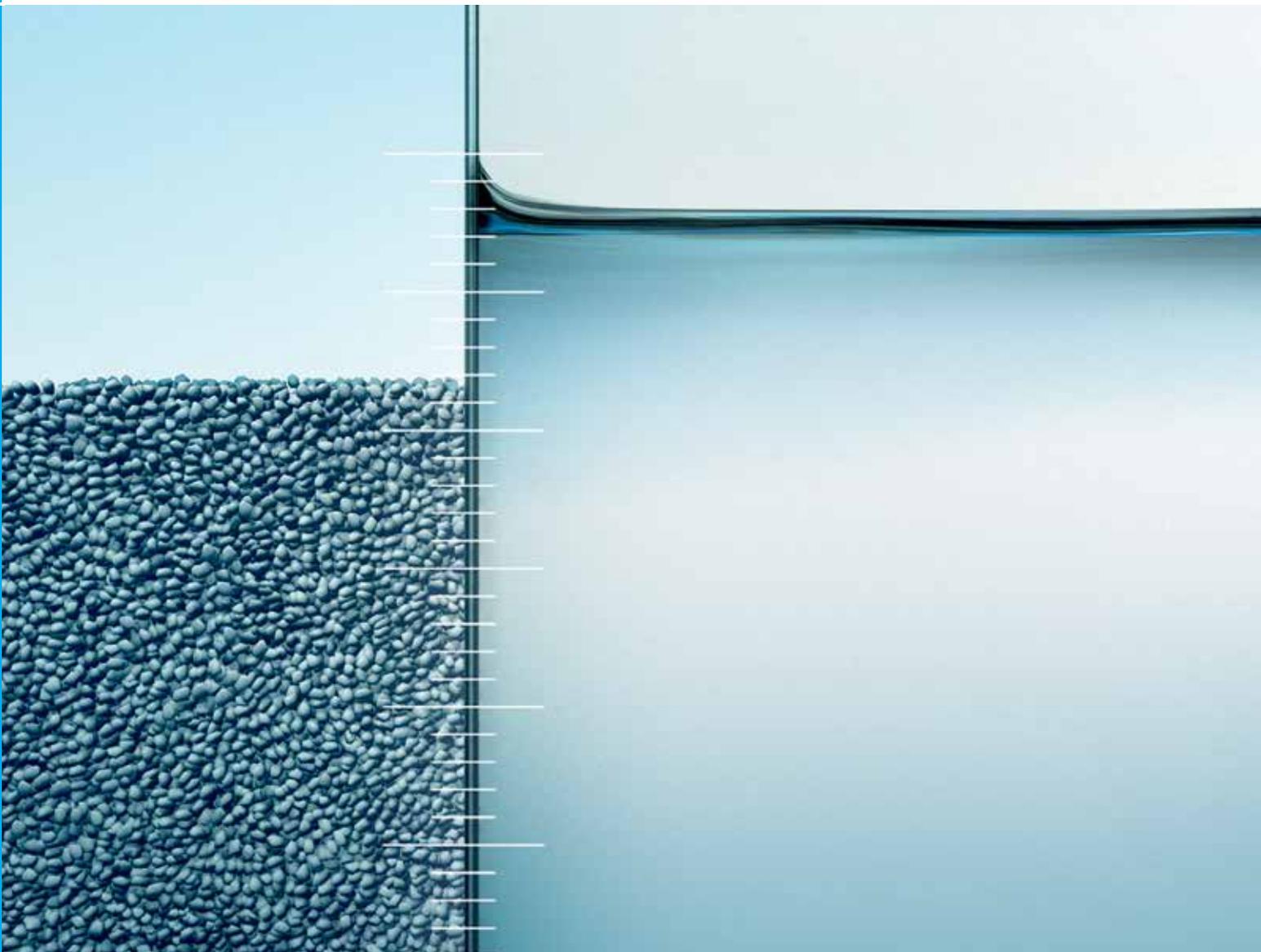


## Medición de nivel

Gama de productos para aplicaciones con líquidos y sólidos granulados





## Endress+Hauser, su colaborador

Endress+Hauser es un proveedor global de instrumentos de medición, servicios y soluciones para ingeniería de procesos industriales

Con centros de ventas dedicados y una sólida red de colaboradores, Endress+Hauser garantiza un apoyo competente en todo el mundo. Nuestros centros de producción en doce países satisfacen sus necesidades y requisitos con rapidez y eficacia. El Grupo está dirigido y coordinado por un holding empresarial en Reinach, Suiza. Como próspera empresa familiar, Endress+Hauser está decidida a permanecer independiente y autosuficiente.

Endress+Hauser suministra sensores, instrumentos, sistemas y servicios para la medición de nivel, caudal, presión y temperatura, así como para la realización de análisis y obtención de datos.

La compañía le apoya con la ingeniería de automatización, logística y servicios y soluciones de TI. Nuestros productos establecen estándares de calidad y tecnología.

Trabajamos en estrecha colaboración con las industrias química, petroquímica, de los alimentos y bebidas, del petróleo y gas, del agua y las aguas residuales, energéticas, de las ciencias de la vida, de las materias primas y los metales, de las energías renovables, de la celulosa y el papel, y naval. Endress+Hauser ayuda a los clientes a optimizar sus procesos en lo que se refiere a la fiabilidad, seguridad, eficiencia económica e impacto ambiental.



### Centro de competencia para medición de nivel

Endress+Hauser Maulburg es uno de los principales productores de nivel e instrumentos de presión. La empresa dispone de más de 2.000 empleados en todo el mundo. En la sede central en Maulburg, cerca de la frontera entre Francia y Suiza, y en Stahnsdorf, cerca de Berlín, trabajan especialistas en investigación, desarrollo y producción de los sensores. Los centros de producción asociados de Greenwood (EUA), Suzhou (China), Yamanashi (Japón), Aurangabad (India) e Itatiba (Brasil) son responsables del montaje final personalizado y de la calibración de los instrumentos de medición.



Para una mayor información sobre Endress+Hauser, visite [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com)

# Medición de nivel: seguimos siendo líderes mundiales

Calidad de producto constante, seguridad de planta, eficiencia económica y digitalización. Todos estos aspectos son importantes en cualquier punto de medición de nivel.

En el interior de depósitos, silos o containers móviles es habitual que se tomen medidas de nivel de líquidos, pastas, sólidos granulados o gases licuados. Existen ejemplos en todos los sectores industriales, tal como las industrias química y petroquímica, las industrias farmacéutica y de las ciencias de la vida, del agua y las aguas residuales o las industrias alimentaria y energética.

La amplia gama de principios de medición disponibles permite hallar la solución idónea con facilidad. No hay ningún principio que se adapte a todas las áreas de aplicación. Por ello, es necesario elegir sistemas de medición que resulten fiables bajo las condiciones de trabajo de cada aplicación en particular y, a su vez, que cumplan las expectativas económicas futuras.

Como líder mundial en la medición de nivel, le ofrecemos nuestro apoyo desde el momento de la planificación y la puesta en marcha de sus aplicaciones y durante el mantenimiento de su punto de medición. Además, le ayudamos en la automatización de procesos, la gestión de activos y la visualización de datos de proceso.





## Petróleo y gas: con el combustible en mente

Reducimos las complejidades para ayudarle a rendir, cumplir y prosperar en el sector del petróleo y gas

Aunque los mercados pueden ser impredecibles, su operación no puede serlo. Tanto sea aguas arriba como aguas abajo, usted necesita un colaborador que comprenda que debe mantener y maximizar la disponibilidad de la planta, y hacerlo con unos recursos cada vez más escasos. Desde la exploración hasta la refinería, el almacenamiento o la distribución, y desde las mejoras de la planta hasta los nuevos proyectos, disponemos de la experiencia en aplicaciones para ayudarle a prosperar. En un momento en que la industria de petróleo y gas se enfrenta a la escasez de conocimientos y a un endurecimiento de las normativas, nuestra organización se encuentra presente todo el ciclo de vida completo de su proyecto, teniendo siempre en cuenta sus plazos de entrega. Aunque cada vez es mayor la complejidad de las instalaciones y de los procesos, y se debe reducir el tiempo de parada, se ha mejorado su competitividad con una información de activos fiable, precisa y trazable. En resumen, debe hacer más con menos, beneficiándose de un colaborador estable que está a su lado en todo momento y a punto en todo el mundo, que ofrece:

- Seguridad en la operación de planta
- Producción optimizada y retorno de la inversión (ROI)
- Gran disponibilidad de planta

### ✓ Principales ventajas

- Sencillo, seguro y protegido: Conectividad Bluetooth para configuración a distancia
- Secuencias de configuración guiadas: Asistentes para una guía paso a paso fácil e intuitiva mediante un equipo móvil, Bluetooth o indicador gráfico
- Heartbeat Technology, única en el mundo: para el máximo nivel de seguridad del sistema e integridad de medición. Disminución de riesgos al utilizar tecnología punta con los requisitos más exigentes de seguridad funcional (IEC 61508) e integridad mecánica (p. ej., segunda línea de defensa)
- Reducción de los costes de funcionamiento realizando tests de prueba, un mantenimiento predictivo y una gestión de datos innovadora
- Satisfacer las normativas y recomendaciones de reconocimiento internacional tales como: API, OIML, ASME, NORSOK, NACE, etc.
- Aumentar la disponibilidad de planta con técnicas innovadoras diseñadas en particular para aplicaciones de la industria de petróleo y gas

## Productos destacados



### Liquiphant FailSafe FTL81

#### Prevención de sobrellenado segura para cualquier líquido

La redundancia homogénea en un equipo garantiza la máxima seguridad de la planta y permite utilizar el equipo en sistemas de seguridad con requisitos de seguridad funcional de hasta SIL3.



### Levelflex FMP55

#### Equipo multiparamétrico que representa la innovación en la medición de la interfase

Primera combinación en todo el mundo de dos principios de medición distintos en un solo dispositivo para obtener una medición de nivel fiable y al mismo tiempo de la capa de interfase.



### Micropilot FMR51

#### Instrumento de radar para las exigencias más elevadas en la medición de nivel

Máxima fiabilidad incluso en unas condiciones de proceso extremas, como temperaturas y presiones elevadas gracias a un sensor de diseño innovador patentado. Puesta en marcha guiada y funcionamiento intuitivo con la aplicación SmartBlue.



### Deltabar PMD78B

#### Transmisor de presión diferencial con uno/dos sellos separadores para presión diferencial y medición de nivel

Para medir presión diferencial, nivel y caudal en líquidos o gases, especialmente en aplicaciones que implican temperaturas elevadas y condiciones adversas.



### Gammapilot FMG50

#### Equipo de medición radiométrica para unas condiciones de proceso exigentes

El transmisor compacto a dos hilos se ha desarrollado según la norma IEC 61508 para SIL2/3 y proporciona la máxima seguridad, eficiencia y disponibilidad de planta. Heartbeat Technology reduce el esfuerzo de prueba y minimiza el tiempo de parada de la planta.



### Micropilot S y Proservo

#### Equipos de medición de alta precisión para custody transfer

Con una precisión superior a 0,5 mm, según lo confirmado por NMI y PTB, estos equipos cumplen con todos los requisitos importantes de OIML R85 y API 3.1B. Mediante datos medidos, el volumen y la masa de líquidos valiosos se pueden calcular con alta precisión, con lo que se ahorran costes.

### **i** Levelflex multiparámetro

Al utilizar SensorFusion, Levelflex FMP55 le proporciona la primera combinación en todo el mundo de los principios de medición de la capacitancia y de radar guiado en un instrumento. La combinación garantiza una captación segura del valor medido incluso en capas de emulsión con la salida de nivel y las señales de interfase al mismo tiempo. Esto convierte el Levelflex FMP55 multiparámetro en el estándar de la medición de la interfase.

Esta solución garantiza el grado de seguridad, precisión y eficiencia más elevado:

- La medición de la interfase redundante asegura la seguridad de los procesos
- Nuevos algoritmos dinámicos para el más alto grado de seguridad en la medición y precisión en las mediciones
- Multi-Echo Tracking: Aumento de la frecuencia y análisis del eco, así como supresión de falsos ecos ya durante la puesta en marcha
- El concepto operativo intuitivo y guiado por menú (en planta o mediante sistema de control) en el idioma nacional correspondiente disminuye los costes de formación, mantenimiento y funcionamiento
- HistoROM: Almacenamiento de datos de los parámetros de configuración de los instrumentos y valores medidos, por lo que siempre están disponibles
- Diagnóstico exacto del instrumento y el proceso para apoyar la toma de decisiones rápida con instrucciones claras relativas a las medidas correctivas





## Sector químico: competitivo y seguro

Le ayudamos a potenciar la seguridad y el funcionamiento de su planta

Usted obtiene ventajas concretas a partir de un colaborador que dispone de conocimientos de primera mano sobre los problemas del sector en todo el mundo: aumento de la seguridad, protección del medio ambiente, un exceso de ofertas que provoca presiones económicas, y cómo encontrar apoyo en ingeniería y servicio técnico cuando sea necesario. Usted puede confiar en nuestra ayuda para ser más competitivos en su línea de negocio.

Con una larga historia de innovaciones en la industria hemos crecido con el sector escuchando, actuando e innovando para servirle mejor con:

- Seguridad integrada
- La tecnología de vanguardia
- La gestión de proyectos más adecuada

### ✓ Principales ventajas

- Sencillo, seguro y protegido: Conectividad Bluetooth para configuración a distancia
- Secuencias de configuración guiadas: Asistentes para una guía paso a paso fácil e intuitiva mediante un equipo móvil, Bluetooth o indicador gráfico
- Heartbeat Technology, única en el mundo: para el máximo nivel de seguridad de sistema e integridad de medición. Cumple las normativas/recomendaciones reconocidas internacionalmente: NAMUR, WHG, ASME, NACE, IEC 17025, MID, OIML
- Autorizaciones para zonas con peligro de explosión: ATEX, IECEx, FM/CSA, NEPSI, TIIS, INMETRO
- Utilización de tecnología punta; seguridad en el funcionamiento según IEC 61508 (hasta SIL 3)
- Seguridad y funcionamiento uniformes para operaciones de configuración sencillas y seguras
- Optimización de disponibilidad y reducción de stocks mediante las soluciones de control de inventario

## Productos destacados



### Liquiphant FTL51B

#### Detector de nivel universal para líquidos con Heartbeat Technology

Desarrollado conforme a IEC 61508 para aplicaciones SIL 2/3. Verificación mediante Bluetooth para Heartbeat Technology sin interrupciones de proceso en instalaciones montadas.



### Micropilot FMR62

#### Radar de 80 GHz para la medición de nivel en líquidos corrosivos

Ángulo de apertura del haz mejorado, más concentrado y pequeño, particularmente en depósitos con diversos obstáculos.



### Micropilot FMR51

#### Sensor de radar para cumplir las exigencias más elevadas en medición de nivel

Máxima fiabilidad en condiciones de proceso extremas gracias al Multi-Echo Tracking.



### Micropilot FWR30

#### El sensor de nivel basado en la nube para realizar mediciones en aplicaciones móviles y estacionarias

Particularmente adecuado para la medición no invasiva de aditivos en depósitos de plástico móviles gracias al funcionamiento con batería, sin cables y una puesta en marcha sencilla con servicio digital.



### Levelflex FMP51

#### El sensor estándar para satisfacer las exigencias más elevadas en medición de nivel

Para la medición de nivel continua de líquidos, pastas y fangos, y también para la medición de la interfase.



### Deltabar FMD71/72

#### Sistema electrónico de presión diferencial que utiliza un transmisor y dos sensores

Eliminación de los problemas mecánicos habituales, con lo que se obtiene una mayor disponibilidad y fiabilidad del proceso.



### Gammapiilot FMG50

#### Equipo de medición radiométrica para unas condiciones de proceso exigentes

El transmisor compacto a dos hilos se ha desarrollado según la norma IEC 61508 para SIL2/3 y proporciona la máxima seguridad, eficiencia y disponibilidad de planta. Heartbeat Technology reduce el esfuerzo de prueba y minimiza el tiempo de parada de la planta.

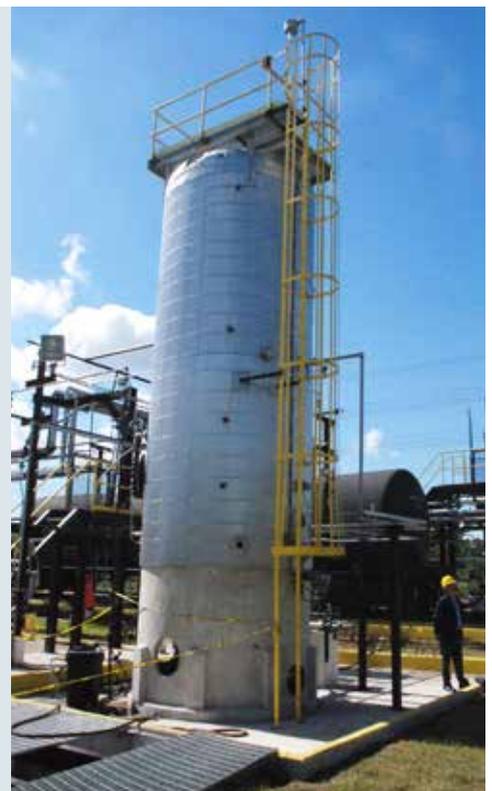
## **i** Medición electrónica de la presión diferencial

La medición de la presión diferencial se utiliza con frecuencia para la medición de nivel en depósitos presurizados o tanques de vacío. Los sistemas de presión diferencial convencionales con capilares presentan a menudo problemas, entre ellos bloqueos, congelaciones, fugas y condensaciones. Incluso los sistemas de presión diferencial con capilares llenos de aceite alcanzan sus límites en aplicaciones con temperaturas ambiente variables.

Nuestro sistema de presión diferencial electrónico, que consiste en un transmisor y dos módulos sensores, proporciona una tecnología de sensores de presión probada y comprobada de un modo nuevo e innovador. El transmisor calcula la diferencia de presión entre ambos sensores y envía el nivel, el volumen o masa mediante 4...20 mA/HART al sistema de control. Con ello se aumenta la fiabilidad y la seguridad al mismo tiempo que se reducen los costes.

#### Ventajas:

- **Fiabilidad:** El nuevo sistema electrónico de presión diferencial elimina los problemas de los sistemas mecánicos convencionales y permite obtener una mayor precisión de medición, disponibilidad de proceso y fiabilidad.
- **Seguridad:** Se reducen al mínimo los riesgos de seguridad gracias a la arquitectura de diseño del nuevo sistema electrónico diferencial.
- **Rentabilidad:** Unos costes generales de funcionamiento bajos gracias a unos tiempos de instalación más cortos, menor mantenimiento, menos tiempo de parada y pocos requisitos de repuestos.





## Minería, minerales y metales: obtener más con menos

En un entorno con bajas calificaciones, carencia de habilidades y desafíos relacionados con las excavaciones, podemos ayudarle a alcanzar sus objetivos

Hemos observado cómo las bajas concentraciones implican una gran necesidad de una automatización y unos controles todavía mejores. Usted se enfrenta a una carencia emergente de habilidades cada día mayor, por lo que se requieren unos colaboradores industriales con mejor formación.

Al mismo tiempo, los costes energéticos se mueven en una sola dirección y las leyes medioambientales son cada vez más rigurosas.

