

# Soluciones para refinería

Medición no invasiva del flujo – Fuerza de los ácidos gastadazos – Control de la calidad

Columnas de destilación atmosféricas y en vacío

Coquizadores y visbreakers

Fraccionadores

Líneas de transferencia de calor

Separación y procesamiento de gases

Alquilación

Almacenamiento en depósitos

Mediciones móviles de flujos y energéticas



La solución de medición superior a temperaturas extremas de las tuberías

## Medición no intrusiva ultrasónica de los flujos con WavelInjector®

Fiabilidad - Seguridad - Eficiencia



**WavelInjector® se ha diseñado específicamente para las aplicaciones a las altas temperaturas. Utilizando una tecnología patentada, WavelInjector® separa térmicamente los transductores ultrasónicos de la tubería caliente, permitiendo un funcionamiento a temperaturas de proceso de hasta 400 °C, y también superiores.**

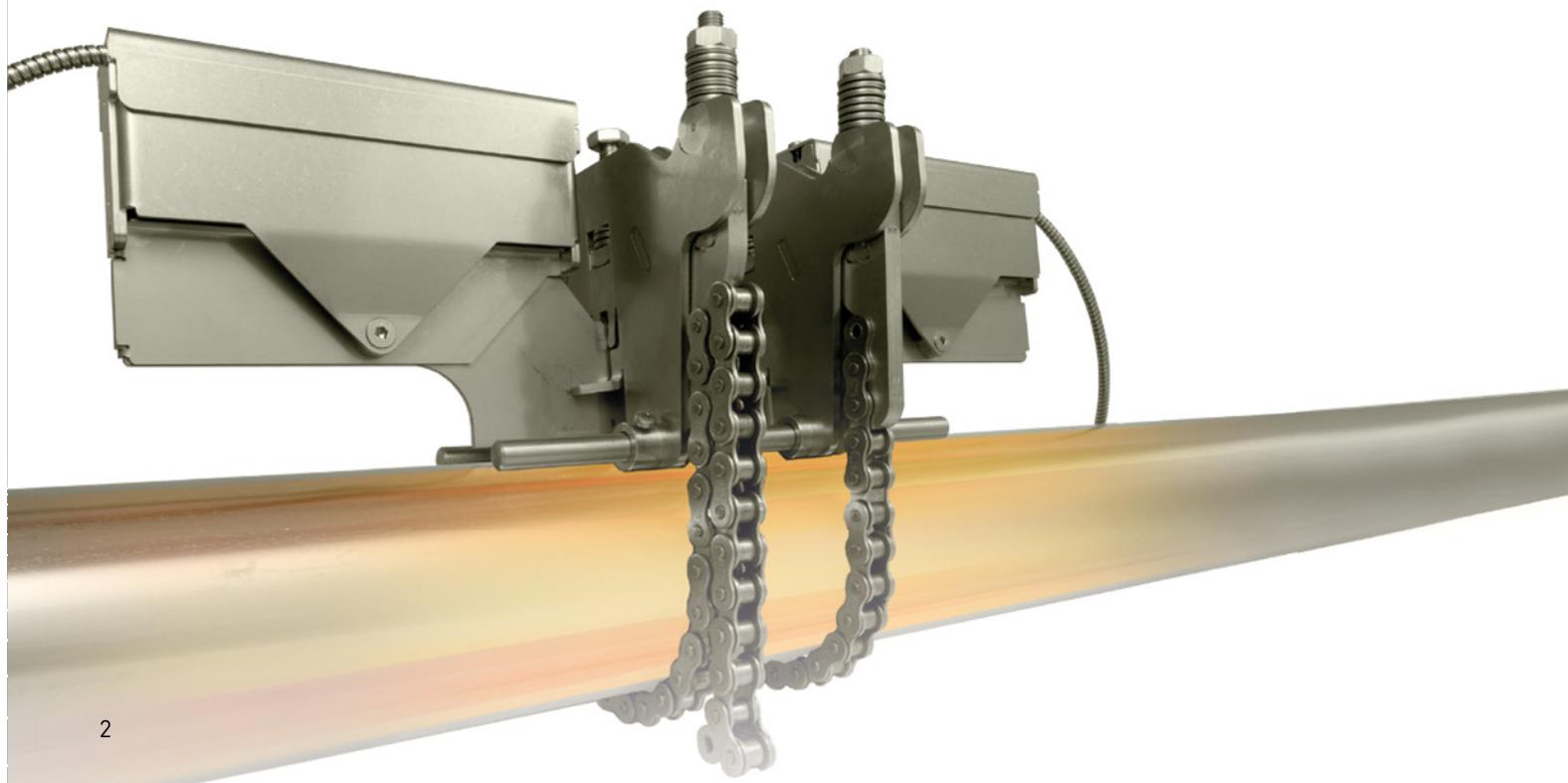
Las condiciones operativas en las refinerías son muy demandantes: temperaturas extremas, medios altamente viscosos y abrasivos en combinación con áreas aplicativas muy diversificadas.

