

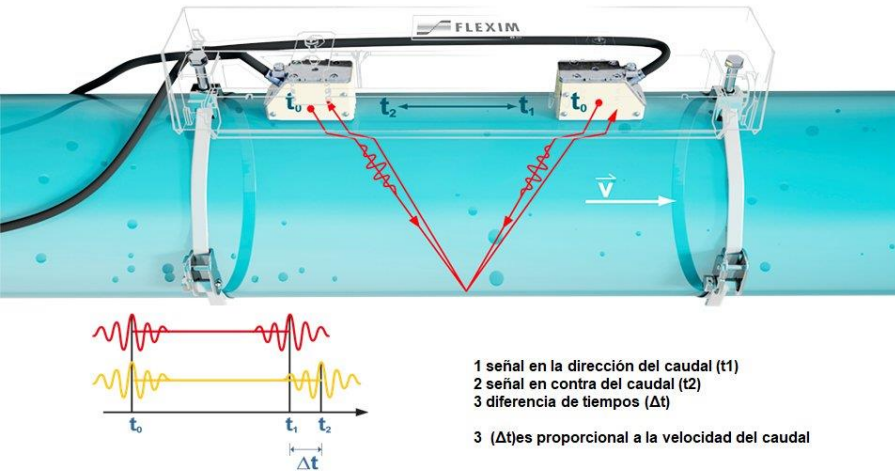


Medición de caudal no
invasiva en aplicaciones
criogénicas de hasta -200°C

Foto antes de aislar la tubería

Fotos: BOTAS LNG Terminal

Principio de funcionamiento

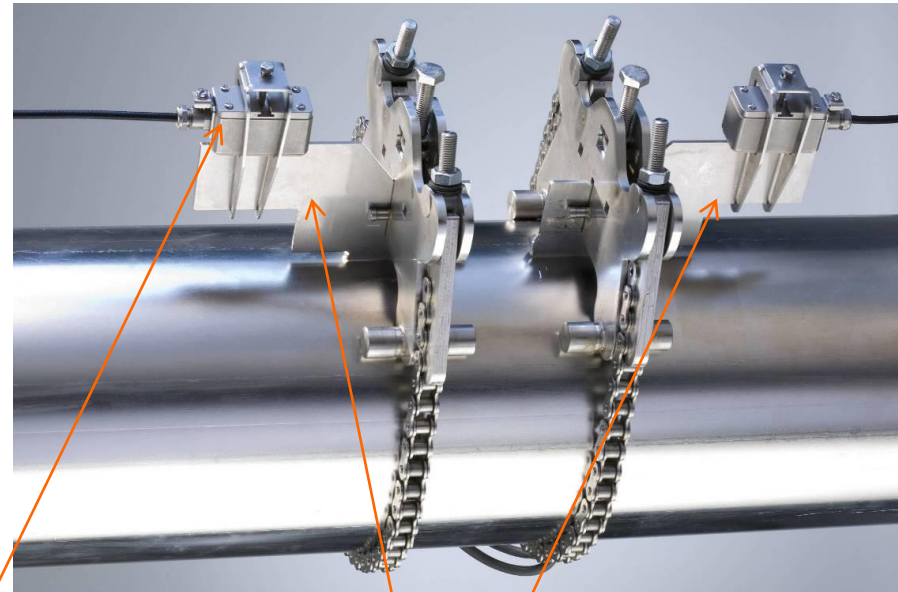


¿Cómo funcionan los caudalímetros ultrasónicos no invasivos FLEXIM?

Principio de funcionamiento de los caudalímetros Flexim: *Tiempo de tránsito o tiempo de vuelo:*

- Nuestros caudalímetros ultrasónicos no invasivos emiten pulsos ultrasónicos a favor y en contra de la corriente. La diferencia de tiempo entre los que van a favor y en contra es proporcional a la velocidad del caudal. Conociendo el diámetro interior de la tubería y por lo tanto el área, obtendremos el caudal ($Q = v \cdot A$)

En aplicaciones criogénicas hasta -200°C se utiliza el mismo principio de funcionamiento, pero los sensores de caudal se instalan sobre unos elementos mecánicos (Waveinjector) que los aíslan del frío



