



Consejos y trucos para la medición segura y eficiente de la temperatura en la cadena de frío.

Índice

1. Marco legal.....	03
2. APPCC	04
3. Los métodos de la medición de la temperatura así como sus ventajas y desventajas	05
3.1 Medición de muestras aleatorias con analizadores manuales	07
3.1.1 Medición sin contacto con infrarrojos	08
3.1.2 Medición por contacto.....	10
3.1.3 Medición en la entrada de mercancías.....	14
3.1.4 Requerimientos legales a los analizadores manuales ..	15
3.2 Registradores de datos y sistemas de monitorización de datos.....	16
3.2.1 Consejos para la selección de los puntos de medición	18
3.2.2 Condiciones marco legales de los registradores de datos.....	19
4. 6 puntos que debe tener en cuenta al comprar un instrumento de medición de la temperatura	20

1. Marco legal

En la manipulación de alimentos, los aspectos de mayor importancia son la calidad, un contenido de gérmenes bajo y un gusto agradable. Las materias primas y los alimentos preparados que se almacenarán, transportarán y prepararán, están expuestos a peligros como, por ejemplo, daños y deterioro.

Los informes sobre escándalos en alimentos atraen el interés general y reflejan riesgos en la manipulación de alimentos.

El empresario del sector alimentario debe conocer y cumplir con diversas prescripciones y normas legales (véase la tabla)

Obligaciones del empresario del sector alimentario

¿Quién es el empresario del sector alimentario?

El empresario del sector alimentario es cualquier persona que realice una actividad relacionada con la producción, el procesamiento o la venta de alimentos.

Documentación: Los empresarios del sector alimentario tienen la obligación de presentar ante las autoridades competentes la documentación sobre el cumplimiento de los requisitos del reglamento. Deben garantizar que los documentos están siempre en el mejor estado y que deben conservarse durante un periodo de tiempo adecuado.

Trazabilidad: Los empresarios del sector alimentario y de piensos tienen que poder determinar cuándo, dónde y a través de quién ha sido producida, procesada, almacenada, transportada, consumida o desechada la mercancía.

- Upstream: Trazabilidad hasta el primer productor, por ejemplo, la granja.
- Downstream: Trazabilidad del fabricante a través de varios niveles de procesamiento y comercio hasta la tienda y, con ello, hasta el consumidor.

Formación: Los empresarios del sector alimentario garantizarán:

1. La práctica y la formación de los manipuladores de productos alimenticios en cuestiones de higiene de los alimentos, de acuerdo con su actividad laboral.
2. La formación adecuada de las personas responsables del desarrollo y la aplicación del presente reglamento o de la implementación de las directrices pertinentes en todas las cuestiones relativas a la aplicación del principio APPCC.
3. El cumplimiento de todos los requisitos legales de cada país a través de programas de formación para las personas empleadas en determinados sectores alimentarios.

Ámbito general con respecto a la legislación alimentaria	Normativas en el área de congelación
Prescripciones legales	Prescripciones legales
<ul style="list-style-type: none"> • VO (CE) 178/2002 Reglamento sobre la legislación alimentaria • VO (CE) 852/2004 Higiene de los productos alimenticios • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • VO (CE) 37/2005 Reglamento de congelados • Directiva 89/108/CEE Alimentos ultracongelados • TLMV Reglamento sobre alimentos congelados
Normas	Normas
<ul style="list-style-type: none"> • DIN 10506 • DIN 10508 	<ul style="list-style-type: none"> • DIN 8959 • DIN 10508 • DIN 10501-1 • DIN 12830 • DIN 13485 • DIN 13486

Cumplimiento de la cadena de frío: La cadena de frío para alimentos que no deben ser almacenados a temperatura ambiente no puede interrumpirse.

- Las posibles variaciones (p. ej. durante la carga y descarga) solo se aceptan brevemente dentro de determinados límites (máximo +3 °C).
- En los medios de transporte (p. ej. contenedores) mayores de 2 m³ o en cámaras frigoríficas mayores de 10 m³, deberá registrarse la temperatura.
- Los analizadores empleados deberán calibrarse en periodos regulares.



2. APPCC

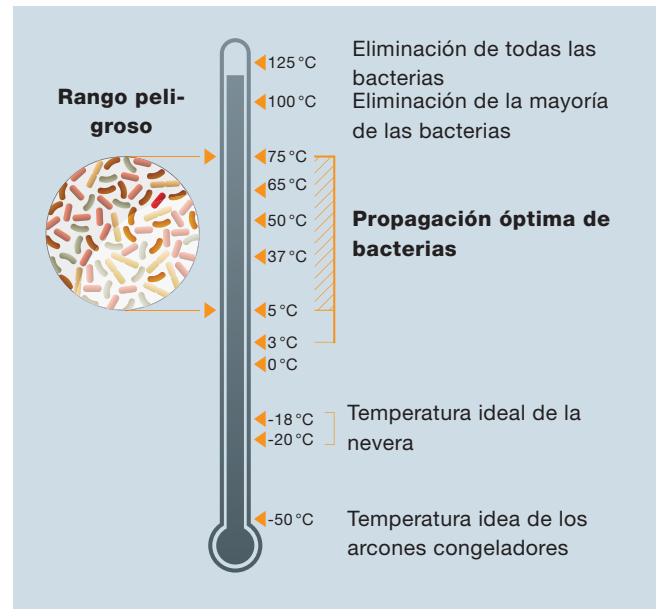
Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos

¿Por qué APPCC?

El objetivo de este concepto es minimizar las intoxicaciones por alimentos. Los alimentos deben ser más seguros para los consumidores.

Para reconocer si un alimento puede suponer un riesgo, habría que hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Tiene el producto ingredientes sensibles?
- ¿Está dirigido a determinados grupos de consumidores (personas mayores, enfermos, bebés)?
- ¿Están previstos programas o medidas de prevención en el proceso de fabricación con el fin de evitar o minimizar riesgos?
- ¿Contiene ingredientes básicos que puedan hacerse tóxicos (hongos, esporas, proteínas)?



