



CONSTRUTEC

30 AÑOS

APLICACIONES CON TUBERÍA Y ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL



Penstock para minicentrales hidroeléctricas

Agua potable: acueductos a alta presión

Instalaciones en alta montaña

Tecnología sin zanja



CONSTRUTEC



**“30 años de
soluciones innovadoras”**



**Diseñamos, suministramos y ayudamos
a ejecutar soluciones de ingeniería hidráulica
utilizando la tecnología líder en sistemas de tuberías
de hierro dúctil.**



Mejoramos la rentabilidad de las inversiones de
nuestros clientes y **ayudamos al desarrollo** de regiones
y países al hacer posible infraestructuras sostenibles,
pioneras y respetuosas con el medio ambiente:
creamos valor.



Disponemos del **programa más completo de tubería y
accesorios de hierro dúctil Lok&Play®** disponible en el
mercado desde diámetro 100 a 1600.



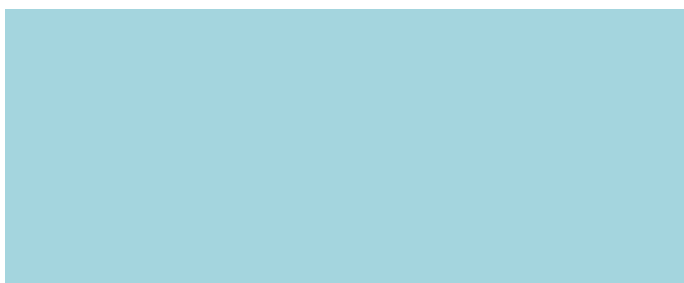


Contamos con un equipo de profesionales altamente cualificados, experimentados y expertos en sus ámbitos de actuación.

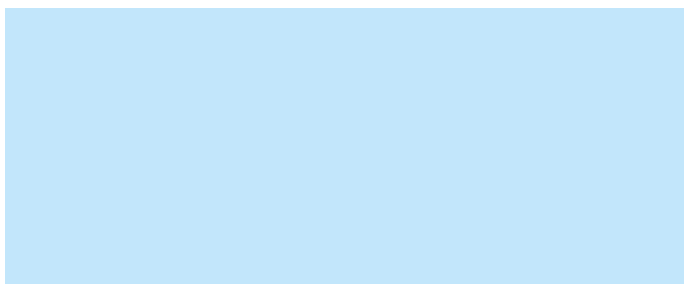


Ponemos a disposición de nuestros clientes **productos de alta tecnología** aplicados a ámbitos donde se maximiza su rendimiento y rentabilidad.

Además, **ofrecemos una visión creativa** en la forma de afrontar los diferentes retos que puedan surgir en un proyecto.



Conformamos procesos de innovación tecnológica en **colaboración con fabricantes de primera línea** para dar soluciones de valor añadido en procesos industriales de aplicación especial.



Le acompañamos en todo el ciclo de vida del proyecto. Desde la concepción hasta la puesta en marcha.



Somos...

Sostenibles

“El compromiso que nos permite crecer”

Desde el proceso de fabricación hasta el diseño de nuestras soluciones, **buscamos el compromiso con el medio ambiente.**

El uso de **materiales reciclados** y sin agentes contaminantes ni aditivos químicos en nuestros productos de hierro dúctil tiene como fin no solo satisfacer los más elevados estándares sanitarios

y ecológicos sino **colaborar en la reducción del impacto medioambiental.**

Por ello además, trabajamos día a día en el desarrollo de técnicas de innovación y en la evolución del manejo de las energías renovables. **Porque “sostenibilidad” no es tan solo una palabra, es el compromiso que nos permite crecer.**



Innovadores

“Soluciones pioneras que reporten beneficio”

I+D+i es la base de nuestro negocio, y esto se percibe de inmediato en la calificación de nuestro equipo humano y el alto nivel tecnológico empleado en el diseño y fabricación de todos nuestros productos.

I+D+i en los procesos de producción, en los productos, en su logística y en sus campos de aplicación.

Buscamos ser siempre los primeros en ofrecer soluciones innovadoras que reporten beneficio a cada uno de los proyectos de nuestros clientes.





De calidad

“La responsabilidad de hoy determinará las necesidades de mañana”

La calidad de las infraestructuras –tanto hidráulicas como de cualquier otro ámbito– determinará su durabilidad y eficiencia.

