

# SOLUCIONES PARA LA INDUSTRIA DE LA PULPA Y EL PAPEL

Medición de flujo de masa,  
densidad, nivel y humedad



# INDUSTRIA DE LA PULPA Y EL PAPEL

## LAS APLICACIONES

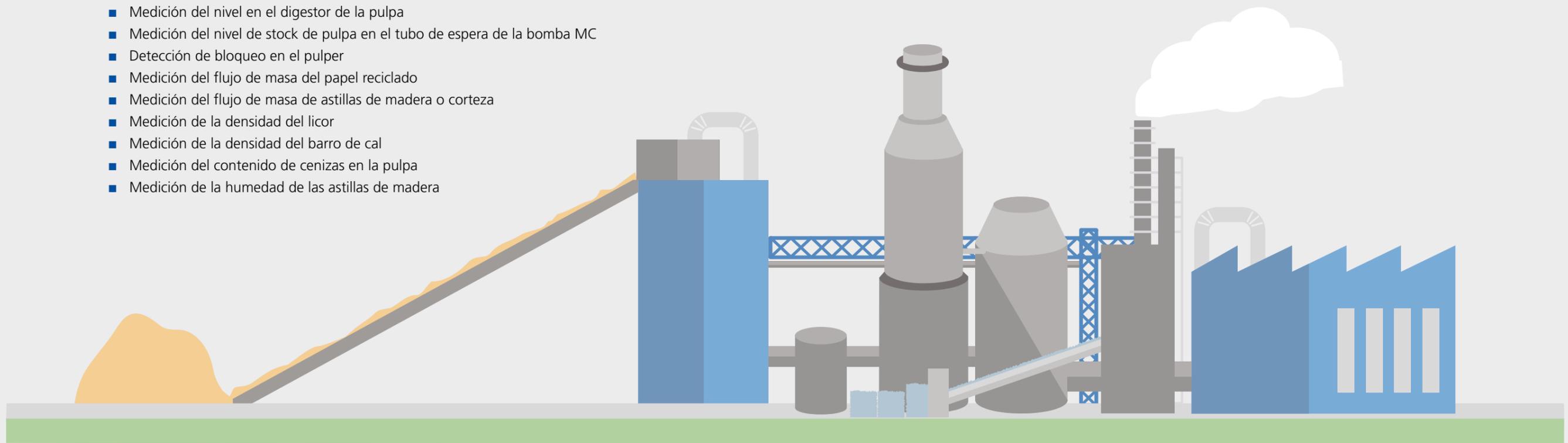
Los sistemas de medición de Berthold Technologies se utilizan en todo el mundo en fábricas de pulpa y papel que supervisan los procesos críticos en línea y mejoran la eficiencia de la producción. Como líder tecnológico en tecnología radiométrica y de microondas, aportamos amplios beneficios a la industria de la pulpa y el papel al proporcionar mediciones en línea altamente precisas y repetibles, lo que conduce a importantes ahorros de costos, operación estable de la planta y control confiable del proceso. Berthold Technologies es conocida por la capacidad de proporcionar una amplia gama de productos estándar, así como soluciones de medición a medida y personalizadas, satisfaciendo así perfectamente las necesidades de los clientes en términos de geometría, rendimiento de medición y requisitos económicos. El gran número de sistemas de medición en funcionamiento en todo el mundo es la mejor prueba para la alta calidad de los productos y servicios de Berthold.

### Contactless – ¡la solución ideal!

Todas las soluciones de medición son sin contacto y no intrusivas.  
Las ventajas:

- Sin exposición a medios de proceso y, por lo tanto, no se ve afectada por condiciones ácidas, cáusticas, abrasivas o pegajosas
- Sin mantenimiento y resistente al desgaste
- Fácil de instalar en tuberías y recipientes existentes mediante dispositivos de sujeción

- Medición del nivel en el digestor de la pulpa
- Medición del nivel de stock de pulpa en el tubo de espera de la bomba MC
- Detección de bloqueo en el pulper
- Medición del flujo de masa del papel reciclado
- Medición del flujo de masa de astillas de madera o corteza
- Medición de la densidad del licor
- Medición de la densidad del barro de cal
- Medición del contenido de cenizas en la pulpa
- Medición de la humedad de las astillas de madera





# MEDICIÓN DEL NIVEL EN EL DIGESTOR DE LA PULPA

Las astillas de madera y los productos químicos se cocinan en el digester con el fin de extraer la celulosa. Las altas temperaturas y las condiciones cáusticas predominan en el digester. Para controlar el nivel de llenado en el digester se utiliza una medición de nivel radiométrico. La medición sin contacto instalada en el exterior del digester no se ve afectada ni influenciada por las condiciones severas que prevalecen en el interior. Esto permite un control fiable del llenado del digester y la carga optimizada del digester. Un interruptor de alto nivel que proporciona seguridad adicional del proceso.

