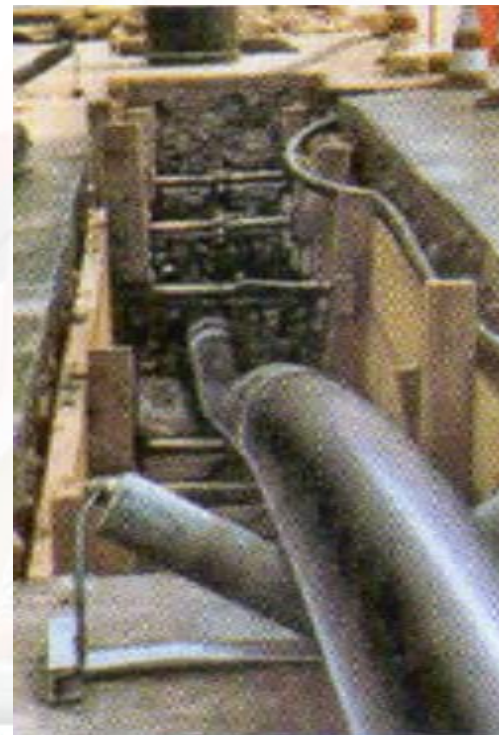
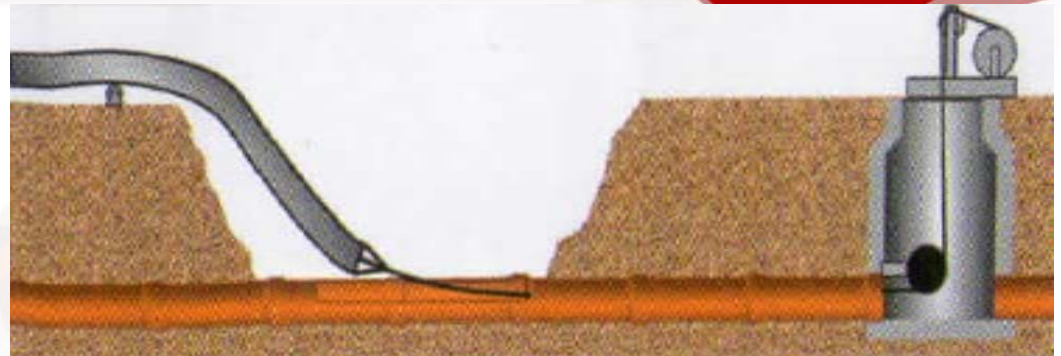
Consiste en instalar dentro de la tubería a rehabilitar una tubería que ha sido deformada en fabrica para facilitar la instalación dentro del ducto a rehabilitar. Una vez instalada, se recupera su forma circular mediante la aplicación de aire a presión y vapor de agua.



REVESTIMIENTO CON TUBERÍA DESLIZANTE CONTINUA – SLIP

Consiste en instalar dentro de la tubería a rehabilitar una tubería de menor diámetro. La nueva tubería puede ser de diversos materiales desde flexibles hasta rígidos.

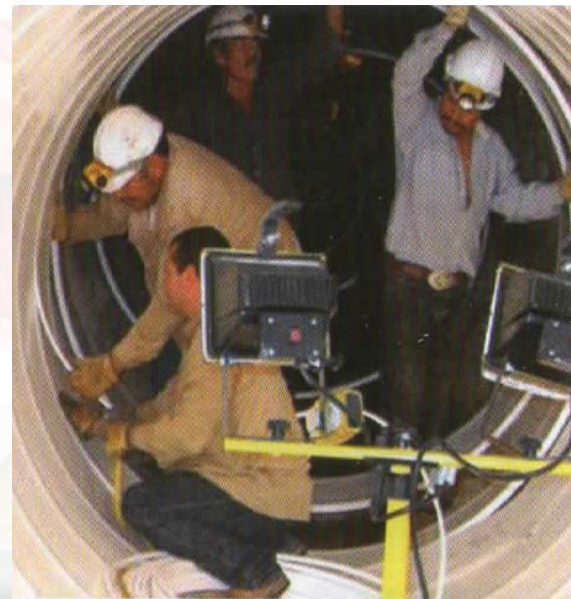
En algunos casos, el espacio que queda entre las dos tuberías se llena con lechadas.



REVESTIMIENTO CON TUBERÍA DESLIZANTE POR SECCIONES

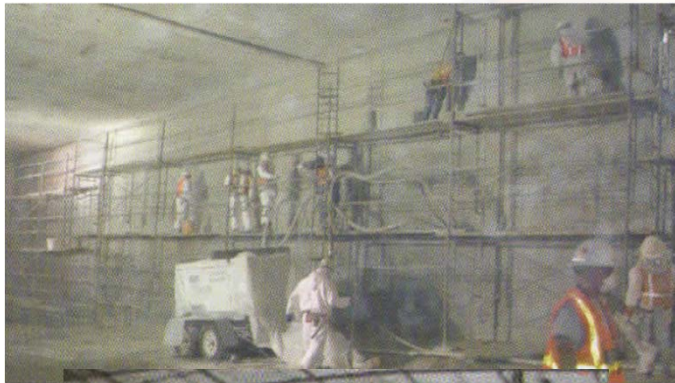
Consiste en instalar tramos cortos de tuberías que pueden ser en materiales como GRP, acero o PVC. Estas secciones suelen estar conformadas por piezas que componen un anillo y deben ser ensambladas al interior de la tubería a rehabilitar.