7 principios del concepto APPCC

Con los siguientes 7 principios, el concepto APPCC puede implementarse eficazmente:

- 1 Análisis de peligros relevantes (Hazard Analysis)
- 2 Identificación de los puntos críticos de control (Critical Control Points)
- 3 Determinación de los valores límite (solo para puntos críticos de control)
- 4 Establecimiento e implementación de un control eficaz
- 5 Establecimiento de medidas de corrección
- 6 Elaboración de documentos y registros (documentación)
- 7 Establecimiento de un proceso de verificación regular (obligación de un control propio)

El concepto APPCC diferencia entre puntos críticos y puntos críticos de control.

Los puntos críticos (CPs) son estaciones en el transcurso del proceso en los que no existe un riesgo para la salud, pero que se consideran sin embargo críticos en el proceso, p. ej. parámetros de calidad, cumplimiento de las especificaciones, marcado.

Los puntos críticos de control (CCPs) son puntos en los que, con gran probabilidad, existe un riesgo relevante para la salud del consumidor si no se cumple, o controla, este punto, p. ej. pasos de calentamiento, una refrigeración suficiente, control de cuerpos extraños.

3. Los métodos de la medición de la temperatura así como sus ventajas y desventajas



¿Qué método de medición desea usar?

Los instrumentos de medición mencionados aquí solo son una selección. Encontrará información más detallada en: www.testo.com



Medición de muestras aleatorias (anализador portátil manual)



Medición de infrarrojos

testo 831



Medición combinada

testo 104 IR



Medición de la temperatura interior

testo 104
testo 105
testo 108



Medición, almacenamiento y (luego) valoración de las temperaturas (registradores de datos)



Registradores de datos estacionarios

testo 175 T2



Registradores de datos portátiles

testo 174 T
testo 184 T3



Medición, almacenamiento de temperaturas y valoración en tiempo real (en línea) (sistema de monitorización de datos)



testo Saveris 2

testo Saveris 2-T1
testo Saveris 2-T2
testo Saveris 2-T3



Entrada de mercancías



Almacenamiento



Transporte

Importante:

En el sector alimentario se debe brindar una certificación APPCC de los dispositivos. Todos los termómetros mencionados aquí (excepto el testo 831) cumplen con la norma EN 13485 y para todos los registradores de datos de temperatura mencionados rige la norma EN 12830. Todos los termómetros, registradores de datos y sistemas de monitorización representados aquí tienen que calibrarse anualmente según la norma EN 13486.



Medición de muestras aleatorias

- + Bajos costes de adquisición
- + Posibilidad de uso "siempre"

- Recopilación de datos manual
- Medición solo en muestras aleatorias, por ejemplo, 1 o 2 veces al iniciar el turno
- No hay información sobre la duración del exceso del valor límite
- Alguien tiene que estar presente el fin de semana
- Posibilidad limitada de información de los datos recopilados porque solo representan una situación momentánea
- Se tiene que saber lo que se hace
- Necesidad de formación de los empleados
- Esfuerzo elevado de control para los datos recopilados
- Esfuerzo continuo
- Posibilidad de manipulación



Registadores de datos

- + Recopilación de datos continua (excelente base de datos para visualizar la evolución de la temperatura)
- + Costes de adquisición no mayores que para un analizador manual
- + Ahorra tiempo de trabajo y brinda seguridad

- Los datos tienen que analizarse manualmente
- Retraso temporal entre la recopilación y el análisis de datos
- Posibilidades de reacción limitadas



Monitorización de datos

- + Recopilación de datos continua (excelente base de datos para visualizar la evolución de la temperatura)
- + Análisis automático de los datos
- + El resultado del análisis (p. ej. un exceso de los valores límite) puede utilizarse para una próxima alarma
- + Los datos pueden analizarse desde cualquier lugar y con diferentes instrumentos (móvil, tableta, PC)
- + Costes de adquisición comparables con aquellos de un registrador de datos o un buen termómetro
- + Ahorra tiempo de trabajo y brinda seguridad

- Requiere WiFi o acceso a Internet

3.1 Medición de muestras aleatorias con analizadores manuales

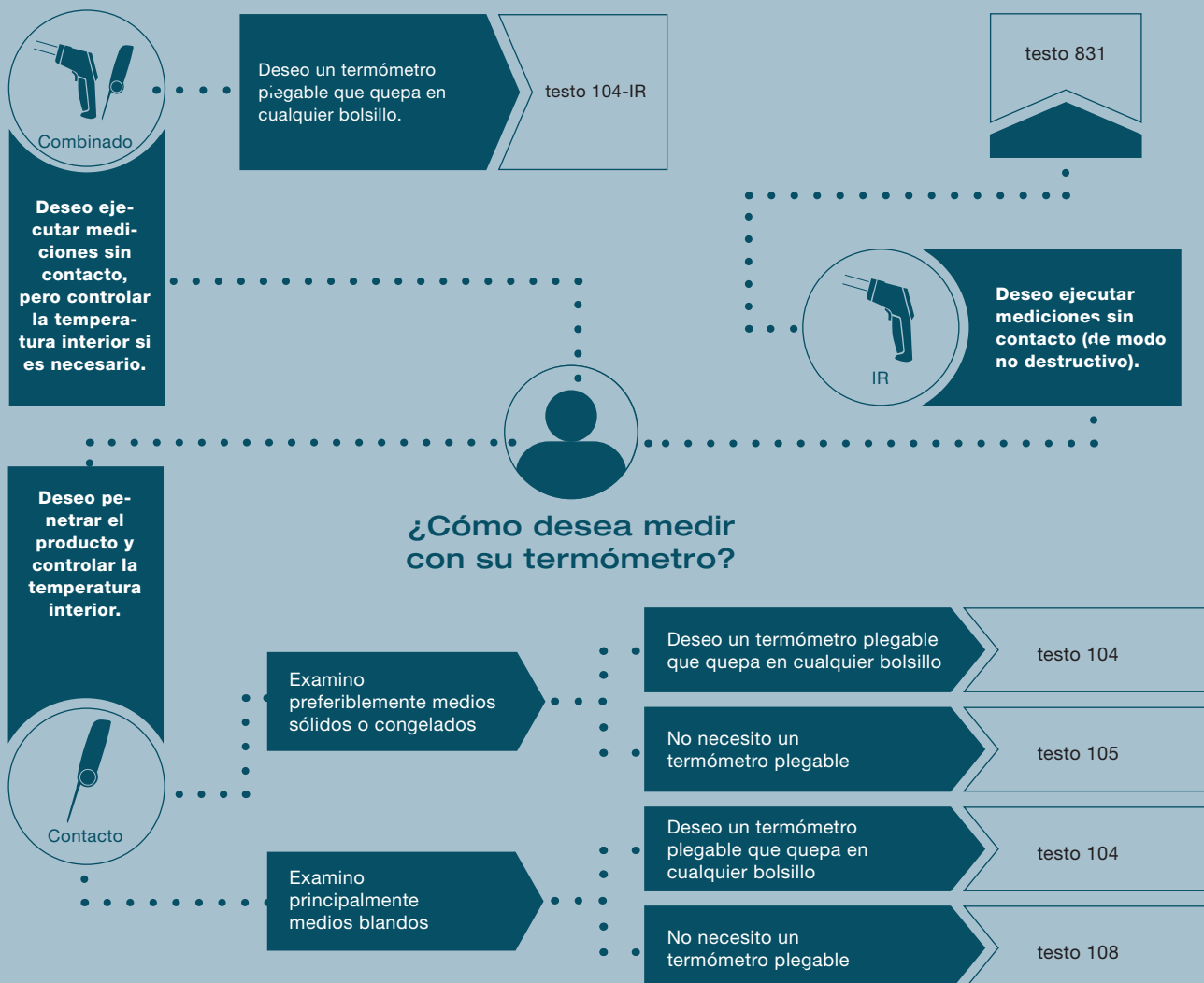
La medición de muestras aleatorias con instrumentos de medición portátiles juega un papel muy importante especialmente en la recepción de mercancías y en la preparación de comidas. Si está buscando un analizador portátil para la extracción de muestras aleatorias se recomienda que observe las siguientes preguntas:

- ¿Puede penetrar la mercancía o la medición tiene que llevarse a cabo de modo no destructivo? La medición por penetración determina la temperatura interior y es mucho más exacta, sin embargo el embalaje se daña.

- ¿Viaja mucho con el termómetro en el bolsillo? Entonces un termómetro plegable garantiza que no se presenten lesiones debido a la punta de medición.
- ¿Ejecuta mediciones de alimentos con distintas consistencias (p. ej. aves, carnes, queso, líquidos)? En este caso un termómetro con diversas sondas es apto para Ud.

Hemos resumido todos los factores importantes en la gráfica:

Los instrumentos de medición mencionados aquí solo son una selección. Encontrará información más detallada en: www.testo.com



3.1.1 Medición sin contacto con infrarrojos

Cada objeto emite energía térmica. Esta radiación térmica se encuentra generalmente en el rango de infrarrojos y por eso no es visible para las personas a simple vista.



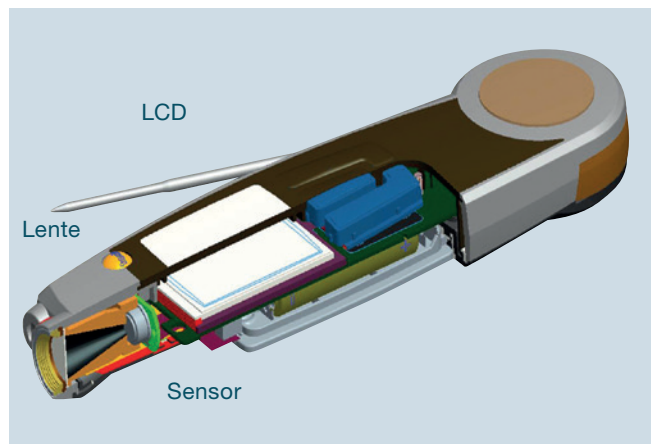
La radiación térmica se mide mediante sensores ópticos y se convierte al respectivo equivalente de temperatura basándose en la fórmula de radiación de Planck.

La reflectividad describe la capacidad de un objeto para reflejar radiación infrarroja. Esta depende de las propiedades de la superficie y del tipo de material.

La emisividad describe la capacidad de un objeto para emitir radiación infrarroja.

La transmisividad describe la capacidad de un objeto para transmitir (dejar pasar) radiación infrarroja. Depende del espesor y tipo de material e indica la permeabilidad del material a la radiación infrarroja.

Un vistazo al interior de un termómetro por infrarrojos

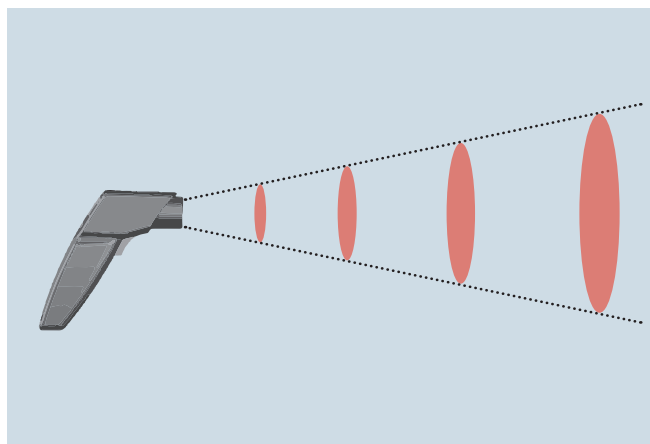


1. Módulo óptico: La radiación se enfoca con la ayuda de una lente y se aplica al sensor. Éste convierte la radiación en una tensión eléctrica que es amplificada y transmitida al microprocesador.

2. Compensación de temperatura: La diferencia entre la radiación registrada y la radiación ambiente se incluye en la medición.

3. Cálculo: El procesador calcula la temperatura del objeto medido a partir de la radiación registrada y la radiación ambiente (=temperatura del instrumento) teniendo en cuenta la emisividad.

Óptica de los analizadores



Los analizadores por infrarrojos se clasifican mediante la óptica. Este número, p. ej. 8:1, describe el diámetro ideal de la zona de medición, medido a una distancia de **1 cm**. Cuanto mayor sea este coeficiente proporcional, a más distancia del objeto a medir se podrá realizar la medición.

