



## Control volumétrico, pesaje y exploración

### Guía de compras

**METTLER TOLEDO**

# Prefacio

**El objetivo de esta guía es aportar información de carácter instructivo y práctico destinada tanto a los compradores experimentados de sistemas de control volumétrico, pesaje y exploración (DWS) automáticos como a aquellos que los adquieran por primera vez. Se ha concebido para ofrecer una información más exhaustiva a la que se encuentra en los folletos de ventas. Esta guía persigue dar respuesta al “cómo” y al “por qué”.**

Este documento pretende tener un carácter imparcial y universal. Sin embargo, incluye observaciones ocasionales que reflejan información acerca de los productos de METTLER TOLEDO. En su mayoría, estas están orientadas a explicar el funcionamiento de los sistemas y componentes de METTLER TOLEDO. No debe tener ningún problema a la hora de distinguir la información universal de aquella que es específica de METTLER TOLEDO.



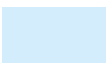


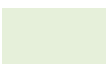



METTLER TOLEDO no es el único fabricante de equipos de DWS. Sin embargo, creemos que los productos de METTLER TOLEDO ofrecen una calidad excepcional e innovaciones significativas. Esperamos que esta guía le ayude a decidir libremente.

**Editor**

Mettler-Toledo Cargosan  
Ulvenveien 92 B  
0581, Oslo  
Noruega

Sujeto a modificaciones técnicas.  
© 01/2016 Mettler-Toledo AG  
Impreso en Noruega

# Índice

Capítulo 1	<b>Selección del equipo adecuado</b>	<b>5-10</b>	
Capítulo 2	<b>Creación de una solución de DWS</b>	<b>11-20</b>	
Capítulo 3	<b>Costes iniciales y rendimiento continuo</b>	<b>21-28</b>	
Capítulo 4	<b>Velocidad de lectura y productividad</b>	<b>29-34</b>	
Capítulo 5	<b>Planificación de instalaciones</b>	<b>35-40</b>	
Capítulo 6	<b>Gestión de proyectos</b>	<b>41-44</b>	
Capítulo 7	<b>Protección de datos y seguridad</b>	<b>45-48</b>	
Capítulo 8	<b>Instalación y certificación</b>	<b>49-54</b>	
Capítulo 9	<b>Mantenimiento, servicio y garantía</b>	<b>55-57</b>	

# Introducción

**Las empresas de envíos urgentes usan los sistemas de control volumétrico, pesaje y exploración (DWS) para identificar, pesar y medir los bienes que transportan. Esta guía resalta las opciones disponibles en la actualidad. Detalla los aspectos que se deben considerar a la hora de seleccionar e implementar un sistema de DWS.**

Las empresas de envíos urgentes cuentan con distintos volúmenes de paquetes y diferentes niveles de automatización. Algunas miden los paquetes en cintas transportadoras de alta velocidad, mientras que otras procesan artículos pequeños que se desplazan en cajas de plástico o en clasificadores de bandejas basculantes. Algunas manipulan la carga en palés; otras emplean un poco de todo. Cada terminal presenta distintos requisitos de lectura de códigos de barra, integración y control de la cinta transportadora, y de medición de peso y volumen.

Con independencia de la aplicación, los sistemas de DWS de una empresa de envíos urgentes tienen una gran importancia para el flujo de trabajo diario de las instalaciones que los emplean. Resulta fundamental seleccionar detenidamente la solución idónea; una que pueda repercutir directamente tanto en los ingresos como en la productividad. Esta guía se ha concebido para contribuir a que comprenda y seleccione la solución adecuada, con independencia de sus necesidades de captura de datos.

# Capítulo 1

## Selección del equipo adecuado

**Para poder tomar decisiones fundamentadas sobre qué sistema de DWS elegir, resulta esencial comprender su funcionamiento. Este capítulo está diseñado para aportar una visión general básica de la tecnología, las capacidades y el rendimiento de los equipos disponibles en la actualidad.**

La grandeza de los sistemas de DWS actuales reside en su modularidad. Los componentes de control volumétrico, pesaje y exploración pueden combinarse, acumularse y personalizarse con el propósito de satisfacer las necesidades de las aplicaciones individuales. Los compradores deben familiarizarse con las opciones disponibles a fin de determinar qué configuración se adaptará mejor a sus necesidades operativas.



### Índice

- 
- 1 Componentes principales de un sistema de DWS

---

  - 2 ¿Qué aporta un DWS y por qué?

---

  - 3 Determinación de la solución que se usará

---

# 1 Componentes principales de un sistema de DWS

Los sistemas de DWS constan de cualquier combinación de componentes de control volumétrico, pesaje y exploración. Los componentes se controlan, el software fusiona los datos y los accesorios complementan al sistema.

## Controlador volumétrico

Los controladores volumétricos son estáticos o dinámicos. Los primeros miden objetos estacionarios, mientras que los segundos se ocupan de artículos en movimiento, normalmente en una cinta transportadora. Existen distintas opciones disponibles en función de la forma del objeto, de la velocidad de la cinta transportadora, y del ancho de los paquetes y del espaciado entre ellos.

## Báscula

Las distintas opciones de básculas dinámicas dependen de la exactitud, el rendimiento y la velocidad que se precisen. En el caso de aplicaciones de DWS estáticas, se conecta sencillamente una báscula de carretilla elevadora, de sobremesa o de sobresuelo al resto de los componentes.

## Lectores de códigos de barras (exploración)

Normalmente, en los procesos automatizados se utilizan cámaras o escáneres de códigos de barras sin supervisión, con una lectura de varios lados que ofrece la velocidad de lectura más alta posible. Es posible emplear lectores de códigos de barras portátiles para realizar una verificación manual en procesos semiautomatizados o como parte de un sistema de DWS estático.

## Software de gestión de datos

El software de captura de datos almacena información de distintos componentes, la fusiona y la envía al host. El mismo software podría ofrecer funciones para mejorar los procesos de captura de datos y estimular tanto la velocidad de lectura como la productividad.

## Accesorios

Es posible complementar un sistema de DWS con cámaras, sensores, semáforos, pantallas de visualización de datos e impresoras de etiquetas.

## Configuración de un sistema de DWS dinámico de ejemplo:

TLX MultiCapture™



## 2 ¿Qué aporta un DWS y por qué?

Normalmente, los sistemas de DWS se emplean como parte de un sistema de recuperación de ingresos, para ofrecer una protección de las retribuciones al proveedor de transporte, así como una facturación correcta y justa al expedidor.

- Los proveedores de transporte garantizan la recepción de un pago correspondiente al servicio que prestan, y que los datos de tamaño y peso declarados por el cliente se corresponden con los que suministra el expedidor.
- Los expedidores reciben la garantía de que reciben unas facturas correctas y justas del servicio por el que pagan.
- Ambas partes pueden estar seguras de que los datos empleados para la facturación respetan las regulaciones de pesos y medidas.

Los sistemas de DWS proporcionan el peso, la longitud, la anchura y la altura de un objeto. Comparan el peso y las dimensiones para determinar el peso volumétrico. Se proporcionan datos de identificación con el fin de aplicar un perfil de datos a cada artículo que se mide.

### Usos habituales de un DWS

- Automatización del proceso de medición
- Verificación de los datos de tamaño y peso declarados por el cliente
- Comprobación de los datos con respecto a la información de la base de datos del cliente
- Conformidad con las autoridades de pesos y medidas
- Seguimiento y localización de envíos
- Comprobación de piezas que falten en un envío

<b>Identificación (ID)</b>	Capturar el ID del artículo para clasificar, localizar y distribuir los datos de tamaño y peso
<b>Peso</b>	Verificar los datos de peso por motivos de facturación y planificación de la carga
<b>Dimensiones</b>	Verificar los datos de medición por motivos de facturación y planificación de la carga
<b>Peso volumétrico</b>	Dividir el volumen entre un factor dimensional* a fin de determinar el peso volumétrico de los objetos
<b>Peso facturable</b>	Comparar el peso volumétrico con el real a fin de determinar el peso facturable
<b>Forma</b>	Registrar los datos relativos a la forma para rechazar los artículos que resulten demasiado grandes para clasificarlos o resulten inadecuados para realizar su medición
<b>Imagen</b>	Tomar fotografías para demostrar la correcta facturación y condición del paquete

\* La Asociación Internacional de Transporte Aéreo estableció un factor dimensional estándar, sin embargo las empresas pueden optar por su propia cuenta.

### 3 Determinación de la solución que se usará

A la hora de determinar qué solución de DWS resulta adecuada para su actividad, comience observando los procesos actuales. Considere cuántos paquetes se procesan, así como sus formas y tamaños.

Plantéese las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de objetos se manipulan (paquetes, palés, etc.)?
- ¿Cuántos artículos se procesan a diario?
- ¿Cuántos artículos se procesan durante los momentos de máxima productividad?
- ¿Qué forma presentan los artículos que pasan por la instalación?
- ¿Cuál es el nivel actual de automatización?
- ¿De qué velocidad goza su equipo de clasificación?
- ¿En qué parte del flujo de trabajo existe la posibilidad de automatizar aún más los procesos?

Dar respuesta a estas preguntas contribuirá a que determine qué equipo debe implementar.

#### ¿Qué tipo de artículo manipulan habitualmente los sistemas de DWS?

Es posible emplear un sistema de DWS para identificar, pesar y controlar volumétricamente casi cualquier artículo. En las aplicaciones dinámicas, mide artículos que se desplazan en una cinta transportadora con pesos que van desde menos de un gramo hasta xxx kilogramos. El intervalo de control volumétrico se encuentra entre xxx L. x An. x Al. y L. x An. x Al. Por su parte, en las aplicaciones estáticas, normalmente se conecta un controlador volumétrico con una báscula de sobremesa o sobreesuelo, y con un lector de códigos de barras portátil para medir paquetes y palés de hasta xxx L. x An. x Al.

Existen combinaciones disponibles para procesar con eficacia los siguientes casos:

- Paquetes individuales con forma de cubo que se desplazan en cintas transportadoras a velocidades de hasta 3 m/s
- Paquetes individuales con forma irregular que se desplazan en cintas transportadoras a velocidades de hasta 3 m/s
- Paquetes que están en contacto de caudal másico que se desplazan en cintas transportadoras a velocidades de hasta 1,3 m/s
- Paquetes colocados individualmente en un clasificador de bandejas basculantes
- Paquetes o artículos pequeños en cajas de plástico en una cinta transportadora
- Paquetes o artículos medidos cuando se encuentren estáticos
- Palés, contenedores u otros artículos de gran tamaño medidos cuando se encuentren estáticos

#### ¿Cuál es la diferencia entre un DWS estático y uno dinámico?

Aunque el proceso de medición y la transferencia de datos se producen automáticamente en ambos casos, los sistemas de DWS estáticos precisan cierta operación manual, en la que un operario coloca el objeto en el sistema y lo retira después de medirlo. El DWS dinámico constituye un proceso automático que se realiza normalmente sin intervención manual y sin que se precise contar con un operario dedicado.

En algunas implementaciones, es posible configurar un sistema de DWS dinámico para que se defenga si a un paquete le faltan datos esenciales, de modo que un operario pueda intervenir e introducir la información en cuestión. En procesos con un elevado nivel de automatización, el sistema puede enviar una señal al clasificador para que desvíe un paquete que no se haya podido leer o medir a fin de volver a clasificarlo o someterlo a una comprobación manual.

\* Con un peso no es posible y combinaciones de DS por lo que sólo están disponibles para esta aplicación.



### Diferencia entre el flujo individualizado y el masivo

El flujo de paquetes individualizado requiere una determinada distancia entre los objetos que se miden y pesan dinámicamente. Por su parte, en el flujo masivo, no existen una distancia equitativa entre los objetos, que a menudo se tocan o se encuentran uno al lado del otro. Cuando se da el flujo masivo, no se pueden recopilar datos de pesaje, ya que para esta tarea se precisa un flujo de paquetes individualizado.