## Perfil de la aplicación

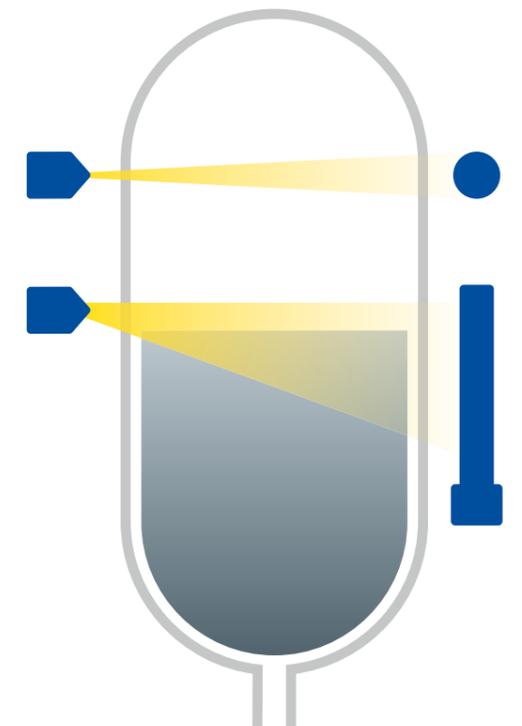
- **Tarea de medición**  
Medición del nivel de la materia prima del digester  
Interruptor de nivel y alto nivel en el digester de pulpa
- **Ubicación**  
Digester de pulpa, proceso de cocción
- **Solución Berthold**  
Medición de nivel radiométrico e interruptor de nivel

## Beneficio para el cliente

- Utilización optimizada de la capacidad del digester
- Aumento de la eficiencia del proceso
- Medición del nivel sin contacto mediante tecnología radiométrica
- No se ve afectado por altas temperaturas y afecciones cáusticas dentro del digester
- Sin mantenimiento

## Características

- Número de fuentes/detectores dependientes de la aplicación
- Los detectores y las fuentes se montan en el exterior del tanque
- Medición precisa y repetible
- Certificación SIL2 / SIL3 para medición de nivel continuo y interruptor de nivel disponible



Disposición típica de un sistema radiométrico para no contacto, mediciones de nivel no intrusivas.



# MEDICIÓN DEL NIVEL DE STOCK DE PULPA EN LA COLUMNA DE LA BOMBA MC

Mantener el nivel de stock de pulpa en el tubo de soporte de la bomba MC es muy crítico. Si el nivel de pulpa en el standpipe cae por debajo de un cierto valor puede causar cavitación en la bomba. Debe evitarse sobreflujos y flujos cero en la columna. La instrumentación tradicional, utilizando celdas DP, y sensores capacitivos han demostrado ser ineficaces para esta aplicación, lo que lleva a lecturas falsas y causa altos costos de mantenimiento. Por lo tanto, se utiliza una medición de nivel radiométrico para controlar el nivel de pulpa en la columna– sin contacto y no intrusivo. La medición es muy precisa e incluso los cambios de nivel rápidos se pueden supervisar de forma confiable. Como resultado, el funcionamiento y la eficiencia de la bomba se pueden mejorar ya que el desempeño de esta medición es mucho mejor que el de otras tecnologías.