En Construtec ofrecemos las mejores soluciones del mercado tanto en los materiales de nuestros productos

como en los servicios que brindamos.

Todas nuestras soluciones son de calidad homologada internacionalmente y cuentan con las certificaciones pertinentes.



Rentables

“Tecnología y calidad como inversión de futuro”

Nuestras soluciones soportan las pruebas más exigentes que certifican su resistencia y durabilidad en función de sus usos.

Garantizamos una larga vida útil y con un mínimo coste de mantenimiento a largo plazo.

Apostar por Construtec es apostar por una tecnología y calidad como **inversión de futuro**.



Versátiles

“Damos viabilidad a problemas complejos”

La **seguridad funcional, la relación costo-rendimiento y las ventajas** que proporciona su amplia variedad de aplicaciones, son los principales criterios a seguir a la hora de seleccionar la tubería de hierro dúctil para una conducción.

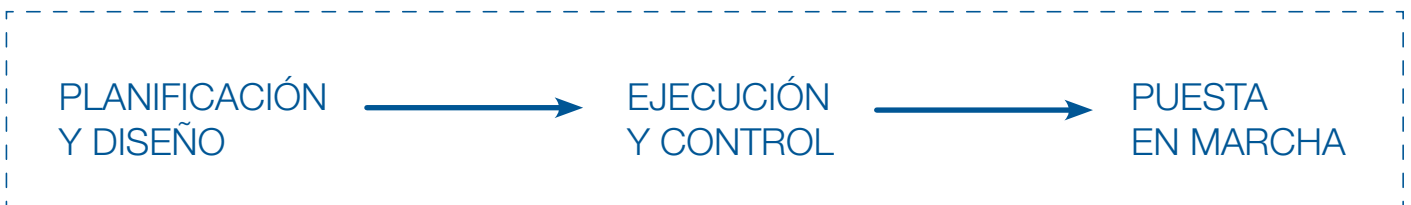
En Construtec **ofrecemos multitud de soluciones** para satisfacer las necesidades particulares de cualquier proyecto.

Asesoramiento técnico

Contamos con un **larguísimo recorrido en el desarrollo de soluciones hidráulicas** como en penstocks para minicentrales, abastecimientos de agua potable a alta presión y en zonas de difícil acceso, y/o aplicaciones de tecnología sin zanja.

SOLUCIONES DE INGENIERIA PARA PROYECTOS EXIGENTES

Soluciones y servicios de ingeniería de alta tecnología que recorren todo el ciclo de vida de un proyecto para resolver las necesidades más complejas.



1/ Planificación y diseño

En esta fase se genera un **conjunto de documentos y cálculos necesarios** para la definición del proyecto:

- Estudios de viabilidad y análisis de alternativas
- Definición de alcance, costes y plazos
- Solución óptima
- Trazado
- Diámetro económico
- Materiales y dimensionamiento
- Pérdidas de carga y Golpe de ariete
- Estructuras auxiliares
- Elementos de maniobra y control
- Producción
- Estabilidad geotécnica y estructural

2/ Ejecución y control

Ayudamos a mantener los **riesgos bajo control**.

- Asistencia técnica on-line y on-site
- Control de ejecución
- Gestión del proyecto

3/ Puesta en marcha

Incluye trabajos de campo ofreciendo **servicios de formación, supervisión y validación**.

- Control final de obra
- Pruebas de estanqueidad y presión
- Puesta en servicio



Tres claves: Experiencia, Capacidad y Éxito

Suministro

La más alta calidad y tecnología

“Hacemos posible lo imposible”

Gabinete técnico

Nuestro ATD (*Application Technology Department*) aporta propuestas de valor sustentadas en la experiencia y el conocimiento.

- Análisis de la documentación de proyecto
- Generación de alternativas (trazado y soluciones constructivas)
- Asesoría sobre medios constructivos, puesta en obra, anclajes puntuales.



Asistencia en campo

- Formación del equipo instalador y supervisión del montaje del primer tramo.
- Visitas de asesoría y control durante la ejecución (número a determinar según kilometraje y dificultad del proyecto).
- Control de pruebas de presión.

Producto

Ofrecemos el programa más amplio del mercado y apostamos por la máxima calidad.

Para ello, hemos establecido alianzas duraderas con marcas y fabricantes líderes del mercado. Éstos nos acompañan en el reto de enfrentarnos a proyectos innovadores, rentables y sostenibles; e impulsan su desarrollo, crecimiento y mejora de la competitividad en nuevos mercados y aplicaciones especiales.