### Los objetos que manipula

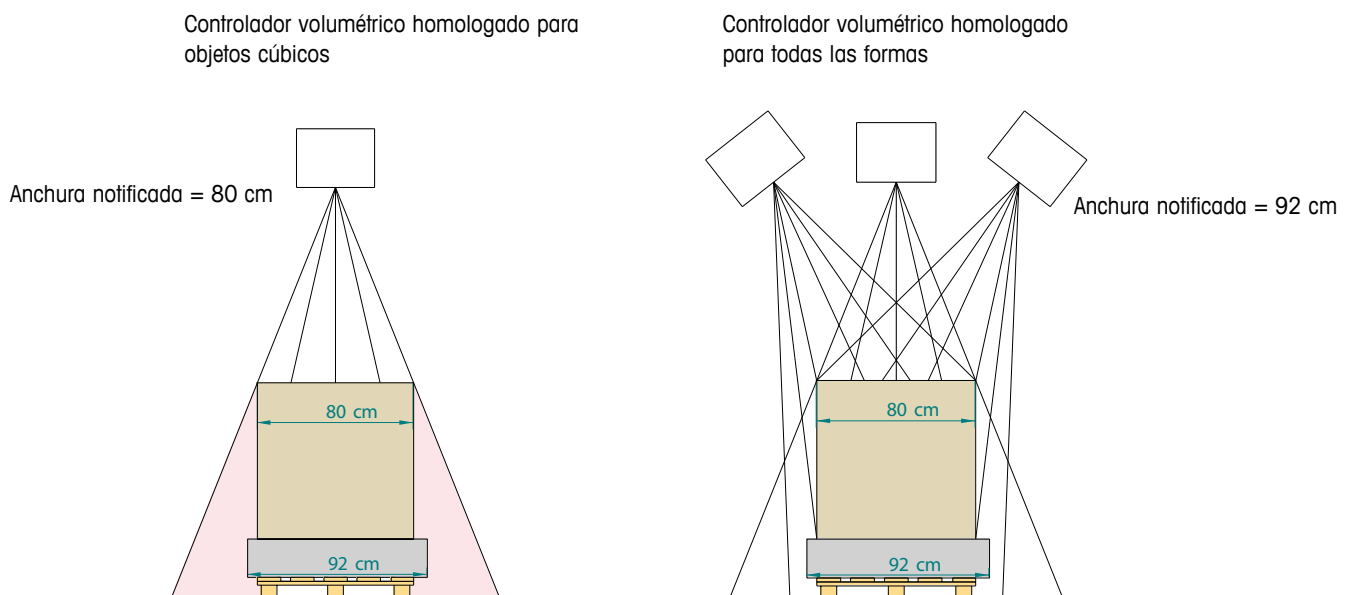
Los envíos presentan un amplio abanico de formas, tamaños, colores y materiales. Los bienes se pueden dividir generalmente en las siguientes clases:

- Transportables
- No transportables
- Cargados en palés
- Regulares
- Irregulares

Los transportables se definen como aquellos objetos que una persona puede manipular fácilmente y colocar en una cinta transportadora, una mesa o un vehículo. Normalmente presentan una forma sólida y se desplazan sin problemas en una cinta transportadora. Los no transportables son artículos que una persona no puede manipular cómodamente. Entre los ejemplos se incluyen cajas pesadas, neumáticos, baúles, bicicletas o latas. La categoría de los bienes cargados en palés está formada por objetos que se colocan en un palé o en una plataforma porque su tamaño, forma, peso o cantidad imposibilitan que los manipule una sola persona.

### Control volumétrico de artículos irregulares frente al de los regulares

Los controladores volumétricos están homologados para realizar mediciones únicamente de las formas regulares o de todas ellas. Si un controlador volumétrico no puede ver el palé o el paquete completo, tampoco podrá medir los artículos irregulares con exactitud. El siguiente diagrama refleja cómo un controlador volumétrico únicamente para objetos regulares omite parte de los detalles del artículo que se está midiendo. Resulta importante garantizar que el equipo que seleccione sea adecuado para medir la forma de los bienes que manipula.



**Medición de distintas superficies**

Además de la forma, se debe considerar si una solución de medición puede proporcionar suficiente exactitud en todas las superficies. Determinadas tecnologías experimentan problemas a la hora de ofrecer una medición exacta de artículos envueltos en plástico brillante y reflectante, o cuyo color de superficie se confunde con el fondo de medición. Este tema se trata en mayor profundidad en el capítulo 3, concretamente en la sección que aborda la importancia de la velocidad de lectura.

**Requisitos de pesaje**

Al evaluar la mejor báscula para un sistema de DWS dinámico, debe considerar la resolución, el rendimiento y la velocidad que se precisen. Las altas velocidades reducen la estabilidad de los objetos más ligeros de la cinta, lo que puede repercutir en la exactitud del pesaje. Por ello, es posible que se deba hallar un punto intermedio. En el caso de las aplicaciones de pesaje estático, la principal consideración concierne a los requisitos de peso máximo y mínimo. Resulta importante evaluar el tipo de bienes que pesa y seleccionar la báscula que englobe la mayoría de los envíos.

**Tipo de códigos de barras**

Tenga en cuenta la calidad de los códigos de barras a la hora de seleccionar el equipo. Si etiqueta los paquetes en sus instalaciones, gozará de un mayor control de la calidad de los códigos de barras. Sin embargo, la calidad de estos en las etiquetas suministradas por los clientes puede variar drásticamente, en función de la tecnología de impresión, la geometría de las etiquetas, el punto de origen y otros factores. Los paquetes que se hayan manipulado en exceso antes de la entrega podrían presentar roturas o manchas. Algunos escáneres láser pueden resolver los problemas de calidad uniendo varias líneas de detección con el fin de reconstruir un código dañado. Los lectores de códigos de barras de imágenes compensan el daño del código o el reflejo de la luz en el paquete con un software de análisis que reconstruye los datos necesarios de cualquier parte legible de la imagen.

**Rendimiento**

El tipo de sistema que seleccione también obedecerá a los requisitos de velocidad y rendimiento. En aplicaciones de automatización de nivel medio, la intervención manual podría ser posible; en ese caso, la necesidad de una solución completamente automatizada resulta inferior. El software puede enviar una señal para detener la cinta si faltan datos con el fin de permitir que un operario los introduzca manualmente. En los procesos con un elevado grado de automatización en los que el objetivo consista en lograr un rendimiento máximo, se recomienda contar con un mayor número de lectores de códigos de barras que puedan ver el paquete desde varios lados.

La productividad y la velocidad de la cinta transportadora tienden a ser inversamente proporcionales a la exactitud de pesaje. A veces se debe hallar un punto intermedio entre la exactitud y el rendimiento o la velocidad de la cinta transportadora. Si se desea mantener una elevada exactitud de pesaje junto con una alta productividad, cabe la posibilidad de optar por dividir la línea en varias básculas o implementar una solución con dos de ellas. La división de la línea disminuye el rendimiento de cada célula de carga, aunque lo mantendrá constante tomando el sistema en su conjunto.

# Capítulo 2

## Creación de una solución de DWS

**Desde soluciones estáticas rentables que automatizan los procesos de captura de datos en un entorno de manipulación manual hasta túneles de lectura de códigos de barras, medición y pesaje completamente automatizados, es posible diseñar una solución de DWS para cualquier aplicación de transporte y logística.**

Se puede crear un sistema de DWS con cualquier combinación de componentes de control volumétrico, pesaje y exploración. Las mejores soluciones son modulares y pueden personalizarse para adaptarse a los requisitos de información y de funcionamiento específicos.



### Índice

- 
- 1 Opciones de control volumétrico

---

  - 2 Opciones de pesaje

---

  - 3 Opciones de exploración

---

  - 4 Configuraciones de ejemplo

---

# 1 Opciones de control volumétrico

Existen tres aspectos principales que se deben sopesar cuando se plantea la adquisición de una tecnología de control volumétrico.

- Si la tecnología puede medir la forma de los bienes procesados.
- El número de puntos de medición capturados.
- Si el dispositivo emplea una técnica de sombras o reflectante.

## Puntos de medición

Los dispositivos pueden diferenciarse por el número de puntos de medición que se generan durante la medición. Cuantos más puntos cree un dispositivo, con mayor precisión podrá determinar las dimensiones de un objeto. La figura 2.1 demuestra que cuanto más alto sea el número de puntos de medición, con mayor precisión verá el controlador volumétrico el artículo.

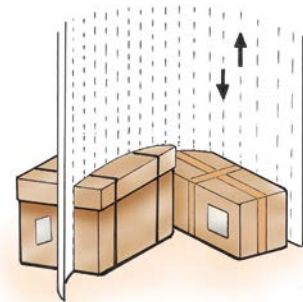


Figure 2.1

## Colocación de los puntos de medición

El diseño de los dispositivos debe tratar de optimizar la posición de los puntos de medición, de modo que se reconozcan los detalles importantes de un objeto. Determinadas tecnologías emplean haces de luz paralelos para caracterizar al objeto, mientras que en otras estos se encuentran inclinados. Los haces paralelos obtienen una vista más representativa de las características de un objeto. Por su parte, los haces inclinados pueden verse ensombrecidos con facilidad por los bordes de un objeto y es posible que este bloqueo impida ver detalles importantes.

## Tecnología reflectante frente a la de sombras

Con la tecnología de sombras, el objeto interrumpe la trayectoria de la luz y el dispositivo observa un perfil de sombras. Este método funciona con todos los objetos, con independencia de la superficie.

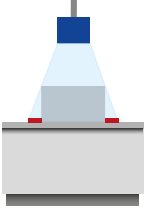

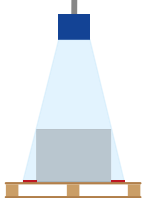
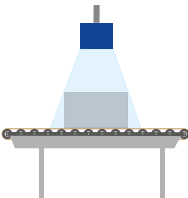
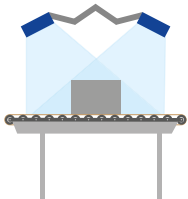
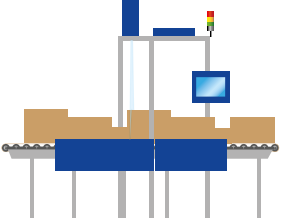
Los dispositivos reflectantes emplean un tipo de radiación que el objeto refleja. Existen materiales y superficies que absorben o reflejan demasiada radiación (o no la suficiente) como para obtener unas mediciones adecuadas. Al modular la radiación, los dispositivos pueden medir más superficies y presentar una sensibilidad menor a la radiación del entorno. Un dispositivo reflectante fiable debe poder detectar cuándo una superficie refleja demasiada radiación o no la suficiente.

## Tecnología de cortina de luz

Una tecnología de haces paralelos de sombras que emplea cientos de puntos de medición en la parte superior y en los laterales de un objeto. Con esta tecnología, se pueden obtener intervalos de precisión muy reducidos. Las cortinas de luz se componen de matrices de emisores y receptores de infrarrojos. Los transmisores de infrarrojos se colocan en un lado y transmiten la radiación al receptor que se encuentra en el opuesto. Un transmisor y el receptor correspondiente están activos simultáneamente. Conforme el objeto se desplaza por el dispositivo en las cintas transportadoras, las siluetas se almacenan en un ordenador.

### Tecnología Parallel Infrared Laser Rangefinder (PILAR)

PILAR constituye una tecnología reflectante de haces paralelos, que emplea una luz infrarroja modulada que mide miles de puntos enfocando al objeto desde la parte superior. Con esta tecnología, se puede obtener un intervalo de precisión muy reducido. Los telémetros láser miden el tiempo del desplazamiento de la luz. La trayectoria de la luz del telémetro recorre toda la superficie del paquete gracias a un sistema de espejo y polígono. La trayectoria de la luz se dirige en paralelo hasta el paquete, que se encuentra debajo. De esta manera, se pueden reconocer todos los detalles del artículo que se esté midiendo. Se forma una imagen tridimensional completa. Como esta tecnología se basa en la reflexión, no se medirán algunos objetos. La tecnología puede determinar si un objeto refleja suficiente luz para obtener unos resultados correctos.

Recomendación	Aplicación	Explicación
	Control volumétrico de paquetes estáticos	En el caso de las aplicaciones cuyo rendimiento oscile de bajo a medio, cabe la posibilidad de emplear un controlador volumétrico de cinta métrica o de sobremesa con el fin de automatizar la medición y la transferencia de datos.
	Control volumétrico de palés estáticos Aplicaciones legales para el comercio	En estas aplicaciones, tres cabezales de control volumétrico pueden ver el palé desde todos los ángulos con el propósito de obtener una medición exacta de todas las formas.
	Control volumétrico de palés estáticos Aplicaciones no legales para el comercio	En estas aplicaciones, un cabezal de control volumétrico puede ofrecer una exactitud suficiente con algunas limitaciones.
	Control volumétrico de paquetes dinámicos Artículos regulares individuales a alta velocidad	Un cabezal de control volumétrico basta para obtener una medición exacta de paquetes cúbicos que se desplacen a velocidades elevadas en una cinta transportadora.
	Control volumétrico de paquetes dinámicos Artículos irregulares individuales a alta velocidad	Un controlador volumétrico con varios cabezales verá los elementos que se desplacen en una cinta transportadora desde varios ángulos con el objetivo de obtener una medición exacta de las formas irregulares.
	Control volumétrico de paquetes dinámicos Objetos en contacto de caudal másico	En estas aplicaciones, se precisan haces paralelos para detectar los bordes de los paquetes en contacto con el objetivo de obtener una medición exacta.

## 2 Opciones de pesaje

A pesar del empleo generalizado de básculas en la industria de transporte y logística, existen pocas directrices que ayuden a los usuarios a evaluar una báscula o comparar las funciones de las distintas marcas de equipos. Existen tres aspectos principales que se deben considerar a la hora de elegir una tecnología de pesaje para el transporte y la logística:

- Velocidad y rendimiento
- Resolución de pesaje
- Peso máximo

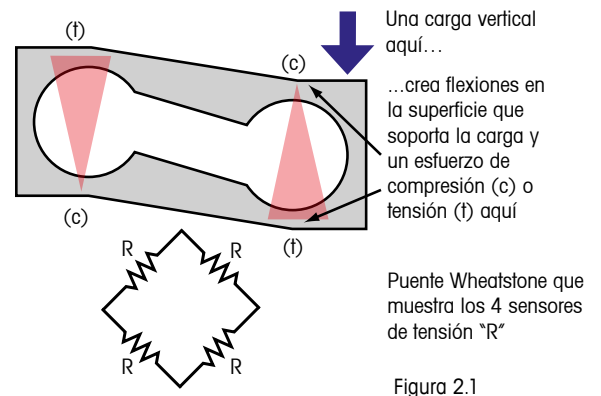
La exactitud de una solución de pesaje dinámico está directamente vinculada a la velocidad y a la estabilidad de los artículos que se pesan. Hasta cierto punto, la exactitud aumenta a medida que las velocidades de la cinta transportadora y la productividad de la línea disminuyen. Cuanta más estabilidad presente un artículo durante el pesaje, mayor exactitud se obtendrá.

