# SOLUCIONES DE MEDICIÓN PARA LA INDUSTRIA MINERA

Mejore su producción con rentabilidad y soluciones de medición sólidas

BERTHOLD

# MINERIA & PROCESAMIENTO DE MINERALES

Como lider tecnológico en mediciones radiométricas, Berthold ofrece una amplia gama de analizadores y soluciones de medición que han sido específicamente diseñados para la minería e industria de procesamiento de minerales. Nuestra gama de productos incluye radiometría sin contacto, sistemas de medición para determinación de nivel, flujo volumétrico, densidad y humedad.

## Sin Contacto – la solución rentable

Todas las soluciones de medición son sin contacto y no intrusivas. Por lo tanto, sin exposiciónno hay exposición para procesar medios y por lo tanto, nuestros productos no se ven afectados por ácidos, cáusticos, abrasivos, condiciones polvorientas o pegajosas.

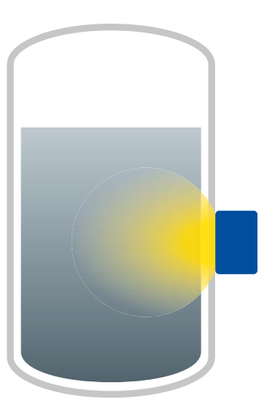
- Fácil montaje en la instalación existente
  - No hay tiempo de inactividad
  - Sin modificaciones
- Libre de desgaste y mantenimiento

## Funciones

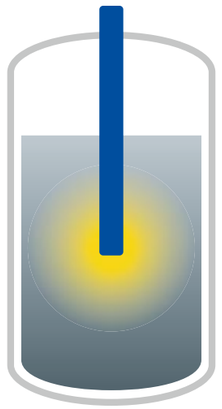
- Medición en línea: información de procesos en tiempo real
- Excelente estabilidad de lectura: no hay necesidad de recalibración frecuente
- Robustez: sin partes móviles
- Alta fiabilidad: alta precisión con muy buena reproducibilidad
- Sensibilidad excepcional: excelentes resultados incluso con actividades de fuente notablemente bajas

## Las aplicaciones

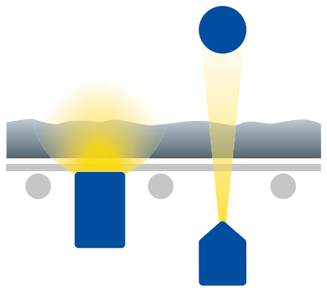
- Medición del contenido de potasio en la industria de la potasa
- Medición de la densidad de lodos y suspensiones
- Medición de la humedad en sólidos a granel
- Medición del flujo de masa en cintas transportadoras
- Medición de la densidad para aplicaciones de dragado
- Medición del nivel en autoclaves
- Medición del contenido de sólidos en espesadores



*Sonda de montaje en superficie*



*Inserción en el tubo de inmersión*



*Montaje en cinta transportadora*



# MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE POTASIO EN LA INDUSTRIA DE LA POTASA

La medición del contenido de potasio para la industria de la potasa es una de las mediciones más difíciles y desafiantes en la industria minera. Sin embargo, es esencial en el proceso de producción de potasa.
El potasio contiene el isótopo radiactivo K-40. Este isótopo sólo se encuentra en cantidades extremadamente pequeñas en el propio mineral. Por lo tanto, la detección del K-40 requiere un sistema de medición estable altamente sensible y superior, que debe ser capaz de suprimir la radiación de fondo inherente para obtener una relación señal-ruido óptima. Berthold proporciona al analizador radiométrico de potasio el dispositivo ideal para esta difícil tarea.