Se trata de unos retos complicados que requieren personas experimentadas que puedan:

- Reducir los costes en la producción de metales y minerales
- Mantener segura su planta
- Potenciar el cumplimiento y la responsabilidad

### ✓ Principales ventajas

- Sencillo, seguro y protegido: Conectividad Bluetooth para configuración a distancia
- Secuencias de configuración guiadas: Asistentes para una guía paso a paso fácil e intuitiva mediante un equipo móvil, Bluetooth o indicador gráfico.
- Heartbeat Technology, única en el mundo: para el máximo nivel de seguridad de sistema e integridad de medición.
- Un portfolio de productos completo para todas las aplicaciones, en particular para aplicaciones exigentes
- Funciones avanzadas de diagnóstico para que el proceso resulte más seguro y fiable
- Ahorro en materias primas, agua, energía y mano de obra mediante los datos precisos sobre los puntos importantes críticos y de calidad en su proceso

## Productos destacados



### Micropilot FMR67

**Medición de nivel con tecnología de 80 GHz para las condiciones más exigentes en sólidos granulados**

Se reducen los efectos debidos a la pared del depósito y las interferencias con obstáculos. Posible amplio rango de medición de hasta 125 m (410 ft).



### Levelflex FMP57

**Para satisfacer las exigencias más elevadas en medición de nivel continua de sólidos granulados**

Medición fiable en silos o tolvas estrechos. Insensible a la forma geométrica del silo, a los obstáculos y a la forma de las superficies con taludes.



### Micropilot FMR57

**Para satisfacer exigencias elevadas en medición de nivel de sólidos granulados**

Mayor fiabilidad gracias al innovador análisis de señal Multi-Echo Tracking. Funciones de diagnóstico avanzadas para la optimización y automatización de los procesos.



### Soliphant FTM51

**Detector de nivel universal para sólidos granulados de grano fino**

Detector de nivel robusto que sirve para silos que contienen áridos pulverulentos o de grano fino, incluso cuando la densidad de árido es baja. Para utilizar en zonas polvorientas o con peligro de explosión.



### Micropilot FMR52

**Para la medición de nivel en líquidos corrosivos**

Para aplicaciones en líquidos corrosivos, Micropilot FMR52 ofrece unas ventajas extraordinarias con su antena de trompeta de montaje enrasado llena de PTFE.



### Gammapilot FMG50

**Equipo de medición radiométrica para unas condiciones de proceso exigentes**

La innovadora tecnología de sensores significa que el transmisor compacto a dos hilos se puede utilizar sin refrigeración adicional por agua. Heartbeat Technology reduce el esfuerzo de prueba y minimiza el tiempo de parada de la planta.



### Micropilot FWR30

**El sensor de nivel basado en la nube para realizar mediciones de líquidos en depósitos de plástico**

Ideal para aplicaciones móviles y de difícil acceso con una puesta en marcha sencilla y servicio digital.



### Micropilot FMR10/FMR20

**Radar básico para medición de nivel en sólidos granulados**

Medición de nivel, p. ej. en silos pequeños, depósitos, pilas de hasta un rango de medición máximo de 15 m (49 ft).

## **i** Medición de radar en sólidos granulados

Micropilot FMR57 es el sensor para las exigencias más elevadas en sólidos granulados, óptimo para mediciones en silos elevados, tolvas o pilas de almacenamiento. En particular, la antena parabólica facilita unos ángulos de emisión muy pequeños y por tanto, la medición en silos delgados con obstáculos laterales. El FMR57 se puede utilizar en aplicaciones de hasta 400 °C sin problema alguno y resuelve así las tareas de medición complejas. El innovador análisis de la señal utiliza también datos históricos del silo para mejorar claramente la fiabilidad de la medición. Con la función de diagnóstico avanzado combinada con la conexión por purga de aire integrada, incluso los productos que generan mucho polvo y acumulación de suciedad no suponen problema alguno para el FMR57. Según la aplicación, el económico FMR56 puede resultar una alternativa atractiva.

Ventajas:

- Adaptación óptima a la superficie de sólidos gracias a la alineación del sensor
- Antena de trompeta o parabólica para alcanzar distintos ángulos de emisión
- Diagnóstico avanzado para optimizar y automatizar el proceso, por ejemplo, detección de la acumulación de suciedad





## Alimentación y bebidas Confíe en la calidad

Le ayudamos a mejorar la calidad y al mismo tiempo a reducir los costes operativos

Desde las disposiciones sobre higiene y seguridad alimentaria hasta los requisitos básicos de fiabilidad y tiempo productivo, los productores de alimentos y bebidas de alta calidad aprovechan nuestra experiencia en más de 100 países.

Escoja a la primera la opción adecuada y seleccione la opción segura:

- Calidad y seguridad alimentaria constantes
- Ahorro de recursos
- Un colaborador experto

### Principales ventajas

- Gama completa de soluciones de medición de nivel con autorizaciones 3-A, FDA y EHEDG
- Seguridad alimentaria y fiabilidad gracias a instrumentos diseñados y fabricados específicamente para la industria de alimentación y bebidas
- Ahorro en materias primas, agua, energía y mano de obra mediante los datos precisos sobre los puntos importantes críticos y de calidad en su proceso
- Optimización de la disponibilidad y reducción de stocks mediante las soluciones de control de inventario

## Productos destacados



### Liquiphant FTL33

**El detector de nivel más universal para todo tipo de productos bombeables**  
Totalmente soldado e independiente del producto y de la posición de montaje.



### Liquipoint FTW33

**Detección de nivel conductiva**  
Ajuste perfecto a la industria higiénica gracias al diseño de montaje enrasado y la compensación ampliada de la acumulación de suciedad para una detección fiable en productos pegajosos y pastosos.



### Deltapilot FMB70

**Sensor de presión de mayor rendimiento con la célula de medición de Contite**  
Realizado para la medición de nivel en productos líquidos y pastosos como en containers abiertos o cerrados y que no se ve afectada por la posible formación de espuma.



### Micropilot FMR52

**Medición de nivel continua sin contacto para aplicaciones higiénicas**  
Autorizaciones 3-A y EHEDG. Los productos cambiantes, los cambios de temperatura y la presencia de gases o vapores no afectan a la medición.



### Liquicap FMI51

**La medición de nivel continua con sondas de capacitancia proporciona los tiempos de respuesta más rápidos**  
En el caso de los productos acuosos, los equipos ya vienen precalibrados de fábrica. Utilizado junto con Fieldgate FXA320, la solución ideal para la gestión de inventario y la optimización logística.



### Nivector FTI26

**Detector de nivel económico**  
El mejor rendimiento ante la acumulación de suciedad y alta sensibilidad. Todos los certificados importantes de la industria disponibles. Listo para la Industria 4.0 gracias a la comunicación IO-Link.



### Micropilot FMR62

**Radar de 80 GHz para aplicaciones higiénicas**  
Ángulo de apertura de haz mejorado, más concentrado y pequeño, en particular para depósitos pequeños o con muchos obstáculos.



### Liquitrend QMW43

**Detecte productos y la homogeneidad de mezclas rápidamente**  
Liquitrend QMW43 permite la medición en continuo de la formación de deposiciones de producto en el sensor y el nivel real de conductividad presente. Esta medición se puede utilizar para adaptar y optimizar los ciclos de limpieza según sea necesario, reconocer los productos y monitorizar los procesos de mezcla.

### **i** El conocimiento exacto de las condiciones higiénicas de la planta abre nuevas posibilidades

Muchos procesos de producción de alimentos tienen lugar en sistemas cerrados. Aunque dichos sistemas están diseñados para evitar la entrada de contaminantes no deseados del medioambiente, dificultan también la determinación de la efectividad de los procesos de limpieza. Si un proceso está cerrado desde el exterior, resulta imposible observar desde el exterior lo limpio que está. Aquí es donde entra en juego la nueva tecnología Liquitrend QMW43 de Endress+Hauser. Mediante tecnología de medición capacitiva y conductiva, el cliente puede obtener una visión directa de su planta. El cabezal de medición de acero inoxidable refleja el estado del interior de las tuberías, p. ej., y mide en continuo el espesor de cualquier acumulación de suciedad que se produzca durante el proceso de producción o que continúe presente tras la limpieza.

Además, el equipo emite continuamente información sobre la conductividad del producto en el sensor. Estas dos mediciones en continuo facilitan la toma de decisiones, reducen de forma comprobable los tiempos de limpieza y, por lo tanto, ahorran también recursos.





## Ciencias de la vida: El pulso de las ciencias de la vida

Confíe en un colaborador fiable que le ayude a alcanzar la excelencia operativa

Es una tarea diaria cumplir con las normas GxP y los objetivos de productividad rigurosos a lo largo del ciclo de vida del producto.

Puede contar con nuestros instrumentos de prestigio mundial, diseñados según las normativas ASME-BPE, además de nuestro personal altamente cualificado de ingeniería y servicio técnico. Colaboramos con usted para generar la optimización de los procesos, una mayor disponibilidad de la planta y una mejora continua.

Nuestra experiencia, obtenida en el corazón del sector, le ayudará a:

- Llegar al mercado con mayor rapidez
- Aumentar la productividad, gestionar el riesgo

### ✓ Principales ventajas

- Los instrumentos de medición que cumplen completamente los numerosos requisitos, códigos y normativas, como FDA, ISPE, GAMP, ASME-BPE, EU 1935/2004, etc.
- Los diagnósticos avanzados garantizan la mayor seguridad y eficiencia de los procesos
- Productos diseñados para temperaturas y presiones elevadas durante los procesos CIP y SIP
- Entrega de los productos con todas las certificaciones requeridas (de materiales para partes en contacto con el producto, de conformidad, de calibración, de acabado de la rugosidad superficial, informes de pruebas, etc.)

## Productos destacados



### Liquiphant FTL50H

#### Detector de nivel compacto e higiénico, con cabezal de acero inoxidable

Se utiliza como sistema de prevención de sobrellenado o para la protección de bombas, en particular para depósitos de almacenamiento, recipientes mezcladores y tuberías.



### Deltapilot FMB70

#### Sensor de presión hidrostático con célula de Contite para medición de nivel

Célula de medición de Contite resistente a la condensación y cabezal de dos cámaras. Insensible a la posible formación de espumas.



### Levelflex FMP53

#### Medición de nivel continua para aplicaciones higiénicamente sensibles

Cumple con todos los requisitos de higiene según ASME-BPE y USP Clase VI. Único en la validación in situ sin desmontar del proceso.



### Micropilot FMR52

#### Medición de nivel continua sin contacto para aplicaciones higiénicas

Certificados de cumplimiento con ASME-BPE y USP Clase VI. Los productos cambiantes, los cambios de temperatura, y la presencia de gases o vapores no afectan a la medición.



### Liquipoint FTW33

#### Detección de nivel conductiva

Ajuste perfecto a la industria higiénica gracias al diseño de montaje enrasado y la compensación ampliada de la acumulación de suciedad para una detección fiable en productos pegajosos y pastosos.



### Micropilot FMR62

#### Radar de 80 GHz para aplicaciones higiénicas

Ángulo de apertura de haz mejorado, más concentrado y pequeño, en particular para depósitos pequeños o con muchos obstáculos.

## **i** Radar guiado en procedimientos biológicos

La medición de nivel en procedimientos biológicos exige mucho de los instrumentos. Las densidades variables, los choques térmicos, los requisitos de higiene, las superficies continuamente húmedas y la formación de espumas con viscosidades distintas no pueden afectar al instrumento.

El diseño constructivo del tipo de instrumento Levelflex FMP53 se ha realizado especialmente para que cumpla con los requisitos higiénicos más exigentes en la industria de las ciencias de la vida. El instrumento cumple con las recomendaciones ASME-BPE.

El modo de funcionamiento es independiente de la densidad y, por lo tanto, la medición de radar guiado se adapta óptimamente a esta aplicación. Los depósitos pequeños que se encuentran con frecuencia en los procedimientos biológicos impulsaron la optimización del método de medición. Por consiguiente, hoy se puede obtener el nivel de un modo seguro en un depósito de 10 litros.

Al utilizar Multi-Echo Tracking para una medición fiable incluso en tareas de medición complejas, así como HistoROM para un intercambio sencillo de la electrónica sin ayuda adicional, Levelflex aumenta la disponibilidad y reduce los costes. Al operario le satisface la simplificación adicional de la calibración gracias a la posibilidad de verificación en un estado montado. La disponibilidad de todas las conexiones a proceso higiénicas facilita la ingeniería y planificación.





## Agua y aguas residuales: el agua es nuestra vida

Aumente su eficiencia y garantice el cumplimiento con un colaborador experimentado y de confianza

Puesto que se recortan los presupuestos y aumentan las exigencias legales, le aportamos experiencia para unas necesidades que suponen un reto.

Agua potable segura... vertidos, sanciones medioambientales... infraestructuras para el agua en los países en vías de desarrollo... eficiencia energética... las crecientes cantidades de fangos en el tratamiento de aguas residuales y de las oportunidades que crean con respecto al biogás. Nos hacemos cargo de todo y pensamos con el bagaje de la experiencia en soluciones tecnológicas de proceso para cada una de sus necesidades.

Al trabajar con el agua en más de 100 países, Endress+Hauser proporciona una alternativa refrescante.

- Se mejora la seguridad y la disponibilidad de la planta
- Se optimizan los costes de sus procesos internos relacionados con el agua
- Se proporciona apoyo a su gestión de riesgos y fallos.

### ✓ Principales ventajas

- Sencillo, seguro y protegido: Conectividad Bluetooth para configuración a distancia
- Secuencias de configuración guiadas: Asistentes para una guía paso a paso fácil e intuitiva mediante un equipo móvil, Bluetooth o indicador gráfico.
- Heartbeat Technology, única en el mundo: para el máximo nivel de seguridad de sistema e integridad de medición.
- Portfolio de productos y servicios económicos para cualquier aplicación, p. ej. para agua potable, aguas residuales y desalinización
- Satisfiriendo normativas/recomendaciones reconocidas internacionalmente para aplicaciones de agua potable
- La máxima eficiencia mediante una puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento de los instrumentos de un modo sencillo

## Productos destacados



### Prosonic FMU90/FDU90

#### Sensor por ultrasonidos para mediciones de nivel y de caudal

La medición es insensible a la constante dieléctrica, la densidad o la humedad y es asimismo insensible a la acumulación de suciedad debido al efecto autolimpiante de los sensores.



### Waterpilot FMX11

#### Sonda de medición de nivel sencilla y fiable para aplicaciones de agua dulce

Está certificada para aplicaciones de agua para consumo y se puede utilizar en fuentes, depósitos de almacenamiento, torres de agua, represas, estaciones de medición, lagos y ríos.



### Micropilot FMR10/FMR20

#### Radar básico para aplicaciones de nivel en líquidos

Medición de nivel y caudal sin contacto, p. ej. monitorización de balsas, canales y ríos. Con puesta en marcha, operación y mantenimiento por aplicación *Bluetooth*®.



### Waterpilot FMX167

#### Sonda de nivel fiable y robusta con célula de medición cerámica

Certificado para agua potable con un sensor de cerámica robusto y medición de la temperatura integrada. Para utilizar asimismo en aplicaciones con aguas residuales y agua de mar



### Micropilot FMR50

#### Radar para aplicaciones de nivel en líquidos

Medición de nivel continua y sin contacto de líquidos, pastas y fangos. No se ve afectado por los productos cambiantes, los cambios de temperatura, y la presencia de gases o vapores.



### Liquicap FMI52

#### Medición continua de nivel y de la interfase

Unas sondas de cable fiables para la monitorización continua del nivel en aplicaciones con líquidos, en particular en depósitos pequeños, productos con tendencia a la acumulación de suciedad y temperaturas muy elevadas.



### Micropilot FWR30

#### El sensor de nivel basado en la nube para aplicaciones móviles y estacionarias

Adecuado para la medición no invasiva de líquidos en depósitos de plástico y en rebosaderos y canales, gracias al funcionamiento con batería, sin cables y una puesta en marcha sencilla con servicio digital.



### Deltapilot FMB53

#### Sensor de presión hidrostática con célula de medición de Contite

Célula de medición de Contite sellada herméticamente con resistencia a la condensación, de alta precisión de referencia y efectos mínimos de la temperatura.

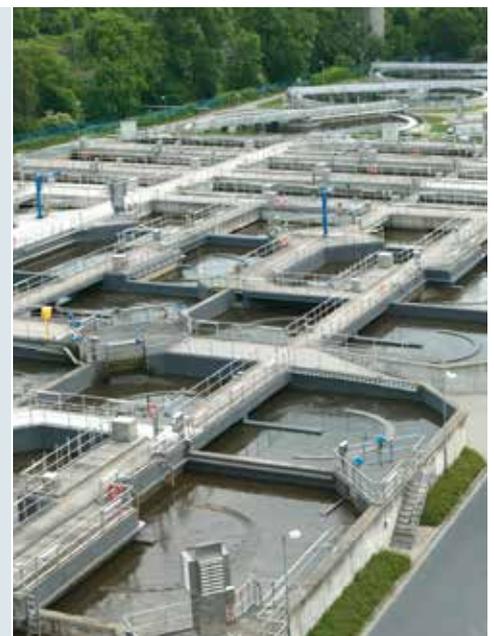
## **i** Medición de radar en aplicaciones de agua y aguas residuales

La tecnología de radar es especialmente adecuada para la medición en continuo de niveles en aplicaciones de agua y aguas residuales. Las variaciones de temperatura no afectan a las mediciones en equipos sin contacto ni mantenimiento.

En especial los nuevos Micropilot FMR10 y FMR20 ofrecen una adaptación perfecta para la medición de nivel en depósitos de almacenamiento, balsas abiertas, estaciones de bombeo/elevación o gestión de alcantarillado. Puesta en marcha, operación y mantenimiento mediante tecnología *Bluetooth*® con la SmartBlue App o mediante HART. El radar más compacto también es apto para aplicaciones en espacios limitados debido al diseño de chip de radar único.

Ventajas:

- Larga vida útil del sensor gracias al cuerpo completo de PVDF
- El cableado sellado herméticamente y la electrónica completamente encapsulada eliminan la entrada de agua y permiten la operación bajo unas condiciones medioambientales exigentes
- Radar con mejor relación rendimiento-precio





## Potencia y energía: ponga en marcha su planta

Las centrales energéticas desempeñan un papel vital. Ayudamos a maximizar el tiempo de actividad, al mismo tiempo que proporcionamos seguridad y productividad.

La industria de la potencia y energía de hoy en día debe alcanzar un equilibrio complejo: satisfacer la creciente demanda de una energía asequible fiable al mismo tiempo que aumentan las fuentes más limpias y renovables en la mezcla de energía. A medida que crecen las presiones normativas y de costes, la modernización resulta esencial para un uso eficiente y seguro de los recursos. A medida que avanzan las energías renovables, también lo hace la necesidad de almacenar energía. Con la instrumentación que mejor se adapta, una profunda experiencia en aplicaciones de energía, servicios y soluciones, Endress+Hauser proporciona una productividad eficiente y fiable.

Cuando nos elige, usted:

- Potencia la eficiencia de su planta
- Mejora la seguridad
- Conserva el conocimiento experto

### ✓ Principales ventajas

- Sencillo, seguro y protegido: Conectividad Bluetooth para configuración a distancia
- Secuencias de configuración guiadas: Asistentes para una guía paso a paso fácil e intuitiva mediante un equipo móvil, Bluetooth o indicador gráfico
- Heartbeat Technology, única en el mundo: máximo nivel de seguridad de sistema e integridad de medición
- Seguridad de funcionamiento: Con certificación IEC 61508 SIL 2/3
- EN 12952-11 (caldera acuotubular), EN 12953-09 (caldera blindada) para instrumentos de radar guiado y transmisor de presión diferencial
- Instrumentos inteligentes con automonitorización continua
- Directivas sobre la presión tales como PED, AD 2000, CRN, EN 13480
- Un tiempo de parada minimizado y la máxima seguridad mediante una instrumentación moderna

## Productos destacados



### Micropilot FMR67

**Medición de nivel con tecnología de 80 GHz para las condiciones más exigentes en sólidos granulados**

Se reducen los efectos debidos a la pared del depósito y las interferencias con obstáculos. Posible amplio rango de medición de hasta 125 m (410 ft).



### Levelflex FMP54

**Radar guiado para aplicaciones con temperaturas elevadas y altas presiones**

Medición de nivel fiable con sistema de juntas herméticas integradas de cerámica y grafito en calderas de vapor hasta 450 °C / 400 bar (842 °F / 5.800 psi).