### Opciones de tecnología de pesaje

Existen numerosas tecnologías de pesaje diferentes, pero las dos células de carga más comunes utilizadas en las básculas dinámicas son las de banda extensométrica y aquellas que emplean el principio de restauración de fuerza. En el caso de las aplicaciones no legales para el comercio, las células de carga de banda extensométrica resultan adecuadas. En lo que respecta a las aplicaciones legales para el comercio en las que se precisa una gran exactitud a altas velocidades, se recomienda la tecnología de restauración de fuerza electromagnética.

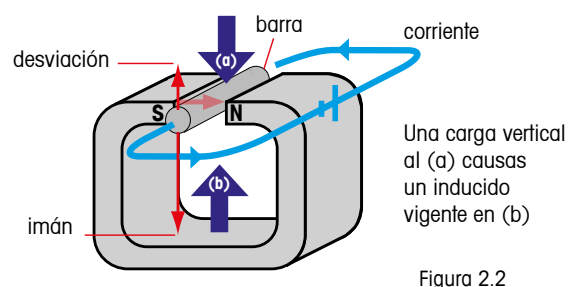
#### Célula de carga de banda extensométrica

Esta célula de carga cuenta con dos componentes principales: unos elementos flexores en una superficie que soporta la carga y un sensor de tensión. A menudo, las células de carga se suministran con topes de sobrecarga mecánicos externos destinados a evitar que se produzcan daños en aquellas si la carga excede la capacidad de pesaje. La célula de carga de banda extensométrica mide la tensión (figura 2.1), o el desplazamiento proporcional de los sensores de su interior, originado tras colocar una carga en la plataforma de pesaje. La tensión se mide como una salida de bajo voltaje. La salida varía linealmente con la capacidad de peso de la célula a medida que se añade carga en el transportador de peso o se retira de él. El controlador convierte la tensión en un valor significativo de peso según la calibración del sistema.



#### Restauración de fuerza electromagnética (EMFR)

Las células de carga de EMFR obtienen su importante ventaja mediante los últimos avances en la tecnología de pesaje con el propósito de mejorar el rendimiento y proporcionar una exactitud continuada. Las células de carga de EMFR son sensores inteligentes que controlan y compensan una gran variedad de elementos que pueden influir en el rendimiento del pesaje, como la temperatura, el ruido y las vibraciones.

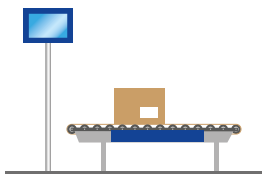
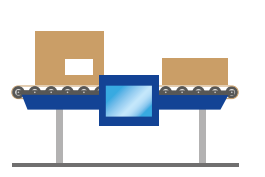
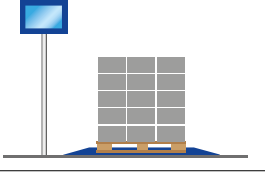
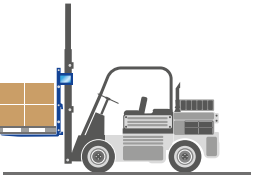



Las células de carga de EMFR están provistas de un procesador de señales digital de alto rendimiento, que permite usar técnicas avanzadas de filtrado de software. Estos algoritmos de filtrado permiten muestrear el paquete (o tomar más lecturas de su peso) a medida que pasa por la báscula. Cuantas más veces se pueda "consultar" el peso del paquete, más exacto se puede esperar que sea el resultado de peso final.

Las células de carga de EMFR pueden presentar más exactitud y sensibilidad que las de banda extensométrica. No obstante, existe una mayor variedad de células de carga de banda extensométrica disponibles y, en algunas aplicaciones, pueden resultar más idóneas para la instalación por su menor tamaño y porque su integración mecánica es más sencilla.

### Rendimiento

El rendimiento reviste importancia a la hora de considerar la tecnología de célula de carga más conveniente. Cuanto mayor sea el rendimiento, de menor tiempo se dispondrá para estabilizar y pesar cada paquete. Las básculas dinámicas funcionan a tasas de rendimiento de hasta xxxx paquetes por minuto. Cuanto más largo sea el artículo, con más rapidez debe moverse la cinta transportadora para mantener el rendimiento. Con una sección de pesaje más corta, se podrá minimizar la velocidad de la cinta transportadora y, al mismo tiempo, mantener una productividad óptima. El software puede enviar una señal a la cinta de separación con el fin de garantizar que el espaciado baste para pesar un único artículo cada vez. Si se cuenta con dos o tres básculas, se aumentará el rendimiento sin necesidad de incrementar la velocidad.

Recomendación	Aplicación	Explicación
	Pesaje dinámico de alta velocidad	Básculas dinámicas de alta velocidad para obtener un rendimiento de hasta 250.
	Pesaje dinámico de alto rendimiento Dos básculas	La cinta transportadora se divide en dos estaciones de pesaje para lograr un mayor rendimiento sin aumentar la velocidad.
	Pesaje de paquetes estáticos	Las opciones de básculas de sobremesa o de sobresuelo proporcionan datos de peso exactos cuando se coloca un objeto en la plataforma de pesaje.
	Pesaje de palés en movimiento	Las básculas de palés y de carretillas elevadoras pesan palés en movimiento. De esta manera, no resulta necesario colocarlos en el suelo para efectuar el pesaje.
	Pesaje de palés estáticos	Las básculas de sobresuelo capturan de forma estática datos de pesaje de palés y artículos de mayor envergadura.

### 3 Opciones de lectura de códigos de barras

Existen opciones de lectura de códigos de barras disponibles para una amplia variedad de requisitos presupuestarios y de rendimiento. Cuanto mayor velocidad y nivel de automatización, más valor reportará la inversión en soluciones de lectura de códigos de barras de alto rendimiento.

Cuando se disponga a seleccionar lectores de códigos de barras para un sistema de DWS, resulta importante considerar los siguientes factores:

- Resolución del código de barras mínima requerida
- Proporción de largo y alto de los códigos de barras
- Ubicación de los códigos de barras en los paquetes o palés
- Nivel de automatización y posibilidad de una intervención manual

#### Exploración basada en láser

Un escáner láser lee un código de barras midiendo el tamaño de los módulos impresos por medio de una luz que se refleja desde el código. Una de las ventajas más notables de este método reside en su simplicidad. Su popularidad emana del hecho de que su configuración, conexión y orientación hacia el objetivo resultan sencillas; además, puede leer códigos lo suficientemente rápido para adaptarse a altas velocidades. Asimismo, estos sistemas disfrutan de una extensa área de exploración e intervalo operativo.

#### Resolución

Los lectores de códigos de barras basados en láser presentan tres resoluciones mínimas distintas: 0,25, 0,30 y 0,38 mm. Estos valores hacen referencia a la anchura mínima de una línea del código de barras o al espaciado mínimo. Cuanto más amplios resulten el espaciado y el grosor, mayor deberá ser la resolución mínima. Un lector de códigos de barras con una resolución de 0,25 mm también puede leer aquellos que presenten una densidad inferior, pero contará con un área de exploración más pequeña y, por lo tanto, se precisarán más lectores de 0,25 mm para cubrir una zona que si se emplea uno con una mayor resolución.

#### Requisitos de códigos de barras para lectores basados en láser

Los lectores de códigos de barras basados en láser presentarán limitaciones en lo concerniente a la velocidad de lectura. Para que lo pueda leer un lector basado en láser, el código de barras deberá presentar las siguientes características:

- Calidad de código ANSI grado B o superior
- Fabricado en papel y no mostrado en una caja de plástico
- Variación limitada de la inclinación del código y del ángulo de la separación ( $\pm 20^\circ$ )
- Sin cintas de embalar ni otros objetos que lo cubran
- Sin daños

#### Lectores de códigos de barras basados en imágenes

Los lectores de códigos de barras basados en imágenes pueden ofrecer una velocidad de lectura más elevada que los escáneres láser debido a su capacidad de leer correctamente los códigos degradados por daños, orientación o distorsión. Para compensar el daño del código o los reflejos de la luz en el paquete, el software de análisis reconstruye los datos de cualquier parte legible de la imagen.



### Códigos de barras en 2D

La introducción de códigos bidimensionales (2D), como Data Matrix y PDF417, constituye una tendencia emergente de la industria de la logística. Posiblemente se requerirá por ley que determinadas industrias reguladas, como la farmacéutica, empleen estos códigos como medida para combatir la falsificación de medicamentos. La cantidad de información que almacenan los códigos en 2D los convierten en una solución muy atractiva para una amplia gama de aplicaciones, y los lectores basados en imágenes deben leer estas simbologías.

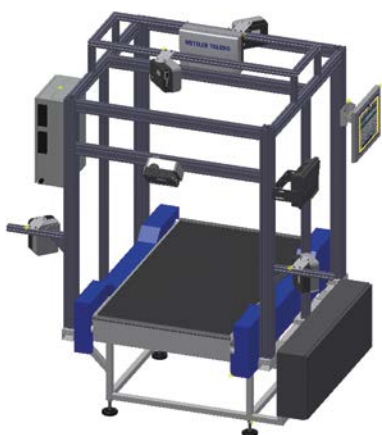
### Configuraciones de exploración

Además de decidir qué tecnología añadir al sistema de DWS, resulta importante elegir la configuración de escáner correcta. Un lector de códigos de barras superior, que mide las etiquetas colocadas en la parte de arriba de un paquete supone un requisito mínimo para una aplicación dinámica. Si los paquetes recibidos ya se encuentran etiquetados cuando llegan a las instalaciones, se goza de un menor control de dónde se coloca el código de barras en la caja, lo que dificulta garantizar que se lea el código de barras. En centros muy automatizados, es posible que no exista ninguna posibilidad de que el operario intervenga. En ese caso, se precisa un túnel de lectura de códigos de barras con escáneres ubicados en todos los lados.

### Validación de códigos de barras

Los códigos de barras se deben "validar". De esta manera, el software de gestión de datos puede reconocer los códigos de barras específicos de la empresa de transporte y omitir aquellos que no lo son. Para validar un código de barras, el software se vale de un conjunto de criterios, como el tipo de código o caracteres definidos, que pueda distinguir de forma única los códigos de barras del cliente de cualquier otro.

### Ejemplo de exploración Configuraciones



Exploración superior y lateral



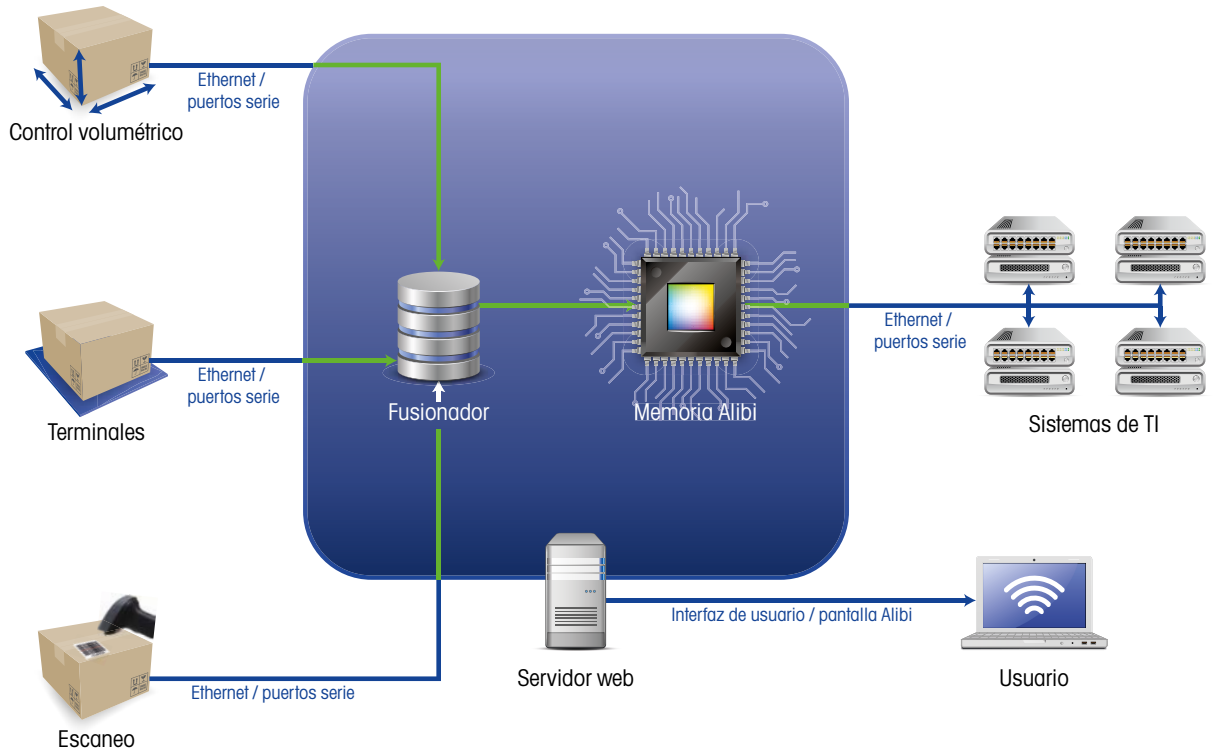
Túnel de lectura de cinco lados



Exploración superior

## 4 Gestión de datos

El software de gestión de datos se usa para transferir, fusionar y almacenar los datos de los distintos componentes de un sistema DWS.