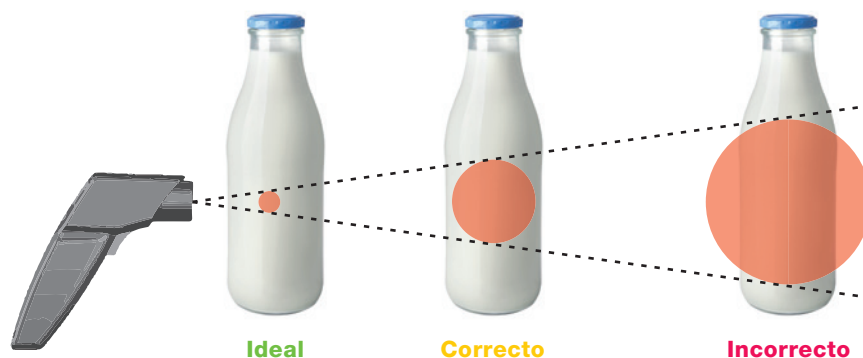
Importante:

La zona de medición no puede ser mayor que la mercancía/el embalaje.

Indicaciones sobre la medición / los errores de medición para la medición por infrarrojos

En principio es válida la regla general: Entre más cerca, mejor. De este modo se garantiza que únicamente se mida el objeto y no su entorno. Si aumenta la distancia entre el analizador y el objeto a medir, también se amplía el diámetro de la superficie medida (zona de medición). Tenga en

cuenta que el objeto a medir es mayor que la distancia de los dos puntos láser. Entre más pequeño sea el objeto a medir, es necesario acercarse más al objeto. Una distancia entre 1 y 2 cm es ideal.



6 consejos para una medición por infrarrojos perfecta

1. Guarde el instrumento de medición en el lugar de uso o espere antes de ejecutar la medición hasta que la temperatura del instrumento de medición se adapte al lugar de medición.
2. Medición de alimentos empacados en lugares donde el producto y el embalaje entren en contacto directo. Las inclusiones de aire pueden distorsionar el resultado.
3. En los alimentos en cartones solo se mide la temperatura superficial del cartón. El cartón es un conductor térmico malo, por eso en caso de dudas se aconseja abrir el cartón y medir el producto directamente.
4. En los alimentos empaquetados en plástico se mide por tanto solo la temperatura del plástico. Por esta razón, sólo medir en puntos en los que la lámina de plástico esté en contacto directo con la mercancía.
5. Medición de la superficie limpia: La suciedad, el polvo y la escarcha pueden distorsionar el resultado de la medición.
6. Mantenga la lente limpia: La suciedad o el vaho distorsionan el resultado de medición.

Importante:

En la medición por infrarrojos solo se mide la temperatura superficial. ¡Por esta razón, en caso de valores críticos se debe utilizar siempre el termómetro de contacto para realizar una segunda medición!

3.1.2 Medición por contacto

La sonda / el sensor de un termómetro de contacto puede estar incorporado o también puede conectarse de forma externa.

- Sensor: Componente que convierte el valor medido físico en una señal eléctrica.

Instrumento de medición con sonda conectable (externa)



- Sonda: Aloja el sensor. Hay diferentes diseños de sondas.
- Instrumento de medición: Convierte las señales de la sonda en valores visuales.

Instrumento de medición con sonda interna



Importante:

No mido nunca la temperatura de un medio, sino únicamente la temperatura del sensor.

Tiempo de respuesta: Todas las sondas necesitan cierto tiempo hasta alcanzar el valor de temperatura del alimento. Este valor se denomina en el lenguaje técnico tiempo t_{99} y puede encontrarse en los datos del catálogo/prospecto. Hace referencia únicamente a la medición en agua. En los alimentos este valor es mayor (aprox. 15 segundos a 3 minutos), dependiendo de la forma de la sonda, el principio de medición técnico utilizado, el material y el grosor del tubo de la sonda.

Los analizadores con sensores de termopar y los analizadores por infrarrojos dependen de la temperatura ambiental. En estancias más largas en un entorno frío (> 2 min), el instrumento necesitará entre 15 y 20 minutos de tiempo de adaptación.

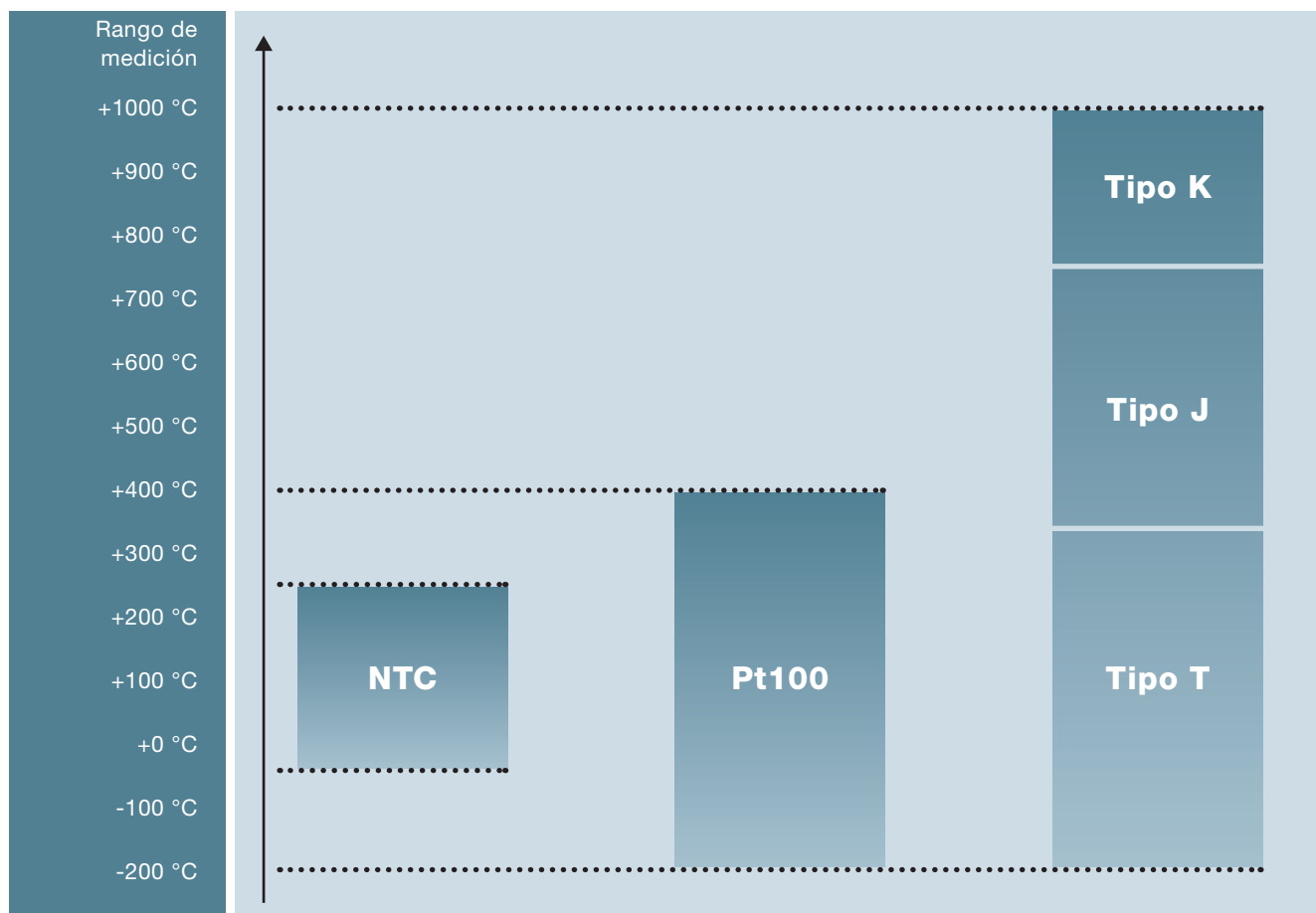
La tarea de medición determina el tipo de sensor. Los posibles criterios para la selección del sensor de temperatura adecuado son: Rango de medición, tiempo de respuesta, exactitud, resistencias y diseño