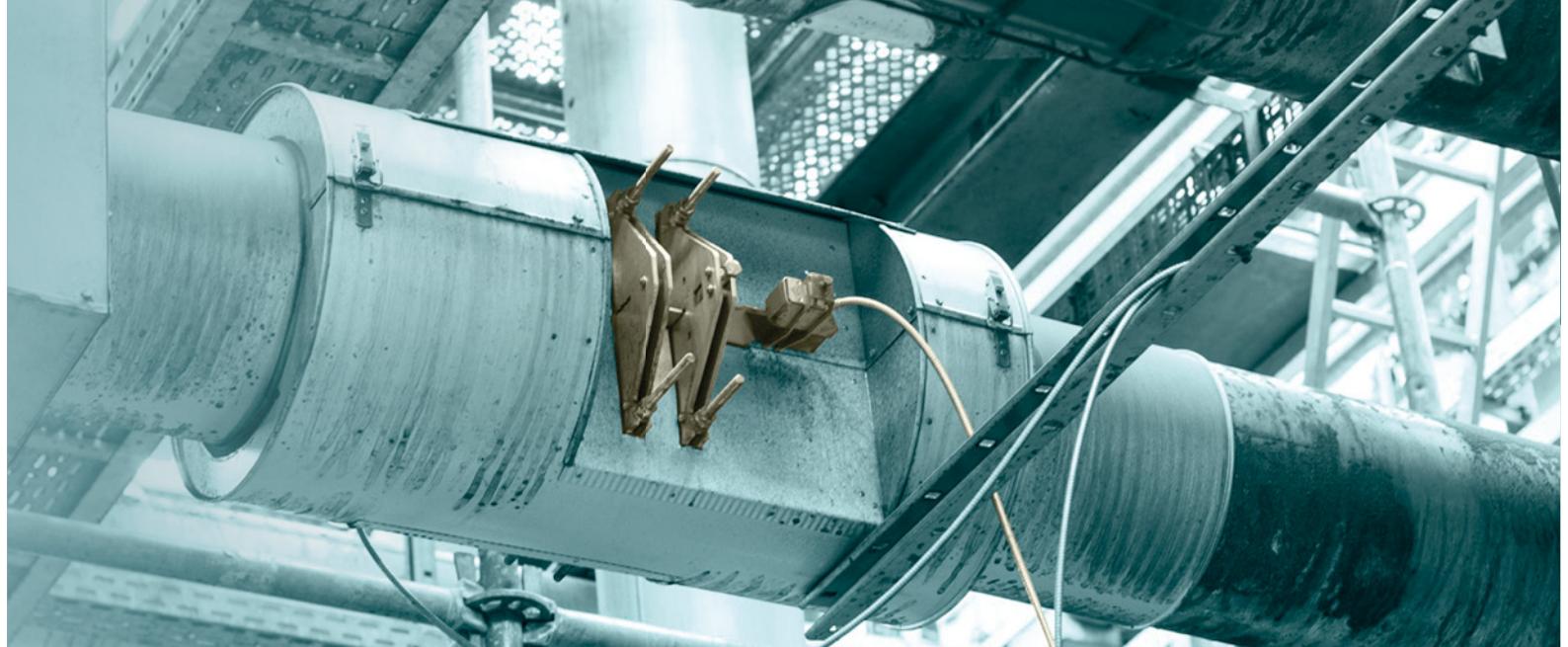
Los instrumentos de presión diferencial, coriolis y de vórtice que se utilizan para medir los flujos en las refinerías están expuestos a interrupciones conocidas - a menudo necesitan de un mantenimiento intensivo, que requiere la parada del proceso para la instalación y causan pérdidas de presión en el interior de las tuberías y, por lo tanto, reducen la disponibilidad y la rentabilidad de la planta.