## Perfil de la aplicación

- **Tarea de medición**
  Contenido de potasio
- **Ubicación**
  Proceso de producción de potasa
- **Solución Berthold**
  Analizador radiométrico de potasio

## Beneficio para el cliente

- Retroalimentación en tiempo real sobre el contenido de potasio y, por lo tanto, sobre el material progreso de purificación
- Visualización en línea en %KCl o %$K_2O$
- Sin corrosión, ya que los detectores están disponibles en acero inoxidable

## Características especiales

- Fácil instalación en los recipientes existentes
- Montaje dentro del tanque o en la superficie de tanques o tuberías
- La unidad de evaluación se puede instalar en la sala de control, o en la carcasa de montaje a muro en el lugar
- Diferentes tipos de detectores permiten la solución de medición óptima

# MEDICIÓN DE LA DENSIDAD
# DE SOLIDOS Y SUSPENCIONES

Los lodos minerales se utilizan a menudo para transportar material triturado, concentrado o relaves suspendidos en líquido (a menudo agua) a largas distancias. Para mantener el transporte óptimo en tuberías, la proporción de sólidos y líquidos debe mantenerse en una ventana de concentración apretada. Si el contenido sólido es demasiado alto, la fricción y por lo tanto la tensión en la tubería y las bombas aumentaría drásticamente. Por otro lado, si la cantidad de agua es demasiado alta, uno desperdiciaría uno de los recursos más preciados.
Berthold proporciona esta aplicación soluciones de medición de densidad de productos sin contacto y no intrusivas, que por lo tanto son duraderas y sin mantenimiento futuro. La concentración, densidad y contenido sólido de lodos y suspensiones se miden continuamente.

## Perfil de la aplicación

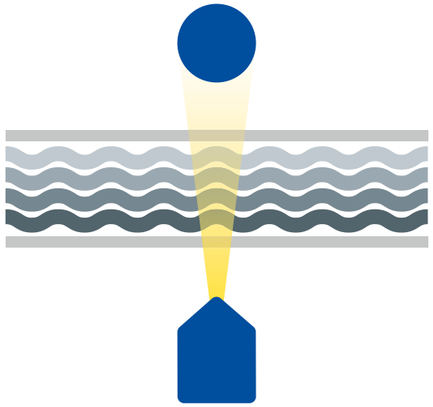
- **Tarea de medición**
  Densidad de solidos y suspenciones
- **Ubicación**
  En los oleoductos
- **Solución Berthold**
  Medición de densidad radiométrica

## Beneficio para el cliente

- No hay perturbaciones en las propiedades del flujo por la medición
- Solución ideal para la optimización de procesos que aumenta la vida útil de oleoductos
- Pequeños rangos de medición posibles

## Características especiales

- Sistema de sujeción fácil de instalar
- No se ve afectado por medios de proceso agresivos, como abrasivos, corrosivos y lodos y suspensiones viscosas



*Disposición estándar ideal para diámetros de tuberías medianas y grandes*



# MEDICIÓN DE LA HUMEDAD
# EN SÓLIDOS A GRANEL

La información precisa sobre el contenido de humedad en sólidos a granel es de gran importancia para controlar muchos procesos diferentes. En muchos casos, el contenido de humedad del material influye en el control térmico o el equilibrio estequiométrico de un proceso. Aquí se puede instalar una medición en línea en el búnker o directamente en una cinta transportadora para proporcionar información en tiempo real sobre el contenido de humedad.
Además, la medición precisa de la humedad también suele ser importante al ofrecer o cargar material a granel en peso.

## Perfil de la aplicación

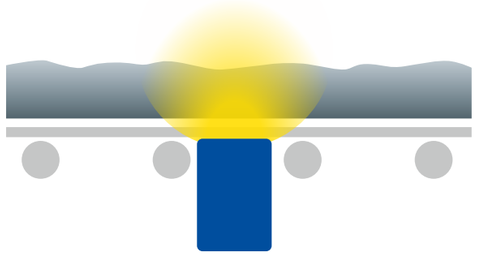
- **Tarea de medición**
  Contenido de humedad del mineral o prácticamente cualquier material sólido a granel relevante para la industria minera
- **Ubicación**
  En silos, cajon de transpaso o directamente en cinta transportadora
- **Solución Berthold**
  Sistema de medición de humedad de neutrones

## Beneficio para el cliente

- Control térmico mejorado de la operación del alto horno
- Contenido de humedad conocido al ofrecer/ cargar material sólido a granel