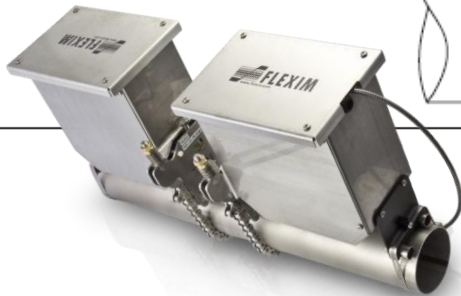
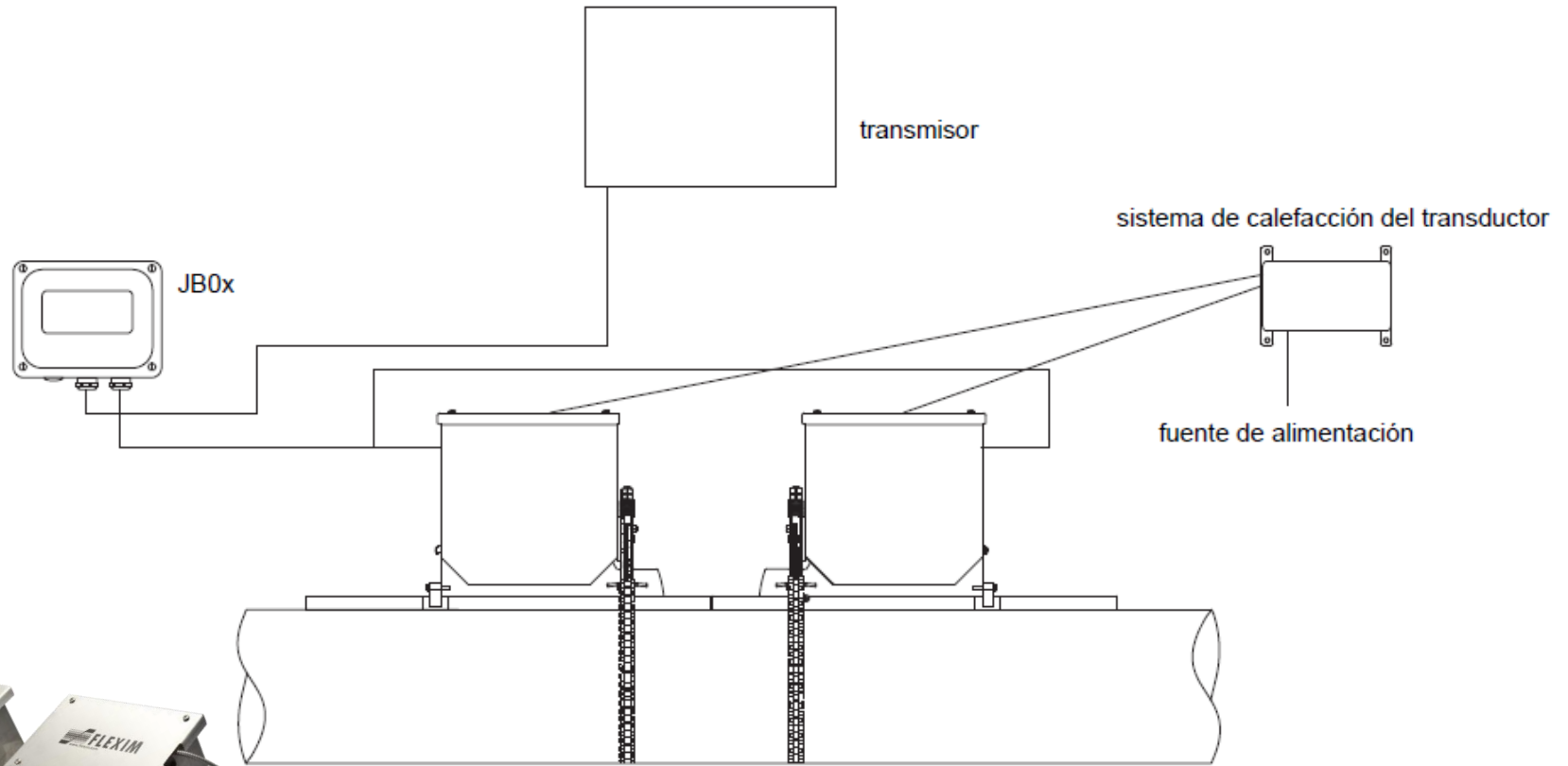
Sensor de caudal ultrasónico

Waveinjector

Principio de funcionamiento

Por último, los Waveinjector se instalan dentro de unas cajas calefactadas para evitar que se forme una pelota de hielo y con el tiempo dejen de funcionar correctamente

Ejemplo de una configuración en modo de reflexión con sistema de calefacción de transductor



Principio de funcionamiento

Por último, los Waveinjector se instalan dentro de unas cajas calefactadas para evitar que se forme una pelota de hielo y con el tiempo dejen de funcionar correctamente:



Ejemplos de instalaciones

Terminal Quintero (Chile)

Dext: 220, 6mm

Espesor pared: 16 mm

Tubería de acero inoxidable

Temperatura del líquido: -161°C a 70 bar



Ejemplos de instalaciones

Rotterdam Gate Terminal

Dext: 762 mm

Espesor pared: 7,925 mm (ASTM 30" Sch 10S)