Después de instalado el sistema de rehabilitación, el espacio que queda entre las dos tuberías se llena con lechadas



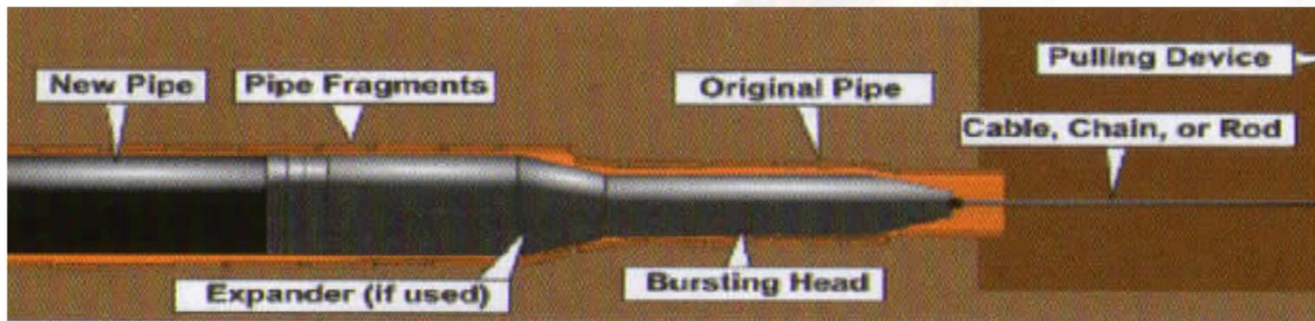
REVESTIMIENTO CON LECHADAS – CONCRETO LANZADO

Consiste en recubrir las paredes de la tubería a rehabilitar con una lechada de concreto la cual es lanzada con un equipo especial. Requiere de mano de obra muy especializada



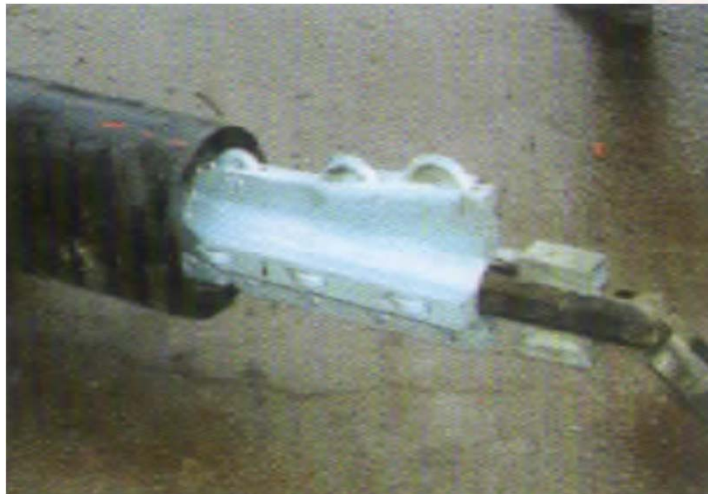
RUPTURA DE TUBERIA – PIPE BURSTING

Consiste en reemplazar una tubería existente con otra de material flexible. El método consiste en fracturar la tubería existente con una cabeza expansora y adosada a esta viene la tubería que reemplaza la existente.



RAJADO DE TUBERIA – PIPE SPLITTING

Esta tecnología utiliza la presión estática para cortar y dividir la tubería existente, expandirla e insertar una tubería de remplazo.



MICROTUNEL

Esta tecnología opera mediante una máquina que perfora el suelo a lo largo de toda la trayectoria de la instalación (conocida como topo), el avance del topo se logra mediante empuje mecánico, ejercido directamente por los tubos que constituyen el nuevo conducto.



PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA

MÁS QUE UNA EMPRESA
SOMOS EL
DÍA A DÍA
DE LOS CALEÑOS



Esta tecnología opera mediante una máquina que perfora el suelo a lo largo de toda la trayectoria de la instalación, siendo orientada y seguida desde la superficie mediante un localizador que indica la posición, sin necesidad de pozos verticales, ya que la obra comienza desde la superficie.

ALGUNAS TECNOLOGIAS A APLICAR SISTEMA RAMMING

Consiste en instalar una tubería nueva por medio de la hinca con martillo neumático de una camisa de acero, la cual puede alojar posteriormente el ducto que se requiere.