## Perfil de la aplicación

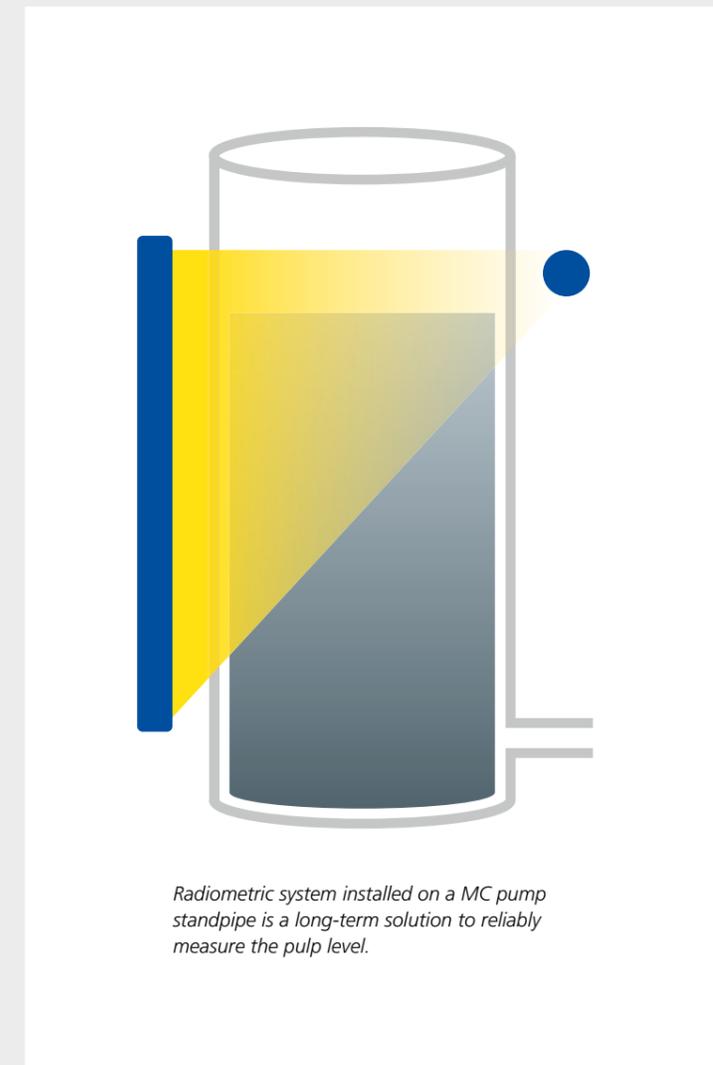
- **Tarea de medición**  
Medición del nivel del stock de pulpa en la columna de la bomba MC
- **Ubicación**  
Bomba MC
- **Solución Berthold**  
Medición de nivel radiométrico

## Beneficio para el cliente

- Previene la cavitación de la bomba
- Evita el subllenado o columna no llena
- Aumento de la seguridad del proceso
- Mejora del rendimiento de la bomba MC
- Respuesta rápida a la medición

## Características

- Medición de nivel sin contacto y no intrusiva
- Libre de mantenimiento
- Los detectores y las fuentes se montan en el exterior de la columna
- Medición altamente repetible
- No afectado por el recubrimiento como es no intrusivo
- Certificación SIL2 / SIL3 para medición continua de nivel e interruptor de nivel



*Radiometric system installed on a MC pump standpipe is a long-term solution to reliably measure the pulp level.*

# DETECCIÓN DE BLOQUEOS EN EL PULPER

Los bloqueos no deseados en el pulper son una de las principales razones de las fallas del proceso y deben evitarse. Con el fin de detectar un posible bloqueo, se utiliza una medición de densidad continua sin contacto, que emite una alarma a los operadores en caso de desarrollar acumulaciones. El flujo de proceso automático puede ser abrupto o cesado si se forma bloqueo dentro del proceso. Para garantizar un funcionamiento sin problemas, el sistema de medición aplicado debe establecer una relación óptima entre el papel de desecho/pulpa y el agua de proceso. La eficiencia del proceso de funcionamiento es crucial para el operador. La medición sin contacto se instala fuera del recipiente y, por lo tanto, no se ve afectada por las condiciones prevalecientes. Por lo tanto, se puede cargar tanta materia prima como sea posible.