### Micropilot FMR57

**Para satisfacer las exigencias más elevadas en medición de nivel de sólidos granulados hasta 400 °C (752 °F)**

Mayor fiabilidad gracias al innovador análisis de señal Multi-Echo Tracking. Funciones de diagnóstico avanzadas para la optimización y automatización de los procesos.



### Liquiphant FTL64

**Detector de nivel para líquidos en aplicaciones con temperaturas elevadas con Heartbeat Technology**

Apto para aplicaciones de altas temperaturas hasta 280 °C (536 °F). Desarrollado conforme a IEC 61508 para aplicaciones SIL2/3. La segunda junta de proceso (2.ª línea de defensa) garantiza un alto grado de seguridad y disponibilidad. Verificación mediante Bluetooth y Heartbeat Technology mientras está instalado y sin interrumpir el proceso.



### Solicap FTI77

**Detección de nivel de sólidos granulados, en particular para temperaturas elevadas y fuertes cargas mecánicas**

Sondas de cable/barra para la detección de nivel hasta 400 °C (752 °F) de sólidos granulados de grano fino a grano grueso, p. ej. polvo de cenizas.



### Cerabar PMP71B

**Transmisor de presión digital con célula de medición metálica; opcionalmente con sello separador completamente soldado**

Para la medición de presión, nivel, volumen o masa en líquidos o gases. Diseñado para aplicaciones de alta presión de hasta 700 bar (10.500 psi) y unas condiciones de temperaturas extremas.

### **i** Radar guiado para condiciones extremas

Levelflex FMP54 está destinado a la medición de nivel en líquidos en condiciones extremas. El diseño de la conexión a proceso con junta de cerámica y grafito garantiza procesos seguros, tanto en temperaturas elevadas como con altas presiones, como sucede en calderas de vapor y en productos tóxicos, p. ej., amoníaco. La segunda línea de defensa hermética garantiza una mayor seguridad. En el caso de las aplicaciones de calderas de vapor, Levelflex FMP54 ofrece la opción de una compensación de fases gaseosas, lo que garantiza una medición de nivel segura y precisa, incluso con las presiones de proceso más elevadas. En fases gaseosas en una caldera de vapor, los dispositivos de radar guiado convencionales determinan valores de medición que se alejan claramente del nivel real. Solo la compensación de fase gaseosa de Levelflex proporciona resultados de medición fiables y precisos si aparecen fases gaseosas y de vapor o se producen altas presiones.

Ventajas:

- SIL 2 según IEC 61508, SIL 3 en el caso de redundancia homogénea
- El test de comprobación más sencillo para SIL y WHG en todo el mundo
- Resistencia de difusión alta por acoplamiento cerámico y juntas de grafito
- Resistente al vapor
- Disponible con sonda coaxial, de varilla y de cable



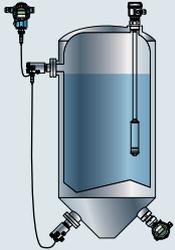
# Visión general sobre los principios de medición

	Descripción	Principio de medición		
Medición de nivel en continuo en líquidos	Ofrecemos una gama de principios de medición muy diversos para realizar una medición de nivel continua en líquidos. Para más información sobre nuestras tecnologías diríjase a la <b>página 20</b> .	<b>Radar</b> Principio de medición <b>Página 20</b> Instrumentos <b>Página 22</b> Instrumentos de custody transfer <b>Página 28</b>	<b>Radar guiado</b> Principio de medición <b>Página 20</b> Instrumentos <b>Página 23</b>	<b>Ultrasonidos</b> Principio de medición <b>Página 20</b> Instrumentos <b>Página 24</b>
	Ofrecemos una gama de principios de medición muy diversos para realizar una medición de nivel continua en sólidos granulados. Para más información sobre nuestras tecnologías diríjase a la <b>página 30</b> .	<b>Radar</b> Principio de medición <b>Página 30</b> Instrumentos <b>Página 32</b>	<b>Radar guiado</b> Principio de medición <b>Página 30</b> Instrumentos <b>Página 33</b>	<b>Ultrasonidos</b> Principio de medición <b>Página 30</b> Instrumentos <b>Página 34</b>
	Ofrecemos una gama de principios de medición muy diversos para realizar una detección de nivel en líquidos. Para más información sobre nuestras tecnologías diríjase a la <b>página 38</b> .	<b>Horquilla vibrante</b> Principio de medición <b>Página 38</b> Instrumentos <b>Página 40</b>	<b>Por capacitancia</b> Principio de medición <b>Página 38</b> Instrumentos <b>Página 41</b>	<b>Por conductividad</b> Principio de medición <b>Página 38</b> Instrumentos <b>Página 42</b>
	Ofrecemos una gama de principios de medición muy diversos para realizar una detección de nivel en sólidos granulados. Para más información sobre nuestras tecnologías diríjase a la <b>página 46</b> .	<b>Horquilla vibrante</b> Principio de medición <b>Página 46</b> Instrumentos <b>Página 48</b>	<b>Por capacitancia</b> Principio de medición <b>Página 46</b> Instrumentos <b>Página 49</b>	<b>De paleta rotativa</b> Principio de medición <b>Página 46</b> Instrumentos <b>Página 50</b>
	<b>Medición de densidad e interfase</b> Tiene la opción de medir densidad o concentraciones en su proceso con distintos principios de medición. Para más información, diríjase a la <b>página 54</b> .			

**Hidrostático**

Principio de medición  
**Página 21**

Instrumentos  
**Página 25**



**Por capacitancia**

Principio de medición  
**Página 21**

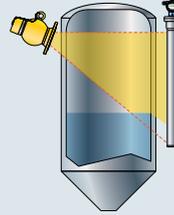
Instrumentos  
**Página 26**



**Radiometría**

Principio de medición  
**Página 21**

Instrumentos  
**Página 27**



**Servo**

Principio de medición  
**Página 21**

Instrumentos  
**Página 28**



**Electromecánico**

Principio de medición  
**Página 31**

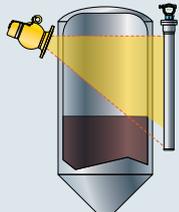
Instrumentos  
**Página 35**



**Radiometría**

Principio de medición  
**Página 31**

Instrumentos  
**Página 36**



**Interruptor de flotador**

Principio de medición  
**Página 39**

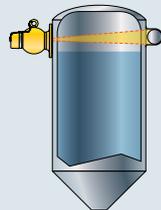
Instrumentos  
**Página 43**



**Radiometría**

Principio de medición  
**Página 39**

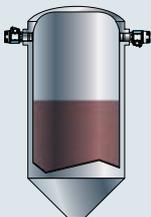
Instrumentos  
**Página 44**



**Microondas**

Principio de medición  
**Página 47**

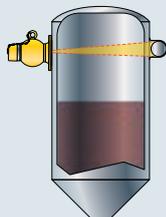
Instrumentos  
**Página 51**



**Radiometría**

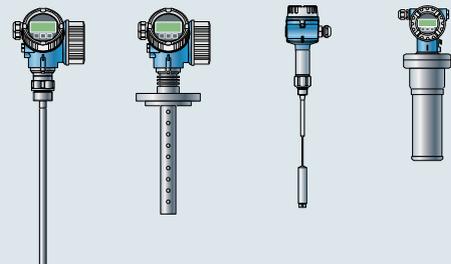
Principio de medición  
**Página 47**

Instrumentos  
**Página 52**



**Medición de la interfase**

Usted dispone de la opción de medir interfases en su proceso con distintos principios de medición. Para más información, diríjase a la **página 56**.



# Medición de nivel en continuo en líquidos

Elija el principio de medición que se adapte mejor a su aplicación

## Radar

El Micropilot trabaja tanto con pulsos como con onda continua de frecuencia modulada (FMCW). Pulsos: Pulsos de radar de alta frecuencia emitidos por una antena y luego reflejados por la superficie del producto. El tiempo transcurrido entre el lanzamiento de los pulsos y su recepción a la vuelta es la magnitud que mide y analiza el instrumento y que constituye una medida directa de la distancia que existe entre la antena y la superficie del producto. FMCW: Funciona con una onda electromagnética continua FMCW que se emite desde una antena y se refleja en la superficie del producto. Se mide el cambio de frecuencia " $\Delta f$ " y se calculan el tiempo y la distancia.

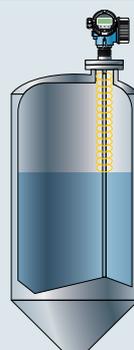


### ✓ Ventajas

- Medición sin contacto que no requiere mantenimiento
- Insensible a propiedades del producto tales como la densidad y la conductividad
- Para temperaturas elevadas de hasta +450 °C (+842 °F)

## Radar guiado

El Levelflex trabaja con pulsos de radar de alta frecuencia que se emiten guiados a lo largo de una sonda. Cuando el pulso impacta sobre la superficie del producto, se produce un cambio en la impedancia característica y se refleja parte del pulso emitido. El tiempo transcurrido entre el lanzamiento de los pulsos y su recepción a la vuelta es la magnitud que mide y analiza el instrumento y que constituye una medida directa de la distancia que existe entre la conexión a proceso y la superficie del producto.



### ✓ Ventajas

- Medición fiable
- Insensible a las superficies del producto y a los obstáculos del depósito
- Seguridad adicional en la medida mediante el algoritmo de reconocimiento de extremo de sonda EoP

## Ultrasonidos

Prosonic se basa en el principio de tiempo de vuelo. Un sensor emite pulsos de ultrasonidos, la superficie del producto los refleja proporcionando una señal y el sensor la detecta.

El tiempo de retorno de la señal de ultrasonidos reflejada es directamente proporcional a la distancia recorrida. Esto permite calcular el nivel conociendo la forma geométrica del depósito.



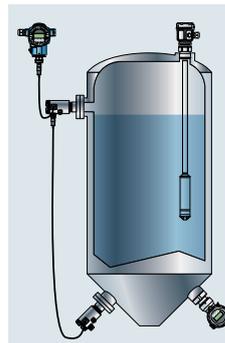
### ✓ Ventajas

- Medición sin contacto que no requiere mantenimiento
- Insensible a propiedades del producto
- Calibración sin necesidad de realizar llenados o descargas
- Efecto autolimpiante gracias al diafragma vibratorio del sensor

## Hidrostático

Medición de nivel por columna hidrostática en depósitos abiertos que se basa en la determinación de la presión hidrostática debida a la altura de la columna de líquido.

La presión obtenida de este modo constituye una medida directa del nivel. En depósitos cerrados con sobrepresión, la presión diferencial medida es un indicador directo del nivel.

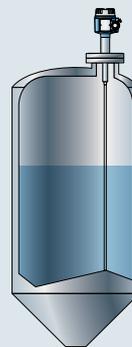


### ✓ Ventajas

- Insensible a la formación de espumas
- Insensible a obstáculos/geometrías del depósito
- Diseño sencillo
- Tecnología consolidada

## Por capacitancia

El principio de medición de nivel capacitivo se basa en el cambio de capacitancia que presenta un condensador. La sonda y el depósito forman un condensador cuya capacitancia depende de la cantidad de producto que hay en el depósito: Un depósito vacío presenta una capacitancia baja, mientras que un depósito lleno tiene una capacitancia mayor.



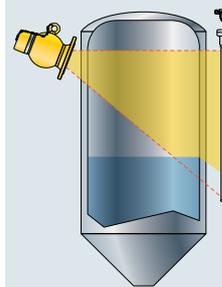
### ✓ Ventajas

- Probada y comprobada
- Sonda universalmente adaptable
- Funcionamiento fiable asimismo en el caso de una acumulación de suciedad importante y productos viscosos

## Radiometría

El principio de medición radiométrica se basa en el hecho de que la radiación gamma se atenúa cuando penetra en un producto. La fuente de radiación se encuentra instalada en un contenedor de fuente radiactiva, lo que permite que la radiación se emita únicamente en la dirección del depósito de proceso.

El detector se dispone en el lado opuesto del depósito de proceso. Convierte la radiación recibida en una señal eléctrica y la utiliza para calcular el nivel.

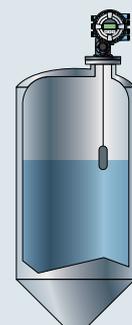


### ✓ Ventajas

- Medición sin contacto desde el exterior
- Realizada para tareas de medición extremas allí donde fallan los otros principios

## Servo

Cuando el desplazador desciende y entra en contacto con el líquido, el peso del desplazador se reduce debido a la fuerza de empuje vertical del líquido, que se mide mediante un transmisor magnético con compensación de temperatura. Esto cambia el par en la conexión magnética, que se mide mediante seis sensores Hall. Se envía una señal que indica el peso del desplazador al circuito de control del motor. Cuando los niveles de líquido suben o bajan, el motor de accionamiento ajusta la posición del desplazador. La rotación del tambor de medición se analiza continuamente para determinar el valor de nivel mediante un codificador magnético.



### ✓ Ventajas

- Insensible a propiedades del producto como la conductividad o la constante dieléctrica
- Aplicaciones custody transfer (facturación)

## Radar: Micropilot

La medición de nivel por radar es una solución segura para líquidos en condiciones de proceso extremas de presión, temperatura y vapores. El Micropilot se puede utilizar también en aplicaciones higiénicas para la medición de nivel sin contacto.



### Portafolio de Micropilot para aplicaciones en líquidos



1

#### Micropilot FMR10/FMR20

Modelo básico para aplicaciones de nivel con líquidos

- Temperatura:  $-40$  a  $+80$  °C ( $-40$  a  $+176$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+3$  bar ( $-14,5$  a  $+43$  psi)
- Rango de medición: hasta 20 m (66 ft)

2

#### Micropilot FWR30

El sensor de nivel basado en la nube para aplicaciones estacionarias y móviles

- Temperatura:  $-20$  a  $+60$  °C ( $-4$  a  $+140$  °F)
- Rango de medición: hasta 15 m (49 ft)

3

#### Micropilot FMR60

Para aplicaciones comunes en medición de nivel en líquidos con tecnología de 80 GHz

- Temperatura:  $-40$  a  $+130$  °C ( $-40$  a  $+266$  °F)
- Presión: Vacío hasta  $+16$  bar (vacío hasta 232 psi)
- Rango de medición: hasta 50 m (164 ft)

4

#### Micropilot FMR62

Para la medición de nivel en líquidos corrosivos o aplicaciones con requisitos higiénicos con tecnología 80 GHz

- Temperatura:  $-40$  a  $+200$  °C ( $-40$  a  $+392$  °F)
- Presión: Vacío hasta  $+25$  bar (vacío hasta  $+362$  psi)
- Rango de medición: hasta 80 m (262 ft)

5

#### Micropilot FMR50

Radar para aplicaciones de nivel con líquidos

- Temperatura:  $-40$  a  $+130$  °C ( $-40$  a  $+266$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+3$  bar ( $-14,5$  a  $+43,5$  psi)
- Rango de medición: hasta 30 m (98 ft), hasta 40 m (131 ft) con dinámica avanzada

6

#### Micropilot FMR51

El sensor estándar para satisfacer las exigencias más elevadas en medición de nivel en líquidos

- Temperatura:  $-196$  a  $+450$  °C ( $-321$  a  $+842$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+160$  bar ( $-14,5$  a  $+2.320$  psi)
- Rango de medición: hasta 40 m (131 ft), hasta 70 m (229 ft) con dinámica avanzada

7

#### Micropilot FMR52

Para la medición de nivel en líquidos corrosivos o aplicaciones con requisitos higiénicos

- Temperatura:  $-196$  a  $+200$  °C ( $-321$  a  $+392$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+16$  bar ( $-14,5$  a  $+232$  psi)
- Rango de medición: hasta 40 m (131 ft), hasta 60 m (197 ft) con dinámica avanzada

8

#### Micropilot FMR54

Para la medición de nivel en líquidos donde puede haber mucho vapor o amoníaco

- Temperatura:  $-196$  a  $+400$  °C ( $-321$  a  $+752$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+160$  bar ( $-14,5$  a  $+2.320$  psi)
- Rango de medición: 20 m (65 ft)



### Principales ventajas

- Hardware y software desarrollados conformes a la norma IEC 61508 para SIL 2 (rango mín./máx.) respectivamente SIL 3 (redundancia homogénea)
- Máxima seguridad del proceso debida a Multi-Echo Tracking
- Medición sin contacto ni desgaste, para condiciones de proceso extremas
- Heartbeat Technology para una operación de planta económica y segura durante todo el ciclo de vida
- Medición segura en depósitos con productos variables
- Medición fiable gracias dinámicas mejoradas de la intensidad de las señales

## Radar guiado: Levelflex

La medición de pulsos con radar guiado resulta muy adecuada para los líquidos. Las condiciones de la superficie del producto tienen poca importancia por la seguridad que confiere el guiado de las ondas reflejadas. También se garantiza una medición fiable en superficies líquidas turbulentas o con formación de espuma. El radar guiado es asimismo la primera opción para la medición de interfase



### Portafolio de Levelflex para aplicaciones en líquidos



1

#### Levelflex FMP50

Para todas las aplicaciones de nivel básicas en líquidos

- Temperatura:  $-20$  a  $+80$  °C ( $-4$  a  $+176$  °F)
- Presión: hasta  $+6$  bar (hasta 87 psi)
- Rango de medición: varilla hasta 4 m (13 ft), cable hasta 12 m (40 ft)

2

#### Levelflex FMP51

El sensor estándar para satisfacer las exigencias más elevadas en medición de nivel en líquidos

- Temperatura:  $-40$  a  $+200$  °C ( $-40$  a  $+392$  °F)
- Presión: hasta  $+40$  bar (hasta 580 psi)
- Rango de medición: varilla hasta 10 m (33 ft), cable hasta 45 m (148 ft), coax hasta 6 m (20 ft)

3

#### Levelflex FMP52

Sonda recubierta para utilizar en líquidos corrosivos

- Temperatura:  $-50$  a  $+200$  °C ( $-58$  a  $+392$  °F)
- Presión: hasta  $+40$  bar (hasta 580 psi)
- Rango de medición: varilla hasta 4 m (13 ft), cable hasta 45 m (148 ft)

4

#### Levelflex FMP53

Para cumplir con los requisitos más exigentes de higiene en la industria alimentaria y de las ciencias de la vida.

- Temperatura:  $-20$  a  $+150$  °C ( $-4$  a  $+302$  °F)
- Presión: hasta  $+16$  bar (hasta 232 psi)
- Rango de medición: varilla hasta 6 m (20 ft)

5

#### Levelflex FMP54

Para aplicaciones con temperaturas elevadas y altas presiones en las industrias del oil & gas, químicas y energéticas

- Temperatura:  $-196$  a  $+450$  °C ( $-320$  a  $+842$  °F)
- Presión: hasta  $+400$  bar (hasta 5.800 psi)
- Rango de medición: varilla hasta 10 m (33 ft), cable hasta 45 m (148 ft), coax hasta 6 m (20 ft)

6

#### Levelflex FMP55

Equipo multiparamétrico que representa la innovación en la medición de la interfase

- Temperatura:  $-50$  a  $+200$  °C ( $-58$  a  $+392$  °F)
- Presión: hasta  $+40$  bar (hasta 580 psi)
- Rango de medición: varilla hasta 4 m (13 ft), cable hasta 10 m (33 ft), coax hasta 6 m (20 ft)



### Principales ventajas

- Desarrollos hardware y software conformes a la norma IEC 61508 para SIL 2 (mín./máx./rango) respectivamente SIL 3 (redundancia homogénea)
- Máxima seguridad del proceso debida a Multi-Echo Tracking
- Medición fiable en líquidos con superficies turbulentas y formación de espuma
- Puesta en marcha simple gracias a su sensor precalibrado
- Heartbeat Technology para una operación de planta económica y segura durante todo el ciclo de vida
- Ideal para sustituir directamente los desplazadores en los tubos tranquilizadores existentes

## Transmisor por ultrasonidos: el Prosonic

El método de medición por ultrasonidos es una solución probada y comprobada, así como económica, para la medición de niveles en líquidos. Los instrumentos se hallan en modelos compactos o en versiones separadas. Este principio de medición se caracteriza por una fácil planificación y montaje, una puesta en marcha rápida y segura, una larga vida útil y una inversión en costes de mantenimiento reducida. Las aplicaciones típicas de este método de medición comprenden no solo productos abrasivos y corrosivos incluso en condiciones ambiente extremas, sino también tareas propias de la ingeniería de tratamiento de aguas para consumo humano y aguas residuales.



