

# SOLUCIONES DE MEDICIÓN PARA LA INDUSTRIA AZUCARERA

Optimización de procesos  
de producción para mejorar  
la calidad y eficacia



 **BERTHOLD**

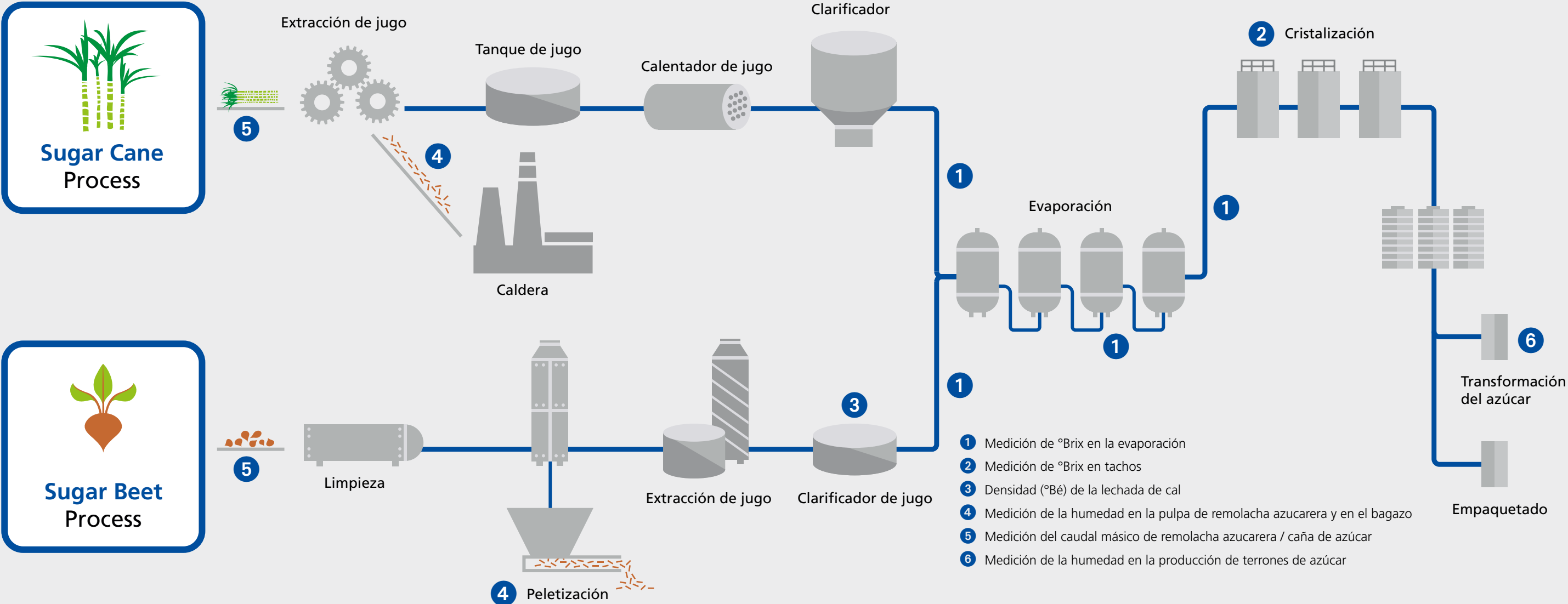
# INDUSTRIA AZUCARERA

## LAS APLICACIONES

Las soluciones de medición de Berthold Technologies han sido perfectamente adaptadas a las aplicaciones de la industria azucarera. Los ingenios azucareros de gran reputación en el mundo entero confían en los sistemas de medición de Berthold. La vasta gama de sistemas que se encuentran en funcionamiento con excelentes resultados es la mejor garantía de la confiabilidad y alta calidad de nuestros productos. Estos instrumentos se utilizan en múltiples etapas a lo largo del proceso de producción del azúcar. Independientemente si se requiere obtener informaciones precisas sobre el valor °Brix, la concentración, la densidad o el contenido de humedad. Además nuestros instrumentos se destacan por su alta precisión y su gran fiabilidad sin necesidad de mantenimiento.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Medición fiable y continua de la concentración en línea
- Sin desgaste de componentes como en otras tecnologías
- Medición de °Brix en jugo turbio, claro y jarabe, en los tachos, magma, mezcladores, y en melaza.
- Medición del contenido de materia sólida en la lechada de cal cruda e industrial
- Medición del contenido de humedad del azúcar cristalizado, así como de la pulpa prensada, la pulpa seca o el bagazo.
- Sistema libre de mantenimiento







## MEDICIÓN DE °BRIX EN LA EVAPORACIÓN

El jugo claro se introduce en evaporadores de múltiple efecto que eliminan el agua por evaporación y producen el jarabe. El jarabe producido se utiliza en la cristalización o se almacena en tanques de gran capacidad.