## Perfil de la aplicación

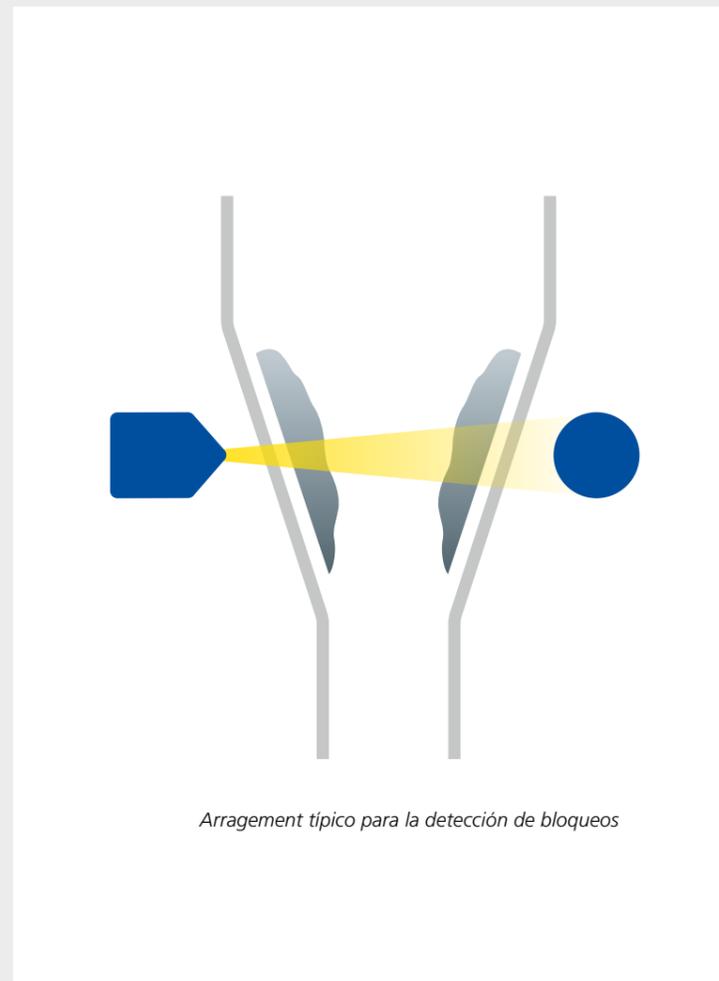
- **Tarea de medición**  
Protección contra bloqueos
- **Ubicación**  
Pulper, contenedor de madera, tanque de soplado
- **Solución Berthold**  
Interruptor de densidad LB 414

## Beneficio para el cliente

- Evita el bloqueo, por lo tanto asegura un proceso suave
- Permite el establecimiento continuo de la relación de papel de desecho/pulpa para procesar la relación de agua
- Señal de acumulación continua (densidad)

## Características

- Sin contacto, no intrusivo, por lo tanto, libre de mantenimiento
- Montado fuera de la embarcación
- Dispositivo de densidad compacto: transmisor y detector en una unidad
- Inteligente y rentable



Arrangement típico para la detección de bloqueos

# MEDICIÓN DEL FLUJO DE MASA DE PAPEL RECICLADO

El procesamiento de papel reciclado implica cocinar el papel para recuperar la lignina. Para controlar la cantidad de papel que entra en el proceso de cocción, se utiliza un pesador de correa radiométrica. Este sistema no tiene partes móviles y mide el flujo a granel libre de contacto y no intrusivo. Las instalaciones son posibles en todos los tipos de transportadores, por ejemplo, cintas transportadoras, transportadores de cadena de arrastre, transportadores de cubos o transportadores de tornillo. La medición es muy precisa y repetible, por lo que no hay necesidad de recalibraciones.

## Perfil de la aplicación

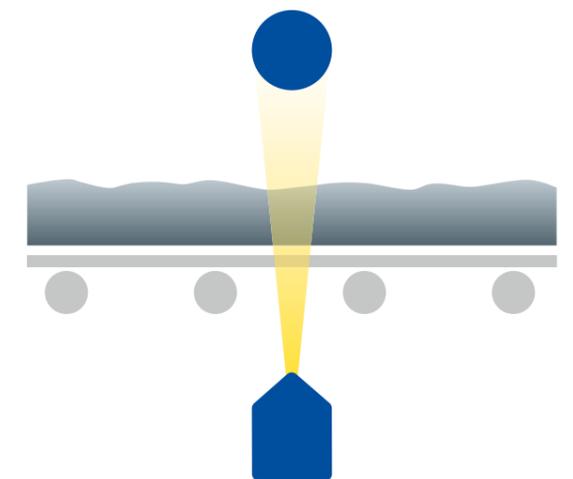
- **Tarea de medición**  
Flujo masivo de papel reciclado y pacas de papel
- **Ubicación**  
Línea de alimentación de calderas, transportadores de cadena grande
- **Solución Berthold**  
Pesador de correa radiométrico LB 472

## Beneficio para el cliente

- Información de procesos en línea y en tiempo real
- Funcionamiento optimizado de la caldera
- Equilibrio ideal de calderas alimentadas

## Características

- Medición sin contacto, irradiando las virutas de madera mediante radiación gamma
- Alta repetibilidad, sin necesidad de recalibraciones frecuentes
- Sin mantenimiento
- Prácticamente sin costos de operación



Disposición típica de un pesador de correa radiométrica para medir el flujo de papel reciclado que entra en el tambor de nivelación.