Rango de aplicación	Almacenamiento, transporte, entrada de mercancías	Laboratorio, instrumento de referencia	Almacenamiento, transporte, entrada de mercancías
Rango de medición	-50 ... +250 °C	-200 ... +400 °C	-200 ... +1.000 °C según la sonda
Tiempo de respuesta	Rápido	Muy lento	Muy rápido
Exactitud	Muy preciso	Extremadamente exacto	Exacto

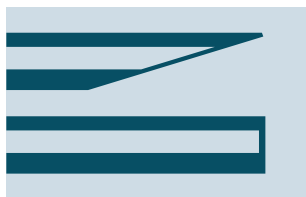
↓
NTC

↓
Pt100

↓
Termopar

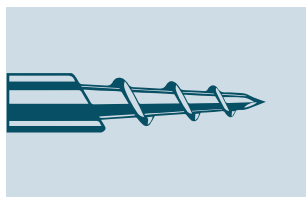


El diseño perfecto para cualquier tarea de medición



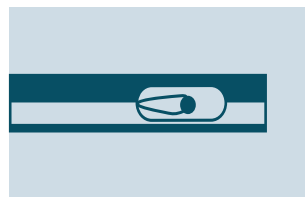
Sensor de inmersión y penetración

Para la medición en líquidos y sustancias semisólidas como carne, pescado o masa. Con tiempo suficiente son también adecuadas para mediciones de aire:



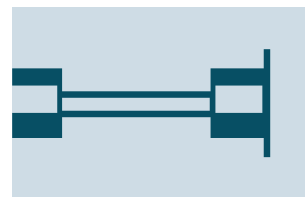
Sonda de enroscado

Para las mediciones en alimentos duros congelados se requiere una sonda especial para congelados. Esta tiene una punta autorroscante (punta de sacacorchos). Deberá enroscarse hasta que deje de verse la rosca. Las sondas de enroscado combinan "perforadores previos" y sondas de penetración, pero generalmente tienen un tiempo de respuesta lento debido al grosor de la sonda.



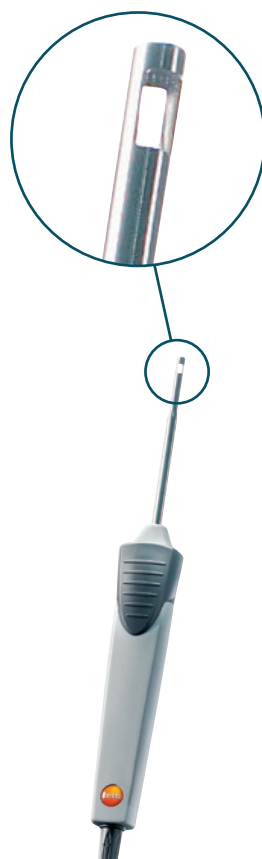
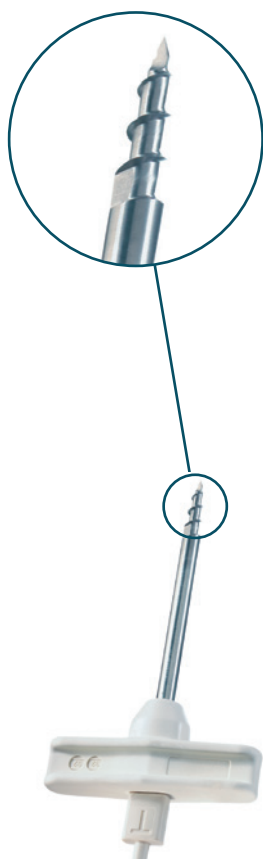
Sonda de aire

Especiales para medir temperaturas de aire, p. ej. en mostradores refrigeradores, instalaciones de aire acondicionado o en la zona de ventilación (entrada/salida del aire). No son aptas para la medición por penetración o inmersión. La sonda es demasiado sensible debido al sensor descubierto y tiene un tiempo de respuesta rápido.



Sonda de superficie

Diseñada para la medición en superficies, por eso tienen una punta de medición ampliada. No son aptas mediciones por inmersión o mediciones del ambiente. Diseños especiales: Sonda plana, sonda abrazadera



Indicaciones sobre la medición

La medición más exacta es siempre la medición de la temperatura interior, es decir, una sonda de penetración mide la temperatura en el interior de los productos refrigerados. Las sondas de inmersión/penetración están diseñadas especialmente para medir en líquidos y en sustancias semisólidas (carne, pescado, masa, etc.). Con tiempo suficiente son también adecuadas para mediciones de aire. Por otro lado, las sondas de superficie y de aire no son aptas para la medición por penetración o inmersión.