## Características especiales

- El gran volumen de medición proporciona una medición representativa
- Fácil de instalar o reacondicionar en recipientes o transportadores existentes
- No es necesario recalibrar con frecuencia



*Medición de humedad con sonda de superficie sobre la cinta transportadora*

# MEDICIÓN DEL FLUJO DE MASA
# EN CINTAS TRANSPORTADORAS

El uso de cintas transportadoras en la industria minera y de procesamiento de minerales es una de las formas más eficaces de transportar materiales a granel (por ejemplo, sobrecarga) continuamente a largas distancias. Con el fin de optimizar los procesos relevantes, la cantidad de material transportado por las cintas transportadoras debe ser monitoreada y controlada. Mediante la combinación de la carga de la cinta transportadora medida con una señal de velocidad, se puede lograr información precisa del flujo a granel. Utilizando los sistemas de medición de flujo a granel de Berthold, el flujo de masa de sólidos en las cintas transportadoras se puede medir continuamente mediante tecnología sin contacto. El rendimiento de medición se mantiene muy estable durante años de funcionamiento. Por lo tanto, no se requieren recalibraciones frecuentes.

## Perfil de la aplicación

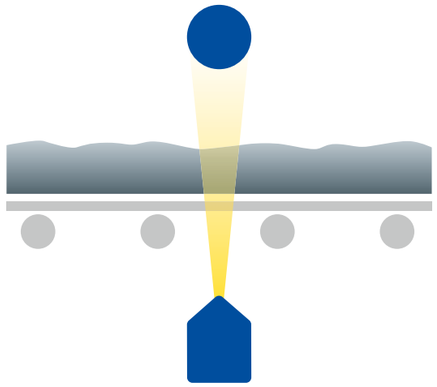
- **Tarea de medición**
  Flujo a granel
- **Ubicación**
  En los sistemas de transporte
- **Solución Berthold**
  Pesador de correa radiométrica /
  Sistema de medición de flujo a granel

## Beneficio para el cliente

- Control de todo el tiempo sobre la carga actual y el rendimiento
- Solución ideal para la optimización de procesos
- Sin modificaciones importantes en el transportador

## Características especiales

- No se ve afectado por la variación de la tensión, vibraciones o golpes de la correa
- No es necesario recalibrar con frecuencia



*Disposición típica de una pesador de correa radiométrica para medir el flujo a granel de, por ejemplo, sobrecarga*



# LA MEDICIÓN DE DENSIDAD
# PARA APLICACIONES DE DRAGADO

Berthold tiene la solución para esta difícil medición. La densidad radiométrica se utiliza para medir en línea de la concentración de sólidos. Extremas condiciones como la vibración, el clima, o la variación del tamaño y la composición de las partículas, no afectan la medición. Debido a la sofisticada estabilización del detector, las mediciones se hacen con alta precisión y están garantizados para muchos años de funcionamiento, y sin requerir mantenimiento por la vida util del detector. Con miles de sistemas en funcionamiento en todo el mundo, el sistema de medición de densidad de Berthold ha demostrado ser una solución mas fiable para las aplicaciones de dragado, proporcionando altos niveles de precisión y seguridad operacional.