Logística de transporte

Nuestro objetivo es **mejorar la rentabilidad de los proyectos de nuestros clientes**. Suministramos los productos más avanzados, adecuados a sus necesidades y de la forma más eficiente: en el lugar y en el momento que nos soliciten.

Nuestro **departamento de logística con más de tres décadas de experiencia** en la gestión de envíos a nivel internacional ofrece:

- Cotizaciones inmediatas de suministro en condiciones CFR (Incoterms 2010)
- Trazabilidad completa de la cadena de suministro
- Interlocución personalizada

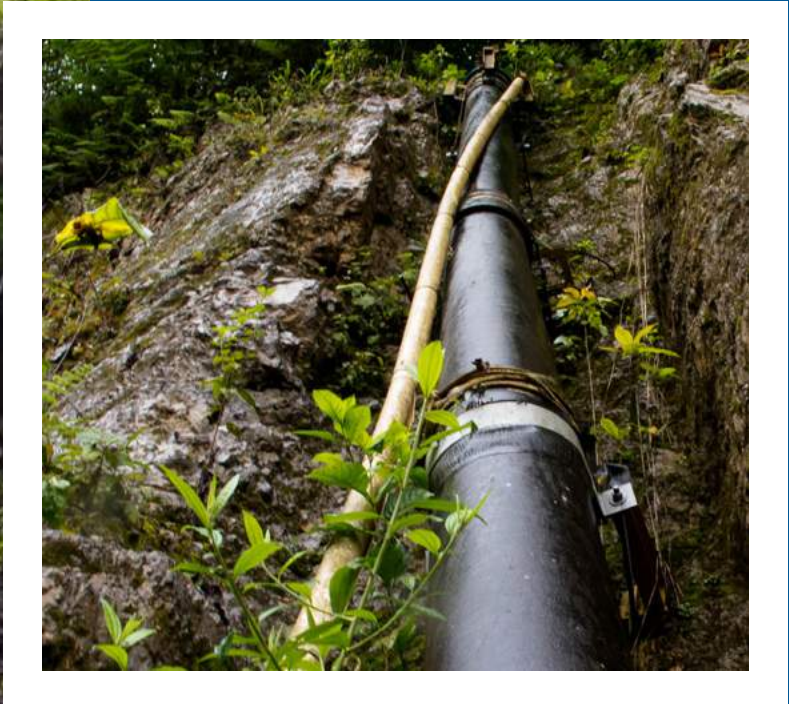
Tres décadas de experiencia

Soluciones *High Tech*: Lok&Play®

*“Damos viabilidad
a los problemas más complejos”*



*Acueductos y conducciones
para **alta presión***



*Toda una vida
dando soluciones
a la alta presión*



Minicentrales Hidroeléctricas

Principales soluciones

Tubería Forzada (Penstock)



Lok&Play®, *cuatro décadas en constante evolución*

- No precisa bloques de concreto. Sin juntas de dilatación.
- Altísimo rendimiento de colocación: Lok&Play®.
- Zonas muy complejas. Pendientes extremas.
- Admite muy altas presiones.
- Con zanja o sin zanja.
- Sin soldadura, sin problemas. Incluso en zanja anegada.
- Mínimas pérdidas de carga.
- Garantía de funcionamiento, sin averías ni interrupciones de servicio.
- Sustituciones de tuberías de acero obsoletas

La central hidroeléctrica de SAMUC

Ubicado en la zona Alta Verapaz de Guatemala, el proyecto de la hidroeléctrica de SAMUC cuenta con **dos líneas de conducción que van a parar a la misma sala de máquinas**: la conducción de SAMUC I en DN 400 y la de SAMUC II en DN 600. Ambas fueron construidas con un sistema de transporte por cable grúa debido a las complejas condiciones de instalación de las tuberías.



Suministro

En el caso de SAMUC I, toda la línea de conducción *penstock* fue ejecutada con **tubería de sistema de bloqueo DN400** en bitumen –el diámetro óptimo para este proyecto– que abarcó tramos de diferente presión hasta una PMA de 52bar.

En dicha conducción nos encontramos con pendientes del orden de 480% (78°) –condiciones casi verticales en algunos de los casos– por lo que se llevó a cabo mediante un sistema de transporte por cable grúa.