El proceso de evaporación incrementa el contenido de sólidos del jugo de 16% a 65%. Normalmente, el jugo es evaporado en cinco etapas de evaporación. Entre cada etapa de evaporación se mide el grado Brix del jugo para verificar la calidad y eficacia del proceso de evaporación. Los sistemas de Microondas de Berthold ofrecen información en tiempo real sobre el contenido de azúcar y facilitan un control seguro y eficaz de los evaporadores.

### Aplicación

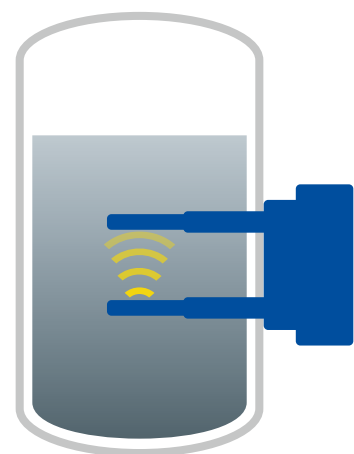
- **Tarea de medición**  
Concentración de °Brix en diferentes jugos
- **Punto de medición**  
En la entrada, recirculación o salida de cada evaporador
- **Solución Berthold**  
Sistema de microondas, p. ej. MicroPolar LB 565 con FlowCell o sonda contenedor

### Beneficios

- Control preciso en cada fase del proceso de evaporación
- Alto rendimiento
- Utilización ideal del vapor en la calandria
- Espesamiento optimizado del jarabe

### Características

- Ubicado en la entrada o salida de cada evaporador
- FlowCell de microondas instalado en la tubería
- Resultados de alta representabilidad debido a la tecnología de medición por microondas patentada y de última generación



Representación esquemática de una instalación con sonda contenedor en un tanque



Representación esquemática de una instalación en tuberías con FlowCell





## MEDICIÓN DE °BRIX EN TACHOS DE CRISTALIZACIÓN

El jarabe es calentado en el proceso de cristalización en condiciones de vacío. Cuando se alcanza una concentración determinada, el jarabe se siembra con pequeños cristales de azúcar para potenciar el crecimiento de cristales uniformes. Con los sistemas de medición por microondas de Berthold, la concentración °Brix del jarabe es monitorizada durante todo el proceso de cristalización y se puede determinar con precisión el punto de siembra. Los sistemas se aplican en todos los estados de la cristalización. Debido a la construcción robusta del dispositivo y al lavado superior del sensor, los sistemas de medición demuestran repetidamente que funcionan de forma fiable y sin anomalías, incluso en condiciones de funcionamiento continuo. Incluso después de la última etapa de cristalización se continúa midiendo la concentración °Brix de la masa cocida.

### Aplicación

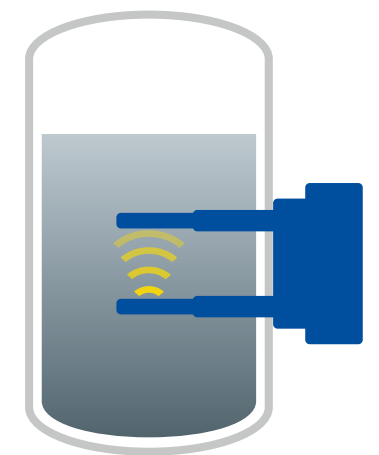
- **Tarea de medición**  
Concentración °Brix del jarabe y de la masa cocida final
- **Punto de medición**  
Tachos discontinuos y continuos - verticales y horizontales; por ejemplo, en cada compartimento, salida de masa cocida
- **Solución Berthold**  
Sistema de microondas, p. ej. MicroPolar LB 565

### Beneficios

- Determinación precisa del punto de siembra
- Cristales uniformes y de mejor calidad
- Control fiable durante todo el proceso de cristalización.
- Producción continua, sin interrupciones del proceso. PT100 para compensación de temperatura a fin de obtener mediciones más precisas:

### Características

- Instalación lateral o inferior de la sonda de contenedor en tachos, cámaras o tuberías de salida
- Alta resolución a través de una señal de medición dirigida
- Control de temperatura integrado para la operación en el proceso de tachos
- Antenas de sensor robustas con tapas PEEK fácilmente reemplazables



Representación esquemática de una instalación con sonda de contenedor en un tacho