### Portafolio de Prosonic para aplicaciones en líquidos



- 1**  
**Prosonic FMU30**  
Instrumento a dos hilos para una medición continua del nivel y el caudal sin contacto
- Temperatura:  $-20$  a  $+60$  °C ( $-4$  a  $+140$  °F)
  - Presión:  $+0,7$  a  $+3$  bar (10 a 44 psi)
  - Rango de medición: Sensor 1½" hasta 5 m (16 ft), sensor 2" hasta 8 m (26 ft)
- 2 3 4 5 6**  
**Prosonic FMU40/41/42/43/44**  
Instrumento a dos o cuatro hilos para una medición continua del nivel y el caudal sin contacto
- Temperatura:  $-40$  a  $+80$  °C ( $-40$  a  $+176$  °F)
  - Presión:  $+0,7$  a  $+3$  bar (10 a 44 psi)
  - Rango de medición: hasta 20 m (16 a 66 ft)
- 7 8 10**  
**Prosonic FDU90/91/92**  
Sensores para la medición de nivel continua y sin contacto
- Temperatura:  $-40$  a  $+95$  °C ( $-40$  a  $+203$  °F)
  - Presión:  $+0,7$  a  $+4$  bar ( $+10$  a  $+58$  psi)
  - Rango de medición: hasta 25 m (9,8 a 82 ft)
- 9**  
**Prosonic FDU91F**  
Sensor higiénico para la medición de nivel continua y sin contacto
- Temperatura:  $-40$  a  $+105$  °C ( $-40$  a  $+221$  °F), CIP: 30 min.,  $+135$  °C ( $+275$  °F)
  - Presión:  $+0,7$  a  $+4$  bar ( $+10$  a  $+58$  psi)
  - Rango de medición: hasta 10 m (33 ft)
- 11**  
**Prosonic FMU90**  
Transmisor en cabezal para montaje en campo o riel de fijación superior para dos sensores
- Cálculos: Media, diferencia, suma
  - Temperatura ambiente:  $-40$  a  $+60$  °C ( $-40$  a  $+140$  °F)
  - Precisión:  $\pm 2$  mm (0,08")  $\pm 0,17\%$  de la distancia medida



#### Principales ventajas

- Insensible a las características del producto, por ejemplo, constante dieléctrica o densidad
- Puesta en marcha fácil y rápida gracias al ajuste al valor inicial de los parámetros de aplicación
- Calibración sin necesidad de realizar llenados o descargas

## Hidrostático: Waterpilot, Deltapilot, Cerabar, Deltabar

Pueden emplearse sensores de presión hidrostática para medición de nivel en todo tipo de productos líquidos, desde agua hasta pastas y fangos. Incluso en condiciones de proceso difíciles es posible conseguir una adaptación óptima de estos sensores a la aplicación. Los transmisores de presión diferencial se emplean para la medición de nivel en depósitos a presión y también en aplicaciones con productos abrasivos y corrosivos.



### Portafolio de Waterpilot, Deltapilot, Cerabar y Deltabar para aplicaciones en líquidos



1 2

#### Waterpilot FMX11/FMX21

- Sonda de nivel para agua dulce (FMX11/21), aguas residuales y agua salada (FMX21)
- Temperatura:  $-10$  a  $+70$  °C ( $+14$  a  $+158$  °F)
  - Rango de medición: 100 mbar a 20 bar (1,5 a 300 psi)
  - Precisión:  $\pm 0,35\%$  (FMX11);  $\pm 0,2\%$ , opcional  $\pm 0,1\%$  (FMX21)

8 9

#### Deltabar PMD55B/PMD75B

- Transmisor de presión diferencial con sensor metálico para la medición de diferencias de presión
- Temperatura:  $-40$  a  $+85$  °C ( $-40$  a  $+185$  °F)
  - Rango de medición: +10 mbar a +40 bar (+0,15 a +600 psi)
  - Precisión:  $\pm 0,1\%$ , "Platino"  $\pm 0,075\%$

3 4 5 6

#### Deltapilot FMB50/51/52/53

- Sensor de presión con célula de Contite para la medición de nivel por columna hidrostática en líquidos y productos pastosos
- Temperatura:  $-10$  a  $+100$  °C (14 a 212 °F)
  - Rango de medición: +100 mbar a +10 bar (+1,5 a +150 psi)
  - Precisión: Estándar  $\pm 0,2\%$ , opcional  $\pm 0,1\%$

10

#### Deltabar PMD78B

- Transmisor de presión diferencial con sensor metálico para la medición de diferencias de presión
- Temperatura:  $-40$  a  $+120$  °C ( $-40$  a  $+248$  °F)
  - Rango de medición: +10 mbar a +40 bar (+0,15 a +600 psi)
  - Precisión: Estándar  $\pm 0,05\%$ , "Platino"  $\pm 0,035\%$

7

#### Deltapilot FMB70

- Sensor de presión de alto rendimiento con célula de Contite para la medición de nivel por columna hidrostática en líquidos
- Temperatura:  $-10$  a  $+100$  °C ( $-14$  a  $+212$  °F) ( $+135$  °C [ $+275$  °F] durante 30 min. máx.)
  - Rango de medición: +0,1 a +10 bar (+1,5 a +150 psi)
  - Precisión: Estándar  $\pm 0,1\%$ , opcional  $\pm 0,075\%$

11

#### Deltabar FMD71/72

- Sistema electrónico de presión diferencial con dos módulos sensores de cerámica o metal y un transmisor
- Temp.: entre  $-40$  y  $+150$  °C (entre  $-40$  y  $+302$  °F)
  - Rango de medición: +100 mbar a +40 bar (+1,5 a +600 psi)
  - Precisión:  $\pm 0,075\%$  sensor simple, "Platino"  $\pm 0,05\%$  sensor simple

12 13

#### Cerabar PMP51B/PMP71B

- Transmisor de presión digital con sensor metálico para la medición de nivel y de la presión absoluta y relativa
- Temperatura:  $-40$  a  $+400$  °C ( $-40$  a  $+752$  °F)
  - Rango de medición: 400 mbar a 700 bar (1,5 a 10.500 psi)
  - Precisión:  $\pm 0,055\%$  (PMP51B),  $\pm 0,025\%$  (PMP71B)

14 15

#### Cerabar PMC51B/PMC71B

- Transmisor de presión digital con sensor cerámico para medición de nivel y de presión absoluta y relativa
- Temp.: entre  $-40$  y  $+150$  °C (entre  $-40$  y  $+302$  °F)
  - Rango de medición: 100 mbar a 40 bar (1,5 a 600 psi)
  - Precisión:  $\pm 0,055\%$  (PMC51B),  $\pm 0,025\%$  (PMC71B)



### Principales ventajas

- Principio de medición probado y verificado para temperaturas hasta 400 °C (752 °F) y presiones hasta 700 bar (10.500 psi)
- Ingeniería fácil
- Medición insensible a obstáculos del depósito y a espuma superficial
- Modelos sanitarios

## Capacitancia: el Liquicap

La medición de nivel capacitiva cubre un amplio rango de aplicaciones que no se limita a la ingeniería de procesos. Unas sondas simples y económicas ofrecen una gran variedad de posibilidades para la monitorización de nivel en aplicaciones con líquidos, en particular en depósitos pequeños, productos con tendencia a la acumulación de suciedad y temperaturas muy elevadas. Algunas medidas de interfase pueden realizarse también con sondas capacitivas. Se pueden utilizar asimismo sondas capacitivas en procesos en los que se producen cambios rápidos del nivel del depósito.



### Portafolio de Liquicap para aplicaciones en líquidos

1



2



3



1

#### Liquicap FMI21

Para medición de nivel continua en líquidos conductivos

- Temperatura:  $-40$  a  $+100$  °C ( $-40$  a  $+212$  °F)
- Presión: Vacío hasta  $+10$  bar (vacío hasta  $+145$  psi)
- Rango de medición: hasta  $2,5$  m ( $8$  ft)

2

#### Liquicap FMI51

Para medición continua de nivel y de interfase en líquidos

- Temperatura:  $-80$  a  $+200$  °C ( $-112$  a  $+392$  °F)
- Presión: Vacío hasta  $+100$  bar (de vacío hasta  $+1450$  psi)
- Rango de medición:  $0,1$  a  $4,0$  m ( $0,3$  a  $13$  ft)

3

#### Liquicap FMI52

Para medición continua de nivel y de interfase en líquidos; para amplios rangos de medición

- Temperatura:  $-80$  a  $+200$  °C ( $-112$  a  $+392$  °F)
- Presión: Vacío hasta  $+100$  bar (de vacío hasta  $+1.450$  psi)
- Rango de medición:  $0,42$  a  $10,0$  m ( $1,38$  a  $33$  ft)



#### Principales ventajas

- Medición precisa en depósitos pequeños
- Tiempos de respuesta cortos
- Mediciones desde el extremo de la sonda hasta la conexión a proceso, no hay distancia de bloqueo
- Tecnología probada en millones de aplicaciones
- Medición de interfase independiente de las capas de emulsión

## Radiometría: Gammapilot

Los instrumentos gamma se utilizan cada vez más en aplicaciones en las que otros principios de medición ya no resultan efectivos debido a unas condiciones de proceso extremas o a condiciones mecánicas, geométricas o estructurales. Los instrumentos radiométricos funcionan sin entrar en contacto con el proceso. Se instalan externamente en el depósito o tubería y miden a través de la pared del depósito. Por lo tanto, este método de medición es apto para utilizarlo en una amplia gama de productos, independientemente de las propiedades del producto.



### Portafolio de radiometría para aplicaciones en líquidos



1

#### Gammapilot FMG50

El transmisor compacto a dos hilos para detección de nivel, medición de nivel, interfaz, medición de densidad y concentración

- Temperatura: Sin limitación (sin contacto, extraída)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

2

#### Gamma Modulator FHG65

Supresión efectiva de la radiación externa

- Temperatura: Sin limitación (sin contacto, extraída)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

3

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG60

Contenedor de fuente radiactiva con elemento de inserción de fuente de radiación sistema manual de puesta en marcha y apagado

- Peso: 18 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

4 5

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG61/62

Contenedor de fuente radiactiva con soporte de fuente de radiación para puesta en marcha y apagado manual o neumático

- Peso: 40 kg (FQG61); 87 kg (FQG62)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

6

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG63

Contenedor ligero de fuente radiactiva con elemento de extensión flexible para la fuente de radiación

- Temperatura:  $-52$  a  $+400$  °C ( $-62$  a  $+752$  °F)
- Peso: 87 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

7

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG66

Contenedor de fuente radiactiva con soporte de fuente de radiación para puesta en marcha y apagado manual o neumático

- Peso: 435 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)



### Principales ventajas

- Medición externa, sin contacto con el mayor grado de seguridad y fiabilidad en las condiciones de proceso más extremas
- Transmisor compacto alimentado por lazo a 2 hilos
- Seguridad en el funcionamiento hasta SIL 2/3 según IEC 61508

## Servomecanismo y radar para custody transfer

Nuestros instrumentos de medición de tanques para aplicaciones de custody transfer y control de inventario con los certificados NMI y PTB que cumplen los requisitos según OIML R85 y API 3.1B.



### Proservo para aplicaciones en líquidos



- 1**  
**Micropilot NMR81**  
Antena con lente anticondensaciones con una frecuencia de transmisión de 80 GHz para aplicaciones de custody transfer para espacio libre con certificados NMI y PTB
- Temperatura:  $-40$  a  $+200$  °C ( $-40$  a  $+392$  °F)
  - Presión: Vacío hasta  $+16$  bar (vacío hasta 232 psi)
  - Rango de medición: hasta 70 m (230 ft)
- 2**  
**Micropilot NMR84**  
Antena plana anticondensaciones con una frecuencia de transmisión de 6 GHz para aplicaciones con tubo tranquilizador de custody transfer con certificados NMI y PTB
- Temperatura: entre  $-40$  y  $+150$  °C (entre  $-40$  y  $+302$  °F)
  - Presión: Vacío hasta  $+25$  bar (vacío hasta  $+362$  psi)
  - Rango de medición: hasta 40 m (131 ft)
- 3**  
**Proservo NMS80/81**  
Servomecanismo para la medición de nivel, interfase y perfil de densidad en líquidos
- Temperatura:  $-200$  a  $+200$  °C ( $-328$  a  $+392$  °F)
  - Presión: 0 a  $+6$  bar (0 a  $+87$  psi) / 0 a  $+25$  bar (0 a  $+362$  psi)
  - Rango de medición: hasta 55 m (180 ft)
- 4**  
**Micropilot FMR532**  
Radar de pulsos de 6 GHz de alta precisión para aplicaciones de custody transfer en tubos tranquilizadores con los certificados NMI y PTB
- Temperatura: entre  $-40$  y  $+150$  °C (entre  $-40$  y  $+302$  °F)
  - Presión: Vacío hasta  $+25$  bar (vacío hasta  $+362$  psi)
  - Rango de medición: hasta 40 m (131 ft)
- 5**  
**Micropilot FMR540**  
Radar de pulsos de 26 GHz de alta precisión para aplicaciones de custody transfer con los certificados NMI y PTB
- Temperatura:  $-40$  a  $+200$  °C ( $-40$  a  $+392$  °F)
  - Presión: Vacío hasta  $+16$  bar (vacío hasta 232 psi)
  - Rango de medición: hasta 40 m (131 ft)



#### Principales ventajas

- Hardware y software desarrollados según IEC 61508 hasta SIL3 (con redundancia homogénea) para niveles de seguridad elevados
- Máxima fiabilidad mediante precisión de hasta  $\pm 0,4$  mm ( $\pm 0,02$ " )
- Desarrollado de acuerdo con recomendaciones internacionales sobre metrología como la OIML R85 y API MPMS
- Certificados locales y nacionales como el NMI o PTB para aplicaciones de custody transfer
- Instalación simplificada y funcionamiento sin problemas debido a una sencilla conexión a los principales sistemas DCS mediante protocolos abiertos

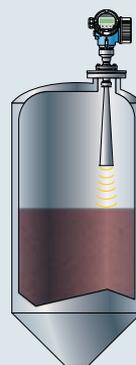


# Medición de nivel continua en sólidos granulados

Elija el principio de medición que se adapte mejor a su aplicación

## Radar

El Micropilot trabaja tanto con pulsos como con onda continua de frecuencia modulada (FMCW). Pulsos: Pulsos de radar de alta frecuencia emitidos por una antena y luego reflejados por la superficie del producto. El tiempo transcurrido entre el lanzamiento de los pulsos y su recepción a la vuelta es la magnitud que mide y analiza el instrumento y que constituye una medida directa de la distancia que existe entre la antena y la superficie del producto. FMCW: Funciona con una onda electromagnética continua FMCW que se emite desde una antena y se refleja en la superficie del producto. Se mide el cambio de frecuencia " $\Delta f$ " y se calculan el tiempo y la distancia.

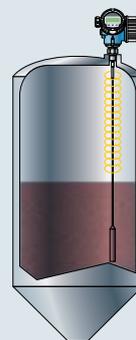


### ✓ Ventajas

- Medición sin contacto que no requiere mantenimiento
- Insensible a propiedades del producto tales como la densidad
- Insensible a la temperatura, a interferencias durante el llenado y a la formación de polvo
- Insensible al material del depósito
- Rango de medición ajustable según necesidad

## Radar guiado

El Levelflex trabaja con pulsos de radar que se transmiten guiados por una sonda. Parte de los pulsos que inciden sobre la superficie del producto se refleja a consecuencia del cambio en la constante dieléctrica (CD) entre el aire y el producto. El tiempo transcurrido entre el lanzamiento de los pulsos y su recepción a la vuelta es la magnitud que mide y analiza el instrumento y que constituye una medida directa de la distancia que existe entre la conexión a proceso y la superficie del producto.

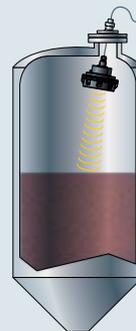


### ✓ Ventajas

- Insensible al tipo de superficie del producto (p. ej., superficie con taludes)
- Insensible a obstáculos en el silo
- Seguridad adicional para mediciones gracias a la evaluación de extremo de sonda
- Mediciones fiables también durante el llenado

## Ultrasonidos

Prosonic trabaja con pulsos de ultrasonidos que emite un sensor, que se reflejan en la superficie del producto debido al cambio de densidad entre aire y producto y que capta de nuevo el sensor al volver. El tiempo de retorno constituye una medida de la distancia recorrida en la parte vacía del silo. Este valor se resta de la altura total del silo para obtener la posición del nivel.



### ✓ Ventajas

- Medición sin contacto que no requiere mantenimiento
- Insensible a propiedades del producto, por ejemplo, Valor de la CD, densidades, etc.
- Calibración sin necesidad de realizar llenados o descargas
- Efecto de autolimpieza
- Instrumentación económica para granjas de silos con sistema multicanal FMU95

## Sistema de medición de nivel electromecánico

Se hace descender un contrapeso sobre una cinta de medición. Cuando toca la superficie del sólido granulado, disminuye la resistencia a la tensión que ejerce el contrapeso. El instrumento detecta este cambio e invierte entonces el sentido de giro del motor, por lo que se rebobina la cinta.

Un generador de pulsos cuenta las vueltas, sin contacto, a medida que baja el contrapeso. Cada uno de los pulsos contados corresponde a una distancia precisa. Al restar la distancia medida de este modo de la altura total del depósito se obtiene la posición del nivel.



## Radiometría

El principio de medición radiométrica se basa en el hecho de que la radiación gamma se atenúa cuando penetra en un producto. La fuente de radiación se encuentra instalada en un contenedor de fuente radiactiva, lo que permite que la radiación se emita únicamente en la dirección del depósito de proceso.

El detector se dispone en el lado opuesto del depósito de proceso. Convierte la radiación recibida en una señal eléctrica y la utiliza para calcular el nivel.



## Radar: Micropilot

La medición de nivel por radar es una solución segura para unas condiciones de proceso extremas y para vapores. Este principio de medición se desarrolló para usarse en aplicaciones con sólidos granulados, al no verse afectado por polvo ni por ruido de fondo.