Claves de éxito del proyecto

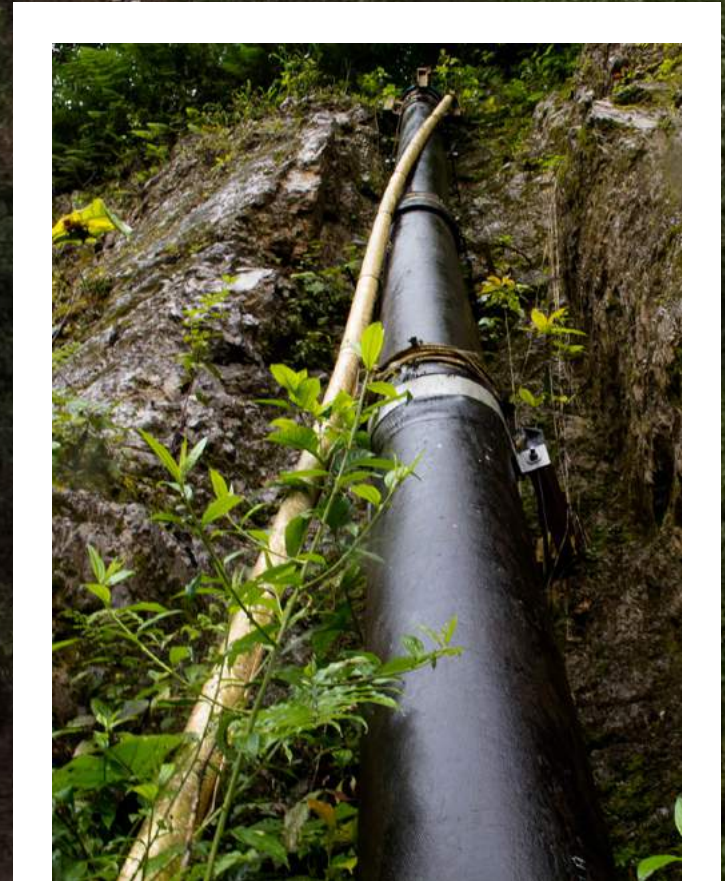
- **Hacer de un proyecto imposible algo viable, seguro y rentable.**
- La **supervisión y control** hasta la prueba de presión.

Caso de éxito SAMUC I

Tipología
Conducción de bajas y altas presiones

Localización
Cobán
Alta Verapaz, Guatemala

Longitud
1.753m



Alta Montaña

Principales soluciones

Tubería en Sifón



“Off Road: una solución inteligente, segura y rentable para conducciones extremas”

Ingeniería aplicada con **tecnología Lok&Play®** conjugando la capacidad de la fuerza de tracción del sistema de unión, con las altas presiones y condiciones de instalación extremas.

- Escenarios muy complejos con pendientes pronunciadas
- Con o sin zanja
- Sin bloques de concreto, sillas ni machones
- Protección Interior y Exterior contra la corrosión para todo tipo de aguas y terrenos
- Resistente a Sismo

La conducción de los Arrudos

Es una de las principales líneas de abastecimiento de agua potable de Gijón. Sus aguas son conducidas a la ciudad a través de un largo recorrido de valles y collados de la Cordillera Cantábrica. El ritmo de aparición de averías se había vuelto muy alto en los últimos años, lo que aconsejaba la rápida sustitución tramo a tramo de la larga conducción.



El Sifón del Alba:

1.884m de altas presiones y pendientes

Este trecho era uno de lo más complicados y con más averías. La alta presión –que alcanza en su punto más bajo una PMA de 65bar– combinada con la alta pendiente –unos 554m de desnivel– convertían su mantenimiento en un deporte de riesgo.



Puntos clave para el diseño del proyecto y elección del producto

- **Necesidad de un montaje ágil** que contrarrestara las condiciones extremas del entorno.
- **Escasa accesibilidad del lugar** que llevó a la utilización de un helicóptero para la manipulación durante su instalación.
- **Importancia medioambiental de la zona** razón por la que los acabados de la tubería contemplaron la total cobertura de la línea y revegetación de la zona afectada para una mejor integración paisajística.