Mediciones en alimentos congelados:

Para las mediciones en alimentos duros congelados se requiere una sonda especial para congelados. Esta tiene una punta autorroscante (punta de sacacorchos). Deberá enroscarse hasta que deje de verse la rosca.



Mediciones en alimentos no congelados:

Para una buena transmisión térmica del alimento a la sonda, esta debería insertarse en el material con una profundidad de al menos 5 veces más (mejor: 10 veces) su grosor.

Ejemplo: Diámetro de la punta de la sonda:
p. ej. 4 mm
→ Profundidad de penetración mín.
= 4 mm x 5 = 20 mm



3.1.3 Medición en la entrada de mercancías

Los 3 pasos del control de calidad



1. Medición por infrarrojos de la temperatura superficial (no destructiva): Primero se escanea la superficie con un instrumento de medición por infrarrojos. Si la temperatura es correcta, la revisión finaliza. Ejemplo: Los envases de yogur tienen una temperatura de 5 °C (nominal: máx. 8 °C).



2. Medición por contacto de la temperatura superficial (no destructiva): ¿La temperatura de algunos envases de yogur es superior a 8 °C? Entonces se coloca una sonda de contacto entre dos envases de yogur y se mide la temperatura.



3. Medición por penetración: Si la temperatura aún es demasiado alta se ejecuta al final una medición por penetración de uno o varios envases. La sonda se introduce en el alimento a través de la tapa midiendo así la temperatura interior correcta.

Termómetro combinado por infrarrojos y de penetración testo 104-IR

Estos instrumentos reúnen una medición con y sin contacto de forma práctica y multifuncional. Y con el mecanismo de plegado el termómetro se guarda de forma segura y ahorrando espacio. Importante para instrumentos combinados: Tenga en cuenta los diferentes tiempos de inicialización de los métodos de medición.



Otros instrumentos de medición para la entrada de mercancías



testo 108



testo 831



testo 105



testo 104

3.1.4 Requerimientos legales a los analizadores manuales

El reglamento CE EN 37/2005 es válido desde el 1 de enero de 2006:

"Desde el 1 de enero de 2006 todos los instrumentos de medición utilizados para supervisar la temperatura según el párrafo 1 tienen que cumplir con las normas EN 12830, EN 13485 y EN 13486. Las empresas del sector alimentario tienen que conservar toda la documentación mediante la cual se comprueba que los instrumentos mencionados cumplen con la norma EN correspondiente."

Rango de medición para la medición de la

- Campo de aplicación 1 $\leq -10\text{ °C} \dots \geq +20\text{ °C}$
= refrigerado, congelado
- Campo de aplicación 2 $\leq -30\text{ °C} \dots \geq +15\text{ °C}$
= refrigerado, congelado, ultracongelado, helado

Rango de medición de la medición de contacto

Medición de la temperatura de producción
 $\leq -20\text{ °C} \dots \geq +30\text{ °C}$

Seguro contra desajuste

Los mecanismos para ajustar los instrumentos de medición tienen que estar protegidos contra cambios accidentales o no admisibles o registrar cada intervención.

Advertencia de la pila

Aviso de advertencia en el instrumento cuando se tenga que reemplazar la pila (indicador Low Bat).

Comprobación CEM

Comprobación CEM según EN 50081-1 y EN 50082-1

Grado de protección para la medición de la temperatura interna del producto

- IP 55 para el instrumento registrador y para instrumentos portátiles (instrumentos de medición)
- IP 65 para instrumentos penetrantes (sondas que penetran en el alimento)

Límites de error (instrumento incl. sonda)

Clase 0,5: $\pm 0,5\text{ °C}$	Resolución $0,1\text{ °C}$
Clase 1: $\pm 1\text{ °C}$	Resolución $0,5\text{ °C}$
Clase 2: $\pm 2\text{ °C}$	Resolución $1,0\text{ °C}$

Tiempo de respuesta de la sonda

Tiempo de respuesta (t_{90}) máx. 3 min

Condiciones ambientales para el instrumento por-

Condiciones de funcionamiento	$-20 \dots +30\text{ °C}$
Condiciones límite	$-30 \dots +50\text{ °C}$
Condiciones de almacenamiento y de transporte	$-30 \dots +70\text{ °C}$
Clase 0,5 es decir	$\pm 0,5\text{ °C}$
Resolución	$0,1\text{ °C}$

La exactitud de la medición en caso de uso dentro de las condiciones de funcionamiento entre $-20 \dots 30\text{ °C}$ no puede cambiar más de $0,3\text{ °C}$.

El fabricante tiene que someter los instrumentos a las siguientes pruebas:

Divergencia de la temperatura, tiempo de respuesta, cambios del suministro de tensión, factores de influencia de la temperatura ambiental, comprobación de la temperatura bajo condiciones de almacenamiento y transporte, grado de protección (IP), CEM.

Marcado (el instrumento de medición debe llevar en la carcasa la siguiente información)