# MEDICIÓN DE DENSIDAD LECHADA DE CAL EN EL PROCESO DE CLARIFICACIÓN

Una vez extraído el jugo turbio requiere una etapa de purificación denominada carbonatación. En este tratamiento de purificación se añaden como reactivos al jugo leche de cal y dióxido de carbono. La densidad de la lechada de cal requiere un monitoreo constante en diversas etapas para mejorar los resultados en la purificación y al mismo tiempo optimizar el proceso. El sistema de medición de Berthold, basado en la tecnología de microondas, ofrece a los ingenios del mundo la posibilidad de controlar la densidad de la lechada de cal mediante una medición en línea, ya sea en la tubería o en los tanques de proceso, como los clarificadores.

## Aplicación

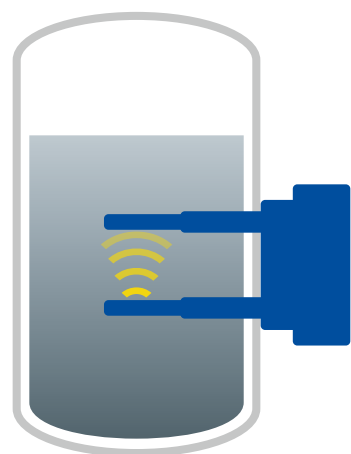
- **Tarea de medición**  
Densidad de la lechada de cal (por ejemplo, en °Bé)
- **Punto de medición**  
Varias etapas a lo largo de la depuración, por ejemplo, en el clarificador, las tuberías o los tanques.
- **Solución Berthold**  
Sistema de microondas, p. ej. MicroPolar LB 565 con FlowCell o sonda de contenedor

## Beneficios

- Medición de densidad en línea
- Datos precisos y representativos en tiempo real para un control de procesos mejorado
- Resultados óptimos de purificación
- Uso rentable de materia prima

## Características

- Medición de microondas de última generación
- Medición libre de mantenimiento
- Opciones de instalación dentro del slaker, en tuberías o en tanques



Representación esquemática de una instalación con sonda contenedor en un tanque



Representación esquemática de una instalación en tuberías con FlowCell





## MEDICIÓN DE HUMEDAD EN LA PULPA DE REMOLACHA AZUCARERA Y EN BAGAZO

Después de extraer el jugo, el bagazo o la pulpa de remolacha queda como un sub-producto. Estos se continúan procesando tanto como fuente de energía para generar electricidad y vapor como para producir alimentos para animales de corral y ganado bovino. Tanto el bagazo como la pulpa de remolacha contienen cierta cantidad de agua, que debe ser medida para garantizar su uso y alta calidad en procesos posteriores. Los sistemas de microondas de Berthold se aplican para determinar la humedad en línea y sin contacto, en cintas transportadoras o tolvas. De este modo, el cliente recibe información representativa del contenido de humedad del producto para optimizar el control del proceso. Debido al método sin contacto, los sensores no presentan ningún deterioro, no requieren mantenimiento lo cual prolonga su funcionamiento.

### Aplicación

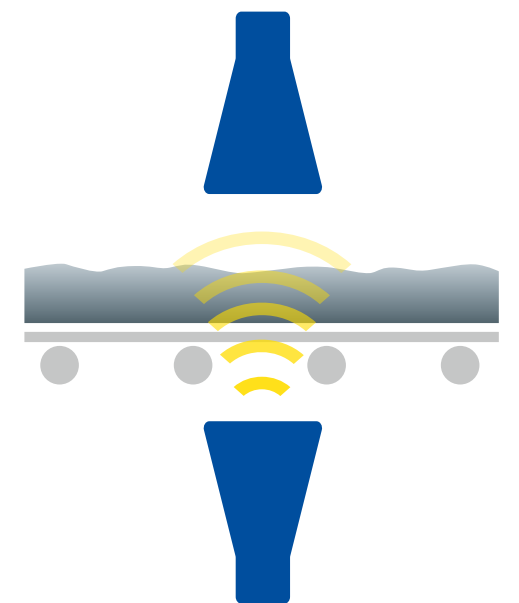
- **Tarea de medición**  
Materia seca / humedad del bagazo, pulpa de remolacha azucarera, rodajas o pellets de remolacha
- **Punto de medición**  
Medición en una cinta transportadora o tolva antes o después del proceso de secado
- **Solución Berthold**  
Sistema de microondas, p. ej. MicroPolar LB 567 con antena de bocina

### Beneficios

- Determinación precisa del contenido de materia seca/humedad residual.
- Control fiable de procesos posteriores
- Datos precisos y representativos en tiempo real
- Cumplimiento de la norma de calidad del producto y requisitos de los clientes