Además de estas funciones básicas, hay determinadas características del software que mejoran la eficacia del sistema de clasificación.

### Envío de datos predefinido

El software de la aplicación se puede configurar para enviar datos de paquetes al host en un momento predefinido, de dos a tres milisegundos después del paso del paquete por un punto determinado del sistema de clasificación. Al poder controlar cuándo se envían los datos (bien tras la lectura o una vez que el paquete ha recorrido una determinada distancia en la cinta), la acción correctiva correspondiente puede aplicarse a un paquete explorado concreto.

### **Posicionamiento de paquetes**

Para maximizar la eficacia de la clasificación, es importante saber dónde se encuentra el paquete en la cinta, qué tamaño tiene y en qué ángulo se encuentra. Los elementos que se encuentran lado con lado pueden provocar demoras, daños, clasificaciones erróneas y perfiles de datos incorrectos. El software que puede detectar cuándo dos paquetes se desplazan lado con lado puede informar al host acerca del problema y redirigir estos elementos para evitar errores de clasificación. Este mismo software también debería detectar si un objeto se encuentra fuera del área de medición, si es demasiado pequeño para medirlo o si es demasiado grande para desplazarse por una línea de clasificación.

### **Comandos de clasificación y alineación**

La clasificación se controla por medio de comandos (por código de destino, código de producto, etc.) para garantizar que cada paquete llegue a su destino a tiempo. Estos comandos se pueden usar para rechazar los paquetes que no encajen en un perfil determinado.

### **Control del estado del sistema**

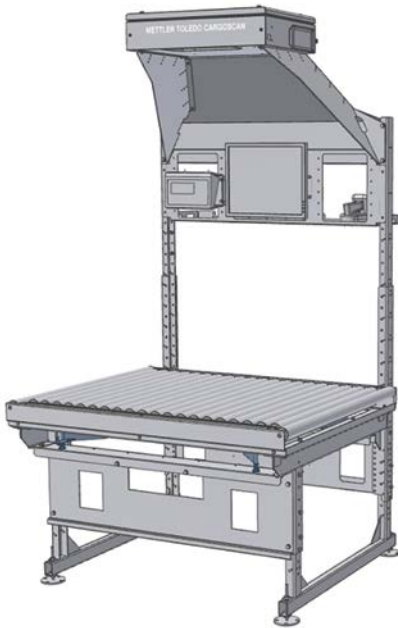
El software de control de estado ofrece visibilidad completa del rendimiento de todos los componentes del sistema de control volumétrico, pesaje y exploración. Si se produce un problema en la báscula, el controlador volumétrico o el lector de códigos de barras, el software envía una alerta que permite solucionarlo con rapidez.

### **Estadísticas operativas**

Las estadísticas de las mediciones permiten efectuar análisis por turno, día, semana y mes a fin de ayudar con la planificación, los análisis de tendencias y las comunicaciones con los clientes. La información relacionada con los paquetes pesados y medidos, la productividad, los errores de lectura y los problemas permiten adoptar medidas de mejora operativa y proporcionan información útil para planificar futuras inversiones.

## 5 Configuraciones de DWS de ejemplo

La grandeza de las soluciones de DWS actuales reside en su modularidad. Es posible implementar prácticamente cualquier combinación de básculas, controladores volumétricos y lectores de códigos de barras. A continuación se enumeran algunos ejemplos de configuraciones habituales para distintas aplicaciones.



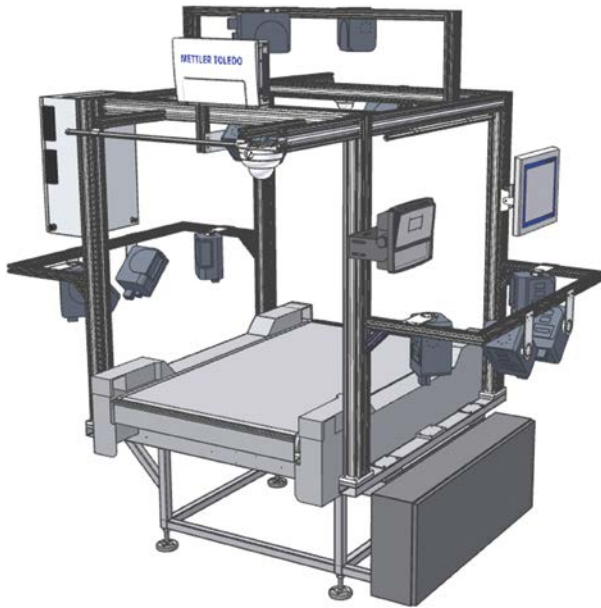
### DWS de paquetes estáticos

- Controlador volumétrico superior
- Báscula de sobremesa
- Lector de códigos de barras portátil
- Software de gestión de datos



### DWS de paquetes dinámicos (automatización de nivel medio)

- Controlador volumétrico en movimiento
- Báscula dinámica
- Lector de códigos de barras superior
- Verificación manual
- Software de gestión de datos



**DWS de paquetes dinámicos  
(completamente automatizado  
y formas regulares)**

- Controlador volumétrico en movimiento
- Dos básculas dinámicas
- Lectura de códigos de barras superior y de tres lados
- Software de gestión de datos
- Captura de imagen



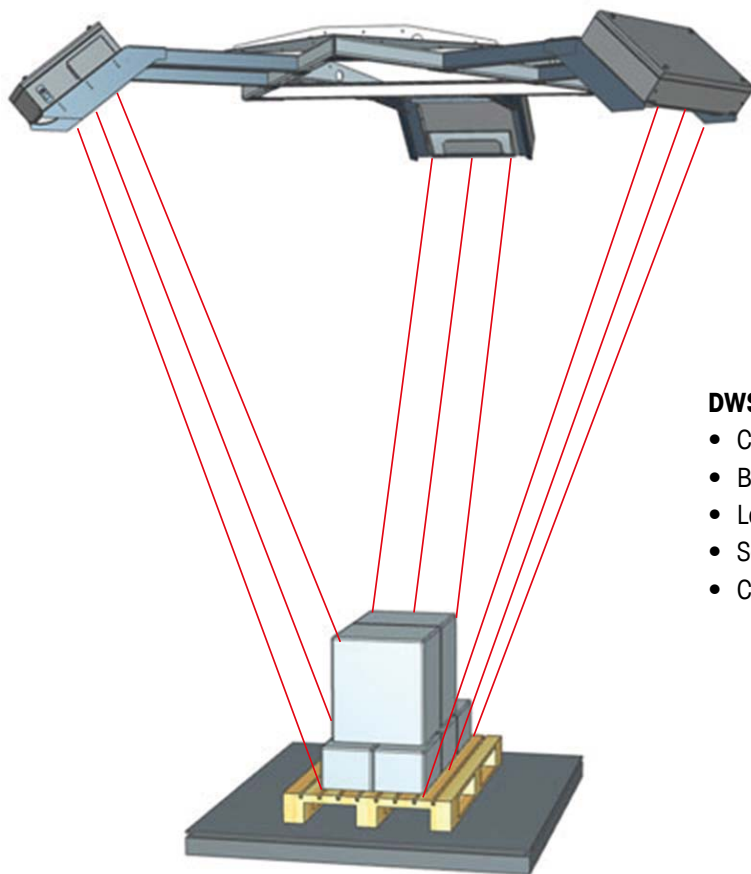
**DWS de paquetes dinámicos  
(completamente automatizado  
y todas las formas)**

- Controlador volumétrico en movimiento con dos cabezales
- Báscula dinámica
- Túnel de lectura de códigos de barras de cinco lados
- Software de gestión de datos



**DWS de paquetes dinámicos  
(flujo másico y todas las formas)**

- Controlador volumétrico PILAR en movimiento
- Lector de códigos de barras
- Software de gestión de datos
- Software de formas conocidas



**DWS de palés estáticos**

- Controlador volumétrico con tres cabezales
- Báscula de carretilla elevadora o sobresuelo
- Lector de códigos de barras portátil
- Software de gestión de datos
- Captura de imagen

# Capítulo 3

## Costes y rendimiento de la báscula

**Un comprador informado considera más factores que sencillamente el precio de compra inicial a la hora de comparar soluciones de DWS. Aunque el precio reviste importancia, la velocidad de lectura y la fiabilidad del equipo encarnan los factores que incidirán directamente en la empresa en los años venideros.**

El cálculo del coste total de propiedad del ciclo de vida de un sistema de DWS también debe considerar el tiempo de inactividad, los costes de mantenimiento y reparación, y los ingresos añadidos que el sistema aporta a la empresa. Al elegir un sistema que ofrezca la mayor velocidad de lectura y exactitud posible, se garantiza el máximo retorno de la inversión.



### Índice

- 
- 1 Previsión de costes

---

  - 2 Velocidad de lectura y exactitud

---

  - 3 Fiabilidad

---

  - 4 Tiempo de actividad

---

# 1 Previsión de costes

Con independencia de que si se invierte en nuevo equipo o se sustituye el antiguo, resulta fundamental crear una sólida justificación económica antes de sufragar una inversión de capital. Los directivos y los responsables de la toma de decisiones prefieren ver pruebas palpables que demuestren el coste total de propiedad (TCO) del nuevo equipo. Los cálculos de coste total de propiedad resultan fundamentales a la hora de evaluar nuevos equipos y pueden proteger a la empresa frente a sorpresas desagradables futuras. Cuando se vaya adquirir un sistema de DWS, es esencial ampliar el ámbito de las consideraciones de costes más allá de la inversión inicial. El modelo de TCO debe tener en cuenta los ahorros y costes directos e indirectos asociados con el equipo a consecuencia de la inversión. Solo se podrá establecer un cálculo exacto del retorno de la inversión cuando se consideren estos factores.

## Definición de costes

El primer año de propiedad se corresponde con el más costoso porque incorpora gastos, como el coste de los equipos, la instalación, la formación, los kits de piezas de repuesto y la integración del clasificador, entre los que se pueden incluir el uso de los servicios de consultores externos y, a veces, la eliminación de equipos antiguos. Después del primer año de propiedad, los costes de funcionamiento y de mantenimiento, como la sustitución de piezas desgastadas, el tiempo de inactividad no programado y las garantías ampliadas pueden añadir gastos continuos. También es posible que se precisen incluir los costes de las autoridades de pesos y medidas por calibraciones e inspecciones oficiales periódicas, y procedimientos de evaluación de conformidad. La evaluación de estos costes constituye la base de todos los cálculos económicos futuros como, por ejemplo, el coste total de propiedad y la rentabilidad operativa general.

## Definición de ahorros

Los ahorros que se pueden obtener al implementar un sistema de DWS dependen en gran medida de si se está sustituyendo un sistema existente por un modelo más nuevo, o bien se está sustituyendo un proceso de medición estático o manual por una solución de DWS dinámica. Los principales beneficios económicos de un sistema de DWS se obtienen mediante una recuperación de ingresos y una productividad mejorada. Otros ahorros, aunque revisten importancia, pueden resultar más difíciles de cuantificar. Al aportar visibilidad a las prácticas de facturación, una empresa de transporte crea una reputación que lo identifique como un proveedor de confianza, lo que reduce los costes asociados a las denuncias y disputas de los clientes. Además, se pueden lograr ahorros adicionales reduciendo la mano de obra y el papeleo.

Existen muchas variables que se deben incorporar en una propuesta del coste total de propiedad y de la evaluación de los ahorros. Los costes de los equipos, la instalación y la formación deben encontrarse disponibles de inmediato; el proveedor de equipos debe poder proporcionar orientación sobre los gastos, como los costes de funcionamiento y mantenimiento, y las interrupciones de la actividad no programadas. Asimismo, considere la velocidad de lectura, la exactitud y la fiabilidad del equipo en esta fase de la previsión. Cuantos más paquetes o palés pueda procesar adecuadamente su sistema, mayores serán los beneficios económicos.



## Visión general de los costes y los ahorros derivados de la implementación de una solución de DWS

### Costes

<b>Coste de inversión inicial</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año...</b>
Adquisición del equipo		-	-	-
Instalación/puesta en marcha		-	-	-
Documentos de validación		-	-	-
Costes de las autoridades de pesos y medidas (si procede)		-	-	-
Formación en las instalaciones del proveedor o del cliente		-	-	-
Kits de piezas de repuestos iniciales		-	-	-
Contrato de mantenimiento		-	-	-
Integración de la línea de producción		-	-	-
Eliminación de equipos antiguos		-	-	-
<b>Total</b>		-	-	-

<b>Años siguientes (normalmente hasta 5 años)</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año...</b>
Costes de funcionamiento	-			
Costes de mantenimiento	-			
Tiempo de inactividad no programado	-			
Ampliación de garantía	-			
Verificación legal periódica (si procede)	-			
Actualizaciones de software/equipos	-			
<b>Total</b>	-			

### Ahorros

<b>Savings</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año...</b>
Recuperación de los ingresos	-			
Reducción de reclasificaciones	-			
Reducción de la mano de obra	-			
Reducción de clasificaciones erróneas	-			
Protección de la relación entre la marca y el cliente	-			
<b>Total</b>	-			

## 2 Velocidad de lectura y exactitud

Una alta velocidad de lectura del sistema de DWS se traduce en un mayor potencial de recuperación de ingresos y de funcionamiento sin problemas del flujo de paquetes. La velocidad de lectura repercutirá directamente en el retorno de la inversión. Para garantizar la máxima velocidad de lectura, debe considerar si la solución puede realizar las siguientes tareas cuando la esté evaluando:

### Medir cualquier forma

Una tecnología que emplee un patrón de exploración de vehículos capturará detalles con el fin de ofrecer una medición exacta de todas las formas. En este sentido, la instalación de varios escáneres montados en ángulo para que sus haces alcancen todos los lados del artículo supone otra alternativa. Los grandes elementos ópticos dejan pasar más luz para ofrecer una medición exacta de un abanico más amplio de artículos.