## MEDICIÓN DEL FLUJO DE MASA DE ASTILLAS DE MADERA O CORTEZA

Para optimizar el funcionamiento de la caldera, es necesario controlar la cantidad de fibras que se introducen en el tanque. Mediante el uso de un pesaje de correa radiométrico, el flujo de masa de virutas de madera o corteza se puede medir mediante tecnología sin contacto. La principal ventaja en comparación con los sistemas de pesaje convencionales es que la pesador de correa radiométrica no necesita ser recalibrada y proporciona resultados fiables durante muchos años de funcionamiento. El sistema se puede instalar en todos los tipos de transportadores, por ejemplo, cintas transportadoras, transportadores de cadena de arrastre y transportadores de tornillo. Las instalaciones en las líneas de alimentación de calderas existentes son fácilmente factibles.

### Perfil de la aplicación

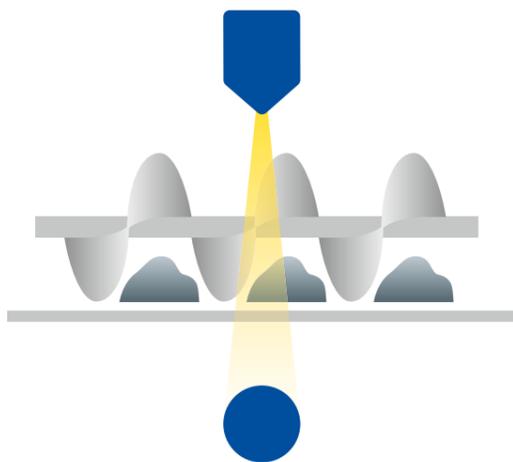
- **Tarea de medición**  
Flujo masivo de astillas de madera o corteza
- **Ubicación**  
Línea de alimentación de calderas, descarga de materia prima
- **Solución Berthold**  
Pesador de correa radiométrico LB 472

### Beneficio para el cliente

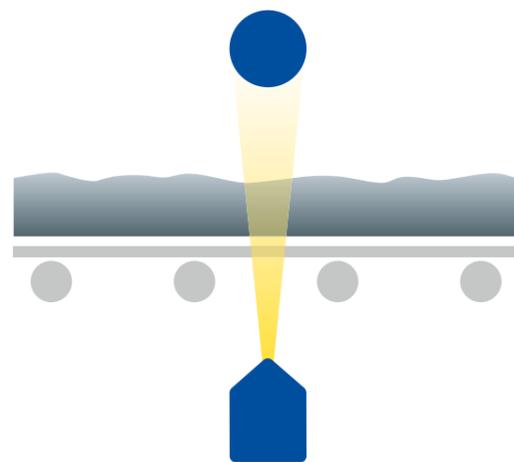
- Información de procesos en línea y en tiempo real
- Funcionamiento optimizado de la caldera
- Equilibrio ideal de la materia prima de la caldera
- Fiable de principio a fin

### Características

- Medición sin contacto de astillas de madera o corteza por atenuación de rayos gamma
- Alta repetibilidad, sin necesidad de recalibraciones frecuentes
- Sin mantenimiento
- Prácticamente sin gastos operativos
- Excelente estabilidad de medición
- No se ve afectado por la variación de la tensión, vibraciones o golpes de la correa



Disposición de medición típica en un transportador de tornillo.



La pesaje de correa radiométrica mide el flujo de masa sin contacto. Los resultados son estables durante muchos años y no son necesarias recalibraciones frecuentes.



# MEDICIÓN DE LA DENSIDAD DE LICOR

En cualquier fábrica de pulpa, recuperar y regenerar los productos químicos de pulpa y quemar material orgánico disuelto de la madera es un paso crítico en el proceso. Para operar esta fase del proceso es necesaria una medición precisa y reiterada de la densidad en línea. El licor negro y las densidades de licor verde se miden de forma fiable mediante sistemas radiométricos, que se sujetan a la tubería y proporcionan lecturas altamente precisas. La medición se lleva a cabo sin contacto y por lo tanto no se ve afectada por la alta temperatura y las propiedades químicas del licor. La instalación en líneas existentes es fácilmente factible sin tiempo de inactividad del proceso.