### Características

- Determinación en línea de materia seca
- Alta representatividad, debido a la medición de toda la sección transversal del producto
- Compensación de las oscilaciones de altura o densidad aparente para optimizar el rendimiento de las mediciones



Representación esquemática de la medición por microondas en una cinta transportadora



# MEDICIÓN DE FLUJO DE MASAS DE REMOLACHA O CAÑA DE AZÚCAR

La relación entre la materia prima y aditivos debe ser equilibrada para garantizar un proceso de producción uniforme y eficaz. Por lo tanto, la cantidad de remolacha azucarera o caña de azúcar necesita ser medida en el momento de entrar en la planta de producción. Normalmente, se instala una cinta de pesaje radiométrica antes de las lavadoras. Esta mide el flujo de masa de la remolacha azucarera / caña de azúcar de forma muy fiable utilizando la tecnología radiométrica sin contacto y no intrusiva. Otra aplicación consiste en monitorear la cantidad de remolacha o la caña distribuida después de su entrega. En comparación con balanzas de cinta convencionales, el sistema radiométrico ofrecido por Berthold ha demostrado ser la solución superior a largo plazo, sin necesidad de recalibración o mantenimiento.

## Aplicación

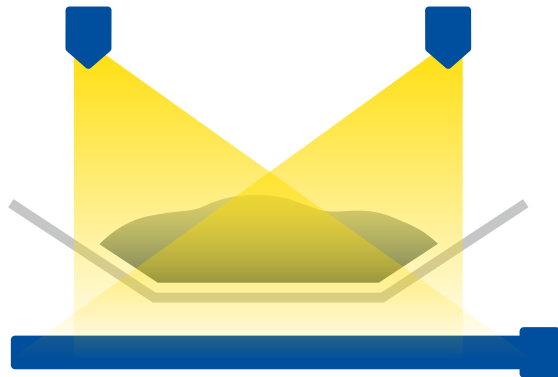
- **Tarea de medición**  
Flujo de masas de remolacha azucarera o caña de azúcar
- **Punto de medición**  
Antes de entrar en el proceso de Lavado y desmenizado o directamente después de la descarga
- **Solución Berthold**  
Cinta de pesaje radiométrica, p. ej. LB 472

## Beneficios

- Mejora del control de la cantidad de remolacha o caña que ingresa al proceso.
- Control óptimo de la entrega de remolacha
- Menor coste de propiedad

## Características

- No es afectada por variaciones de la tensión de la correa, vibraciones, golpes, etc.
- Sin partes móviles
- Fácil de instalar en transportadoras existentes
- Medición estable y repetible, sin necesidad de recalibración



Representación esquemática de la medición del flujo de masas en una cinta transportadora

# MEDICIÓN DE HUMEDAD EN LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR

Cuando se producen terrones de azúcar, se añade una cierta cantidad de agua a los cristales de azúcar. Para garantizar un proceso de producción uniforme, el contenido de humedad de los cristales debe ser constante a 1,8%. Si la humedad es demasiado baja, los terrones podrían romperse, al contrario si el contenido de humedad es demasiado alto, el azúcar puede atascarse dentro de la máquina. Después de formar los terrones, el agua se retira de nuevo hasta un valor de 0,4%. El sistema de medición de humedad de Berthold, basado en la tecnología de medición por microondas, se utiliza para medir el contenido de humedad del azúcar antes de entrar en la máquina de moldeo. Por lo tanto, el operario puede monitorear de manera confiable el contenido de agua a través de datos y tendencias en tiempo real, garantizando condiciones de fabricación ideales.

## Aplicación

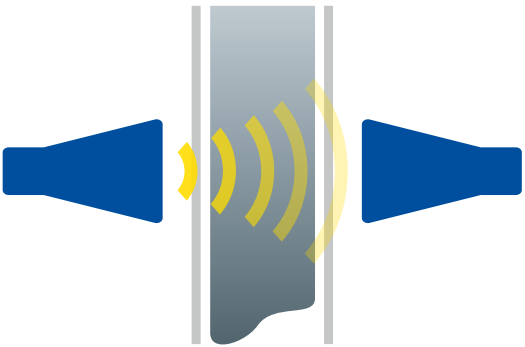
- **Tarea de medición**  
Humedad en cristales de azúcar
- **Punto de medición**  
Instalación en tolvas, antes de la moldeadora
- **Solución Berthold**  
Sistema de microondas, p. ej. MicroPolar LB 567 con antena de bocina