Tubería de acero inoxidable 304L

Temperatura del líquido: -162°C a 2-3 bar



Ejemplos de instalaciones

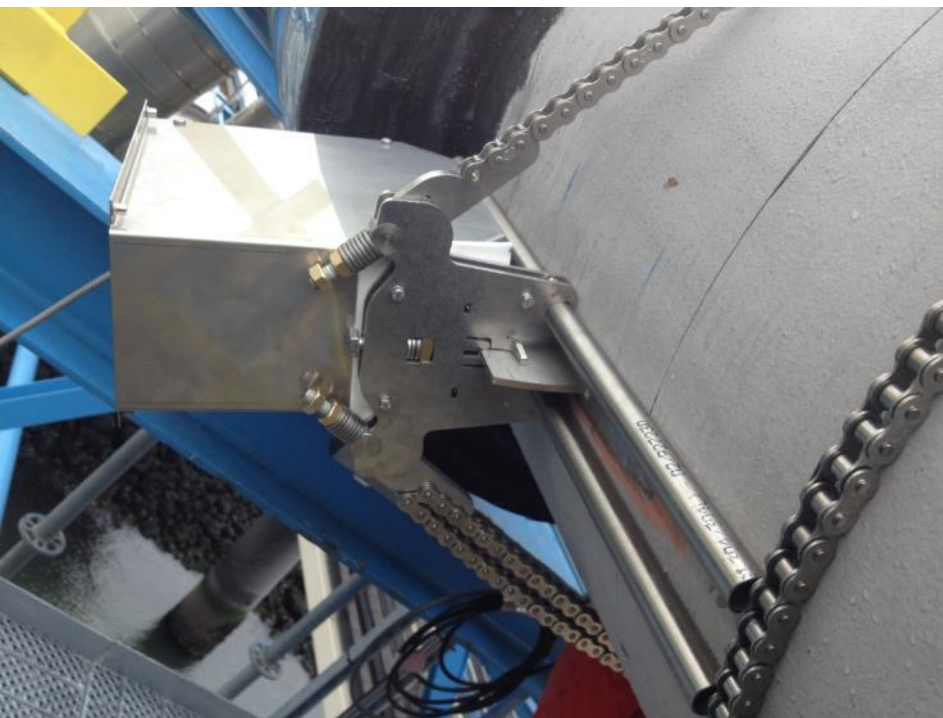
Rotterdam Gate Terminal

Dext: 762 mm

Espesor pared: 7,925 mm (ASTM 30" Sch 10S)

Tubería de acero inoxidable 304L

Temperatura del líquido: -162°C a 2-3 bar



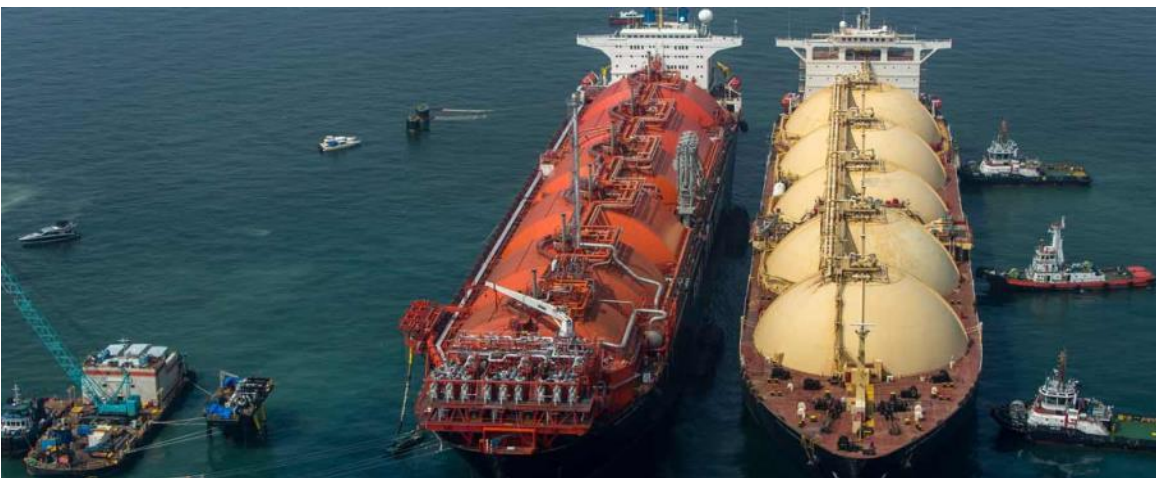
Ejemplos de instalaciones

FSRU Nusamtara Regas Satu

Instalación en brazos de carga

Dext: 406 mm

Espesor pared: 4,8 mm



Ejemplos de instalaciones

BOTAS LNG Terminalu

Instalación en brazod de carga

Dext: 168 mm y 763 mm

Espesor pared: 3mm y 9 mm

Temperatura del líquido: -165°C a 5-6 bar



Foto antes de aislar la tubería

Ejemplos de instalaciones

MARTIGUES Terminal (Francia)

Balances entre los barcos y los diferentes tanques (SIL 2)

Dext: 750 mm

Espesor pared: 8mm

Temperatura del líquido: -165°C a -155 °C

Ningbo LNG Terminal (China)

Dominion Cove Point (USA)

Etc.....



www.lanasarrate.es