### Tecnología de medición exclusiva

Con WavelInjector® FLEXIM brinda una alternativa metrológica, que brinda ventajas fundamentales y se ha probado en mucha aplicaciones en refinerías de todo el mundo. Sin la necesidad de intervenciones en las tuberías y de paradas del proceso, WavelInjector® se monta en la superficie externa de los tubos. Unos dispositivos de montaje robustos permiten una medición estable de largo plazo incluso en tuberías con vibraciones extremas.

Una amplia gama de transductores ultrasónicos y de convertidores de medición garantiza una adaptación ideal a cada tarea de medición individual, independientemente del material de las tuberías, del espesor de las paredes y de la gama de medición - incluso en áreas peligrosas (ATEX (IECEx) zona 1 y zona 2, FM clase I, Div. 1 y 2).





## Ventajas sin iguales de la medición no intrusiva del flujo con FLUXUS® en las refinerías:

- Ninguna interrupción del proceso para la instalación - prácticamente libre de mantenimiento (ninguna necesidad de intervenciones frecuentes en zonas peligrosas)
- Funcionamiento sin problemas y altamente fiable a temperaturas extremas, hasta +400 °C y superiores; - ninguna obstrucción en la línea, ningún desgaste ni ningún consumo
- Certificado para el funcionamiento en áreas peligrosas (ATEX, IECEx, FM)
- Ninguna pérdida
- Ninguna pérdida de presión
- Independencia con respecto al material de la tubería, al diámetro, al espesor de las paredes y a la presión interna
- Lecturas de las mediciones precisas y repetibles - incluso con caudales extremadamente bajos (alto coeficiente de reducción)

## Ficha técnica

### Intervalos de temperatura:

con WavelInjector®: desde -190 °C hasta +400 °C

(es posible hasta +650 °C)

sin WavelInjector®:

desde -40 °C hasta +200 °C

(para los gases hasta +100°C)

### Caudales:

Líquidos: desde 0,01 hasta 25 m/s

Gases: desde 0,01 hasta 35 m/s

Repetibilidad: 0,15% de la lectura ± 0,01 m/s

### Precisión:

Líquidos: ± 1,2% de la lectura ± 0,01 m/s

Gases: ± 1% ... 3% de la lectura ± 0,01 m/s

(si se calibra en el campo): ± 0,5% de la lectura ± 0,01 m/s (líquidos y gases)

### Dimensiones de las tuberías (diámetro externo):

Transductor directamente en la tubería: 6 ... 6500 mm (líquidos), 6 ... 2100 mm (gases)

con WavelInjector®: desde 40 hasta 1000 mm

### Grado de protección:

hasta IP68

### Aprobaciones Ex:

ATEX (IECEx) Zona 1 y 2, FM Clase I, Div. 1/2

### Presurización:

ninguna limitación para líquidos

> 3 bar para gases en tuberías de acero

## Características exclusivas de los caudalímetros FLUXUS®:

- Diseñados para la medición de los caudales de líquidos y gases, además de las cantidades de energía térmica
- La precisión y la fiabilidad más altas incluso con líquidos altamente viscosos cargados de partículas o con gases húmedos
- Libre de desgaste y consumo con ningún mantenimiento requerido gracias a la medición que se realiza en el exterior de la pared de la tubería
- Cada sistema de medición se precalibra en la fábrica (puede localizarse según las normas nacionales) y se entrega con un certificado de calibración
- Compensación integrada de la temperatura de acuerdo con las normas ANSI/ASME MFC-5.1-2001 y procesamiento de la señal digital, que garantizan una alta estabilidad del punto de cero y de la medición del flujo