### Medir todas las superficies

Para garantizar una recuperación de los ingresos óptima, asegúrese de que el controlador volumétrico por el que se decante pueda medir todas las superficies. Algunos de estos dispositivos quedan "cegados" por las superficies reflectantes y no generan unos resultados exactos en superficies oscuras, como negras y azules; además, tampoco medirán con exactitud artículos envueltos en plástico negro o transparente. Un dispositivo de control volumétrico fiable debe medir con exactitud objetos cuyas superficies presenten las siguientes características:

- De color oscuro
- De color claro
- Pulidas o brillantes
- Transparentes, como cristal o plástico
- Ásperas o esponjosas
- Cinta

Determine qué tipos de materiales suelen pasar por el clasificador y pida a su proveedor que especifique qué tipos de superficies podrían generar resultados falsos cuando se midan.

### Descodificar códigos de barras dañados

Una calidad deficiente del código de barras, un contraste insuficiente o unos daños en la etiqueta podrían dificultar la lectura de dicho código. Los lectores de códigos de barras basados en imágenes pueden reconstruir los datos de interés en los códigos degradados por daños, orientación o distorsión a fin de garantizar la mayor velocidad de lectura posible de los códigos de barras.

### Medir a velocidades reducidas

En un entorno habitual de manipulación de paquetes, la cinta se detiene ocasionalmente durante una clasificación. Seleccione un sistema capaz de medir a 0 mps para garantizar que no quede sin medir ningún paquete. Si un sistema solo puede pesar y medir los paquetes que se mueven a más de una velocidad de cinta determinada, no se medirá ningún artículo que pase por él mientras la cinta transportadora desacelere o se reinicie.

### El impacto económico de los errores de lectura

Cuando un sistema no consigue leer el código de barras o registrar los datos necesarios, el paquete debe desviarse a una estación en la que un operario pueda introducir manualmente la información o sustituir el código de barras defectuoso por uno nuevo, y volver a enviar el paquete al sistema de clasificación. Esto conlleva inevitablemente unos costes laborales mayores y una eficacia reducida del equipo de clasificación automatizada. Si un controlador volumétrico no logra medir el paquete, se debe emplear los datos potencialmente erróneos declarados por el cliente y se pierde la posibilidad de recuperar ingresos.

### 3 Fiabilidad

#### La importancia de los resultados repetibles

La repetibilidad también se denomina a veces 'precisión'. Se trata de la capacidad del sistema para generar unos resultados uniformes con el paso del tiempo. Con la misma pesa de 100 gramos, si la coloca en una báscula y la retira de ella en 100 ocasiones, ¿cuántas veces obtendrá un valor de 100 gramos en el modo de operación dinámica? Se produce la misma situación en el caso del control volumétrico. Si coloca la misma caja de 50 x 25 x 25 cm debajo del controlador volumétrico, ¿cuántas veces proporcionará el mismo resultado?

Trazar la precisión y la exactitud resulta muy similar a jugar a los dardos, cuanto más nos acerquemos a la diana, más precisos serán los resultados. Cada marca en los siguientes diagramas simboliza un pesaje de un artículo determinado. La siguiente situación de prueba utiliza cuatro básculas dinámicas en las que se pesa un artículo, cinco veces en cada una. El centro de la diana simboliza el peso estático del artículo medido en una báscula estática calibrada.

La figura 3.5 muestra una báscula dinámica con resultados inexactos e irrepetibles. Los resultados no están agrupados ni cerca del centro de la diana. Normalmente, si se produce un resultado como este, significa que parte del proceso ha fallado y, por lo tanto, requiere una atención inmediata.

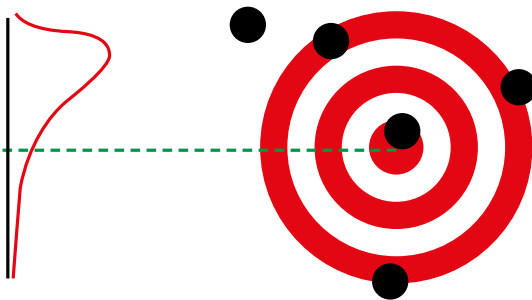


Figura 3.5

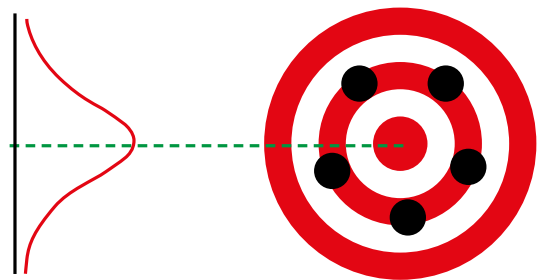


Figura 3.6

La figura 3.6 muestra una báscula dinámica con resultados exactos, pero irrepetibles. Los resultados están agrupados de forma dispersa alrededor de la diana, y ofrecerían una curva de rendimiento caracterizada por un error medio muy bajo y una desviación típica alta.

La figura 3.7 muestra una báscula dinámica con resultados repetibles, pero inexactos. Los resultados están muy agrupados, pero desplazados con respecto al centro. La figura 3.8 muestra una báscula dinámica en la que los resultados son exactos y repetibles. Los resultados están muy agrupados en torno a la diana, lo que muestra una elevada exactitud y una desviación estándar reducida que, en definitiva, ofrecen el resultado más fiable.

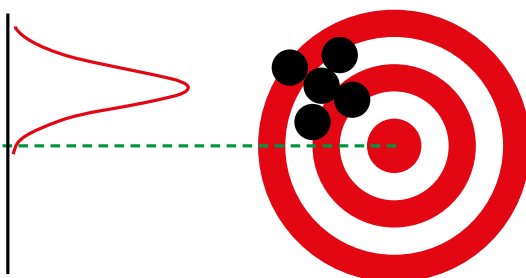


Figura 3.7

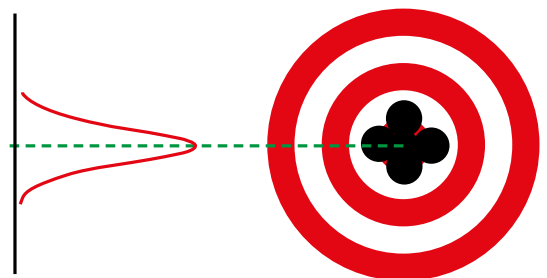


Figura 3.8

## 4 Tiempo de actividad

Un sistema de DWS reporta dinero a la empresa que lo emplea. Por lo tanto, cada hora de inactividad resulta costosa. Existen diversas funciones de software y hardware disponibles orientadas a maximizar el tiempo de actividad y a hacer que el mantenimiento, cuando se precise, se lleve a cabo con la mayor rapidez y eficacia posibles.

### Diseño de hardware sólido

El diseño del equipo debe ser resistente y adecuado para el fin concreto en un entorno industrial. IP54 constituye el requisito de protección mínimo frente a la suciedad, el polvo y la humedad. Elija un equipo que presente el número mínimo de piezas móviles externas, dado que estas pueden desgastarse y deteriorarse, y podrían precisar un mantenimiento adicional para evitar que la suciedad o los residuos obstruyan los mecanismos.

### Diagnósticos remotos

Determinados software ofrecen funciones como supervisión del estado y diagnósticos remotos. El software de supervisión de estado controlará la condición de todos los componentes de un sistema, de forma que si se produce un problema en el controlador volumétrico, la báscula o el lector de códigos de barras, se enviará una alerta al operario. Por su parte, los diagnósticos remotos permiten a los técnicos de mantenimiento acceder de forma remota al sistema para identificar y corregir rápidamente los problemas.

### Protección frente a virus

Los sistemas operativos basados en Linux aportan la ventaja de ser resistentes ante virus conocidos y garantizarán que el rendimiento no se vea afectado por errores o virus de software. Si opta por un sistema operativo basado en Windows, resulta importante instalar un paquete de software antivirus que deberá mantenerse con el objetivo de garantizar una protección y un rendimiento continuos.

### Posicionamiento de paquetes

En una aplicación dinámica, conocer la ubicación de un paquete en la cinta, su tamaño y su ángulo reviste importancia no solo para maximizar la eficacia de la clasificación, sino también con el fin de evitar atascos que puedan detener las operaciones. La detección de paquetes contiguos y el posicionamiento de estos constituyen funciones avanzadas de software que pueden utilizarse para reducir los atascos y mejorar el seguimiento en todo el sistema. Si un paquete es demasiado grande para bajar por una salida, o si varios de ellos se desplazan juntos, se pueden redirigir a una zona distinta a la del clasificador principal antes de que se genere un atasco.

### Sustitución de piezas

Disponer de una sustitución de piezas rápida y sencilla resulta fundamental para mantener el tiempo de actividad en el caso de que se produzca un fallo del sistema. Un proveedor de DWS debe ofrecer información acerca de las horas de sustitución, la disponibilidad de las piezas de repuesto, el servicio de emergencia y la recalibración para permitirle evaluar el impacto de una avería del sistema y planificar en consecuencia.

# Capítulo 4

## Velocidad de lectura y productividad

**En el capítulo anterior se describieron las distintas opciones de control volumétrico, pesaje y escaneo disponibles como parte de un sistema DWS. En este, hablaremos de la importancia de alcanzar una alta velocidad de lectura con los componentes de control volumétrico y escaneo, y del importante papel que desempeña el tipo de báscula a la hora de mantener un elevado nivel de productividad.**

El objetivo de cualquier operación de clasificación es optimizar la productividad. La velocidad de lectura del controlador volumétrico y el lector de códigos de barras puede afectar considerablemente la eficacia del sistema de clasificación. De la misma forma, una báscula inadecuada puede ralentizar el funcionamiento. Existen funciones clave que debemos tener en cuenta a la hora de elegir el equipo de DWS, ya que nos ayudarán a garantizar que toda la operación funciona correctamente.



### Contenido

- 
- 1 Velocidad de lectura de códigos de barras
  - 2 Velocidad de lectura del control volumétrico
  - 3 Pesaje de alta productividad
-

# 1 Velocidad de lectura de códigos de barras

La velocidad de lectura de códigos de barras es fundamental para el funcionamiento productivo de una línea de clasificación automatizada. Si el lector de códigos de barras no lee adecuadamente, el paquete deberá desviarse a una estación en la que un operario pueda sustituir la etiqueta o introducir manualmente el código de barras. Al aumentar la velocidad de lectura, aunque solo sea mínimamente, se reducirá el número de paquetes que requieran manipulación y también el de operarios que deban volver a etiquetar o redirigir objetos rechazados.

La tabla que se muestra a continuación detalla el impacto económico de alcanzar pequeños porcentajes de mejora en las velocidades de lectura:

Velocidad de lectura	Errores de lectura	Número máximo de paquetes al día	Tiempo total de reprocesamiento (operario/horas/día)	Número de operarios necesarios para el reprocesamiento	Coste de operarios (USD/año)
97 %	<b>3802</b>	122 918	95,05	11,9	499 012,50
98 %	<b>2535</b>	124 185	63,38	7,9	332 715,75
99 %	<b>1286</b>	125 452	31,70	4,0	166 425,00
99,5 %	<b>634</b>	126 086	15,85	2,0	83 212,50
99,9 %	<b>127</b>	126 593	3,18	0,4	16 668,75

Impacto de un aumento del 1 % en la velocidad de lectura (del 98 % al 99 %)

<b>Reducción del número de paquetes reprocesados al día:</b>	<b>1267</b>
<b>Reducción de paquetes reprocesados al año:</b>	<b>443 450</b>
<b>Ahorro en coste de operarios al año</b>	<b>166 290,75 \$</b>

## Lectura de códigos de barras basada en láser

Un escáner láser emite un rayo dirigido hacia las barras en blanco y negro del código de barras. Dado que el negro absorbe la luz y el blanco la refleja, la luz que se recibe informa al codificador del ancho de cada línea. Esta información se descodifica y se traduce a caracteres con la información del paquete.

Una de las ventajas más notables de este método reside en su simplicidad. Su popularidad emana del hecho de que su configuración, conexión y orientación hacia el objetivo resultan sencillas; además, puede leer códigos lo suficientemente rápido para adaptarse a altas velocidades.

Los sistemas láser proporcionan mayores velocidades de lectura si los códigos de barra son de buena calidad y las etiquetas no están dañadas. Sin embargo, pueden no leer adecuadamente códigos arañados, manchados, envueltos en plástico o mal imprimidos. La calidad de los códigos de barras impresos puede variar drásticamente en función de cómo se manipula el paquete, la tecnología de impresión, la geometría de las etiquetas, el punto de origen y otros factores. Un contraste insuficiente, por ejemplo, puede no proporcionar la diferencia necesaria entre un código impreso y otro no impreso como para permitir una lectura precisa. Dado que un escáner láser usa una sola línea de láser para descifrar el código, factores como la luz, la reflectancia o los daños en el código podrían reducir la capacidad del escáner de leerlo adecuadamente. Algunos escáneres láser solucionan este problema por medio de algoritmos que asumen el patrón del código de barras usando la información disponible en buen estado. Este método funciona bien siempre que los daños no sean graves.