## Perfil de la aplicación

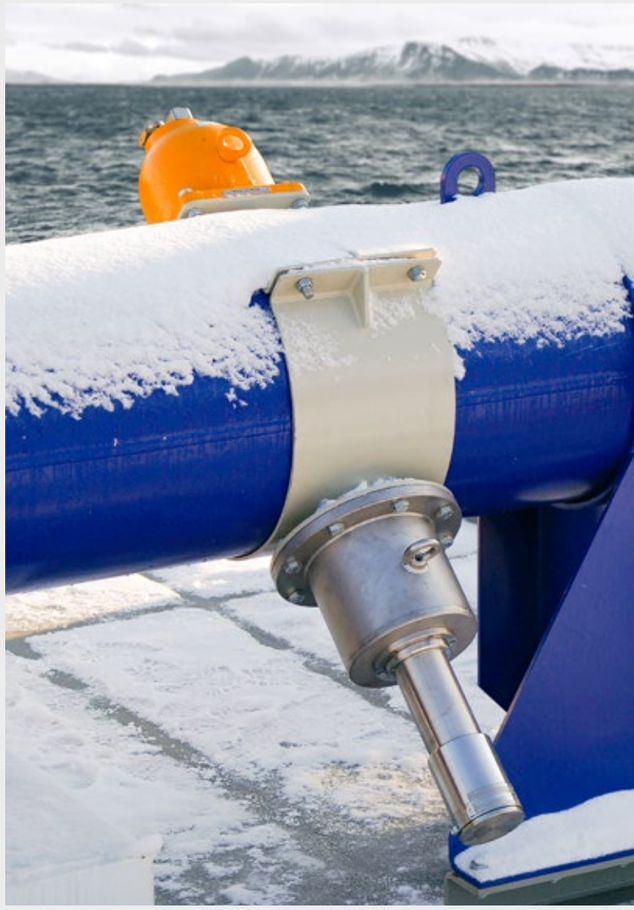
- **Tarea de medición**
  Monitoreo en línea de la densidad
- **Ubicación**
  Aplicaciones de dragado
- **Solución Berthold**
  Sistema de medición de densidad radiométrica

## Beneficio para el cliente

- La información en tiempo real ayuda a mantener la relación óptima de densidad y caudal
- Solución ideal para reducir el dragado excesivo y costos operativos
- Las propiedades de flujo no se ven afectadas debido a la tecnología sin contacto

## Características especiales

- No se ve afectado por condiciones extremas como vibración, clima o variación del tamaño de las partículas
- Fácil instalación sin modificación de tuberías



# NIVEL DE MEDICIÓN
# EN AUTOCLAVES

Los autoclaves se utilizan comúnmente en la industria minera como solución de pretratamiento. Por ejemplo, en las plantas de metal se utiliza un proceso llamado oxidación por presión para extraer metales de los minerales refractarios. Para permitir la reacción de oxidación, el mineral refractario se alimenta al autoclave como lodo, donde se trata a temperatura y presión elevadas. Para este método de pretratamiento, el nivel de lodos de mineral debe ser monitoreado continuamente para garantizar un procedimiento de ahorro y optimización y la utilización del autoclave. Debido a la temperatura (200 – 250 °C) y la presión (aprox. 35 bar) condiciones, las paredes de esos autoclaves son demasiado gruesas (alrededor de 300 mm) para aplicar soluciones de medición convencionales. La medición de nivel radiométrico es la única tecnología que proporciona resultados fiables a largo plazo en esas condiciones extremas y mide continuamente el nivel.

## Perfil de la aplicación

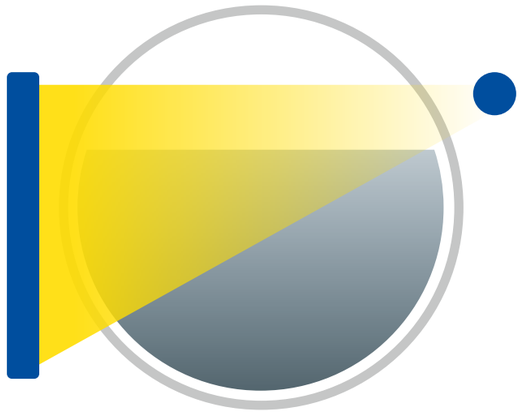
- **Tarea de medición**
  Nivel continuo en autoclaves bajo condiciones agresivas
- **Ubicación**
  En autoclaves, por ejemplo, utilizados para la oxidación por presión
- **Solución Berthold**
  Sistemas de medición de nivel radiométrico

## Beneficio para el cliente

- Control de nivel fiable
- Optimización de procesos: Mejora en la seguridad y la utilización del autoclave
- No intrusivo, por lo tanto, no hay problemas de corrosión