# Medición de los flujos clamp on probada en el campo



## Tecnología ultrasónica de última generación para la medición de los flujos en las refinerías

El gran número de procesos de una refinería constituyen un sistema complejo de materiales y de flujos de energía. Todo fluye, desde el crudo en la entrada hasta los hidrocarburos producidos en la salida. Para el funcionamiento seguro y eficiente de estos procesos, todos esos flujos tienen que monitorearse.

Las condiciones difíciles de los procesos establecen altas demandas para los caudalímetros – especialmente a temperaturas entre 200 °C hasta bastante más que 400 °C. Además, no se trata de medir sólo hidrocarburos líquidos con una amplia gama de viscosidad, sino también gases y las cantidades de energía, las cuales tienen que medirse de forma precisa y fiable.

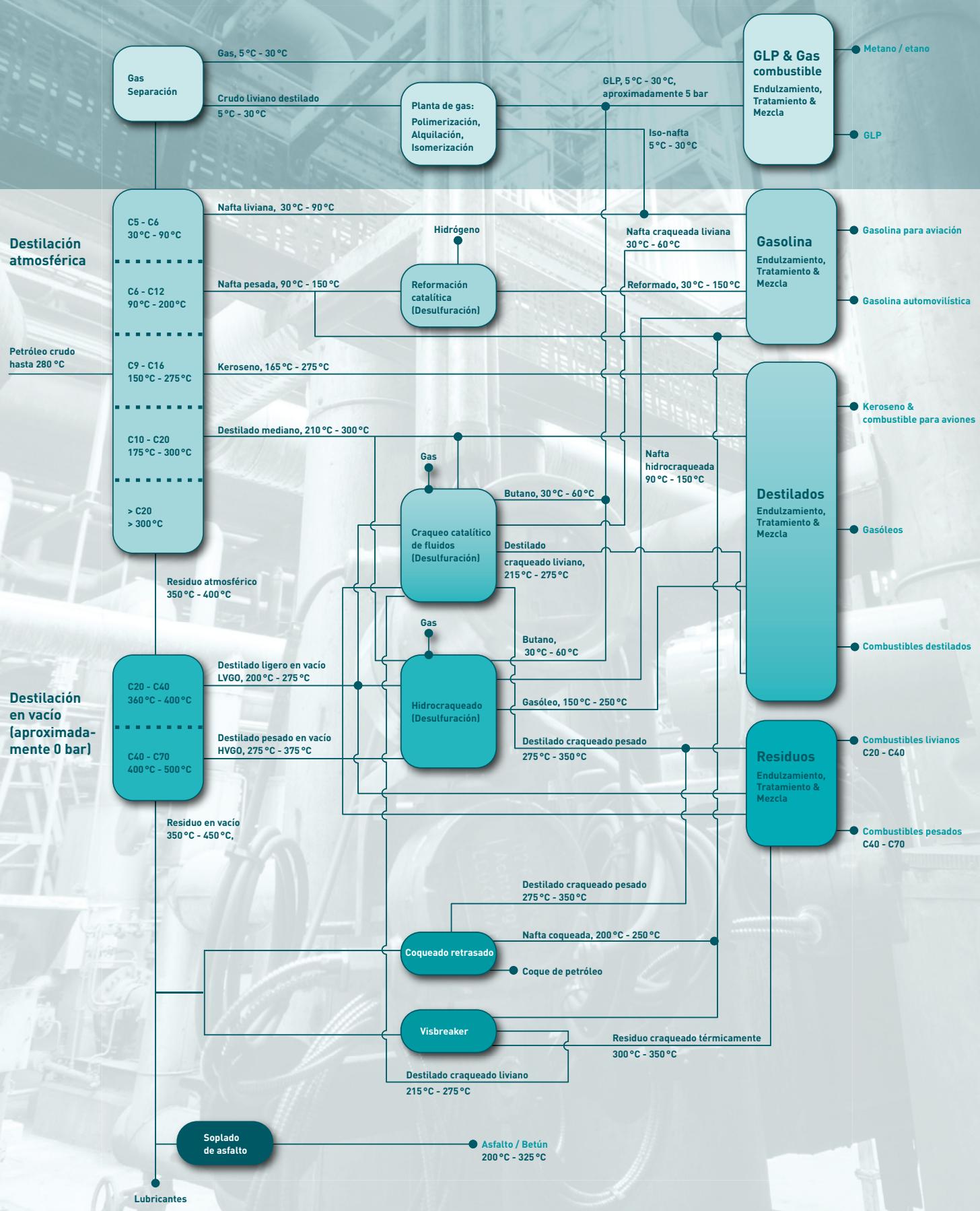
Si se comparan con las tecnologías de medición convencionales, los caudalímetros ultrasónicos clamp-on FLUXUS® para líquidos y gases constituyen la solución superior prácticamente para todos los medios líquidos y gaseosos, especialmente en caso de aplicaciones difíciles.