### Portfolio de Micropilot para aplicaciones en sólidos granulados



1

#### Micropilot FMR10/FMR20

Modelo básico para medición de nivel en sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+80$  °C ( $-40$  a  $+176$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+3$  bar ( $-14,5$  a  $+43$  psi)
- Rango de medición: hasta 15 m (49 ft)

2

#### Micropilot FWR30

El sensor de nivel basado en la nube para aplicaciones estacionarias y móviles

- Temperatura:  $-20$  a  $+60$  °C ( $-4$  a  $+140$  °F)
- Rango de medición: hasta 15 m (49 ft)

3

#### Micropilot FMR56

Modelo básico económicamente eficiente para la medición de nivel en sólidos

- Temperatura:  $-40$  a  $+80$  °C ( $-40$  a  $+176$  °F)
- Presión: hasta  $+3$  bar (hasta  $+43,5$  psi)
- Rango de medición: hasta 30 m (98 ft)

4

#### Micropilot FMR57

El sensor para satisfacer las exigencias más elevadas en medición de nivel de sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+400$  °C ( $-40$  a  $752$  °F)
- Presión: hasta  $+16$  bar (hasta  $+232$  psi)
- Rango de medición: hasta 70 m (230 ft)

5

#### Micropilot FMR67

Para satisfacer las exigencias más elevadas en sólidos granulados. Medición de nivel con tecnología de 80 GHz

- Temperatura:  $-40$  a  $+200$  °C ( $-40$  a  $392$  °F)
- Presión: Vacío hasta  $+16$  bar (vacío hasta  $232$  psi)
- Rango de medición: hasta 125 m (410 ft)



### Principales ventajas

- Desarrollos hardware y software conformes a la norma IEC 61508 para SIL 2 (mín./máx./rango) respectivamente SIL 3 (redundancia homogénea)
- Máxima seguridad del proceso debida a Multi-Echo Tracking
- Medición sin contacto y sin desgaste, que puede usarse en condiciones de proceso extremas
- Los vapores o el polvo no afectan a la medición
- Método de medición seguro en silos de productos variables
- Medición fiable gracias a una dinámica mejorada de la intensidad de las señales
- Heartbeat Technology para una operación de planta económica y segura durante todo el ciclo de vida

## Radar guiado: Levelflex

La medición de pulsos con radar guiado resulta muy adecuada para los sólidos granulados. Las condiciones de la superficie del producto tienen poca importancia por la seguridad que confiere el guiado de las ondas reflejadas. Las diversas superficies con taludes o caudales de agua de salida como las que suelen darse en sólidos granulados no influyen en la medición.



### Portafolio de Levelflex para aplicaciones en sólidos granulados



**1**

#### Levelflex FMP56

Modelo básico económicamente eficiente para todas las aplicaciones de nivel de sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+120$  °C ( $-40$  a  $+248$  °F)
- Presión: hasta  $+16$  bar (hasta  $+232$  psi)
- Rango de medición: hasta  $12$  m ( $39$  ft)

**2**

#### Levelflex FMP57

El sensor para satisfacer las exigencias más elevadas en medición de nivel de sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+185$  °C ( $-40$  a  $+365$  °F)
- Presión: hasta  $+16$  bar (hasta  $+232$  psi)
- Rango de medición: varilla hasta  $4$  m ( $13$  ft), cable hasta  $45$  m ( $148$  ft)



### Principales ventajas

- Desarrollos hardware y software conformes a la norma IEC 61508 para SIL 2 (mín./máx./rango) respectivamente SIL 3 (redundancia homogénea)
- Máxima seguridad del proceso debida a Multi-Echo Tracking
- Medición segura en sólidos granulados y en aplicaciones con formación de grandes cantidades de polvo
- Puesta en marcha simple gracias a su sensor precalibrado
- Heartbeat Technology para una operación de planta económica y segura durante todo el ciclo de vida

## Transmisor por ultrasonidos: el Prosonic

El método de medición por ultrasonidos es una solución probada, así como económica, para la medición de niveles en sólidos granulados. Los instrumentos se hallan en modelos compactos o en versiones separadas. Este principio de medición se caracteriza por una fácil planificación y montaje, una puesta en marcha rápida y segura, una larga vida útil y una inversión en costes de mantenimiento reducida. Las aplicaciones habituales de este método de medición comprenden productos abrasivos y corrosivos, incluso en condiciones ambiente extremas.



### Portafolio de Prosonic para aplicaciones en sólidos granulados



1

#### Prosonic FMU30

Instrumento económico universal para aplicaciones de nivel de sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+60$  °C ( $-40$  a  $+140$  °F)
- Presión:  $+0,7$  a  $+3$  bar ( $+10$  a  $44$  psi)
- Rango de medición: Sensor  $1\frac{1}{2}$ " hasta  $2$  m ( $6,6$  ft), sensor  $2$ " hasta  $3,5$  m ( $11$  ft)

2 3 4 5 6

#### Prosonic FMU40/41/42/43/44

Dispositivo económico para una medición de nivel compleja en sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+80$  °C ( $-40$  a  $+176$  °F)
- Presión:  $+0,7$  a  $+3$  bar ( $+10$  a  $44$  psi)
- Rango de medición: hasta  $10$  m ( $33$  ft)

7 8 10 11 12

#### Prosonic FDU90/91/92/93/95

Sensor por ultrasonidos para mediciones de nivel y de caudal para conexión con FMU9x

- Temperatura: entre  $-40$  y  $+150$  °C (entre  $-40$  y  $+302$  °F)
- Presión:  $+0,7$  a  $+4$  bar ( $+10$  a  $+58$  psi)
- Rango de medición: hasta  $45$  m ( $148$  ft)

9

#### Prosonic FDU91F

Sensor higiénico para medición de nivel para conexión con FMU9x

- Temperatura:  $-40$  a  $+105$  °C ( $-40$  a  $+221$  °F)  $30$  min,  $+135$  °C ( $+275$  °F)
- Presión:  $+0,7$  a  $+4$  bar ( $+10$  a  $+58$  psi)
- Rango de medición hasta  $5$  m ( $16$  ft)

13 14

#### Prosonic FMU90/95

Transmisor en cabezal para montaje en campo o rail de fijación superior para 10 sensores

- Cálculos: Media, diferencia, suma
- Temperatura ambiente:  $-40$  a  $+60$  °C ( $-40$  a  $+140$  °F)
- Precisión:  $\pm 2$  mm +  $0,17\%$  del rango de medición ajustado



### Principales ventajas

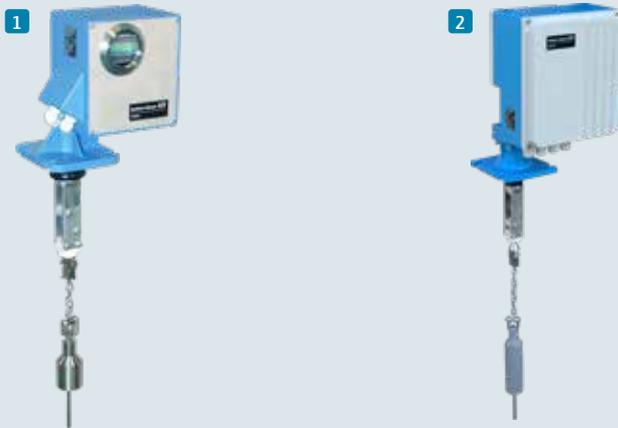
- Insensible a propiedades del producto, por ejemplo, la densidad o la humedad
- Puesta en marcha fácil y rápida gracias al ajuste al valor inicial de los parámetros de aplicación
- Calibración sin necesidad de realizar llenados o descargas

## Medición de nivel por transmisor electromecánico: el Silopilot

Los antiguos navegantes utilizaban un contrapeso atado al final de una cuerda para obtener la profundidad del fondo del mar. Esta idea básica de sondeo aún se utiliza en los sistemas de medición de nivel electromecánicos industriales. En aplicaciones donde otros métodos de medición presentan limitaciones, principalmente aplicaciones que involucran sólidos granulados, se emplea una medición de nivel por transmisor electromecánico.



### Portafolio de Silopilot para aplicaciones en sólidos granulados



1

#### Silopilot FMM20

Modelo básico para la medición de nivel continua en sólidos granulados ligeros

- Temperatura:  $-20$  a  $+150$  °C ( $-4$  a  $+302$  °F)
- Presión:  $+0,8$  a  $+1,1$  bar ( $+11,6$  a  $15,95$  psi)
- Rango de medición: hasta 32 m (105 ft)

2

#### Silopilot FMM50

Para la medición de nivel continua, incluso en silos o tolvas para sólidos granulados elevados

- Temperatura:  $-20$  a  $+230$  °C ( $-4$  a  $+446$  °F)
- Presión:  $+0,8$  a  $+3$  bar ( $+11,6$  a  $+43,5$  psi)
- Rango de medición: hasta 90 m (295 ft)



#### Principales ventajas

- Medición probada y fiable hasta 90 m (295 ft)
- Medición segura en entornos extremadamente pulverulentos
- Sistema robusto con una alta resistencia a la tensión que evita roturas por el contrapeso sumergido
- Instrumento compacto con salida de corriente 4 a 20 mA y otras salidas de corriente programables a voluntad del usuario (por ejemplo, recuento de pulsos, relés)

## Radiometría: Gammapilot

Los instrumentos gamma se utilizan cada vez más en aplicaciones en las que otros principios de medición ya no resultan efectivos debido a unas condiciones de proceso extremas o a condiciones mecánicas, geométricas o estructurales. Los instrumentos radiométricos funcionan sin entrar en contacto con el proceso. Se instalan externamente en el depósito o tubería y miden a través de la pared del depósito. Por lo tanto, este método de medición es apto para utilizarlo en una amplia gama de productos, independientemente de las propiedades del producto.



### Portfolio de radiometría para aplicaciones en sólidos granulados



1

#### Gammapilot FMG50

El transmisor compacto a dos hilos para detección de nivel, medición de nivel, interfaz, medición de densidad y concentración

- Temperatura: Sin limitación (sin contacto, extraída)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

2

#### Gamma Modulator FHG65

Supresión efectiva de la radiación externa

- Temperatura: Sin limitación (sin contacto, extraída)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

3

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG60

Contenedor de fuente radiactiva con elemento de inserción de fuente de radiación sistema manual de puesta en marcha y apagado

- Peso: 18 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

4 5

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG61/62

Contenedor de fuente radiactiva con soporte de fuente de radiación para puesta en marcha y apagado manual o neumático

- Peso: 40 kg (FQG61); 87 kg (FQG62)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

6

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG63

Contenedor ligero de fuente radiactiva con elemento de extensión flexible para la fuente de radiación

- Temperatura:  $-52$  a  $+400$  °C ( $-62$  a  $+752$  °F)
- Peso: 87 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

7

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG66

Contenedor de fuente radiactiva con soporte de fuente de radiación para puesta en marcha y apagado manual o neumático

- Peso: 435 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)



### Principales ventajas

- Medición externa, sin contacto con el mayor grado de seguridad y fiabilidad en las condiciones de proceso más extremas
- Transmisor compacto alimentado por lazo a 2 hilos
- Seguridad en el funcionamiento hasta SIL 2/3 según IEC 61508

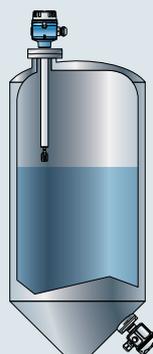


# Detección de nivel límite para líquidos

Elija el principio de medición que se adapte mejor a su aplicación

## Horquilla vibrante

Un sensor con forma de horquilla vibrante se excita a su frecuencia de resonancia. El dispositivo mecánico funciona por efecto piezoeléctrico. La frecuencia de oscilación cambia cuando la horquilla entra en contacto con el producto. El cambio se analiza y se traduce en una señal de conmutación.

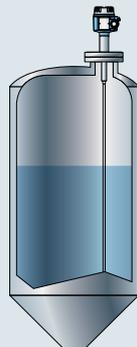


### ✓ Ventajas

- Insensible al producto
- Listo para utilizar sin necesidad de calibración
- Automonitorización
- Se puede utilizar en líquidos turbulentos y efervescentes

## Por capacitancia

Una sonda de capacitancia se puede comparar con un condensador eléctrico. A medida que se llena el depósito, aumenta la capacidad de la sonda. Este cambio se analiza eléctricamente.

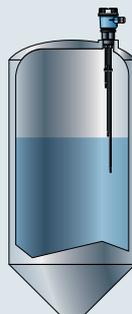


### ✓ Ventajas

- Funcionamiento probado y comprobado, robusto y seguro
- Puesta en marcha simple
- Versátil
- Funcionamiento fiable independiente de la acumulación de suciedad

## Por conductividad

La resistencia entre dos electrodos de medición cambia debido a la presencia o ausencia de un producto. En sondas de varilla simple, el depósito eléctricamente conductivo actúa como contraelectrodo.



### ✓ Ventajas

- Detección de nivel multipunto con una conexión a proceso
- Instrumentos sencillos

## Interruptor de flotador

A medida que el interruptor flota arriba y abajo sobre la superficie de un líquido, un sensor integrado detecta su posición y activa la función de conmutación.



## Radiometría

El principio de medición radiométrica se basa en el hecho de que la radiación gamma se atenúa cuando penetra en un producto. La fuente de radiación se encuentra instalada en un contenedor de fuente radiactiva, lo que permite que la radiación se emita únicamente en la dirección del depósito de proceso.

El detector se dispone en el lado opuesto del depósito de proceso. Convierte la radiación recibida en una señal eléctrica y la utiliza para calcular el nivel.



## Horquilla vibrante: el Liquiphant

Los instrumentos de la familia Liquiphant ofrecen una monitorización fiable de los límites de nivel de cualquier tipo de líquidos bombeables en depósitos y tuberías. Existen numerosas aplicaciones, desde la detección de nivel fácil de usar (control de mínimo y máximo), el control de fugas según certificación pasando por la prevención de sobrellenado hasta los dispositivos de protección en zonas de la planta sujetas a nivel de seguridad integral (SIL 2/3)



### Portafolio de Liquiphant para aplicaciones en líquidos



- 1**  
**Liquiphant FTL31**  
Detector de nivel de diseño compacto con cabezal de acero inoxidable
- Temperatura: entre  $-40$  y  $+150$  °C (entre  $-40$  y  $+302$  °F)
  - Presión:  $-1$  a  $+40$  bar ( $-14,5$  a  $580$  psi)
  - Rugosidad superficial:  $3,2$  µm
- 2**  
**Liquiphant FTL33**  
Detector de nivel de diseño higiénico compacto con cabezal de acero inoxidable para la industria alimentaria
- Temperatura: entre  $-40$  y  $+150$  °C (entre  $-40$  y  $+302$  °F)
  - Presión:  $-1$  a  $+40$  bar ( $-14,5$  a  $580$  psi)
  - Rugosidad superficial:  $0,76$  µm o  $1,5$  µm
- 3**  
**Liquiphant FTL41**  
Detector de nivel para líquidos en aplicaciones auxiliares en todas las industrias
- Temperatura: entre  $-40$  y  $+150$  °C (entre  $-40$  y  $+302$  °F)
  - Presión:  $-1$  a  $+40$  bar ( $-14,5$  a  $580$  psi)
- 4**  
**Liquiphant FTL51B**  
Detector de nivel para líquidos en la industria de proceso
- Temperatura:  $-50$  a  $+150$  °C ( $-58$  a  $+302$  °F)
  - Presión:  $-1$  a  $+100$  bar ( $-14,5$  a  $1.450$  psi)
- 5**  
**Liquiphant FTL62**  
Detector de nivel para líquidos con un recubrimiento muy resistente a la corrosión
- Temperatura:  $-50$  a  $+150$  °C ( $-58$  a  $+302$  °F)
  - Presión:  $-1$  a  $+40$  bar ( $-14,5$  a  $580$  psi)
- 6 7**  
**Liquiphant FTL50H/51H**  
Detector de nivel vibratorio para líquidos especialmente en la industria alimentaria y de las ciencias de la vida
- Temperatura:  $-50$  a  $+150$  °C ( $-58$  a  $+302$  °F)
  - Presión:  $-1$  a  $+64$  bar ( $-14,5$  a  $928$  psi)
- 8**  
**Liquiphant FTL64**  
Detector de nivel para líquidos en aplicaciones con temperaturas elevadas
- Temperatura: entre  $-60$  y  $+280$  °C (entre  $-76$  y  $+540$  °F)
  - Presión:  $-1$  a  $+100$  bar ( $-14,5$  a  $1.450$  psi)
- 9 10 11**  
**Liquiphant FTL80/81/85**  
Detector de nivel para líquidos destinado a la prevención de sobrellenado FailSafe
- Temperatura:  $-60$  a  $+280$  °C ( $-76$  a  $+540$  °F)
  - Presión:  $-1$  a  $+100$  bar ( $-14,5$  a  $1.450$  psi)



#### Principales ventajas

- Uso universal: insensible a las propiedades del producto tales como la conductividad, la constante dieléctrica, la viscosidad, la presión y la temperatura
- Sin tareas de calibración ni mantenimiento
- Seguridad funcional SIL 2/3
- Punto de conmutación preciso
- Mayor fiabilidad gracias a la automonitorización

## Capacitancia: el Liquicap, el Liquipoint

La medición de nivel capacitiva cubre una amplia gama de aplicaciones. Sondas sencillas y económicas con mucho potencial para la detección de nivel en líquidos. Este principio de medición es particularmente adecuado para aplicaciones que involucran productos corrosivos y adherencias intensas.



### Portafolio de Liquicap y Liquipoint para aplicaciones en líquidos


**1**

#### Liquicap FTI51

Para líquidos que son muy viscosos y tienden a acumular suciedad

- Temperatura:  $-80$  a  $+200$  °C ( $-112$  a  $+392$  °F)
- Presión: Vacío hasta  $+100$  bar (de vacío hasta  $+1450$  psi)
- Longitud del sensor: hasta 6 m (20 ft)

**2**

#### Liquicap FTI52

Para líquidos que son muy viscosos y tienden a acumular suciedad, para rangos de medición amplios

- Temperatura:  $-80$  a  $+200$  °C ( $-112$  a  $+392$  °F)
- Presión: Vacío hasta  $+100$  bar (de vacío hasta  $+1450$  psi)
- Longitud del sensor: hasta 12 m (39 ft)

**3**

#### Liquipoint FTW23

Sonda compacta para funcionamiento en productos acuosos

- Rango de temperaturas:  $-20$  a  $+100$  °C ( $-4$  a  $+212$  °F),  
CIP/SIP a  $+135$  °C ( $+275$  °F) durante 1 h
- Presión:  $-1$  a  $+16$  bar ( $-14,5$  a  $+232$  psi)

**4**

#### Liquipoint FTW33

Sonda compacta de montaje enrasado

- Rango de temperaturas:  $-20$  a  $+100$  °C ( $-4$  a  $+212$  °F),  
CIP/SIP a  $+150$  °C ( $+302$  °F) durante 1 h
- Presión:  $-1$  a  $25$  bar ( $-14,5$  a  $362,5$  psi)
- Longitud del sensor: Montaje enrasado



#### Principales ventajas

- Tecnología probada
- Sondas universalmente adaptables
- Ejecución fiable también en productos viscosos o adherencias intensas

## Conductividad: el Liquipoint

El principio de medición por conductividad ofrece un método de detección sencillo y seguro de nivel en líquidos conductivos. El principio de medición es útil para una amplia gama de aplicaciones, desde un inventario seguro (cantidad mínima) y la prevención de sobrellenado del depósito hasta el control a dos puntos y multipunto (control de bombeo).



### Portfolio de Liquipoint para aplicaciones en líquidos

1



2



3



1

#### Liquipoint FTW31

Sonda de varilla para la detección multipunto para hasta 5 puntos de conmutación

- Temperatura:  $-40$  a  $+100$  °C ( $-40$  a  $+212$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+10$  bar ( $-14,5$  a  $145$  psi)
- Longitud del sensor:  $+0,1$  a  $+4$  m ( $+3,9$  a  $+157$ " )

2

#### Liquipoint FTW32

Sonda de cable para la detección multipunto para hasta 5 puntos de conmutación

- Temperatura:  $-40$  a  $+70$  °C ( $-40$  a  $+158$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+10$  bar ( $-14,5$  a  $145$  psi)
- Longitud del sensor:  $+0,25$  a  $+15$  m ( $+10$  a  $+590$ " )

3

#### Liquipoint FTW33

Sonda de montaje enrasado muy compacta

- Rango de temperaturas:  $-20$  a  $+100$  °C ( $-4$  a  $+212$  °F), CIP/SIP a  $+150$  °C ( $+302$  °F) durante 1 h
- Presión:  $-1$  a  $+25$  bar ( $-14,5$  a  $+362,5$  psi)



#### Principales ventajas

- Principio de medición sencillo
- Detección de nivel multipunto con una conexión a proceso

## Interruptor de flotador: el Liquifloat

Este principio de medición es un procedimiento simple y económico para la detección de nivel en líquidos. Se emplea principalmente como nivel de alarma en balsas abiertas, por ejemplo, en plantas de tratamiento de aguas residuales.