Caso de éxito

Conducción del Sifón del Alba

Tipología

Altas Presiones
Línea de Abastecimiento

Localización

Soto de Agües
Asturias, España

Longitud

1.884m



Abastecimiento Alta Presión

*“Garantía de funcionamiento,
sin mantenimiento a largo plazo
ni interrupciones de servicio”*



***Expertos en escenarios
muy complejos***

- Resistente a sismo
- Para agua de suministro a poblaciones con certificaciones internacionales
- Sin soldadura, nulo riesgo de incendio
- Admite muy altas presiones

Agua potable para los próximos 100 años

Los habitantes de **El Socorro** llevaban años soñando con una **solución definitiva al problema de abastecimiento de agua potable**. Esta solución será realidad gracias a la **avanzada tecnología de hierro dúctil TLS** que cuenta con un sistema de bloqueo para DN 250 y DN 300 con el que hacer frente a una presión de hasta 85 bares. Además, el sistema aporta beneficios constructivos como la **eliminación de bloques en los cambios de dirección y la adaptabilidad al terreno**.



Todo un reto: 17,5km de longitud

Este acueducto es **todo un reto para la ingeniería hidráulica colombiana** debido a su extensa longitud. La fecha prevista para la **finalización de los 17,5km es mediados del 2018**. Un proyecto ambicioso que se suma a otros muchos que estamos desarrollando para Latinoamérica.



Puntos clave del proyecto

- **Conseguir la viabilidad** de un proyecto complejo.
- **Ofrecer la mejor solución** para el abastecimiento de agua potable: sostenible y duradero.
- **Supervisión y control** por parte de nuestro equipo.



Caso de éxito Acueducto de El Socorro

Tipología
Altas Presiones
Línea de Abastecimiento

Localización
El Socorro
Santander, Colombia

Longitud
17,5km





Ingeniería de conducciones hidráulicas a presión sin zanja

- Distintas modalidades: relining, bursting y perforación horizontal dirigida.
- Hasta 900 metros por actuación, mediante tracción.
- Máximo ahorro respecto a otras técnicas.

Un proyecto de gran repercusión mundial

Alzira, una pequeña ciudad cercana a Valencia, fue la beneficiaria de un **proyecto de Perforación Dirigida Horizontal (HDD) de características singulares** ya que utilizaba tubería de hierro dúctil tipo PHD en DN 900 con presión de diseño 25 bar.



Perforación dirigida horizontal:

456m de conducto subterráneo con tubería de gran diámetro

Parte del trazado de la conducción nueva de diámetro nominal DN900 para el **abastecimiento de agua potable a la región de la Ribera**, conllevaba cruzar el río Júcar, la línea de ferrocarril Valencia – Alicante, y un pabellón industrial. No era posible usar el método tradicional de abrir zanja, por su afección a la vía férrea



y tampoco era viable usar un viaducto cercano para instalar la tubería, por razones estructurales. Por todo ello, **se optó por la construcción de un conducto subterráneo** cuya longitud total de perforación era de 456m.

Interesante alternativa de instalación

La instalación de tubería de hierro dúctil por el método de la Perforación Dirigida Horizontal (HDD) con unión TLS es **técnicamente viable incluso en las dimensiones aquí ilustradas**, y constituye una interesante alternativa a otros métodos de instalación en términos económicos y medioambientales.

Caso de éxito

Cruce del Río Júcar

Tipología

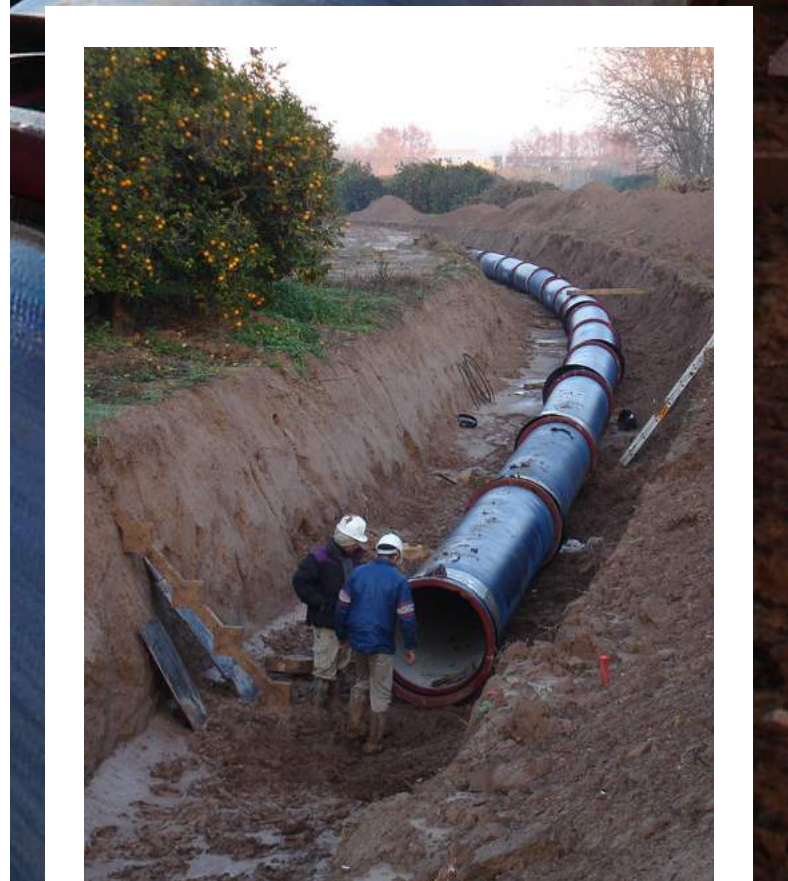
Tecnología sin zanja
Perforación horizontal dirigida