## También para mediciones portátiles

Con los caudalímetros portátiles FLUXUS® F/G60X, FLEXIM también ofrece soluciones para la medición provisional de líquidos, gases y de las cantidades de energía térmica/BTU – incluso en zonas peligrosas (ATEX / IECEx zona 2 y FM clase I, Div. 2).



# Flujos en las refinerías





## Columnas de destilación (ADU / VDU)

Especialmente en las líneas más pesadas de hidrocarburos y residuos, las tecnologías de medición convencionales en línea de los flujos, como los instrumentos de presión diferencial, a menudo terminan atascadas en la línea de impulsión y causan problemas operativos y de seguridad. WavelInjector® de FLEXIM mide desde el exterior de la pared de la tubería, independientemente de la presión y de la temperatura interna, solucionando las aplicaciones de flujo como:

- Calentamiento del crudo antes del ADU
- Salidas del ADU con varios destilados
- Circulación de los excesos
- Residuos de ADU y VDU
- Salidas LVGO
- Salidas HVGO
- Desechos de petróleo

Además, con WavelInjector® **no es necesario interrumpir el proceso** durante la instalación y **no se requiere la realización de mantenimiento preventivo**.

## Coqueo (DCU) y visbreaking

El coqueo retrasado se realizan en condiciones extremas de proceso con un medio altamente viscoso y cargado de partículas que tiende a coquear antes de llegar al tambor.

Por lo tanto es fundamental un monitoreo del caudal muy fiable además de preciso, para prevenir la formación prematura de coque y evitar riesgos para la seguridad operativa.

Muchas veces WavelInjector® **ha demostrado su gran fiabilidad en estas condiciones extremas** sin mostrar ninguna deriva de la medición, **sin causar caídas en la presión interna** y ofreciendo una solución prácticamente libre de mantenimiento.

## Hidrocraqueo (HCU)

El hidrocraqueo se realiza con gamas de temperatura y presión altas y con caudales altamente dinámicos. Estas condiciones esfuerzan mucho los caudalímetros que se utilizan en línea, como los instrumentos de vórtice, y a menudo necesitan certificados de materiales conforme NACE. Al montarse en el exterior de la pared de la tubería, **WavelInjector® nunca puede constituir un riesgo de seguridad para el proceso**.

Gracias al reconocimiento de esta ventaja, el sistema de medición ultrasónica se ha ya **instalado en los puntos de control del bucle de muchos HCU con temperaturas de las tuberías de hasta**

**400 °C y presiones de unos 200 bar**. Al ser libre de mantenimiento y al no requerir interrupciones para la instalación, además de lo que se refiere a la seguridad resulta ser **también una solución de medición muy conveniente en términos económicos**.

Para la medición de los flujos de hidrógeno, **FLEXIM también ofrece soluciones para la medición ultrasónica no intrusiva del flujo de los gases, eliminando el riesgo de potenciales pérdidas**.