### Liquifloat para aplicaciones en líquidos

**1****Liquifloat FTS20**

Para detección de nivel en líquidos

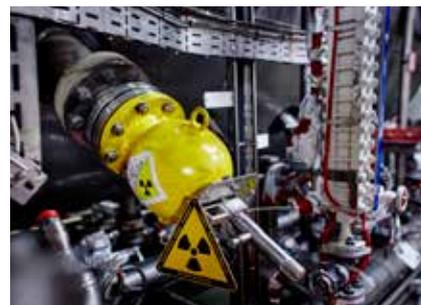
- Temperatura: -20 a +85 °C (-4 a +185 °F)
- Presión: hasta +3 bar (hasta +43,5 psi)

**Principales ventajas**

- Principio de medición sencillo
- También para aplicaciones en zonas Ex

## Radiometría: Gammapilot

Los instrumentos gamma se utilizan cada vez más en aplicaciones en las que otros principios de medición ya no resultan efectivos debido a unas condiciones de proceso extremas o a condiciones mecánicas, geométricas o estructurales. Los instrumentos radiométricos funcionan sin entrar en contacto con el proceso. Se instalan externamente en el depósito o tubería y miden a través de la pared del depósito. Por lo tanto, este método de medición es apto para utilizarlo en una amplia gama de productos, independientemente de las propiedades del producto.



### Portfolio de radiometría para aplicaciones en líquidos



1

#### Gammapilot FMG50

Transmisor compacto a 2 hilos para la detección de nivel, medición de nivel, interfase y densidad

- Temperatura: Sin limitación (sin contacto, extraída)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

2

#### Gamma Modulator FHG65

Supresión efectiva de la radiación externa (rayos X) y de fondo en el Gammapilot FMG60

- Temperatura: Sin limitación (sin contacto, extraída)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

3

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG60

Contenedor de fuente radiactiva con elemento de inserción de fuente de radiación sistema manual de puesta en marcha y apagado

- Peso: 18 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

4 5

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG61/62

Contenedor de fuente radiactiva con soporte de fuente de radiación para puesta en marcha y apagado manual o neumático

- Peso: 40 kg (FQG61); 87 kg (FQG62)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

6

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG63

Contenedor de fuente radiactiva con elemento de extensión flexible para radiación

- Temperatura:  $-52$  a  $+400$  °C ( $-62$  a  $+752$  °F)
- Peso: 87 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

7

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG66

Contenedor de fuente radiactiva con soporte de fuente de radiación para puesta en marcha y apagado manual o neumático

- Peso: 435 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)



### Principales ventajas

- Medición externa, sin contacto con el mayor grado de seguridad y fiabilidad en las condiciones de proceso más extremas
- Transmisor compacto alimentado por lazo a 2 hilos
- Seguridad en el funcionamiento hasta SIL 2/3 según IEC 61508

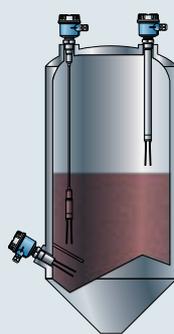


# Detección de nivel límite en sólidos granulados

Elija el principio de medición que se adapte mejor a su aplicación

## Horquilla vibrante

Un sensor con una varilla o una horquilla vibrante se excita a su frecuencia de resonancia. El dispositivo mecánico funciona por efecto piezoeléctrico. La amplitud cambia cuando la horquilla entra en contacto con el producto. El cambio se analiza y se traduce en una señal de conmutación.

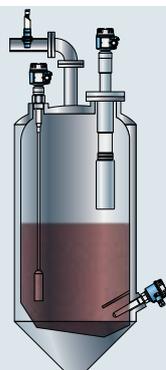


### ✓ Ventajas

- Detector de nivel universal
- Con la mayor variedad de certificados, cabezales, módulos de la electrónica, conexiones a proceso y formas geométricas de sensores
- Instalación sencilla
- Sin desgaste ni desgarraduras/sin mantenimiento

## Por capacitancia

Una sonda de capacitancia se puede comparar con un condensador eléctrico. A medida que se llena el depósito, aumenta la capacidad de la sonda. Este cambio se analiza eléctricamente.

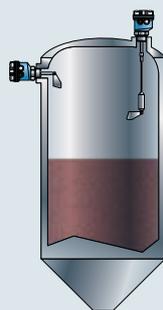


### ✓ Ventajas

- Funcionamiento probado y comprobado, robusto y seguro
- Puesta en marcha sencilla
- Versátil

## De paleta rotativa

La rotación de la paleta rotativa se detiene al cubrirse con productos sólidos. Esto acciona un relé.



### ✓ Ventajas

- Principio de medición para aplicaciones simples
- No requiere calibración
- Monitorización de la rotación

## Por barrera de microondas

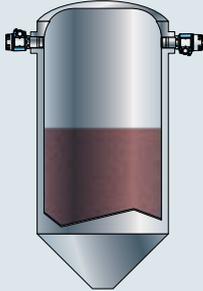
Por barrera de microondas:

La detección de cualquier tipo de sólidos granulados se basa en microondas (principio transmisor-receptor).

Sensor de movimiento de sólidos granulados:

La detección del movimiento de sólidos granulados (presente / no presente) se basa en microondas (efecto Doppler).

Se deben instalar mirillas en el caso que el container presente paredes metálicas. Es posible también una instalación en contacto con el proceso.



**✓ Ventajas**

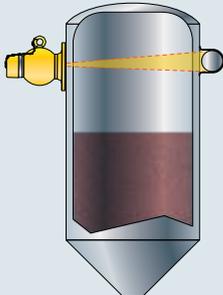
- Sin contacto en depósitos penetrados por microondas desde el exterior
- Montaje directo con conexión roscada
- Utilización también como contador para elementos indiv.

▪ Principio de medición casi insensible a condiciones de proceso (presión, temp., productos corrosivos y abrasivos, polvo, contaminación por acumulación de suciedad)

## Radiometría

El principio de medición radiométrica se basa en el hecho de que la radiación gamma se atenúa cuando penetra en un producto. La fuente de radiación se encuentra instalada en un contenedor de fuente radiactiva, lo que permite que la radiación se emita únicamente en la dirección del depósito de proceso.

El detector se dispone en el lado opuesto del depósito de proceso. Convierte la radiación recibida en una señal eléctrica y la utiliza para calcular el nivel.



**✓ Ventajas**

- Medición sin contacto desde el exterior
- Realizada para tareas de medición extremas donde no se pueden utilizar los otros principios

## Horquilla vibrante: el Soliphant

Soliphant ofrece detectores de nivel robustos para aplicaciones en sólidos pulverulentos y áridos de grano fino y grueso y en otros tipos de sólidos de baja densidad, por ejemplo, los que se obtienen por fluidización. Los diferentes modelos posibilitan una gran diversidad de aplicaciones; Soliphant puede emplearse incluso en zonas con peligro de explosión. Algunos ejemplos típicos se hallan en el tratamiento de materias primas (cemento, yeso), la industria química (granza de plástico, detergentes), la industria alimentaria (harina, azúcar) y la producción de piensos para animales (trigo, maíz).



### Portafolio de Soliphant para aplicaciones en sólidos granulados



1

#### Soliphant FTM20

Detector de nivel vibratorio compacto para sólidos granulados

- Temperatura: entre  $-40$  y  $+150$  °C (entre  $-40$  y  $+302$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+40$  bar ( $-14,5$  a  $580$  psi)
- Longitud del sensor: hasta  $225$  mm ( $9$ " )

2

#### Soliphant FTM21

Detector de nivel vibratorio para sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+150$  °C ( $-40$  a  $+300$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+25$  bar ( $-14,5$  a  $360$  psi)
- Longitud del sensor:  $500$  mm ( $20$ " ),  $1.000$  mm ( $40$ " ),  $1.500$  mm ( $60$ " )

3 4 5 6

#### Soliphant FTM50

Detector de nivel universal para sólidos granulados de grano fino también para zonas con peligro de explosión.

- Temperatura:  $-50$  a  $+280$  °C ( $-60$  a  $+540$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+25$  bar ( $-14,5$  a  $360$  psi)
- Longitud del sensor:  $145$  mm ( $5,7$ " ),  $200$  mm ( $8$ " )

7

#### Soliphant FTM51

Detector de nivel universal para sólidos granulados de grano fino también para zonas con peligro de explosión.

- Temperatura:  $-50$  a  $+280$  °C ( $-60$  a  $+540$  °F)
- Presión: Vacío a  $25$  bar (vacío a  $360$  psi)
- Longitud del sensor:  $300$  a  $4.000$  mm ( $12$  a  $155$ " ),  $6.000$  mm ( $230$ " ) bajo demanda

8

#### Soliphant FTM52

Detector de nivel universal para sólidos granulados de grano fino también para zonas con peligro de explosión.

- Temperatura:  $-40$  a  $+80$  °C ( $-40$  a  $+170$  °F)
- Presión:  $-1$  a  $+2$  bar ( $-14,5$  a  $30$  psi),  $+6$  bar ( $80$  psi) para EExd/EEExde
- Longitud del sensor:  $750$  a  $20.000$  mm ( $30$  a  $800$ " )



#### Principales ventajas

- Uso universal: independiente del producto
- Puesta en marcha fácil y rápida (no se requiere calibración)
- Automonitorización permanente
- Monitorización de la acumulación de suciedad y de la abrasión

## Capacitancia: Nivector, Minicap, Solicap

La medición de nivel capacitiva cubre un amplio rango de aplicaciones que no se limita a la ingeniería de procesos. Sondas sencillas y económicas con mucho potencial para la detección de nivel en líquidos y sólidos granulados. Este principio de medición es particularmente adecuado para aplicaciones que involucran productos corrosivos y adherencias intensas.



### Portafolio de Nivector, Minicap y Solicap para aplicaciones en sólidos granulados



- 1**  
**Nivector FTI26**  
Para cualquier tipo de sólido pulverulento y de grano fino
- Temperatura: -20 a +80 °C (-4 a +176 °F)
  - Presión: -1 a +6 bar (-14,5 a 90 psi)

- 4**  
**Solicap FTI55**  
Detección de nivel para sólidos de grano fino o grano grueso
- Temperatura: -50 a +180 °C (-58 a +356 °F)
  - Presión: -1 a +25 bar (-14,5 a 363 psi)
  - Rango de medición: 200 a 4.000 mm (4 a 157")

- 2**  
**Minicap FTC260**  
Detector de nivel para sólidos granulados ligeros
- Temperatura: -40 a +130 °C (-40 a +266 °F)
  - Presión: Vacío hasta +25 bar (de vacío hasta +360 psi)
  - Longitud del sensor: 140 mm (5,51")

- 5**  
**Solicap FTI56**  
Detección de nivel para sólidos de grano fino o grano grueso
- Temperatura: -50 a +180 °C (-58 a +356 °F)
  - Presión: -1 a +25 bar (-14,5 a 363 psi)
  - Rango de medición: 500 a 22.000 mm (20 a 866")

- 3**  
**Minicap FTC262**  
Diseñado para sólidos granulados ligeros
- Temperatura: -40 a +80 °C (-40 a +176 °F)
  - Presión: -1 a +6 bar (-14,5 a 90 psi)
  - Longitud del sensor: 500 a 6.000 mm (20 a 236")

- 6 7**  
**Solicap FTI77**  
Detección de nivel de sólidos granulados, en particular para temperaturas elevadas y fuertes cargas mecánicas
- Temperatura: -50 a +400 °C (-58 a +752 °F)
  - Presión: -1 a +10 bar (-14,5 a 145 psi)
  - Rango de medición: 200 a 20.000 mm (20 a 787")

#### Principales ventajas

- Tecnología probada
- Sondas universalmente adaptables
- Ejecución fiable también en productos viscosos o adherencias intensas

## Interruptor de paleta rotativa: el Soliswitch

El detector de nivel de uso universal de paleta rotativa se emplea como señal de lleno, vacío o requerimiento de alarma en silos con sólidos granulados. Es ideal para sólidos granulados en producción con un tamaño de grano de hasta 50 mm (2").



### Portafolio de Soliswitch para aplicaciones en sólidos granulados

1



2



3



1

#### Soliswitch FTE20

Mecanismo mecánico sencillo, detector de nivel muy robusto y económico para sólidos granulados

- Temperatura:  $-20$  a  $+80$  °C ( $-4$  a  $+170$  °F)
- Presión:  $+0,5$  a  $+1,8$  bar ( $+7$  a  $25$  psi)
- Longitud del sensor: Distintas longitudes estándar entre  $75$  mm (3") y  $300$  mm (12"), longitud de cable de  $2.000$  mm (80") (se puede reducir)

2

#### Soliswitch FTE30

Mecanismo mecánico sencillo, detector de nivel muy robusto y económico para sólidos granulados

- Temperatura:  $-20$  a  $+80$  °C ( $-4$  a  $+170$  °F)
- Presión:  $+0,5$  a  $+1,8$  bar ( $+7$  a  $25$  psi)
- Longitud del sensor: Distintas longitudes estándar entre  $100$  mm (4") y  $800$  mm (32"), longitud de cable de  $2.000$  mm (80") (se puede reducir)

3

#### Soliswitch FTE31

Mecanismo mecánico sencillo, detector de nivel muy robusto y económico para sólidos granulados

- Temperatura:  $-20$  a  $+80$  °C ( $-4$  a  $170$  °F)
- Presión:  $+0,5$  a  $+1,8$  bar ( $+7$  a  $25$  psi)
- Longitud del sensor: Distintas longitudes estándar entre  $100$  mm (4") y  $600$  mm (24"), longitud de cable de  $2.000$  mm (80") (se puede reducir)



#### Principales ventajas

- Instalación sencilla
- Detección de fallos sin que sea preciso desmontar el instrumento
- Caja robusta de material plástico con tapa transparente
- Dispositivo de seguridad de la tapa
- Ajuste de la densidad sin precisar herramientas
- Monitorización automática de la rotación (opcional)

## Barrera de microondas: el Soliwave

Las barreras de microondas son la solución adecuada para muchos casos en que los métodos por contacto presentan limitaciones. Evitan las interferencias, indican el nivel límite, resuelven tareas de localización y recuento, proporcionan una medición sin contacto y, en consecuencia, no experimentan desgaste. Los productos típicos que se miden son virutas de madera, virutas de papel o cartón, lodos, grava, arena o incluso bolsas o cajas enteras.



### Portafolio de Soliwave para aplicaciones en sólidos granulados

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

**6**

**1**

#### Soliwave FQR57

Transmisor para detección de nivel sin contacto en sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+70$  °C ( $-40$  a  $+158$  °F); opcional.,  $+450$  °C ( $+842$  °F)
- Presión del proceso:  $+0,5$  a  $+6,8$  bar abs ( $+7,3$  a  $+98,6$  psi); opcional  $+21$  bar abs ( $+304,6$  psi)
- Rango de medición: hasta 100 m (328 ft)

**4**

#### Soliwave FDR56

Transceptor para detección de nivel sin contacto en sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+70$  °C ( $-40$  a  $+158$  °F); opcional.,  $+450$  °C ( $+842$  °F)
- Presión del proceso:  $+0,5$  a  $+6,8$  bar abs ( $+7,3$  a  $+98,6$  psi); opcional  $+21$  bar abs ( $+304,6$  psi)
- Rango de medición: hasta 100 m (328 ft)

**2**

#### Soliwave FDR57

Transceptor para detección de nivel sin contacto en sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+70$  °C ( $-40$  a  $+158$  °F); opcional.,  $+450$  °C ( $+842$  °F)
- Presión del proceso:  $+0,5$  a  $+6,8$  bar abs ( $+7,3$  a  $+98,6$  psi); opcional  $+21$  bar abs ( $+304,6$  psi)
- Rango de medición: hasta 100 m (328 ft)

**5**

#### Soliwave FQR16

Transceptor para detección de nivel sin contacto en sólidos granulados

- Temperatura:  $-20$  a  $+60$  °C ( $-4$  a  $+140$  °F); opcionalm.  $+450$  °C ( $+842$  °F)
- Presión:  $0,5$  a  $6,8$  bar abs ( $7,3$  a  $98,6$  psi); opcional  $+21$  bar abs ( $+304,6$  psi)
- Rango de medición: hasta 20 m (66 ft)

**3**

#### Soliwave FQR56

Transmisor para detección de nivel sin contacto en sólidos granulados

- Temperatura:  $-40$  a  $+70$  °C ( $-40$  a  $+158$  °F); opcional.,  $+450$  °C ( $+842$  °F)
- Presión del proceso:  $+0,5$  a  $+6,8$  bar abs ( $+7,3$  a  $+98,6$  psi); opcional  $+21$  bar abs ( $+304,6$  psi)
- Rango de medición: hasta 100 m (328 ft)

**6**

#### Soliwave FDR16

Transceptor para detección de nivel sin contacto en sólidos granulados

- Temperatura:  $-20$  a  $+60$  °C ( $-4$  a  $+140$  °F); opcionalm.  $+450$  °C ( $+842$  °F)
- Presión:  $0,5$  a  $6,8$  bar abs ( $7,3$  a  $98,6$  psi); opcional  $+21$  bar abs ( $+304,6$  psi)
- Rango de medición: hasta 20 m (66 ft)



### Principales ventajas

- Sensibilidad regulable
- Medición sin contacto
- Sin desgaste ni desgarraduras, ni mantenimiento y con una larga vida útil
- Instalación y puesta en marcha fáciles
- Indicación de la intensidad de la señal
- Función de ajuste automático
- Indicación y simulación en campo

## Radiometría: Gammapilot

Los instrumentos gamma se utilizan cada vez más en aplicaciones en las que otros principios de medición ya no resultan efectivos debido a unas condiciones de proceso extremas o a condiciones mecánicas, geométricas o estructurales. Los instrumentos radiométricos funcionan sin entrar en contacto con el proceso. Se instalan externamente en el depósito o tubería y miden a través de la pared del depósito. Por lo tanto, este método de medición es apto para utilizarlo en una amplia gama de productos, independientemente de las propiedades del producto.