## Beneficios

- Adición precisa de agua
- Datos precisos y representativos en tiempo real
- Proceso de formación de terrones ideal y uniforme
- Mayor rendimiento
- Terrones de alta calidad

## Características

- Medición de humedad por microondas en una tolva
- Medición sin contacto, no intrusiva, con las antenas montadas fuera de la tolva
- Medición precisa y estable a largo plazo



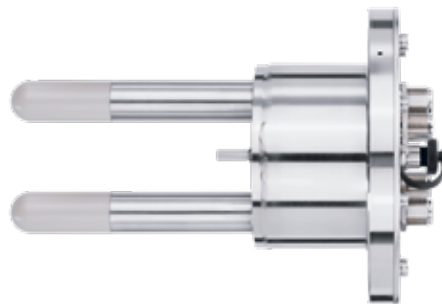
Instalación en una tolva o vertedero con antenas de bocina

# EL SISTEMA DE MICROONDAS BERTHOLD PARA LA INDUSTRIA AZUCARERA



## FlowCell

- La medición por microondas cubre toda la sección transversal de la tubería
- Diámetros nominales de DN 50 a DN 150
- Variantes comunes de conexión
- Antenas reemplazables
- Certificación EHEDG y 3A



## Sonda de contenedor

- Sensor para instalación en tanques y depósitos
- Sensor para procesos discontinuos, utilizada principalmente en tachos/cristalizadores discontinuos.
- Pt100 para la compensación de temperatura
- Varias bridas disponibles
- Tapas de PEEK resistentes a la abrasión (intercambiables)
- Línea de referencia integrada para una medición sin perturbacionest



## Contenedor sonda con dispositivo de lavado

- Sensor para instalación en tanques y depósitos, incluido un dispositivo de lavado (utilizado principalmente en cristalizadores continuos).
- Permite la limpieza de la sonda en el transcurso del proceso.
- Rápida recuperación de la señal tras el lavado
- Cubierta de PEEK resistentes a la abrasión (intercambiables)
- Línea de referencia integrada para una medición sin perturbaciones



## Antena de bocina

- Antena sin contacto y no intrusiva para instalaciones de cintas transportadoras y tolvas.
- Enfoque óptimo de las microondas
- Diseño robusto
- Alta resistencia a golpes y vibraciones
- Fácil de instalar en las líneas existentes, sin paradas del proceso.
- Sin desgaste



## Unidad de evaluación

El secreto de nuestros sistemas de medición es la unidad de evaluación. Es el resultado de una larga experiencia y conocimientos técnicos. Ofrecemos esta unidad para la industria azucarera en dos versiones distintas que admiten diferentes rangos dinámicos. Esto nos permite utilizar la tecnología ideal, en función de la aplicación y los requisitos respectivos.

- Se pueden calibrar hasta 4 productos diferentes
- Introducción directa de datos
- Calibración interna sin necesidad de hojas Excel
- Robusta carcasa de acero inoxidable
- Función de toma de muestras fácil de usar
- Diferentes niveles de usuario
- Comprobación de plausibilidad integrada: los valores medidos se comparan continuamente con los valores de referencia.
- Herramienta de importación de datos





## THE EXPERTS EN TECNOLOGÍA DE MEDICIÓN

Berthold Technologies es símbolo de excelencia en los conocimientos técnicos, alta calidad y fiabilidad. El cliente está siempre el centro de nuestra solución.

Utilizando nuestra amplia gama de productos, nuestros profundos conocimientos especializados y nuestra sólida experiencia, desarrollamos junto con nuestros clientes soluciones adecuadas para nuevas tareas de medición individuales en una gran variedad de industrias y aplicaciones. Berthold Technologies está especializada en mediciones radiométricas de procesos desde hace más de 75 años. Hace más de 35 años, Berthold amplió su portafolio e introdujo la tecnología de microondas en la industria azucarera. Hoy en día, los ingenios azucareros del mundo confían en las soluciones de medición de Berthold. Nuestra experiencia en la tecnología de microondas es una de nuestras principales competencias: la gran cantidad de sistemas en funcionamiento en la industria azucarera del mundo hablan por sí solos.

### **Estamos a su disposición en todo el mundo.**

Los ingenieros y técnicos de servicio de Berthold están a su disposición allí donde los necesite. Nuestra red mundial le garantiza una asistencia rápida y, sobre todo, competente y cualificada en caso de necesidad. No importa dónde se encuentre, nuestros expertos y especialistas altamente cualificados están preparados y le atenderán en un instante con la solución ideal incluso para las tareas de medición más difíciles.

### **Berthold Technologies GmbH & Co. KG**

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