## Craqueo catalítico de los fluidos (FCC)

Los caudalímetros en las líneas de reflujo FCC o en los fondos de los fraccionadores enfrentan el problema de las partículas catalíticas abrasiva en el barro que causan un gran nivel de desgaste y consumo en todos los sistemas de medición en línea. Los caudalímetros ultrasónicos clamp-on de FLEXIM **no son afectados por las abrasiones ni pueden representar un riesgo de pérdidas**.

## Almacenamiento en depósitos – Identificación del producto hidrocarburo y eliminación del agua presente en los depósitos

Con el instrumento FLUXUS® HPI es posible combinar la medición con la **identificación del hidrocarburo**. Como los productos de hidrocarburos pueden ser distinguidos a través de la señal ultrasónica, el instrumento FLUXUS® HPI es la elección ideal en las **aplicaciones de almacenamiento en depósitos**, cuando se hacen pasar sucesivamente a través de las líneas distintos productos hidrocarburos. Además también es el instrumento ideal para las **aplicaciones de eliminación del agua en los depósitos**, ya que los cortes agua / hidrocarburos pueden detectarse claramente.

## Medición portátil de los flujos y de la energía

No todos los puntos de medición de una refinería tienen que ser monitoreados constantemente utilizando un instrumento permanente. Por lo tanto, es útil utilizar la gama de FLEXIM de caudalímetros para gases y líquidos portátiles para áreas peligrosas **para tareas de control regulares y de comprobación/medición de control**. Con el uso de las sondas de temperatura no intrusivas, los caudalímetros portátiles de FLEXIM también permiten **mediciones de la energía térmica para el monitoreo de la eficiencia de los intercambiadores de calor o para auditorías energética en toda la planta**.



FLEXIM



## Medición del flujo de gases

FLEXIM también ofrece la medición fiable y precisa clamp-on de gases como hidrógeno, gas natural y muchos otros medios.

Eso puede ser el caso cuando se miden los caudales volumétricos (bidireccional) o básicos en un coeficiente de reducción muy grande durante la separación del gas y el procesamiento sucesivo o en las líneas de gases que alimentan el craqueo u otros procesos en las refinerías.

Los caudalímetros FLUXUS® para gas por lo tanto son **independientes del material de la tubería, del espesor de las paredes y del diámetro, no causan pérdidas internas de presión y no son limitados por cualquier presión máxima de proceso**. Es posible medir precisamente incluso líneas de gas de baja presión, hasta 3 bar.

Otra ventaja significativa de la solución de medición no intrusiva está en el hecho que el sistema **nunca se encuentra expuesto a riesgo de pérdidas** y que la instalación **no requiere ninguna interrupción del proceso**.

## Otras aplicaciones en las refinerías

Los caudalímetros ultrasónicos clamp-on de FLUXUS® son la elección ideal para un amplio espectro de aplicaciones de flujo en el interior de una refinería.

Las aplicaciones de flujo que se han probado en el pasado incluyen la medición clamp-on de:

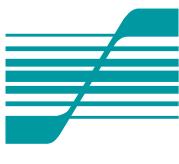
- Líneas de petróleo de transferencia de calor
- Líneas de refrigeración y de circulación del agua
- Líneas del agua de atemperación de fuertes vibraciones y de alta presión (agua de corte para el coqueo)
- Tuberías en el interior de las plantas de tratamiento de las aguas residuales de la refinería
- Líneas de gases técnicos y del aire comprimido
- Líneas de diámetro pequeño con velocidades del flujo muy bajas (por ejemplo agentes anti-espuma y dosificación/mezcla de sustancias químicas)
- y muchos otros procesos de soporte.

## Medición de la fuerza ácida gastada

En el interior de las plantas de alquilación se utiliza ácido sulfúrico o hidrofluórico altamente concentrado para formar olefinas de alto peso molecular a partir de fracciones de peso molecular más bajo. Tiene una **importancia fundamental monitorear continuamente el nivel de concentración de la alimentación de proceso y del ácido gastado** para los procesos de reintegro del ácido y ulteriores mejoras del proceso. Los analizadores de proceso PIOX® de FLEXIM miden la concentración del ácido tanto de forma no intrusiva desde el exterior de la pared de la tubería, determinando la velocidad sónica de los líquidos, que tiene una relación unívoca con su concentración compensada según la temperatura, como en línea mediante refractometría.