Localización

Alzira
Valencia, España

Longitud

456m



Otros casos de éxito



“Aportamos soluciones que garantizan el suministro de agua en áreas de alta complejidad constructiva”

Francisco Dominguez Siemens,
Gerente General de Construtec

“Proyectar no es sólo diseñar: es ir hacia delante”



Puente de la Alberca

Localización
Lorca, España

Año
2011

Resistente a: Sismo (2011)
Riadas (2012)

Diámetro: DN 500



Hidroeléctrica Itxalito

Localización
Guatemala

Año
2014

Presión: 30 bar

Pendiente: 87%

Diámetro: DN 700



Hidroeléctrica Bajos del Totuma

Localización
Panamá

Año
2015

Presión: 41 bar

Pendiente: 100%

Diámetro: DN 1000



Hidroeléctrica SAMUC II

Localización
Guatemala

Año
2016

Presión: 38 bar

Pendiente: 148%

Diámetro: DN 600



Hidroeléctrica Xolhuitz

Localización
Guatemala

Año
2016

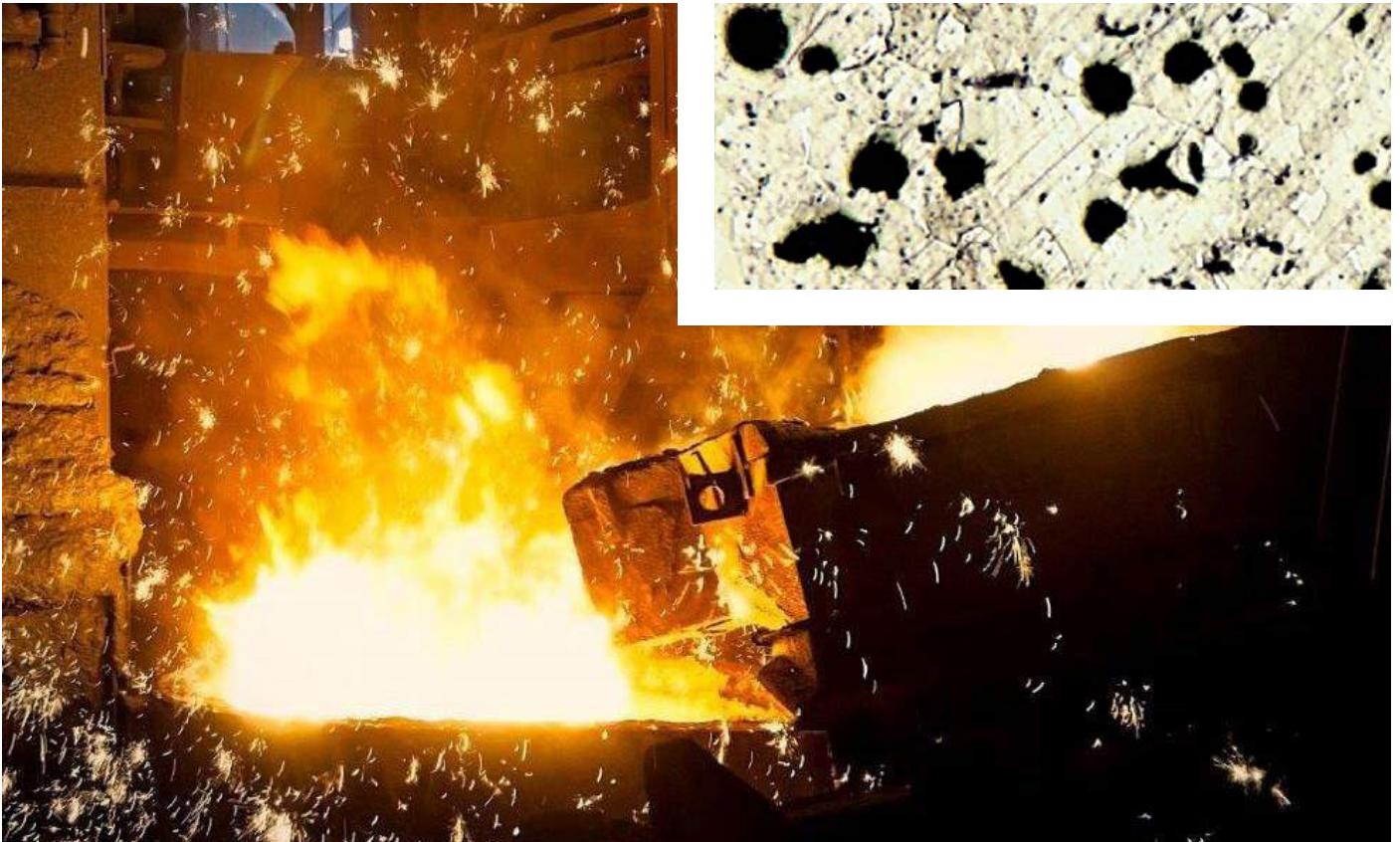
Presión: 30 bar

Pendiente: 90%

Diámetro: DN 800

Material

Se conoce como **Hierro Fundido Dúctil (HFD)** a la aleación de hierro, carbono y de pequeñas cantidades de magnesio tal que precipita grafito esferoidal. Esto aporta al material una tenacidad y capacidad de deformación antes de la rotura muy superior a otras fundiciones y aceros.



Hierro Fundido Dúctil (HFD)

El hierro fundido dúctil es un **material innovador**, que posee características que lo hacen excepcional y esencial para el transporte de agua potable.

Dúctil equivale a **moldeable**: puede curvarse gracias a su constitución estructural, lo que lo convierte en un material **muy resistente**.

El hierro fundido dúctil está además **prácticamente exento de grafito libre**. En contraste con la fundición gris, compuesta de grafito libre en su forma laminar, contiene esferas de grafito que influyen positivamente en las características de la estructura primaria, incrementa-

do de este modo su resistencia, lo que supone un gran avance sobre la tradicional fundición gris.

El material dúctil no es nada frágil y es ideal por tanto para las conducciones a presión. Algunas de sus propiedades físicas son:

- Resistencia mínima a la tracción: 420 N/mm²
- Elongación mínima en rotura > 10%
- Resistencia a la compresión 550 N/mm²
- Límite convencional de elasticidad al 0.2% (300 N/mm²)

Revestimiento interior

El revestimiento interior es **la clave para evitar el ataque químico del agua a la tubería**. Además debe ser capaz de aguantar la abrasión de las partículas en suspensión. Y, muy importante, su rugosidad debe ser baja para ofrecer poca resistencia al paso del agua, minimizando las pérdidas de carga.

Nuestras tuberías están revestidas en su interior por una compacta y resistente **capa de mortero de cemento según norma ISO 2531 y EN 545** aplicado en **conformidad con la norma ISO4179**.

Dependiendo de la composición del agua a transportar también está **disponible un acabado mediante Seal Coat** que amplía su ámbito de utilización a aguas ácidas con pH mayor o igual a 4.

**“Siempre
la mejor alternativa”**

Otros revestimientos posibles

Disponemos de otras opciones bajo petición como el revestimiento cerámico *Protecto 401™*, *Ceramapure PL 90* o el esmalte cerámico *Glass Lining*.

- **Protecto 401™**. Diseñado específicamente para la protección de tuberías de fundición para redes de saneamiento. Ofrece una fiabilidad similar al mortero de cemento en redes de abastecimiento pero incorpora la excelente resistencia química de un epoxy novalac y retarda el crecimiento bacteriano. La alta resistencia a la abrasión la hace ideal para uso en relave de mina.
- **Ceramapure PL 90**. Revestimiento anticorrosión en epoxy bicomponente de curado químico certificado para uso en agua potable. Su uso también es adecuado para plantas de tratamiento de aguas residuales, colectores de saneamiento por gravedad o a presión, aguas brutas, de riego, plantas desalinizadoras...
- **Glass lining**. Indicado para mitigar la acumulación, obstrucción, deterioro y corrosión en sistemas grasos de alto contenido en sólidos como sistemas de transporte de lodos o escorias. Aporta gran eficiencia energética por su bajo coeficiente de fricción.