Relación a la norma DIN EN 13485

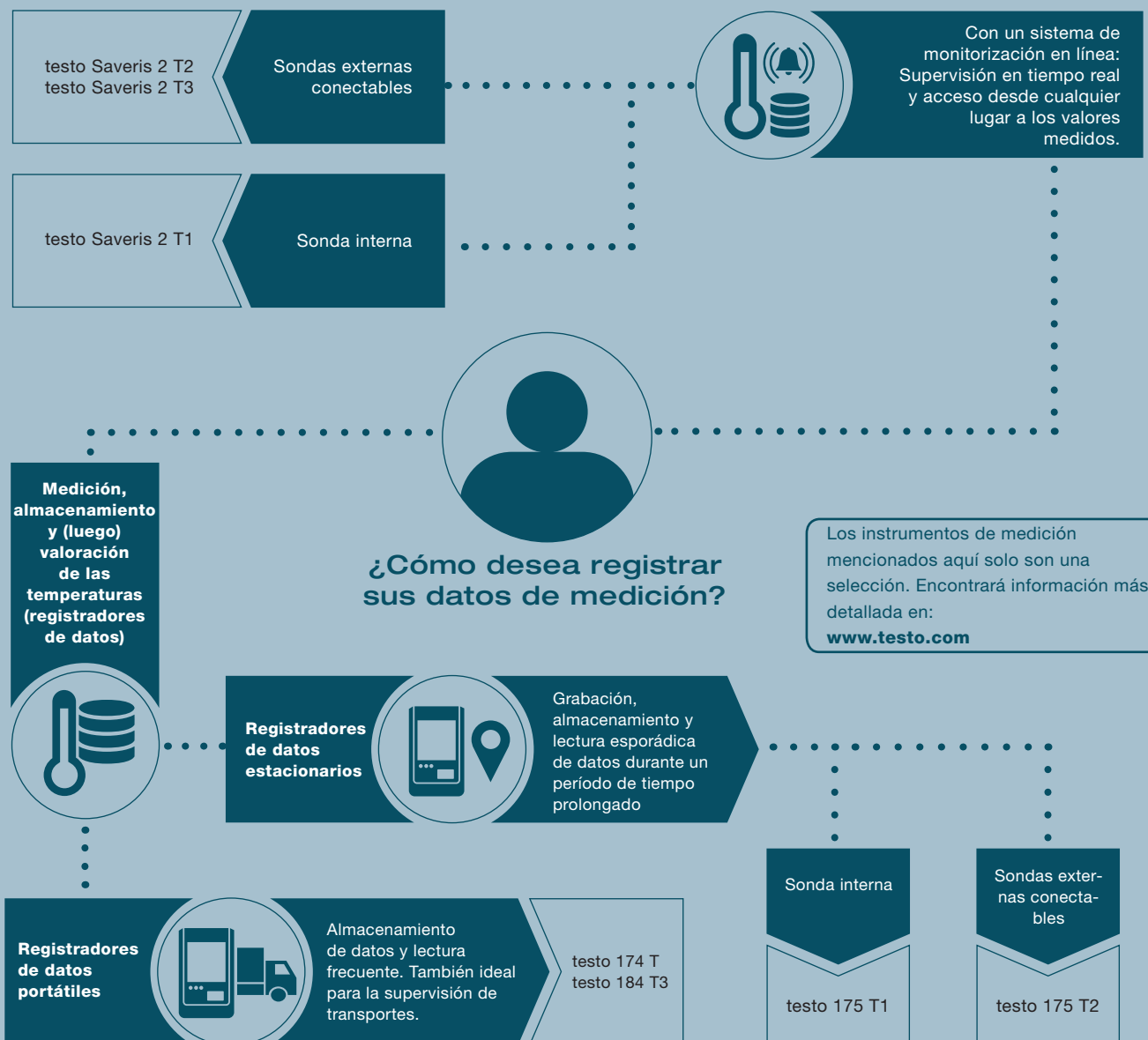
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Marca de identificación individual del producto
- Aptitud para el almacenamiento (L) y/o transporte (T)
- Condiciones ambientales (condiciones de funcionamiento, valores de medición y almacenamiento)
- Clase de exactitud (0.5, 1 o 2)
- Las sondas de temperatura acoplables deben llevar una marca de identificación directa o indirecta que permite determinar las condiciones de uso.

3.2 Registradores de datos y sistemas de monitorización de datos

Los registradores de datos se utilizan en todo lugar donde se registren con frecuencia valores medidos o se ejecuten grabaciones a través de un período de tiempo prolongado. En cámaras de refrigeración y almacenes, los registradores de datos garantizan el cumplimiento de las temperaturas prescritas. Según el modelo almacenan hasta 1 millón de valores medidos que se pueden leer a través del PC. Los factores decisivos para el uso en el sector alimentario es el procesamiento robusto con protección contra salpicaduras de agua para que los registradores no tengan que desmontarse antes de la limpieza del recinto.

El uso de un sistema automatizado de monitorización de datos es aún más cómodo. Este vale la pena principalmente si se deben supervisar varios recintos o unidades de refrigeración y garantiza un valor agregado fundamental para la seguridad gracias a su función de alarma.

El gráfico general le muestra qué clase de registradores son aptos para sus necesidades.





Medición, almacenamiento y luego valoración de las temperaturas (registadores de datos)



Registadores de datos estacionarios

- Los datos se recopilan manualmente
- Los registradores se leen con un software
- Memoria de datos más grande (1 millón de lecturas) para que el registrador no tenga que leerse con frecuencia
- Mayor duración de la pila (3 años con un ciclo de medición de 15 min y +25 °C)
- Los registradores son más grandes
- Registradores robustos para el uso en entornos hostiles



Registadores de datos para el transporte

- Los datos se recopilan manualmente
- Lectura especialmente sencilla, con frecuencia sin software
- Memoria interna pequeña (aprox. 16.000 - 40.000 lecturas)
- Menor duración de la pila (500 días con un ciclo de medición de 15 min y +25 °C), en dado caso utilizable solo una vez
- Los registradores son pequeños



Monitorización de datos: Supervisión en tiempo real y acceso independientemente de la ubicación.

- Los datos se compilan automáticamente y se guardan en la nube
- Software en línea como Software as a service
- Los datos pueden visualizarse en distintos dispositivos e independientemente de la ubicación
- Supervisión en tiempo real
- En caso de exceso de los valores límite hay una función de alarma

3.2.1 Consejos para la selección de los puntos de medición

Deberán elegirse puntos de medición adecuados en el almacén conforme a la tarea de medición.

Indicaciones:

- En las cámaras de congelación mayores a 10 m³ es obligatorio registrar los datos. Según la norma EN 12830 15 minutos son suficientes como intervalo de medición.
- Si la temperatura ambiental es de < 10 °C se tiene que usar siempre un instrumento de medición con pila de litio.



Cámaras de refrigeración, almacenes:

Además de la supervisión de la temperatura del aire y de la temperatura del producto se recomienda colocar un registrador de datos de medición. Si se determina el traspaso de estos límites, puede leerse el registrador de datos en el PC.