## Control de la calidad de los hidrocarburos

El análisis en línea de los productos hidrocarburos, como los aromáticos, los destilados de petróleo o los refinados tiene una importancia fundamental para garantizar los niveles de calidad que se han acordado. El refractómetro de proceso en línea PIOX® R de FLEXIM es la solución de medición ideal para estos análisis en tiempo real y puede determinar el contenido de los compuestos de olefina y aromáticos saturados o, como otro ejemplo, la calidad de los destilados de aceite y de las ceras, **haciendo obsoletas las costosas pruebas intensivas de laboratorio**.



# FLEXIM

## En colaboración



FLEXIM es una empresa líder activa en muchas áreas de la instrumentación de los procesos. Como pionera a nivel mundial en la medición no intrusiva de los caudales de líquidos y gases, FLEXIM ha liderado el sector de la medición ultrasónica clamp-on de los caudales durante más de 25 años. Además de la medición no intrusiva de los caudales, FLEXIM se ha especializado en analizadores innovadores en línea de procesos, utilizando la tecnología ultrasónica y la refractometría. Con el pasar de los años, la empresa con sede en Berlín continúa sus inversiones importantes en la investigación y desarrollo, para mantener y mejorar ulteriormente su posición de líder industrial. Manteniéndose fiel a sus principios fundacionales, FLEXIM considera muy seriamente la comunicación con sus clientes.

Cada generación de productos FLEXIM deriva directamente de las necesidades de los clientes y de la industria.

## El compromiso de FLEXIM para la asistencia a los clientes

FLEXIM no se considera solamente un productor de instrumentos de medición, sino también un prestador de servicios técnicos y de asesoramiento. Los servicios incluyen las mediciones en el lugar, el análisis de laboratorio, la gestión de los proyectos, el entrenamiento, la puesta en marcha, el alquiler de instrumentos y los servicios de asesoramiento. La dedicación y el enfoque de la empresa se dirigen hacia el suministro de equipos de máxima calidad con el mejor nivel posible de asistencia y servicio.

### **FLEXIM GmbH**

Berlin, Germany  
Teléfono: +49 30 93 66 76 60  
info@flexim.de

### **FLEXIM S.A.**

Santiago de Chile, Chile  
Teléfono: +56 22 32 03 62 80  
info@flexim.cl

### **FLEXIM Service and**

**Support Center South America**  
Esco Argentina S.A., Buenos Aires  
Teléfono: +54 11 49 20 71 00  
flexim@escoarg.com.ar  
www.escoarg.com.ar

### **FLEXIM AMERICAS Corporation**

New York, USA  
Teléfono: +1 63 14 92 23 00  
salesus@flexim.com

### **FLEXIM Austria GmbH**

Olbendorf, Austria  
Teléfono: +43 33 26 529 81  
office@flexim.at

### **FLEXIM Instruments Benelux B.V.**

Berkel en Rodenrijs, Netherlands  
Teléfono: +31 10 24 92 333  
benelux@flexim.com

### **FLEXIM France SARL**

Strasbourg, France  
Teléfono: +33 3 88 27 78 02  
info@flexim.fr

### **FLEXIM Instruments UK Ltd.**

Northwich, UK  
Teléfono: +44 1606 781 420  
sales@flexim.co.uk

### **FLEXIM Middle East**

Dubai, U.A.E.  
Teléfono: +971 4430 5114  
salesme@flexim.com

### **FLEXIM Instruments**

**Asia Pte Ltd.**  
Singapore, Singapore  
Teléfono: +65 67 94 53 25  
salessg@flexim.com

### **FLEXIM Instruments China**

Shanghai, China  
Teléfono: +86 21 64 95 75 20  
shanghai@flexim.com



[www.flexim.com](http://www.flexim.com)