Los escáneres láser de nueva generación transfieren señales analógicas a tecnología de señales digitales. De esta forma, el procesador puede mejorar la información del código y mejorar las capacidades ópticas para obtener una mayor velocidad de lectura con códigos de baja calidad.

#### **Autofoco frente a varios diodos láser**

Algunos lectores usan el autofocus para ampliar el código de barras basándose en la información de altura que haya suministrado el controlador volumétrico o el codificador. La tecnología más reciente usa varios diodos láser para proporcionar una profundidad de lectura natural más grande. Esto les permite leer códigos de barras a diferentes distancias de manera simultánea, por ejemplo, en los casos en los que hay varios paquetes en el área de lectura al mismo tiempo o paquetes de distintas alturas situados uno al lado del otro. Un mecanismo de autofocus no puede leer varios códigos con el mismo diodo láser a diferentes distancias.

#### **Filtros Polaroid**

Puede ser complicado descodificar un código de barras si este se halla situado debajo de una lámina de plástico brillante, ya que el exceso de luz se refleja en el codificador. Los mejores escáneres láser tienen filtros Polaroid, que reducen el reflejo de luz de las superficies brillantes. Sería algo similar a unas gafas de sol para el escáner.

#### **Lectura de códigos de barras basada en cámaras**

Los centros de clasificación que tengan dificultades a la hora de hacer frente a los errores de lectura pueden actualizar su sistema a lectores basados en imágenes. Las cámaras recogen una imagen en alta resolución de la superficie del paquete que presente el código, y lo hacen línea por línea a medida que el paquete se desplaza, analizando la imagen para localizar e interpretar un código válido independientemente de su orientación o su ubicación en el paquete.

Desde el principio, los lectores basados en imágenes empiezan con más información sobre el código de barras. Esta ventaja les permite leer correctamente los códigos deteriorados por daños, orientación o distorsión. Para compensar el daño del código o los reflejos de la luz en el paquete, el software de análisis reconstruye los datos necesarios de cualquier parte legible de la imagen.

#### **Uso de la información de la imagen para mejorar la velocidad de lectura**

Los sistemas de este tipo también pueden guardar imágenes para recuperarlas y analizarlas más tarde. El archivo de esta información permite a las instalaciones de clasificación determinar el origen del problema de los códigos no leídos e implementar la solución adecuada, reduciendo así el número de lecturas erróneas en el futuro. Por ejemplo, si se descubre que el elevado número de errores de lectura se debe a problemas en la manipulación de los paquetes, los supervisores podrán modificar los procedimientos de carga de los paquetes en la cinta de clasificación y reducir considerablemente ese número.

## 2 Velocidad de lectura del control volumétrico

El controlador volumétrico de un sistema DWS es el componente que ofrece mayor garantía de ingresos para los transportistas de paquetes. Si tenemos en cuenta el número de paquetes que se miden en un turno normal y el promedio de ingresos que se recuperan por cada artículo, incluso las mejoras aparentemente mínimas en la velocidad de lectura del control volumétrico pueden añadir un valor considerable al proceso. De la misma forma, si multiplicamos el número de errores de lectura por el número de clasificaciones que se realizan al día, a la semana o al año, veremos que merece la pena asegurarnos de que el controlador detecte el máximo número de paquetes posible.

En una clasificación típica habrá objetos envueltos en plástico negro, envasados en cajas azules o negras o cubiertos con envoltura blanca o brillante que refleje la luz. Se trata de productos que pueden ocasionar problemas con algunos controladores volumétricos. Si usted manipula estos objetos, es importante asegurarse de que el controlador también pueda hacerlo.

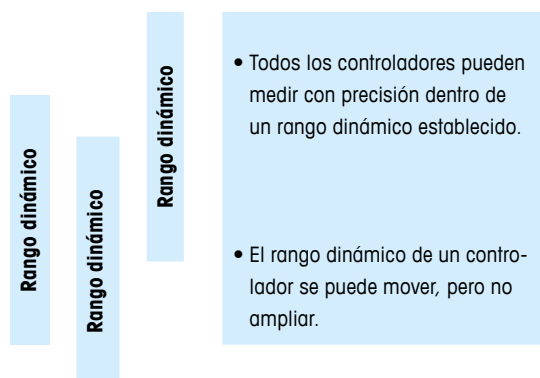
### La diferencia reside en el rango dinámico

El rango dinámico se refiere a la amplitud de los tipos de superficie que un controlador volumétrico puede medir de forma exacta y precisa. Cuando más ancho sea el rango dinámico de un controlador, más objetos podrá medir con precisión. En algunos casos, los objetos que se encuentran fuera del rango dinámico del controlador se pasan como errores de lectura y se devuelven al clasificador, se redirigen a un proceso manual o se aceptan sin medición alguna.

La tabla siguiente muestra el rango dinámico de un controlador volumétrico. Los números entre paréntesis representan el porcentaje de reflejo que genera la superficie de un objeto.

#### Controladores con el rango dinámico más ancho

Tipo de superficie	% de reflectancia
Acero inoxidable	200
Blanco difuso	95
Gris claro	80
Gris medio	48
Gris oscuro	35
Papel de copia negro	10
Goma negra	7
Espuma antiestática negra	4
Terciopelo negro	2



### Medición precisa de superficies negras

Las superficies negras absorben el láser y devuelven menos luz al controlador volumétrico, lo que deriva en una relación señal-ruido baja. Cuanto más grandes sean los elementos ópticos del controlador, más luz recibirá, lo que, a su vez, aumentará la relación señal-ruido. En otras palabras, la falta de luz reflejada de un objeto de color oscuro se puede compensar aumentando el tamaño del receptor y dejando pasar más luz. Los controladores volumétricos que tienen problemas a la hora de leer el color negro tendrán la misma dificultad con las superficies azules. El láser rojo leer el color azul como negro.



### **Medición precisa de superficies reflectantes**

Si los objetos oscuros absorben la luz, los brillantes la reflejan. Si la luz se refleja hacia el controlador, puede llegar a deslumbrarlo. Para manipular las superficies reflectantes con más facilidad, es posible ajustar la sensibilidad del láser. Sin embargo, esto podría afectar la capacidad del controlador de medir los objetos oscuros. Debemos considerar el ajuste de la sensibilidad del láser como el del nivel de exposición de una cámara. Si la exposición es demasiado alta, la cámara detectará los objetos oscuros de una habitación, pero se saturará en cuanto encuentre zonas brillantes. Si reducimos la sensibilidad, la detección de objetos oscuros será más difícil.

Un controlador que puede compensar automáticamente el exceso de exposición, podrá leer superficies reflectantes sin riesgo de ofuscación. Esto quiere decir que, cuando el láser penetre en una zona brillante, el controlador reducirá su sensibilidad antes de que el receptor se sature. Cuando el láser abandone la zona brillante, la sensibilidad volverá a aumentar de forma automática.

Un objeto reflectante con ángulos puede desviar la luz del controlador, haciendo que reciba muy poca. Esto se puede compensar con elementos ópticos grandes, de la misma forma que al medir objetos con una superficie oscura.

### **Impacto en los ingresos y la productividad**

Paquetes procesados al día	20 000
Días operativos al año	250
Mejora del 2 % en la velocidad de lectura	0,5 € por paquete
Ingresos adicionales recuperados de forma anual	50 000 €

### **Aumento de ingresos con una alta velocidad de lectura**

Cuantos más paquetes mida con precisión un controlador volumétrico, más ingresos permitirá recuperar. Solo con que un dos por ciento de los objetos procesados queden fuera del rango dinámico del controlador volumétrico, se podrían dejar de recuperar miles de euros. El ejemplo siguiente se basa en la suposición de que un dos por ciento de 20 000 paquetes procesados en un día presenta menos del cinco por ciento de reflectancia o más del 200 por ciento.

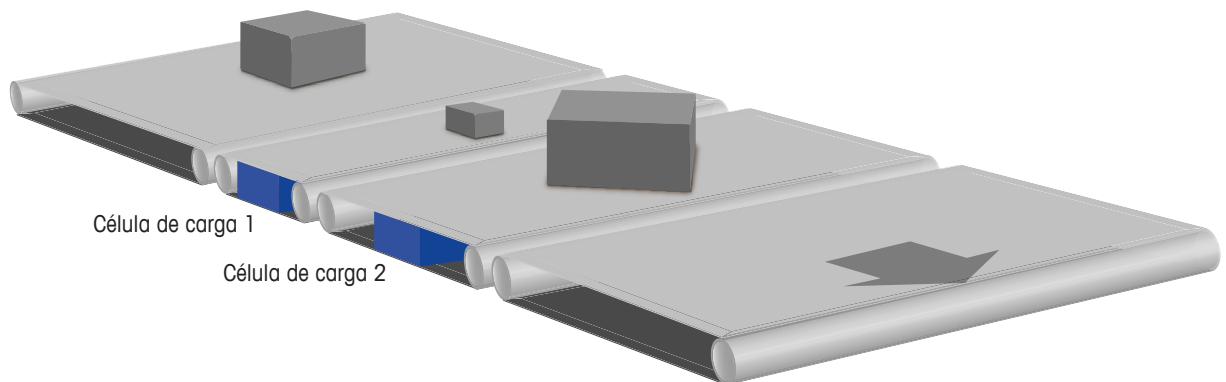
### **Aumento de productividad con una alta velocidad de lectura**

Cuantos más paquetes pueda medir a la primera un controlador volumétrico, más eficaz será el funcionamiento. Cada paquete que se deba redirigir o enviar de nuevo al clasificador ralentizará las operaciones y disminuirá la productividad. Un paquete que no se lee bien a la primera suele enviarse otra vez al clasificador para una nueva lectura. Esto quiere decir que realiza, como mínimo, un recorrido y medio en el clasificador. Un paquete que se lee bien a la primera suele clasificarse a mitad de recorrido. Por tanto, un paquete no leído usará una capacidad cuatro veces mayor que uno que se lea y se mida bien la primera vez.

### 3 Pesaje de alta productividad

Aunque la velocidad de lectura es fundamental para el desempeño de la lectura de códigos de barras y el control volumétrico, en lo referente al pesaje, la clave es la productividad.

La productividad es muy importante a la hora de considerar la tecnología de célula de carga más conveniente. Cuanto mayor sea el rendimiento, de menor tiempo se dispondrá para estabilizar y pesar cada paquete. Las básculas dinámicas funcionan a velocidades de productividad de hasta 250 paquetes por minuto. Cuanto más largo sea el artículo, con más rapidez debe moverse la cinta transportadora para mantener el rendimiento. Con una sección de pesaje más corta, se podrá minimizar la velocidad de la cinta transportadora y, al mismo tiempo, mantener una productividad óptima. El software puede enviar una señal a la cinta de separación con el fin de garantizar que el espaciado baste para pesar un único artículo cada vez. Si se cuenta con dos o tres básculas, se aumentará el rendimiento sin necesidad de incrementar la velocidad.



#### **Aumente la productividad en un 30 % con dos cintas de pesaje**

En un entorno de clasificación, los paquetes que se deben pesar son de distintas formas y tamaños. La longitud de la cinta de pesaje debe ser, como mínimo, igual a la longitud del paquete más largo. Sin embargo, disponer de una única cinta larga puede afectar negativamente a la productividad del sistema, dado que también se deben pesar paquetes más pequeños. Aunque un artículo pequeño se pese con rapidez, aún tendrá que recorrer la longitud de la cinta de la báscula antes de poder pesar el siguiente paquete. Esto acaba ralentizando la producción general y disminuye la productividad del clasificador. Para evitar este problema, es recomendable contar con una báscula doble que tenga dos cintas de pesaje de distintas longitudes. La longitud del paquete se detecta con un controlador volumétrico o un sensor óptico. Si el paquete que se acerca a la báscula es pequeño, se envía a la báscula más corta para su correcto pesaje. Si supera una longitud predefinida, se envía a la cinta más larga. Los paquetes más largos se pesan en ambas cintas. En una operación típica de procesamiento de paquetes de alta velocidad, una báscula doble aumentará la productividad, aproximadamente, en un 30 %.

# Capítulo 5

## Planificación de instalaciones

**Para sacar el máximo partido de su sistema de DWS, debe realizar una planificación detenida con la finalidad de optimizar la productividad de las operaciones. Este capítulo engloba los aspectos que se deben considerar a la hora de automatizar los procesos por primera vez e integrar un DWS en una instalación automatizada existente.**

Cuando llega el momento de desarrollar un plan para las instalaciones de un sistema, resulta importante no solo considerar cómo encaja en la actualidad, sino también cómo satisfará necesidades futuras. El ciclo de vida habitual de un equipo de DWS se cifra entre cinco y siete años. Por lo tanto, resulta importante considerar todos los detalles de la planificación de instalaciones desde el primer momento.