Neveras y arcones congeladores:

Además de la temperatura del producto es importante la temperatura del aire en la nevera. Se recomienda registrar esta temperatura con una sonda adecuada (sonda de aire) cerca del retorno de aire. En este punto el aire tiene la máxima temperatura. Para supervisar durante más tiempo arcones congeladores, se recomienda emplear registradores de datos con varios canales de entrada. Una sonda mide por ejemplo la temperatura del aire abajo, otra en el área de la altura de llenado máxima, una tercera sonda la temperatura del aire en el retorno del aire.



Supervisión en congeladores



Supervisión del almacén de alimentos



Supervisión en la entrada de mercancías

3.2.2 Condiciones marco legales de los registradores de datos

El reglamento CE EN 37/2005 es válido desde el 1 de enero de 2006:

"Desde el 1 de enero de 2006 todos los instrumentos de medición utilizados para supervisar la temperatura según el párrafo 1 tienen que cumplir con las normas EN 12830, EN 13485 y EN 13486. Las empresas del sector alimentario tienen que conservar toda la documentación mediante la cual se comprueba que los instrumentos mencionados cumplen con la norma EN correspondiente."

- **Grado de protección IP 65** para instrumentos que se usan por fuera de vehículos o que se encuentran dentro del rango frío.
- En caso de **un suministro de tensión independiente** (funcionamiento con pilas) información del tiempo de funcionamiento para una temperatura referencial.
- En caso de **interrupciones de la tensión** los datos no se pierden.
- **Errores de medición:**
 - Clase 1: +/- 1 °C con una resolución de 0,5 °C
 - Clase 2: +/- 2 °C con una resolución de 1,0 °C
- **Intervalo de registro en la zona de transporte:** -
 - Resolución 5 minutos para mediciones hasta 24 horas
 - Resolución 15 minutos para mediciones por más de 24 horas hasta 7 días
 - Resolución 1 hora para mediciones por más de 7 días
- **Intervalo de registro en la zona del almacén:**
 - 30 minutos (o mejor)
- **Prueba periódica**
 - Los registradores se tienen que someter a revisiones (calibración) con intervalos regulares según la norma EN 13486.



4. 6 puntos que debe tener en cuenta al comprar un instrumento de medición de la temperatura

Especialmente en el sector alimentario, la tecnología de medición asume una posición de vital importancia. Finalmente, la calidad de las comidas y bebidas, así como su seguridad, se determina considerablemente mediante la temperatura. Esta lista sirve como soporte para la compra de una tecnología de medición nueva con el fin de que no se presenten sorpresas negativas más adelante.

1 **Los puntos de medición:** **¿Dónde tiene que ejecutar las mediciones?**

Haga un recorrido de la zona y anote en qué lugar se tienen que controlar la calidad de las materias primas y los productos terminados mediante la tecnología de medición.

2 **El método de medición correcto:** **¿Cómo debe ejecutarse la medición?**

Los registradores de datos o los sistemas de monitorización de datos se recomiendan en lugares donde los valores de la temperatura tienen que revisarse constantemente. Los analizadores manuales, a su vez, son aptos para mediciones periódicas de muestras aleatorias o de control.

3 **Supervisión de temperatura:** **¿Registrador o sistema de monitorización?**

Con respecto a los costes iniciales, los registradores de datos son más económicos, pero requieren más recursos a mediano y largo plazo. Para los sistemas de monitorización de temperatura ocurre exactamente de forma contraria. Su decisión depende de dos preguntas:

- ¿Cuánto tiempo desea invertir en el trabajo diario en cuestiones de tecnología de medición?
- ¿Qué tan importante es usar una solución digital contemporánea?

4 **Analizadores manuales:** **¿Medición por penetración o medición superficial?**

Preferiblemente un instrumento combinado para las dos cosas: Mediciones por infrarrojos para controles rápidos y mediciones por penetración para revisiones exactas. En puntos de medición para los que solo se requiere uno de los dos métodos es suficiente solamente un termómetro por infrarrojos o de penetración.

5 **El acabado:** **¿Cumplen los instrumentos lo que prometen?**

La tecnología de medición utilizada para los alimentos tiene que cumplir con las normas y directivas convencionales (p. ej. APPCC, EN 13485). Además de una protección adecuada contra humedad (p. ej. IP65) y la posibilidad de lavar el instrumento de medición, también debe tener en cuenta un acabado robusto. A fin de cuentas, en el sector alimentario no todo se trata con delicadeza.

6 **El servicio:** **¿Quién calibra y ejecuta el mantenimiento de la tecnología de medición?**

La tecnología de medición debe tener un certificado de calibración en el momento de la compra. Más adelante tiene que recalibrarse en intervalos regulares. Esto también está estipulado en las respectivas normas. Un buen fabricante se encarga de esto así como de las posibles reparaciones pendientes.



Sobre nosotros: Testo se presenta.

La empresa Testo, con sede central en Lenzkirch, en la región alemana de la Alta Selva Negra, es líder mundial en el sector de soluciones de medición portátiles y fijas. En las 33 filiales distribuidas por el mundo, 2.700 empleados investigan, desarrollan, producen y comercializan para nuestra empresa de alta tecnología. Como experta en Tecnología de Medición, la empresa convence a sus clientes en todo el mundo que trabajan ya con sus analizadores de alta precisión y sus innovadoras soluciones para una gestión de datos de medición vanguardista. Los productos de Testo contribuyen a ahorrar tiempo y recursos, a proteger el medio ambiente y la salud de las personas y a aumentar la calidad de las mercancías y los servicios.

En el sector alimentario, los analizadores y sistemas de monitorización de Testo se han probado desde hace décadas y hacen parte del inventario fijo de cocinas industriales, supermercados y plantas productoras de alimentos.

Una media de crecimiento anual por encima del 10 por ciento desde su fundación en el año 1957 y una facturación actual de más de 250 millones de euros demuestran con contundencia que la bucólica Alta Selva Negra también simboliza de forma perfecta la alta tecnología. La clave del éxito de Testo es una inversión superior a la media en el

futuro de la empresa. Testo invierte alrededor de una décima parte de la facturación anual en todo el mundo en Investigación y Desarrollo.

Testo ha desarrollado soluciones específicas para el sector alimentario que combinan sensores precisos con un software de manejo intuitivo y amplios servicios según las necesidades del respectivo sector.

Encontrará más información en www.testo.com