## Características especiales

- Estándar: fuente de punto / Disposición del detector de  varillas
- Inmune a la radiación interferente, XIP o RID facilita el funcionamiento durante las inspecciones de soldadura
- Opción certificada SIL2 /SIL3



*Fuente de punto estándar /disposición del detector de varillas*



# MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS
# EN EL ESPESADOR

Los tanques de espesamiento de gran volumen se utilizan en la minería para concentrar el mineral o minerales contenidos en lodos. Los sólidos se asientan en la parte inferior del espesador y desde allí se retirarán del recipiente a través de una salida en la parte inferior del espesador. El lodo que sale del espesador debe tener un contenido de sólidos bastante alto. Sin embargo, las bombas y tuberías pueden obstruirse si se retiran demasiados sólidos a la vez. El contenido de sólidos en la salida del espesador es monitoreado continuamente por la medición de densidad radiométrica. El dispositivo robusto proporciona mediciones fiables con una excelente precisión y reproducibilidad a lo largo de muchos años.

## Perfil de la aplicación

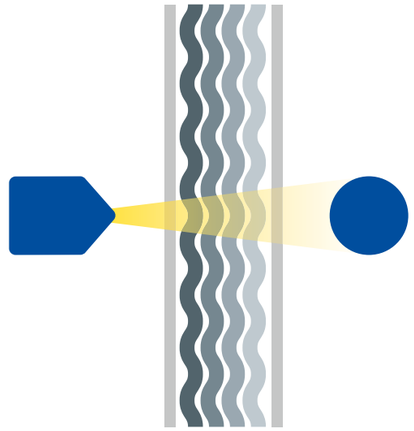
- **Tarea de medición**
  Contenido de densidad y sólidos
- **Ubicación**
  En la salida del espesador
- **Solución Berthold**
  Medición de densidad radiométrica

## Beneficio para el cliente

- Evita la obstrucción de tuberías y bombas, por lo tanto, garantiza flujos de proceso suaves
- Control perfecto de la velocidad de alimentación del espesador, la rotación del raspador y la adición de floculante
- Junto con un medidor de flujo, el flujo de masa que sale del espesador se puede determinar

## Características especiales

- Fácil de instalar en la tubería que sale del espesador por sistema de sujeción
- No se ve afectado por medios de proceso agresivos



*Disposición típica de la densidad radiométrica calibre en la salida del espesador*

# LOS EXPERTOS
# EN TECNOLOGÍA DE MEDICIÓN

Berthold Technologies es sinónimo de excelente conocimiento alta calidad y fiabilidad. El cliente es siempre el foco de nuestra solución. ¡Conocemos nuestro negocio!
Utilizando nuestra variada cartera de productos, nuestro enorme conocimiento especializado y amplia experiencia, desarrollamos soluciones adecuadas junto con nuestros clientes para nuevas tareas de medición individuales en una amplia variedad de industrias y aplicaciones. Berthold Technologies está especializada en mediciones del proceso durante 70 años. Esta es nuestra competencia principal con productos y soluciones de vanguardia y de última generación que cubren una amplia gama de industrias y aplicaciones. Hace más de 30 años Berthold amplió su cartera e introdujo la tecnología de microondas en la industria siderúrgica. Hoy en día las plantas de acero en todo el mundo dependen de las soluciones de medición de Berthold.

**Estamos aquí para usted – en todo el mundo!**
Los ingenieros y técnicos de servicio de Berthold Technologies están donde los necesite. Nuestra red global le asegura una asistencia rápida y, sobre todo, competente y calificada en caso de necesidad. No importa dónde se encuentra, nuestros expertos y especialistas altamente cualificados están listos y esperando y estarán con usted en muy poco tiempo con la solución ideal incluso para la tarea de medición más difícil.

**Berthold Technologies GmbH & Co. KG**

Calmbacher Straße 22 · 75323 Bad Wildbad · Germany
+49 7081 1770 · industry@berthold.com · www.berthold.com

BERTHOLD

Industry Mining · DC00643PR40 · Rev.00 · 01-2021