### Índice

- 
- 1 Punto de captura de datos

---

  - 2 Integración en un sistema de clasificación

---

  - 3 Automatización por vez primera

---

  - 4 Sustitución de equipos existentes

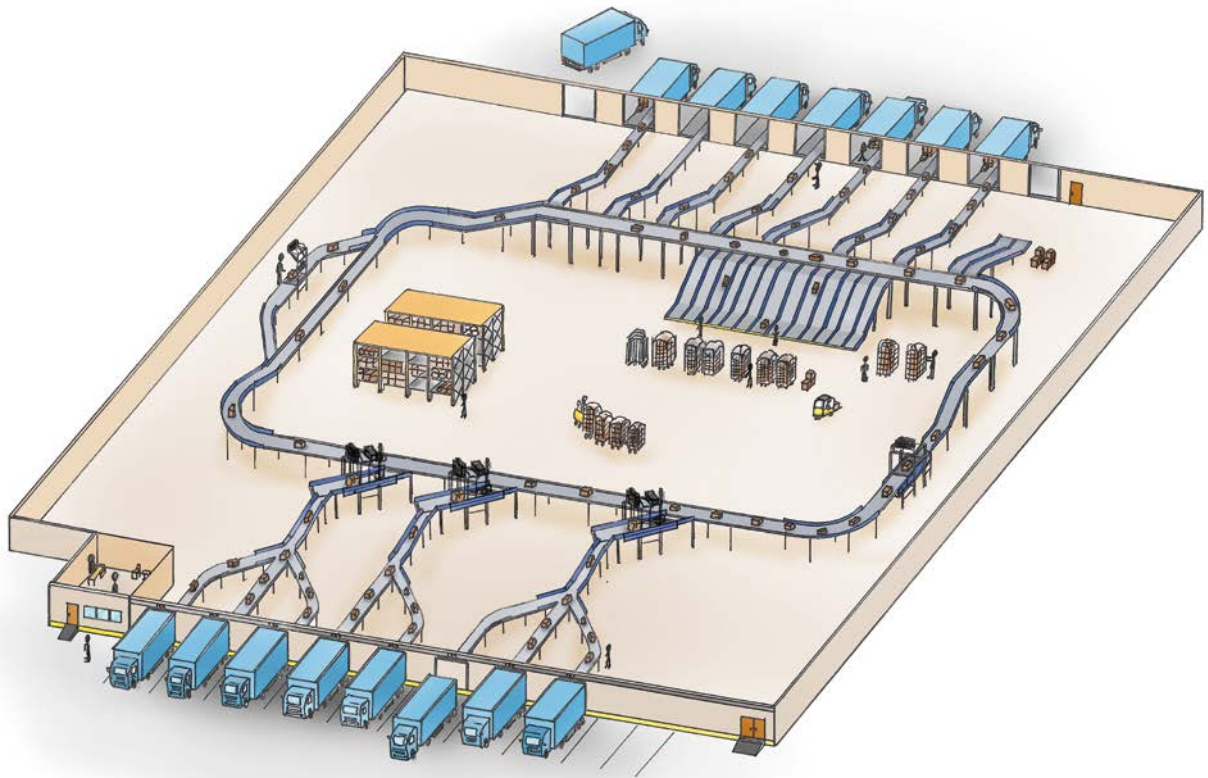
---

  - 5 Condiciones de las instalaciones

---

# 1 Punto de captura de datos

Cuanto antes capture los datos en el proceso, de mejor control gozará. Normalmente, los datos se capturan en la estación de servicio o en el centro. Los nuevos dispositivos de exploración y control volumétrico portátiles ofrecen la posibilidad de comprobar un paquete o un palé en el momento de la recogida, de forma que los datos pueden enviarse con antelación y utilizarse para planificar la carga. Esto también se puede lograr capturando los datos cuando una expedición llegue a la primera parada, que habitualmente es una estación de servicio. Como el rendimiento es a menudo más reducido en las estaciones de servicio, es posible combinar las mediciones con un proceso de reetiquetado con el objetivo de incrementar la eficacia de clasificación en fases posteriores de la línea de producción.



## Captura de imágenes

Durante su recorrido, una expedición tiende a embarcarse en un viaje largo y accidentado. Por ello, tiene sentido capturar los datos en fases tempranas del proceso, antes de que se produzca cualquier deformación. Los equipos de DWS pueden suministrarse con cámaras para tomar una fotografía de cada elemento que se identifique, pese y mida. Las imágenes se pueden emplear para comprobar el contenido y la condición, así como una valiosa herramienta de atención al cliente cuando se deban resolver disputas y denuncias de estos últimos. Además, las imágenes proporcionan una prueba de que el paquete o el palé se pesaron y midieron con un sistema homologado legal para el comercio.

Si pretende capturar datos en un centro, tendrá que garantizar que todo pase por él en alguna etapa. En los procesos muy automatizados, resulta habitual que los datos se capturen en el centro. En este caso, en el que todo se identifica y mide en un lugar, resulta importante contar con sistemas redundantes implementados para limitar las consecuencias de una avería del sistema.

## 2 Integración en un sistema de clasificación

Cuando un sistema de DWS se integra en un entorno de clasificación, resulta fundamental que el sistema también se comunique con el equipo de clasificación. Lo que se precisa es una comunicación bidireccional entre el equipo de captura de datos y el clasificador. Existen diferentes protocolos que se emplean con este objetivo. La comunicación digital utiliza señales binarias para conectar a los componentes. Los estándares de comunicación industrial, como Modbus, aportan la comunicación más rápida. Existen varios protocolos basados en Ethernet, que probablemente constituyen los más habituales. Resulta importante comprobar qué protocolos admite el clasificador y garantizar que el software que usa el equipo de DWS sea compatible.

### **Ejemplos de comunicación requerida entre un sistema de DWS y un clasificador:**

- Un artículo ha pasado por el DWS.
- Información de destino.
- Un artículo presenta un tamaño demasiado grande o pequeño.
- A un artículo le falta información necesaria.
- Un código de barras está dañado o no se puede leer.
- Los artículos están en contacto o se desplazan de forma contigua.

Estas constituyen algunas de las señales de comunicación estándares. Sin embargo, el software de aplicación configurable puede admitir señales de datos personalizadas.

### **Requisitos de la cinta transportadora**

La calidad y la instalación de la cinta transportadora influyen considerablemente en la exactitud de la medición y, por lo tanto, resulta esencial que se emplee un proveedor serio, así como que la calidad y la configuración de las cintas sean compatibles con el equipo de DWS.

### **Se aplican las siguientes recomendaciones para cintas transportadoras:**

- La posición y la anchura de la cinta transportadora no debe permitir que los paquetes se desplacen más allá de los límites laterales del área de medición.
- Los paquetes deben desplazarse sin interrupciones por la zona de captura de datos.
- La cinta transportadora debe ser recta, sin curvas.
- La cinta transportadora debe ser plana, sin bultos de más de 3 cm.
- La cinta transportadora debe presentar la rigidez suficiente para evitar que se hunda o se balancee.
- Si la cinta transportadora se encuentra inclinada, considere detenidamente si el paquete podría resbalar.
- Una cinta transportadora brillante podría reflejar la luz del láser e interrumpir la medición.

### 3 Automatización por vez primera

#### Identificación eficaz

El primer paso para implementar un proceso automático por vez primera es decidir cómo identificar los artículos que manipule. Esta decisión depende de la cantidad de información que se desee incorporar en la etiqueta. La lectura de códigos de barras constituye el método más habitual. Las etiquetas matriciales contienen más datos, pero requieren la exploración por parte una cámara, lo cual obliga, con frecuencia, a realizar una inversión mayor. Cuanto más limpio desee que resulte su proceso, antes deberá llevar a cabo el etiquetado.

#### Flujo operativo

Para optimizar el flujo operativo, debe tener en cuenta la productividad y los artículos que se transportarán. La intervención manual siempre conlleva el riesgo de que se produzcan interrupciones en los procesos automáticos y de que se introduzcan mal los datos. La distancia que deben recorrer los objetos determinará el tipo de solución que se necesita. Si se precisan largas líneas de cintas transportadoras, la captura de datos automática resulta más idónea. Si desarrolla sus actividades en almacén pequeño en el que los bienes recorren una distancia menor, es posible que base con una solución de medición estática. Con independencia del flujo, procure capturar los datos dentro de la misma zona y con las mínimas operaciones para poder realizar un seguimiento de ellos.

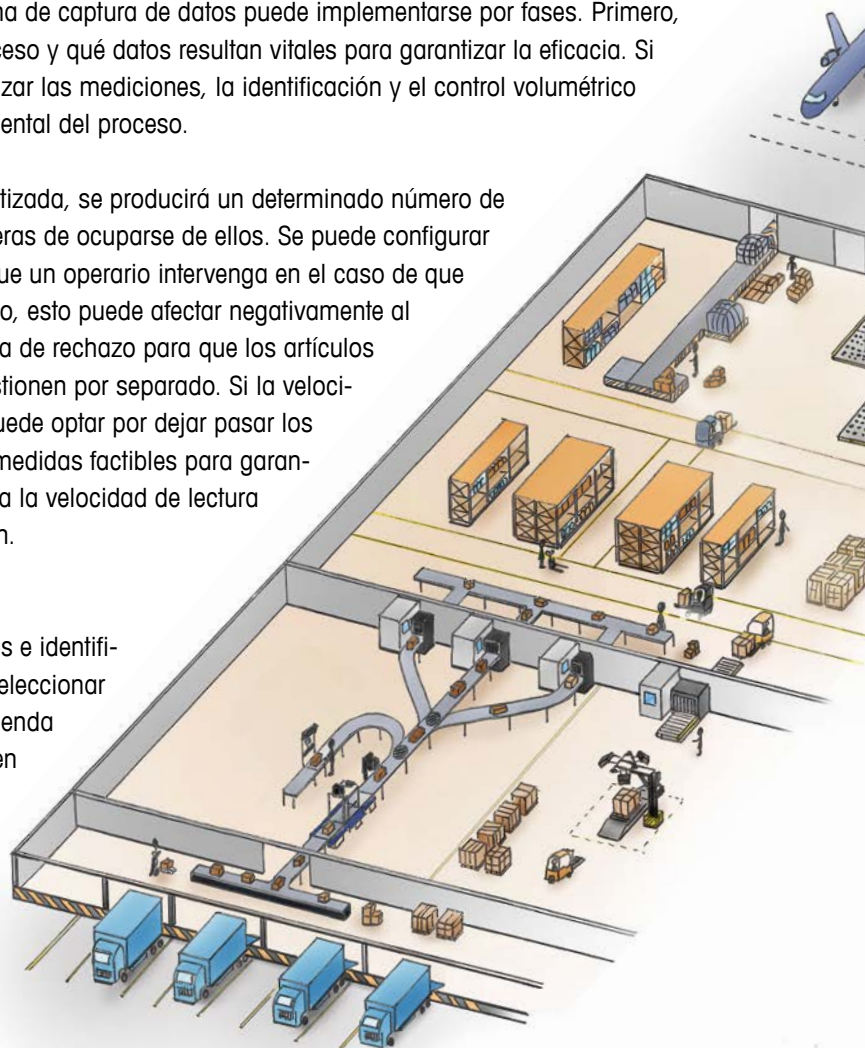
#### Datos necesarios

Cuanto más datos se capturen, de mejor control gozará sobre sus mercancías. No obstante, no todo tiene que completarse en un solo paso. Un programa de captura de datos puede implementarse por fases. Primero, determine los retos específicos de su proceso y qué datos resultan vitales para garantizar la eficacia. Si no dispone de tiempo suficiente para realizar las mediciones, la identificación y el control volumétrico automáticos constituirán un paso fundamental del proceso.

**Gestión de rechazos** En una línea automatizada, se producirá un determinado número de errores de lectura y existen diversas maneras de ocuparse de ellos. Se puede configurar el sistema para que se detenga a fin de que un operario intervenga en el caso de que una etiqueta no pueda leerse. Sin embargo, esto puede afectar negativamente al rendimiento. Se puede configurar una línea de rechazo para que los artículos que no puedan leerse se desvíen y se gestionen por separado. Si la velocidad figura como su principal prioridad, puede optar por dejar pasar los artículos sin leer, pero adoptar todas las medidas factibles para garantizar que el equipo del que dispone ofrezca la velocidad de lectura más rápida posible en cualquier condición.

#### Diseño e infraestructura

En función del método de captura de datos e identificación por el que haya optado, se debe seleccionar una infraestructura informática. Se recomienda que los datos de los clientes se guarden en una base de datos certificada. Los sistemas dinámicos pueden ralentizarse debido a la respuesta lenta de un sistema host; dedique el tiempo y los recursos necesarios para crear un recurso informático adecuado.



## 4 Sustitución de un equipo existente

### Actualizando

Al actualizar un equipo de DWS existente, resulta importante evaluar la compatibilidad de los sistemas antiguos con el nuevo hardware. En el caso de una sencilla actualización, el nuevo equipo debe ser compatible con las líneas de hardware e interfaces antiguas. Su proveedor podría ofrecer kits de actualización que faciliten la sustitución de los sistemas antiguos por nuevas tecnologías y, al mismo tiempo, conserven el uso de los componentes que no se tienen que reemplazar.

### Mejora de la productividad

Se están logrando avances continuos en las tecnologías de control volumétrico, pesaje y exploración. El software está cobrando más inteligencia y presenta una mayor modularidad, lo que abre la puerta a aplicaciones nuevas y con más posibilidades. Al evaluar el nuevo equipo, resulta importante considerar qué se ha comercializado recientemente y cómo las nuevas soluciones podrían añadir valor a su proceso.