### Portfolio de radiometría para aplicaciones en sólidos granulados



1

#### Gammapilot FMG50

Transmisor compacto a 2 hilos para la detección de nivel, medición de nivel, interfase y densidad

- Temperatura: Sin limitación (sin contacto, extraída)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

2

#### Gamma Modulator FHG65

Supresión efectiva de la radiación externa (rayos X) y de fondo en el Gammapilot FMG60

- Temperatura: Sin limitación (sin contacto, extraída)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

3

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG60

Contenedor de fuente radiactiva con elemento de inserción de fuente de radiación sistema manual de puesta en marcha y apagado

- Peso: 18 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

4 5

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG61/62

Contenedor de fuente radiactiva con soporte de fuente de radiación para puesta en marcha y apagado manual o neumático

- Peso: 40 kg (FQG61); 87 kg (FQG62)
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

6

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG63

Contenedor de fuente radiactiva con elemento de extensión flexible para radiación

- Temperatura:  $-52$  a  $+400$  °C ( $-62$  a  $+752$  °F)
- Peso: 87 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)

7

#### Contenedor de fuente radiactiva FQG66

Contenedor de fuente radiactiva con soporte de fuente de radiación para puesta en marcha y apagado manual o neumático

- Peso: 435 kg
- Presión: Sin limitación (sin contacto, extraída)



### Principales ventajas

- Medición externa, sin contacto con el mayor grado de seguridad y fiabilidad en las condiciones de proceso más extremas
- Transmisor compacto alimentado por lazo a 2 hilos
- Seguridad en el funcionamiento hasta SIL 2/3 según IEC 61508



# Densidad/concentración

Medición de densidad para el control y monitorización de la calidad y del proceso

	 <b>Horquilla vibrante: Liquiphant</b>	 <b>Coriolis: Promass</b>	 <b>Radiometría: GammapiLOT</b>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gran variedad de conexiones a proceso: uso universal</li> <li>■ Puede utilizarse en aplicaciones higiénicas</li> <li>■ Admite cálculos expresados en unidades particulares del cliente, p. ej., °Brix, °Plato, °Baumé, etc.</li> <li>■ Hasta 5 sensores del Liquiphant de densidad pueden conectarse al calculador de densidad FML621</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Procesos de máxima fiabilidad al poder medir directamente densidad, temperatura y caudal másico</li> <li>■ Autorización para aplicaciones custody transfer (facturación)</li> <li>■ No requiere mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Medición externa sin contacto sin interrumpir el proceso</li> <li>■ Adecuado para productos corrosivos y abrasivos, y para líquidos que contienen sólidos</li> </ul>
<b>Posibilidades de instalación</b>	Medición directa en depósitos o tuberías	Medición directa en la tubería	Medición desde exterior por tubería, en bypass o depósito
<b>Temperatura de proceso</b>	0 a +80 °C / +32 a +176 °F	-50 a +200 °C / -58 a +392 °F (-200 a +350 °C / -328 a +662 °F opcional)	No depende de ella
<b>Presión proceso</b>	hasta 25 bar / 363 psi	hasta 400 bar / 5.800 psi	No depende de ella
<b>Precisión</b>	0,002 g/cm <sup>3</sup>	0,0005 g/cm <sup>3</sup>	±0,001 g/cm <sup>3</sup>
<b>Reproducibilidad</b>	0,0007 g/cm <sup>3</sup>	0,00025 g/cm <sup>3</sup>	±0,0005 g/cm <sup>3</sup>
<b>Unidades de densidad</b>	Densidad normalizada, °Brix, °Baumé, °Plato, % en vol., concentración, etc., con tablas de 2D y 3D. Editor de fórmulas para calcular unid. específicas del usuario.	Densidad estándar, caudal volumétrico estándar y totalizado, masa %, volumen %, tablas de alcohol (para masa y volumen), caudal objeto y caudal portador, °Brix, °Plato, °Baumé, °API, etc.	g/cm <sup>3</sup> , g/l, lb/gal, concentración
<b>Salida/comunicación</b>	4 a 20 mA, relé, Ethernet, PROFIBUS Profinet	4 a 20 mA, HART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS	4 a 20mA HART
<b>Certificaciones</b>	ATEX, FM, CSA, IECEx, TIIS, NEPSI, 3-A, EHEDG, CRN, FDA	ATEX, FM, CSA, TIIS, SIL 2, 3-A, EHEDG, IECEx	ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI, SIL, WHG
<b>Información adicional</b>	Conexión de transmisores de temperatura y presión para compensaciones	Autorizaciones para aplicaciones de custody transfer (facturación) (PTB, NMI, EAM/METAS, BEV)	La medición adicional del caudal volumétrico permite el cálculo del caudal másico
<b>Límites de la aplicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Burbujas de gas o adherencias en la horquilla vibrante</li> <li>■ Veloc. del fluido &gt;2 m/s en tub.</li> <li>■ Líquidos con una viscosidad elevada &gt;350 mPa·s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No es adecuado para productos no homogéneos</li> <li>■ Solo con tuberías de diámetro hasta DN 250</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No es adecuado para productos con desgasificación</li> </ul>



TIIS



## Horquilla vibrante: Liquiphant de densidad



### Tecnología Servo: Proservo

- Medición de nivel y densidad con un solo equipo
- Certificado para aplicaciones custody transfer
- Creación de perfiles de densidad sobre toda la altura del depósito

Medición directa en depósitos

-200 a +200°C / -328 a +392°F

hasta 25 bar / 363 psi

0,003 g/cm<sup>3</sup>

g/m<sup>3</sup>, g/ml, g/l, kg/l, kg/dm<sup>3</sup>, kg/m<sup>3</sup>,  
lb/ft<sup>3</sup>, lb/gal (us), lb/in<sup>3</sup>, STon/yd<sup>3</sup>, °API,  
SGU

MODBUS RS485, V1, WM550, 4 a 20  
mA, HART (mediante emulador de  
presión relativa: BPM y TRL/2)

ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI, SIL, WHG, TIIS  
Para aplicaciones de custody transfer: NMi,  
PTB, METAS, BEV...

-

- Niveles muy variables  
(p. ej., debido a agitadores)
- Rango de densidad:  
0,430 a 2,000 g/cm<sup>3</sup>

### Medición de calidad en líquidos

Con una electrónica desarrollada específicamente, el principio de medición por horquilla vibrante sirve para la medición de densidad en procesos. Sobredosificación en productos preliminares, intermedios y finales, determinación de densidad o concentración exactas, monitorización de la calidad y control de los procesos... Todo esto son razones para medir la densidad de los productos. Con el principio de medición por horquilla vibrante, le ofrecemos la posibilidad de determinar concentraciones y densidades de un modo sencillo y rápido en cualquier sector industrial.



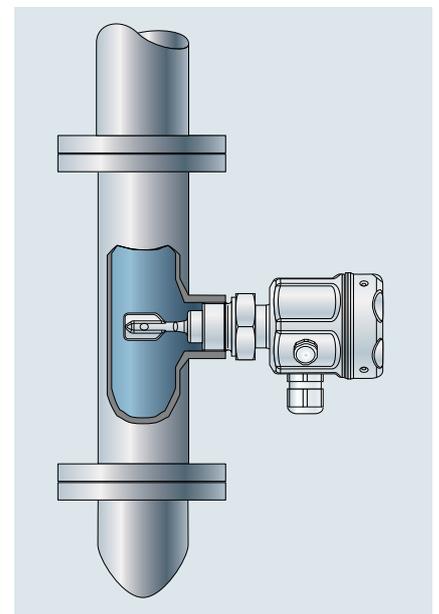
### ✓ Principales ventajas

- Se evitan costes elevados de laboratorio
- Monitorización y control del proceso en campo y en línea
- Se cumplen las tolerancias para incrementar la calidad
- No depende del sector industrial
- Cualquier unidad que necesite (°Plato, °Brix, °Baumé, etc.)

### Principio de funcionamiento

Un sensor con forma de horquilla vibrante se excita a su frecuencia de resonancia. El dispositivo mecánico funciona por efecto piezoeléctrico. La frecuencia de oscilación cambia cuando está en un líquido.

Los distintos productos presentan diferente densidad/concentración, por lo que hay diferentes frecuencias de oscilación. El Liquiphant para densidad evalúa las señales que proporcionan y las convierte en información sobre la calidad del producto.



# Medición de la interfase

## Separe lo mejor del resto

### Medición de la interfase para cualquier aplicación

Su aplicación presenta una importancia primordial, dado que el instrumento es útil para la misma y no se selecciona hasta que la configuración general sea conocida. Le proporcionamos la solución óptima para la medición de interfase según los requisitos de su proceso.

Una medición precisa de interfase es realmente importante en procesos continuos y dinámicos. ¿El nivel total es constante o variable? Y si varía, ¿en qué rango lo hace? ¿El nivel total debe estar disponible como valor medido, además de medición de la interfase? ¿Durante la medición tiene lugar emulsión?

### Funcionalidades



#### Radar guiado

Cuando el impulso emisor impacta en la superficie del producto, únicamente se refleja en parte. En particular, cuando el producto presenta una constante dieléctrica (CD) baja, la otra parte penetra en el producto. Cuando la señal penetra en el producto inferior con una constante dieléctrica superior, se vuelve a reflejar. Considerando el tiempo de retorno (con retardo) de los pulsos viajando por el producto superior, se puede determinar también la distancia a la capa de interfase.



#### Multiparámetro

La denominación de la innovación en la medición de la interfase es FMP55 multiparámetro. Dicho instrumento combina las ventajas de los principios de medición capacitivos y de radar guiado. Las capas de emulsión pueden causar pérdidas de señal en la detección de la interfase en la medición por radar guiado. Únicamente el Levelflex FMP55 multiparámetro es capaz de garantizarle valores de medida fiables, tanto para la interfase como para el nivel total, con este sistema de medición redundante excepcional.



#### Tecnología Servo

La densidad del producto se puede determinar sumergiendo el desplazador en el producto. Los saltos de  $0,1 \text{ g/cm}^3$  en la medición de densidad se interpretan mediante el sensor como interfase. El sensor puede determinar hasta tres interfaces dentro del depósito. Esto le permite medir de con fiabilidad el nivel de agua dentro de un depósito de aceite en cualquier momento y calcular de este modo la cantidad real de producto utilizable en el depósito.

Las respuestas a dichas cuestiones afectan considerablemente a la selección correcta del instrumento. Le ofrecemos transparencia en cuanto a posibilidades, limitaciones físicas, puesta en marcha y uso de los distintos principios de medición. Ya sea con tecnología de radar guiado, multiparamétrica, instrumentación capacitiva o radiométrica, le proporcionamos ayuda en su aplicación.



#### Por capacitancia

En la medición de nivel, los productos con una constante dieléctrica (CD) baja originan variaciones pequeñas en el valor de la capacidad, mientras que los productos con una CD grande originan variaciones grandes en dicho valor. En muchas aplicaciones de interfase, el producto con CD pequeña se encuentra en la parte superior, p. ej., hidrocarburo por encima de agua. El producto superior no influye prácticamente sobre el valor de la capacitancia total. Por lo tanto, únicamente el nivel del agua (la capa de interfase) se trata como nivel.



#### Radiometría

El efecto de medición se basa en que las distintas interfases absorben la radiación de manera diferente. Una vez que el transmisor se ha calibrado para el producto mediante una calibración en proceso, hay una correlación automática con la medición de la interfase.

# Medición de la interfase

La aplicación determina el sensor idóneo

Tarea de medición	Principio de medición	Características/Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interfase clara líquido/líquido</li> </ul> 	<p><b>Radar guiado</b> Levelflex FMP51/52/54</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición simultánea de la capa de interfase y del nivel total si existe una interfase clara</li> <li>No requiere calibración en proceso</li> <li>No depende de la densidad del producto</li> <li>Aplicable hasta +450 °C / 400 bar (+842 °F / 5.800 psi)</li> <li>Las sondas pueden acortarse (cable/varilla)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interfase clara líquido/líquido</li> <li>Interfase con capa de emulsión líquido/líquido</li> </ul> 	<p><b>Multiparámetro</b> Levelflex FMP55</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición simultánea de la capa de interfase y del nivel total, incluso en el caso de emulsiones</li> <li>Independiente de la densidad del producto</li> <li>No requiere calibración en proceso</li> <li>Aplicaciones hasta +200 °C (+392 °F)</li> <li>Sonda recubierta de PTFE</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interfase clara líquido/líquido</li> <li>Interfase con capa de emulsión líquido/líquido</li> </ul> 	<p><b>Tecnología Servo</b> Proservo NMS80/81/83</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Func. correcto en el caso de capas de emulsión</li> <li>Se puede utilizar desde -200 a +200°C (-328 a +392°F)</li> <li>Rango de medición variable, hasta 55 m (180 ft); más amplio bajo petición</li> <li>Medición del perfil de densidad de capas multifase con hasta 50 puntos de densidad a lo largo de la distancia de medición</li> <li>Medición del fondo del depósito o placa de ref. para monitorizar la altura de ref. del sensor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interfase con capa de emulsión líquido/líquido</li> </ul> 	<p><b>Por capacitancia</b> Liquicap FMI51/52</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumentación probada y verificada</li> <li>No requiere calibración en proceso</li> <li>No depende de la densidad del producto</li> <li>No presenta problemas con capas de emulsiones</li> <li>Ideal para rangos de medición muy pequeños</li> <li>Aplicaciones hasta +200 °C / +100 bar (+392 °F / +1.450 psi)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interfase con capa de emulsión líquido/líquido</li> <li>Interfase líquido/sólido</li> <li>Multicapa líquido/sólido</li> </ul> 	<p><b>Radiometría</b> Gammapilot FMG50, Contenedor de fuente radiactiva FQG62</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento no invasivo que no requiere mantenimiento</li> <li>Insensible a la presión/temperatura</li> <li>La acumulación de suciedad influye solo ligeramente</li> <li>No presenta problemas con capas de emulsiones</li> <li>Medición continua del perfil de densidad para multicapa mediante una solución multidetector</li> </ul>

### Limitaciones / condiciones de la aplicación

- La constante dieléctrica (CD) del producto superior no debe superar el valor de 10
  - La diferencia entre las CD de dos productos debe ser  $>10$
  - Admite capa de emulsión de hasta 50 mm (2")
  - En la medición de la interfase, el espesor de la fase superior debe ser como mínimo de 80 mm (3,15")
- 
- El valor variable de la constante dieléctrica (CD) del producto superior afecta a la precisión
  - Constante dieléctrica del producto no  $>10$
  - La diferencia del valor de la constante dieléctrica entre ambos productos debe ser  $>10$ .
  - En la medición de la capa de interfase, espesor mínimo de 80 mm (3,15") de la fase superior .
- 
- Densidad del producto 0,430 a 2.000 g/cm<sup>3</sup> (27 a 125 lb/ft<sup>3</sup>)
  - Interfases superiores a 0,1 g/cm<sup>3</sup> (6,24 lb/ft<sup>3</sup>)
- 
- La diferencia entre las constantes dieléctricas (CD) de dos productos debe ser  $>10$ .  
El producto superior puede no ser conductivo
  - Menor precisión si se producen adherencias no conductivas sobre la sonda
  - Cuanto menor es el depósito, mayor influencia de la variación de la CD en el producto superior
  - No mide el nivel total
- 
- Se puede medir el nivel general mediante una fuente de radiación y un detector adicionales
  - Es necesario efectuar una calibración con los productos existentes



# Integración sin complicaciones en su sistema de control, gracias a las comunicaciones digitales

Le ofrecemos todos los protocolos de comunicación habituales. Además de la electrónica analógica clásica (salida de 4 a 20 mA), también están disponibles los insertos de electrónica digital.

- FOUNDATION fieldbus le ofrece una verificación sencilla de los instrumentos, información adicional importante y funcionalidades de diagnóstico conforme a NAMUR NE107, así como una integración de sistemas sin complicaciones, lo que aumenta la disponibilidad y seguridad de su planta.
- Electrónica HART (salida de 4 a 20 mA con protocolo HART superpuesto) para funcionalidades adicionales y funciones de diagnóstico.
- Electrónica PROFIBUS PA para una integración completa en los sistemas digitales de bus industriales. Identificación simplificada del instrumento, tiempos de carga y descarga reducidos durante la puesta en marcha, funcionalidades de diagnóstico conforme a NAMUR NE107 y una integración sin complicaciones para reducir al mínimo los costes y tiempos de parada.

Toda la electrónica digital puede integrarse sin complicaciones en sistemas de control diferentes y puede configurarse con un PC y el software de configuración universal FieldCare, así como a través de cualquier sistema PAM habitual.

## Integración de equipos de campo Endress+Hauser en arquitecturas de automatización

### Sistema de control

- ABB
- Emerson
- Honeywell
- Invensys
- Rockwell
- Schneider
- Siemens
- Yokogawa

### Gestión de los procesos

Sistema de control

Gestión de activos de la planta (PAM)

HART  
COMMUNICATION PROTOCOL

PROFI  
BUS

FOUNDATION

Equipos de campo Endress+Hauser

### Gestión de activos de la planta (PAM)

- ABB
- Endress+Hauser
- Emerson
- Honeywell
- Invensys
- PACTware
- Siemens
- Yokogawa

La capacidad de integración de sus instrumentos se verifica en nuestro laboratorio de sistemas, lo que garantiza su independencia de los sistemas. Le ofrecemos asimismo oportunidades de formación orientadas especialmente a la integración de instrumentos en su sistema de control correspondiente.



## Ahorro de costes en el funcionamiento gracias a diagnósticos del instrumento

La gestión de activos de la planta (PAM) constituye una de las tendencias más importantes en los procesos industriales. Gracias a los protocolos de comunicación digital, todos los instrumentos actuales de Endress+Hauser son compatibles con las categorías de diagnóstico conforme a NAMUR NE107. Su clasificación de fallos en cuatro categorías garantiza que la información correcta se transmita a las personas adecuadas en el momento preciso. Ello previene fallos de funcionamiento, mejora el ciclo de mantenimiento y, por último, reduce los costes.

### Categorías de diagnóstico

Símbolo	Texto estado	Explicación
	Fallo	La señal de salida no es válida debido a un fallo funcional en el instrumento de campo o de su periferia.
	Control de las funciones	Se está ejecutando un trabajo en el instrumento de campo, por lo tanto, la señal de salida es temporalmente no válida (por ejemplo, congelada).
	Requisitos de mantenimiento	La señal de salida sigue siendo válida, pero se agotará pronto la reserva para desgaste o se limitará en breve una función debido a las condiciones de uso, por ejemplo, al envejecimiento del electrodo de pH.
	No conformidad con la especificación	Las desviaciones de las condiciones ambientales o de proceso admisibles determinadas por el instrumento mediante la automonitorización o los fallos del propio instrumento demuestran que la incertidumbre de la medición en los sensores o la desviación del punto de ajuste en accionadores probablemente supera lo esperado en las condiciones de funcionamiento.

La utilización correcta de la información de diagnóstico puede conllevar un ahorro de costes de explotación en aplicaciones determinadas. Nuestros instrumentos de nivel presentan numerosos elementos de dicho tipo de información que pueden gestionarse muy fácilmente vía un sistema de gestión de activos de la planta (PAM).

- La acumulación de suciedad en el sensor se detecta mediante un análisis de "Amplitud de eco relativa" (mantenimiento predictivo). De este modo, los ciclos de mantenimiento pueden programarse de un modo significativamente mejorado. Análogamente, se detecta la formación de espuma en el proceso, lo que a su vez permite sacar conclusiones respecto a la calidad del proceso o del producto (diagnóstico del proceso).
- La tensión de alimentación se puede registrar continuamente y monitorizar durante la verificación de la instalación del instrumento de campo. Ello a su vez posibilita poder sacar conclusiones valiosas al respecto de la corrosión de las abrazaderas y garantiza un funcionamiento ininterrumpido del instrumento (mantenimiento predictivo).



## Centro de pruebas

Hay cosas que nunca son suficientes, por ejemplo: la seguridad

Nuestro centro de pruebas (centro de pruebas internacionalmente acreditado: FM, CSA) dispone de tres laboratorios dedicados a la seguridad de los instrumentos, la ingeniería de aplicaciones y la compatibilidad electromagnética. Las diferentes unidades de prueba nos permiten asegurar y mejorar la fiabilidad y la calidad de nuestros instrumentos en condiciones de prueba realistas. También se pueden someter a prueba por adelantado los equipos para nuevas aplicaciones durante su desarrollo.

En las diversas "pruebas de durabilidad", los equipos se exponen a condiciones extremas como las que pueden esperarse en aplicaciones reales. Estas incluyen pruebas contra polvo (protección contra explosiones), pruebas contra abrasión y fricción, pruebas de resistencia

meteorológica (calor y frío), pruebas de carga mecánica y pruebas ante fuga de líquidos y salpicaduras. La instalación completamente automatizada de pruebas con una capacidad de 24.000 litros se utiliza para la simulación de aplicaciones complejas. El centro de pruebas también cuenta con un laboratorio de compatibilidad electromagnética (EMC) acreditado.

Además de realizar pruebas en nuestros dispositivos durante el desarrollo, el centro de pruebas también lleva a cabo la formación del personal de servicio e incluso de los clientes. Se analizan los problemas de las aplicaciones específicas del cliente, se realizan pruebas para simular nuevas aplicaciones y se obtienen las certificaciones de los dispositivos.