“Revestimiento interior de mortero: **protección contra la corrosión garantizada.**”



Alianza Química

Una de las sorprendentes ventajas del revestimiento interior de mortero es que además de ser una evidente protección FÍSICA, se constituye también en protección QUÍMICA, según se describe en la figura de la derecha.



Rugosidad

El revestimiento interior de mortero se aplica en fábrica mediante centrifugado a 50g. Como se cura en planta en condiciones controladas, su baja rugosidad y resistencia a los impactos y a la abrasión está asegurada.

La rugosidad resultante es extremadamente baja en comparación con cualquier otro material:

Rugosidad absoluta: $\approx 0,030$ mm
C (Hazen-Williams): ≈ 140
n (Manning): $\approx 0,0088$

Pérdidas de carga

Las pérdidas de carga en la línea se reducen al mínimo. Además no se produce, como en otros materiales degradación con el tiempo. Por otro lado, es completamente inmune al ataque biológico y presenta un inmejorable comportamiento ante tensiones térmicas.



Revestimiento Exterior

Un revestimiento exterior adecuado es **la clave para evitar el ataque químico del terreno**, que puede corroer una tubería en pocos años generando grandes gastos de mantenimiento e interrupciones del servicio. Existen suelos con distinto grado de agresividad, tanto física como química, y es preciso adaptarse a ellos.

Las tuberías están **revestidas de una capa de zinc con capa de acabado en bitumen o epoxi en conformidad con la norma ISO 8179**, indicada para la mayoría de los niveles de corrosión de suelos.

“Protección ante cualquier adversidad”



Condiciones extremas

En caso de requerirse mayor protección de la tubería en condiciones extremadamente agresivas, disponemos de **revestimiento de poliuretano (PU)** aplicado conforme a la norma EN 15189, que de conformidad con la norma EN 545 permite su uso en todo tipo de terrenos incluso en aquellos que están afectados por corrientes vagabundas.

Si además, se necesita una **protección interior para efluentes altamente corrosivos**, el revestimiento interior de poliuretano tanto para aguas residuales según EN 598 o potable EN 545, es un revestimiento que aporta muchos beneficios.

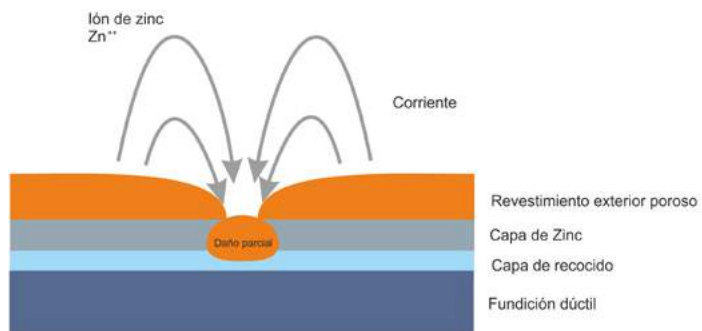


Efecto autocicatrizante

El revestimiento de zinc reacciona químicamente cicatrizando los daños superficiales. El zinc, más anódico que el hierro dúctil, genera una pila electroquímica en presencia de la humedad del terreno.

Los iones de zinc traspasan el revestimiento poroso y producen una película de zinc que cubre la zona dañada.

Mecanismo de cicatrización



Lok&Play®

Tubería de hierro fundido de alta tecnología
Sin soldadura. Sin tornillos. Sin bloques de ancla
Alto rendimiento para la construcción de tuberías
a presión en áreas de montaña



CONSTRUTEC

Tel. (+34) 946 612 640 (España)

www.construtec.com
info@construtec.com

© Copyright 2018 Construtec Duktıl, S.L.

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este catálogo por medio de cualquier procedimiento sin la previa autorización por escrito de Construtec Duktıl, S.L. Mayo 2018 | #1ES0518

Este catálogo es un catálogo comercial y la información técnica que contiene no se encuentra garantizada.
De forma previa a cualquier aplicación concreta es preciso consultar con el Departamento Técnico de Construtec (tecnico@construtec.com)