## Perfil de la aplicación

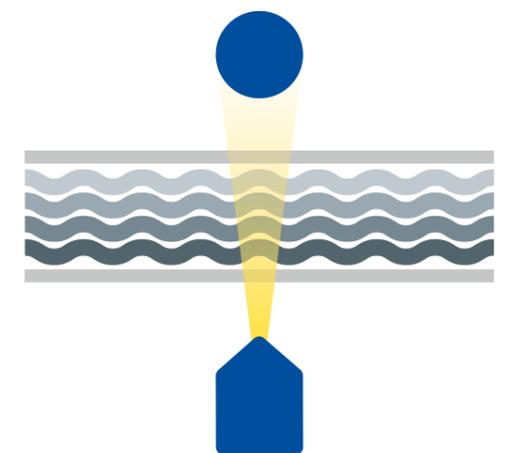
- **Tarea de medición**  
Medición de la densidad de licor verde o negro
- **Ubicación**  
Proceso de recausticación
- **Solución Berthold**  
Medición de la densidad y concentración radiométricas

## Beneficio para el cliente

- Información en línea sobre propiedades de licor
- Proceso optimizado de regeneración de licores
- Reduce la cantidad de agua de lavado necesaria en los sistemas de lavado de pulpa
- Prácticamente sin costos de operación y mantenimiento
- No afectados por las acumulaciones y la costra
- Ahorra consumo de energía
- Expertos en adaptaciones probadas

## Características

- Medición de densidad radiométrica sin contacto
- Sin perturbación del flujo, sin desgaste
- Fácil de instalar o reacondicionar el sistema de sujeción
- Medición altamente repetible
- No es necesaria una recalibración
- No se ve afectado por las propiedades químicas hostiles o la temperatura del licor



Medición de densidad de sujeción en tuberías de entrada o salida

# MEDICIÓN DE LA DENSIDAD DE LODO DE CAL

En la regeneración de productos químicos de pulpa, el lodo de cal se forma como un subproducto. Se siguen varios pasos para convertir la suspensión de nuevo en óxido de calcio („cal“). Durante éstos, es importante tener información en tiempo real sobre el contenido de sólidos y la densidad del lodo de cal. Un sistema radiométrico es ideal para este tipo de aplicación, ya que no se pone en contacto con la suspensión y es altamente resistente al desgaste. Siendo una solución de sujeción simple es fácil de instalar sin ningún tiempo de inactividad del proceso. La alta precisión y repetición de la medición ayuda a optimizar el proceso de recuperación, mientras que el esfuerzo para mantener el sistema es insignificante.

## Perfil de la aplicación

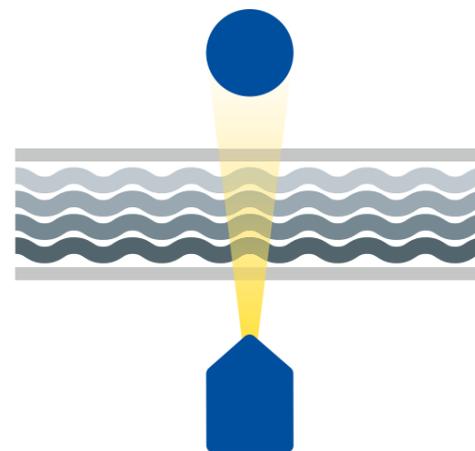
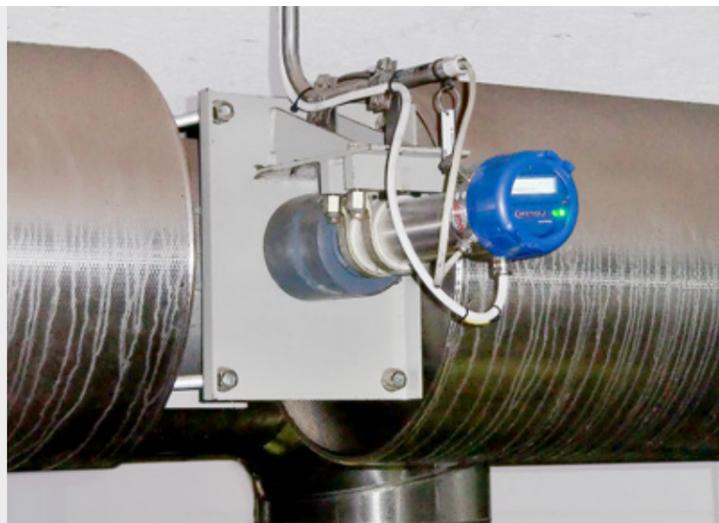
- **Tarea de medición**  
Lodo de cal: medición del contenido de densidad y sólidos
- **Ubicación**  
Proceso de recausticación
- **Solución Berthold**  
Medición de la densidad y concentración radiométricas

## Beneficio para el cliente

- Información en tiempo real sobre la densidad y el contenido de sólidos
- Control mejorado sobre el procesamiento de lodo cal
- El uso optimizado de productos químicos de recuperación, como los floculantes, reduce los costos
- Costos de operación más bajos

## Características

- Medición de densidad radiométrica sin contacto
- Fácil de instalar, sistema de sujeción
- No afectado por las propiedades del producto
- Medición altamente repetible
- No hay necesidad de recalibraciones
- Funcionamiento sin mantenimiento



Disposición típica de un sistema radiométrico para mediciones de densidad sin contacto y no intrusivas.

# MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE CENIZAS EN LA PULPA

En la industria del papel, el proceso de desgastado actualiza el papel de desecho reciclado a la alimentación de pulpa de papel fresco para máquinas de papel. La tinta y los recubrimientos están separados de las fibras de papel y el relleno (ceniza). El objetivo de este proceso es alcanzar el brillo deseado mediante la eliminación de la tinta. Para este objetivo, por lo general se requieren dos pasos de flotación y espesamiento. Durante la flotación, la ceniza se pierde hasta cierto punto. Sin embargo, para producir una calidad de papel consistente, el contenido de cenizas debe ser constante. La flotación no controlada resultaría en un mayor consumo de ceniza para compensar la pérdida, mayores costos por la eliminación de la ceniza eliminada por flotación y más papel de desecho para recibir la misma cantidad de producto final. Utilizando la solución de medición de densidad de Berthold para determinar el contenido de cenizas en la pulpa, el rendimiento de destintado se optimizará manteniendo el contenido de ceniza constante.

## Perfil de la aplicación

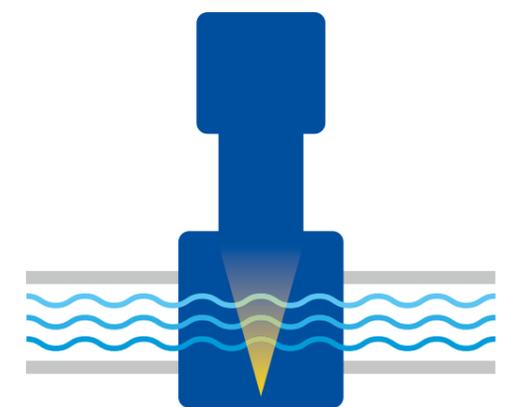
- **Tarea de medición**  
Medición del contenido de cenizas
- **Ubicación**  
Standpipe, pre-flotación y en la post-flotación
- **Solución Berthold**  
LB 379

## Beneficio para el cliente

- Guarda el material de relleno
- Mantiene constante el contenido de cenizas
- Ahorra energía
- Maximum use of recycled wastepaper fibres

## Características

- Medición de densidad en línea
- Concentración del contenido de cenizas
- No afectados por las condiciones ambientales hostiles
- Alta estabilidad de medición y resistencia



Desnós medidor de densidad en línea con bridas a la tubería existente



## MEDICIÓN DE LA HUMEDAD DE ASTILLAS DE MADERA

La determinación de la humedad en el material fibroso seco es importante para mantener la eficiencia de la caldera constante. Especialmente en verano, cuando las reservas de virutas de madera se humedecen, la concentración de agua puede variar drásticamente. El sistema Micro-Polar que utiliza tecnología de transmisión por microondas mide el contenido de humedad en línea. Con una antena por debajo y por encima de la correa, el microondas mide toda la sección transversal del material que conduce a información altamente representativa en tiempo real. Se puede utilizar un sistema radiométrico adicional para compensar las variaciones en la densidad y la carga a granel.

### Perfil de la aplicación

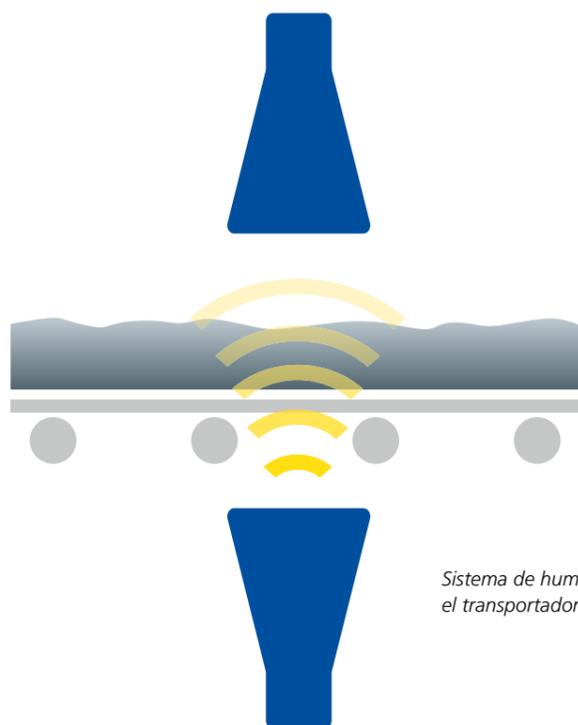
- **Tarea de medición**  
Contenido de humedad en astillas de madera
- **Ubicación**  
Línea de alimentación de calderas, transporte de materias primas
- **Solución Berthold**  
Sistema de transmisión por microondas, Micro-Polar LB 567 o LB 568