# Soluciones de control de inventario

La gestión de inventario va más allá de la medición de nivel

**Las empresas que se dedican a la automatización de procesos reducen costes de inventario y mejoran su productividad con un indicador de inventario completo en constante funcionamiento.**

¿Cuánta materia prima hay en planta? ¿Es suficiente para producir los pedidos recibidos o es necesario volver a encargar? ¿Cuánto espacio de almacenamiento hay disponible todavía? Estas son las típicas preguntas que surgen durante el procesamiento, transporte y almacenaje de productos químicos, petróleo o petróleo crudo. La monitorización y el control del caudal de materiales presenta un auténtico reto para empresa de todo tipo de industrias. La clave para una gestión de inventario eficiente es una cadena de información completa y precisa desde el campo hasta su gestión. Como expertos en la medición de nivel, le ofrecemos el principio de medición adecuado para cualquier aplicación de toda nuestra gama de instrumentos. Sin embargo, en las soluciones de control de inventario damos un paso más: El software y las puertas de enlace

generan información importante a partir de los datos para facilitar la toma de decisiones basadas en valores actuales en cualquier momento y para optimizar los procesos continuamente. Las soluciones son escalables de varias formas: Desde la mera monitorización de depósitos y silos hasta la medición muy precisa de niveles de depósitos para custody transfer.

## **Soluciones de custody transfer para parques de tanques y terminales**

Hoy, los clientes y los órganos legisladores establecen unos requisitos de gran alcance para el operario de un parque de tanques o terminal. Lo más importante para ellos es la seguridad, la transparencia de inventarios y el cumplimiento de las leyes consuetudinarias de la logística de custody transfer. Nuestros instrumentos de medición de tanques altamente precisos de última generación, Proservo y Micropilot, cumplen con estos requisitos. La medición exacta (con una precisión de hasta  $\pm 0,4$  mm) y el cumplimiento con la seguridad funcional (SIL 2/3) son



estándares establecidos en el mercado hoy en día. Junto con las cadenas de medición de temperatura y el software de inventario Tankvision aprobado para custody transfer, la solución ofrece el más alto nivel de precisión y un balance de masa o volumen certificado. Con el fin de mantener la flexibilidad para las futuras tecnologías y para asegurar el control de una planta, el operario de un parque de tanques necesita poder extender y migrar el equipo en cualquier momento. Las opciones de integración de los protocolos de bus de campo abiertos habituales y propietarios son una propuesta comercial única de Endress+Hauser.

Los skids modulares para sistemas de carga con protección contra reboses así como las interfaces de datos y las soluciones de software para la gestión de inventario, Tankvision, Terminalvision y Supplycare, completan todo el sistema para una operación de un parque de tanques segura, eficiente y realizada con éxito.

#### **Monitorización del inventario en empresas productoras**

Independientemente del lugar donde se hayan producido o distribuido los materiales, se requieren depósitos o silos. En ellos se guardan materias primas, productos semiacabados o productos acabados listos para la venta. Continuamente se obtienen inventarios para garantizar una producción eficiente sin tiempos de parada. El objetivo de las soluciones de control de inventario modernas de Endress+Hauser es utilizar los datos de nivel para mejorar la eficiencia. Estas son gateways de instrumentos inalámbricos, de radio móvil o Ethernet, y el software de gestión de inventario inteligente SupplyCare. Este recopila datos automáticamente, los pone a disposición de forma consolidada y los visualiza de manera que estén orientados a los usuarios o a los requisitos. A su vez, es totalmente modular y escalable según la aplicación.

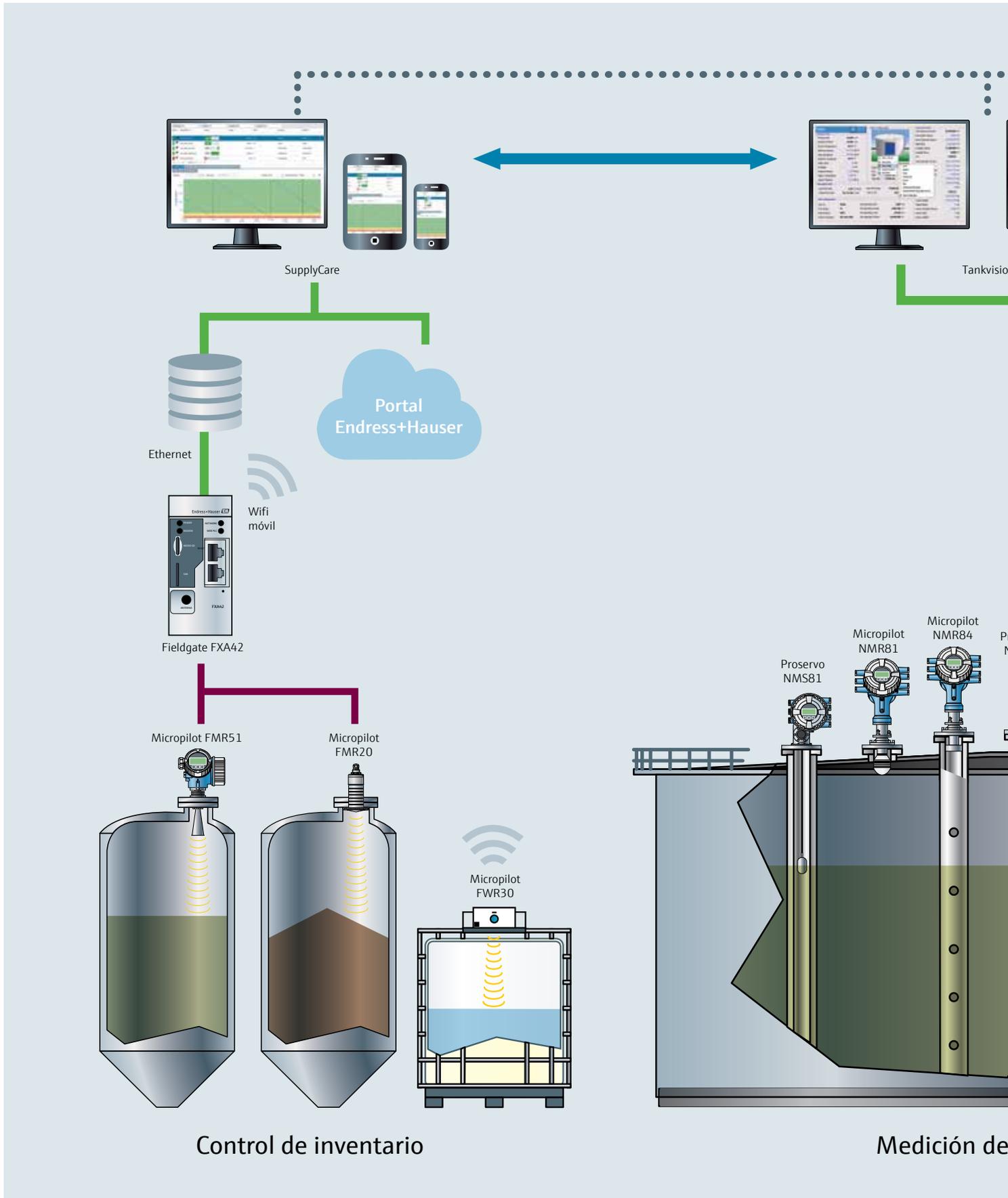
**SupplyCare** vincula todos los sitios de producción y almacenamiento y garantiza una visibilidad completa de todo su inventario en todo momento y desde cualquier lugar. Las ventajas son evidentes: Puede optimizar y reducir sus inventarios y fijar solo el capital que necesite y su material estará disponible cuando lo necesite. Todas las partes involucradas en la cadena de suministro de su empresa, desde el departamento de compras y producción hasta el de envíos, tienen acceso al sistema en cualquier momento. Por supuesto, también mediante terminales móviles. Si se supera o reduce un límite, el sistema automáticamente informa a las personas correspondientes. Esta función ayuda a identificar el mejor momento para volver a cursar un pedido. SupplyCare vincula toda la cadena de suministro, desde su proveedor hasta su cliente. Nuestro sistema de inventario gestionado por el proveedor activa una orden de compra en las instalaciones del proveedor automáticamente, tan pronto como su inventario ya no sea suficiente. Al mismo tiempo, el sistema le informa a sus clientes de los envíos necesarios. Así, lleva a cabo su suministro prácticamente de manera automática y a tiempo. Su cliente no debe ocuparse de nada. Desde la monitorización simple y visualización de depósitos y silos hasta los sistemas de cadenas de producción complejas a nivel global, las soluciones garantizan una total transparencia para su éxito.



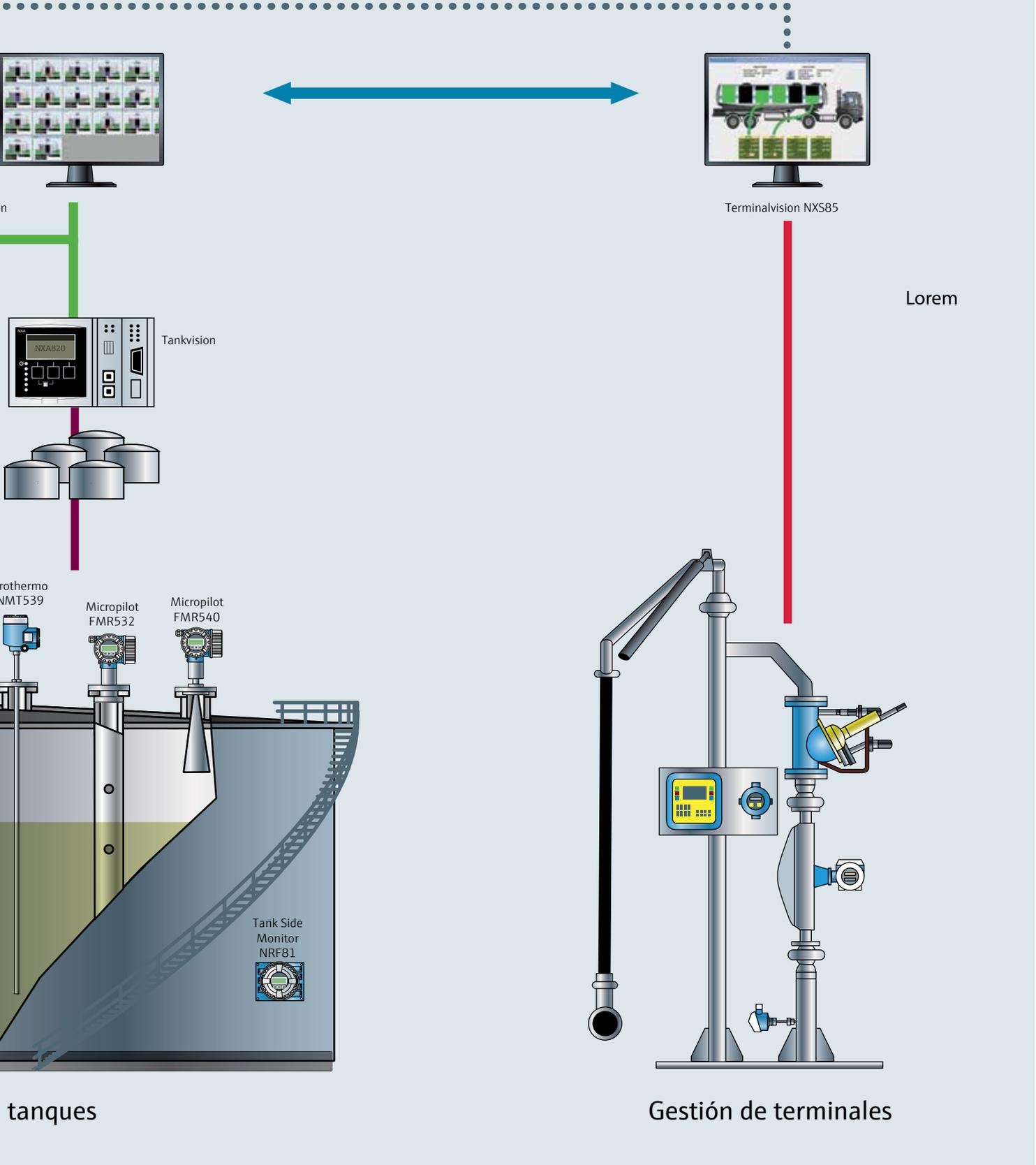
#### **Nuestras soluciones de control de inventario le ayudan a:**

- Tener un mayor nivel de transparencia en el registro de pérdidas y ganancias de los productos conciliando el inventario con adiciones y retiros en la planta.
- Aumentar la satisfacción del cliente con una mayor fiabilidad de entrega y haciendo que no se agoten los productos y que no haya envíos de emergencia.
- Obtener una reacción rápida y eficiente a las fluctuaciones de la cadena de suministro gracias a la optimización de los suministros y la cadena de valor de su empresa.
- Reducir los costes de gestión de inventario al integrar los datos en su sistema, de modo que se facilita el intercambio de datos rápido y eficiente con sus colaboradores y sistemas comerciales.
- Aumentar la productividad al proporcionar una mayor precisión en la monitorización de su inventario y mejores recursos para la planificación.

# Soluciones de control de inventario



# ERP



tanques

Gestión de terminales

Lorem

# Herramientas para selección y funcionamiento

## Applicator de Endress+Hauser

Nuestro software Applicator es una herramienta de selección y dimensionado para la planificación de procesos. Al utilizar los parámetros introducidos de la aplicación, por ejemplo, las especificaciones del punto de medición, Applicator determina una selección de productos y soluciones adecuadas. Complementado por las funciones de dimensionado y un módulo administración de proyectos, Applicator simplificará su trabajo de ingeniería diaria.



[www.es.endress.com/applicator](http://www.es.endress.com/applicator)

## Endress+Hauser Operations App

Dicha aplicación le proporciona un acceso rápido a información actualizada del producto y a detalles del dispositivo, por ejemplo, el código de producto, la disponibilidad, las piezas de repuesto, los productos sucesores para dispositivos antiguos e información general del producto; en cualquier lugar en que se encuentre, en cualquier momento que lo necesite.

Basta introducir el número de serie o escanear el código matricial de datos en el dispositivo para descargarse la información.



## Endress+Hauser SmartBlue-App

- Acceso inalámbrico al equipo que ahorra tiempo, diagnósticos e información de proceso incluso en zonas con peligro de explosión
- Transmisión de datos segura para la configuración y el mantenimiento rápidos y fiables, revisada por el instituto Fraunhofer



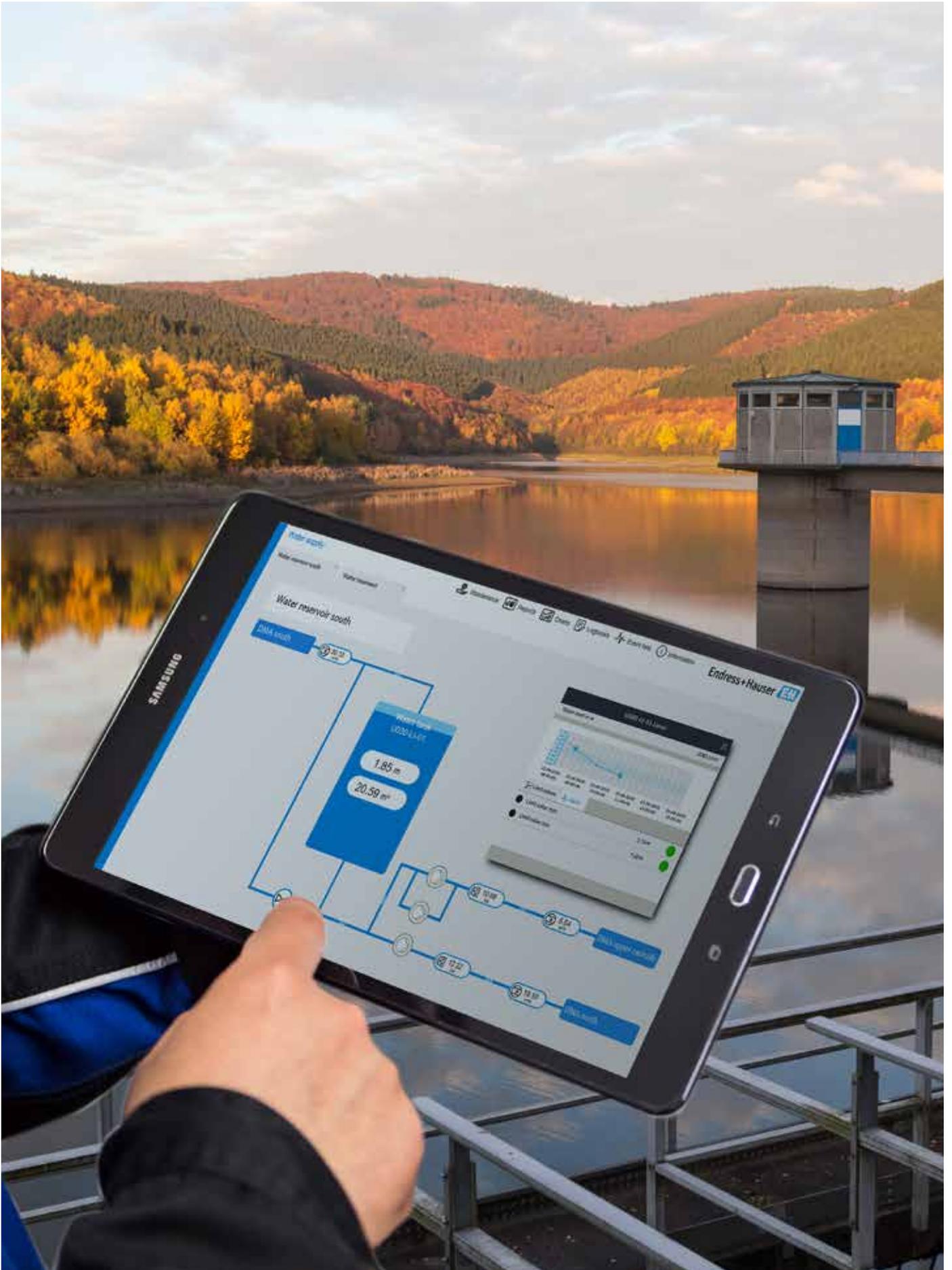
## Endress+Hauser DC App

La aplicación proporciona un acceso cómodo a varios miles de valores de la CD para todo tipo de productos distintos. Puede realizar la búsqueda mediante el nombre del producto o de la fórmula química. La función de autocompletado le ayuda si usted no sabe cómo se escribe exactamente el nombre del producto.



Todas las aplicaciones están disponibles para equipos Apple y Android.







## Servicios de valor añadido

Comprometidos con su negocio para mejorar el rendimiento de la planta

Nuestro compromiso con usted es apoyar, atender y optimizar su proceso. Sea cual sea su ubicación o su industria, nuestra fuerza de atención global de más de 1000 expertos se encuentra ubicada estratégicamente y asegura la presencia local activa en todo el mundo para ayudarle a alcanzar sus objetivos. Basándonos en nuestro conocimiento de procesos y nuestros conocimientos técnicos, un enfoque uniforme mediante procedimientos claros garantiza que el trabajo que realizamos se lleve a cabo correctamente. También se pueden adaptar asimismo respuestas personalizadas a sus necesidades; póngase en contacto con nosotros hoy mismo.

### Soporte

¿Necesita una respuesta rápida para que le proporcionemos soporte en las situaciones de emergencia? Estamos cerca de usted, preparados y dispuestos a ofrecerle el soporte adecuado

- Diagnósticos y reparaciones
- Servicios de soporte

### Servicio

¿Busca experiencia? Le proporcionamos una gama de servicios para complementar las capacidades de su personal en todo el ciclo de vida de la planta

- Servicios de calibración
- Servicios de puesta en marcha
- Servicios de mantenimiento
- Formación y seminarios
- Servicios de ingeniería

### Optimización

¿Necesita ayuda para reducir los costes y mantener el cumplimiento de las normas? Ofrecemos modos efectivos de optimizar sus procesos, lo que le permite aumentar la productividad y alcanzar sus objetivos de negocio

- Optimización del mantenimiento



Producido de forma ecológica e impreso en papel de explotación forestal sostenible.

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---

FA00001F/23/ES/24,22