### Beneficio para el cliente

- Mejora de la eficiencia de la caldera
- Funcionamiento optimizado de la caldera a través de información in situ sobre el contenido de agua
- Fácil adaptación de las líneas existentes sin modificación

### Características

- Medición sin contacto
- Fácil adaptación de las líneas existentes sin modificación
- Altamente representativo a través de la tecnología de transmisión
- Alta repetibilidad de medición
- Tecnología de transmisión de microondas de última generación que cubre toda la sección



*Sistema de humedad en línea instalado en el transportador de virutas de madera.*

# COMPROMETIDO CON EL LIDERAZGO TECNOLÓGICO

## Excelente estabilidad a largo plazo

A reliable measurement is vital for the operation of a process and is therefore, our highest priority. Berthold's detectors operate constantly irrespective of changes in ambient temperature. Even drastic temperature shifts, e.g. from winter to summer don't influence the measurement drift. Due to various patented technologies for detector stabilization and the use of cosmic radiation as an external reference source, the detectors output has an accuracy of under 0.001% per °C temperature change. Apart from employing these cutting-edge technologies in our detectors Berthold is also the only supplier that compensates degradation caused by natural aging. The result: many years of operation without the need for recalibration or maintenance and a measurement that you can absolutely rely on!

## Retrofits

With hundreds of systems installed in pulp & paper mills worldwide, we have the experience and the technical know-how to solve your measurement tasks no matter if a new system or a retrofit solution is required. In fact, Berthold detectors can be retrofitted on existing measurements where the source has become too weak to work with the current detector. Nuclear sources naturally decay over time, losing their strength, until eventually there is not enough activity left to reliably measure your process. Sources replacements are costly, time consuming, and does not work towards a reduction in overall site source activity. Fortunately, we have another solution. Berthold has the most sensitive and stable detectors on the market, a simple replacement allows users to extend the life of their existing sources by years, while improving measurement reliability for all density and level applications. Key features of our products are

- Berthold detectors are at least 2x more sensitive than the competition, providing 2x source life and 2x better resolution.
- Berthold detectors provide best in class reliability & stability, reducing maintenance costs.
- Easy installation on any brand of source holder and we even could use existing 2-wire cable installation
- One-time calibration required with industry leading long-term detector stability

## Actividad mínima de origen

We are committed to the ALARA principle. ALARA stands for: As Low As Reasonably Achievable and aims to keep the source size to a minimum. According to this, our sources are specifically designed for your individual application. As a result, our sources are equipped with remarkably low activities, which is due to our great advances in the high-sensitive detector technology. Benefit from our pronounced safety awareness, individual project engineering and the reduced costs for shields and transportation.

## Certificado SIL2 / SIL 3

Los detectores SENSseries LB 480 están certificados para su uso en aplicaciones SIL2. Incluso SIL3 se logra con redundancia homogénea. El certificado cubre todas las aplicaciones de medición, desde alarmas de alto o bajo nivel hasta medición continua de nivel y densidad. Por lo tanto, se garantiza un funcionamiento seguro de los procesos críticos.

[ SIL2 ] [ SIL3 ] [ EX ]



Representantes / Distribuidores Exclusivos

 Argentina

Tel: (+54 11) 5352 2500

Email: [info@dastecsrl.com.ar](mailto:info@dastecsrl.com.ar)

Web: [www.dastecsrl.com.ar](http://www.dastecsrl.com.ar)

 Uruguay [www.dastecsrl.com.uy](http://www.dastecsrl.com.uy)

 Paraguay [www.dastecsrl.com.py](http://www.dastecsrl.com.py)

 Bolivia [www.tecdas.com.bo](http://www.tecdas.com.bo)



## LOS EXPERTOS EN TECNOLOGÍA DE MEDICIÓN

Berthold Technologies es sinónimo de excelente know-how, 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 es especialista en mediciones de procesos radiométricos desde hace 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 encuentre, nuestros expertos y especialistas altamente calificados están listos, 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.**

Calmbacher Straße 22 · 75323 Bad Wildbad  
+49 7081 1770 · [industry@berthold.com](mailto:industry@berthold.com)