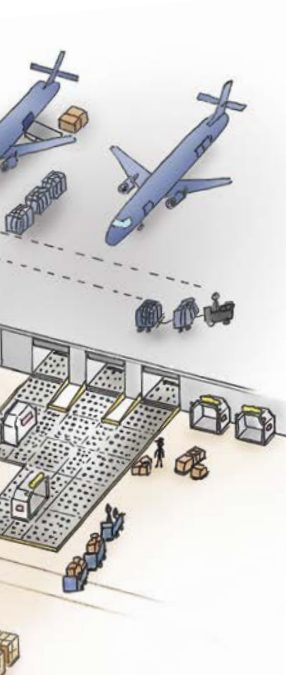
Una inversión en el futuro puede dar réditos. Durante un proyecto de retroadaptación, sopesa las tendencias futuras y la dirección hacia la que cree que se dirigen su empresa y sus retos. No piense únicamente en el aspecto actual de su proceso, sino en el que podría presentar en los próximos tres a cinco años. Si observa, por ejemplo, que cada vez manipula más formas irregulares, que los paquetes cada vez presentan un tamaño mayor o que existe una mayor exigencia de lectura de códigos en 2D, tiene sentido evaluar una solución que prepare a su empresa para el día en el que estas tendencias se conviertan en la norma.

### Software modular

La modularidad de software constituye otro aspecto importante a tener en cuenta. Un sistema debe ser lo suficientemente flexible como para permitir actualizaciones a medida que la tecnología o el software queden obsoletos. Continuamente, se desarrollan nuevas funciones con valor añadido; por consiguiente, para seguir mejorando es fundamental que el software del sistema de DWS pueda adaptarse fácilmente a las necesidades futuras.

### Preparación por adelantado

Póngase en contacto con los proveedores potenciales pronto para comunicarles el alcance de su proyecto de sustitución, defina las especificaciones de los equipos y solicite la asistencia de ingeniería necesaria. Si se va a retroadaptar una instalación, decántese por un proveedor experimentado que sea consciente de las condiciones de la estructura y pueda ofrecer productos de sustitución con un tiempo de inactividad mínimo.



## 5 Condiciones de las instalaciones

La fiabilidad de un sistema de DWS depende de determinados factores medioambientales. Tenga siempre en cuenta el entorno de trabajo y las funciones de un sistema que contribuya a soportar los problemas derivados de condiciones exigentes a la hora de elegir una solución.

### Temperatura y humedad

Los dispositivos deben mantener la precisión en el rango de temperatura hallado en el interior de un terminal de transporte. Los controladores volumétricos están homologados para funcionar dentro de un rango determinado. Fuera de él, el dispositivo podría proporcionar unos resultados inexactos o dejar de funcionar. Algunas células de carga no resultan adecuadas para trabajar con un nivel elevado de humedad y de fluctuaciones de temperatura. Las células de carga de banda extensométrica que no estén selladas herméticamente pueden quedar expuestas a contaminantes externos.

### Iluminación externa

Muchos controladores volumétricos emplean una tecnología basada en la luz, por lo que la iluminación externa puede afectar a la fiabilidad del dispositivo. La radiación solar, los faros de los camiones y una iluminación brillante del terminal podrían provocar que se obtengan unas mediciones incorrectas. Los dispositivos de control volumétrico deben estar diseñados para tolerar una amplia gama de condiciones extremas de iluminación, desde radiación solar a prácticamente ausencia de luz. No existe ningún requisito de certificación gubernamental para este factor medioambiental. Los proveedores deben ofrecer resultados de pruebas que revelen que sus equipos funcionarán con condiciones extremas de iluminación relevantes.

### Residuos y suciedad

La suciedad y el polvo pueden resultar dañinos para los dispositivos que emplean láseres enfocados. En este sentido, si caen residuos en una sección de pesaje o alrededor de ella, estos podrían desconfigurar la puesta a cero de una báscula. Si se acumulan residuos en la báscula, tendrá que ponerse a cero continuamente. Los dispositivos deben contar con un diseño idóneo para soportar el polvo y la suciedad. En cualquier caso, se recomienda mantener limpia la zona en torno al equipo de DWS.

### Vibraciones

Cualquier vibración introduce "ruido" o señales no deseadas en el sistema de DWS. Para mantener la configuración geométrica de los componentes de DWS, evite colocar el sistema en un entresuelo, junto a camiones que lleven bienes pesados o en superficies de madera. Otros dispositivos externos que contengan piezas móviles, como las cintas transportadoras, deben fijarse al suelo o a la pared de forma segura para evitar que se produzcan vibraciones. Los equipos de DWS de alto rendimiento pueden filtrar automáticamente algunos ruidos externos. Sin embargo, para ofrecer un rendimiento óptimo, se debe aislar el sistema de DWS tanto como resulte posible de vibraciones externas.

### Ruido eléctrico

Todos los equipos electrónicos emiten una radiación electromagnética, lo que puede interferir con los dispositivos de pesaje y medición. Los teléfonos móviles, los mensáfonos y otras máquinas pueden provocar interferencias de radiofrecuencia. Es posible homologar los dispositivos para soportar la radiación electromagnética habitual hallada en un entorno de terminal de transporte. Los fabricantes de este tipo de equipos deben documentar que disponen de las homologaciones adecuadas.



# Capítulo 6

## Gestión de proyectos

**La inversión en nueva tecnología no tiene por qué ser una perspectiva desalentadora. Con independencia de que su proceso precise un sistema de medición estático, o parcial o completamente automatizado, decántese por un proveedor que pueda asesorarle y asistirle desde la consulta inicial hasta la instalación.**

No existen dos empresas iguales, y cada aplicación de transporte y logística presenta sus propios requisitos especiales. Las soluciones modulares permiten personalizar el sistema para satisfacer las necesidades operativas de cada cliente. Si existe una cooperación estrecha entre usted y su proveedor, podrá disfrutar de la garantía de que la solución por la que opte sea la mejor para sus requisitos operativos exclusivos.



### Índice

---

1 Asistencia para el proyecto

---

2 Personalización

---

# 1 Asistencia para el proyecto

Antes de emprender un proyecto orientado a la implementación de nueva tecnología de DWS, reúna un equipo que se encargue de él. En él se incluirán miembros de su propio equipo interno y expertos de la industria de la organización del proveedor. Involucre a todos los clientes potenciales y póngase en contacto con los posibles proveedores en fases tempranas. La estrecha cooperación entre el equipo de proyecto interno, el proveedor de DWS y el integrador del sistema contribuirá a que el proyecto llegue a buen puerto.

- **Equipo de proyecto interno**

Las personas de su empresa que se ocupen de las instalaciones, los procesos, los programas de recuperación de ingresos, los sistemas informáticos y las finanzas.

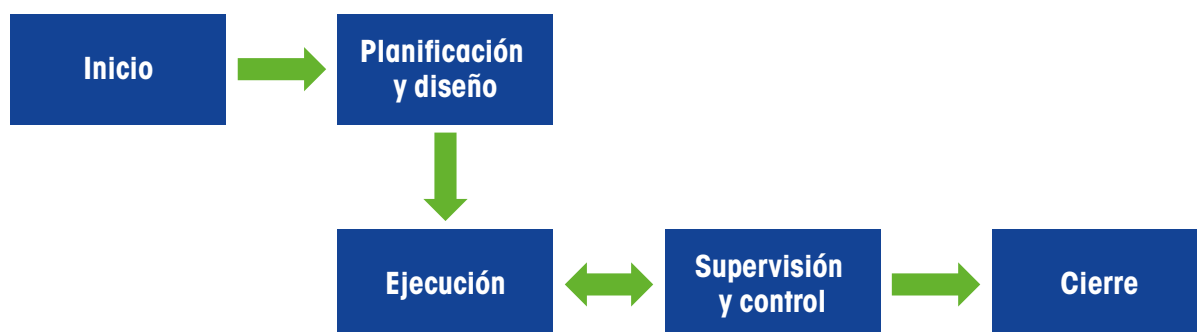
- **Proveedor de DWS**

Los proveedores potenciales pueden asesorarle sobre los servicios de gestión de proyectos que ofrecen y evaluar la necesidad de personalizar el equipo. Los compradores de DWS acotan habitualmente el número de proveedores potenciales a dos o tres. En ese momento, puede resultar ventajoso formular preguntas sobre el mantenimiento, el servicio y el coste total de propiedad.

- **Integrador de sistemas**

Un integrador de sistemas puede llevar a cabo proyectos de gran envergadura en los que se deben instalar muchos productos a la vez.

Su proveedor le ayudará a definir las distintas fases de un proyecto. Con ello, se comenzarán a delimitar los objetivos claramente mediante el análisis de las necesidades empresariales, y las metas a corto y largo plazo. Se deben definir los costes y los beneficios del proyecto, y planificar detenidamente el contrato del equipo y los plazos de entrega.



<b>Fase del proyecto</b>	<b>Actividades</b>
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de necesidades empresariales</li> <li>• Examen del proceso actual</li> <li>• Definición de los requisitos de contrato y equipo</li> <li>• Visión general de los costes y los beneficios</li> </ul>
<b>Planificación y diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el equipo de proyecto y el plan de comunicaciones</li> <li>• Especificar el cronograma y los objetivos</li> <li>• Programar las actividades y planificar los recursos</li> <li>• Analizar el riesgo</li> </ul>
<b>Ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el equipo de proyecto y el plan de comunicaciones</li> <li>• Especificar el cronograma y los objetivos</li> <li>• Programar las actividades y planificar los recursos</li> <li>• Analizar el riesgo</li> </ul>
<b>Supervisión y control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de la ejecución del proyecto</li> <li>• Evaluación del proyecto según el coste y las expectativas</li> <li>• Implementación de medidas de corrección si así se requieren</li> </ul>
<b>Finalización del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de aceptación en ubicación definitiva</li> <li>• Comenzar el funcionamiento diario del equipo</li> </ul>

### **Gestión de proyectos internacionales**

El negocio del transporte y la logística presenta una naturaleza global y, con frecuencia, las empresas de envíos urgentes trabajan en implementaciones internacionales de equipos de DWS. La normalización revise importancia para lograr unos resultados uniformes y una comunicación eficaz entre todos los sistemas y las unidades empresariales.

#### **A la hora de gestionar un proyecto de implementación de DWS internacional, considere los siguientes aspectos:**

- Dónde se efectuará la compra (local o centralmente).
- Dónde se llevarán a cabo las instalaciones.
- Requisitos de acabado de los productos locales.
- Requisitos de servicios y la red de servicio del proveedor.
- La logística del proyecto, las fechas de entrega, el transporte y el despacho aduanero inclusive.
- Documentación en el idioma local.
- Requisitos de las autoridades de pesos y medidas nacionales e internacionales.
- Términos y condiciones de pago

Las empresas que precisan una coherencia general deben colaborar con un proveedor que disponga de una oferta de productos global normalizada y una red internacional con la capacidad de gestionar un proyecto que traspase fronteras.

## 2 Personalización

Como cada proceso resulta distinto, es posible que se precise cierto grado de personalización para realizar una integración sin problemas en unas instalaciones existentes. Las personalizaciones más habituales conciernen a la comunicación con el host o la validación de códigos de barras.

### Personalización de la comunicación con el host

Se precisa personalizar la comunicación con el host cuando los sistemas existentes de una empresa presentan un protocolo de comunicaciones no estándar. Entre estos se incluyen, entre otros, los siguientes:

- TCP/IP
- Servicios web
- Llamadas procedimentales almacenadas en una base de datos remota
- Transferencia por FTP

En el caso de que el proveedor de DWS no admita los protocolos empleados, el comprador debe enviar un documento de especificación en el que se detalle lo que se precisa y solicitar una personalización.

### Personalización de validación de códigos de barras

Otra solicitud de personalización habitual concierne a la validación de códigos de barras. Es posible configurar comandos para indicar al sistema que procese determinados códigos de barras de distintas maneras. Por ejemplo, puede seleccionar información específica relacionada con el destino, el perfil del cliente o el tipo de objeto, e indicar al clasificador que manipule los artículos con ese código de barras de una forma específica. When requesting a new barcode validation logic, it is important to provide the DWS supplier with specific information about the type of information required from the barcodes and what to do with that information.

Cuando se solicite una nueva lógica de validación de códigos de barras, resulta importante aportar al proveedor de DWS la información específica sobre el tipo de datos que se deben detectar en los códigos de barras y qué hacer con ellos.

### La validación se consigue con uno o varios de los criterios siguientes:

- Caracteres fijos específicos
- Reglas de dígitos de comprobación
- Longitud del código de barras
- Tipo de código



(01)07612345000121(10)123ABC-3

# Capítulo 7

## Protección de datos y seguridad

**Un sistema de DWS debe disponer de las funciones necesarias para que los datos no puedan manipularse. El almacenamiento de la memoria fiscal garantiza que se pueda confiar en los datos generados por el sistema y que se puedan emplear para la facturación.**

Cuando se utilizan los datos para la facturación, resulta esencial que gocen de seguridad. Aún más importancia reviste la seguridad de los operarios que usan el equipo. Los sistemas de DWS deben diseñarse para garantizar la protección adecuada de los datos capturados y de las personas que usan el equipo.



### Índice

- 
- 1 Almacenamiento de la memoria fiscal

---

  - 2 Funciones de protección

---

  - 3 Salud y seguridad

---

# 1 Almacenamiento de la memoria fiscal

Una vez que hayan fusionado, los datos capturados mediante los distintos componentes de un sistema de DWS deben almacenarse en una base de datos de la memoria fiscal. La memoria fiscal constituye un almacenamiento interno en el que se deben guardar los resultados de las mediciones que pueden ser relevantes desde el punto de vista legal. Los datos están protegidos frente a modificaciones no deseadas mediante sumas de comprobación que detectan errores que podrían haberse producido durante la transmisión o el almacenamiento de los datos. El número de días de almacenamiento tiende a constituir un valor configurable, pero se los datos se deben conservar durante un mínimo de 90 días en el caso de las aplicaciones legales para el comercio.



Legal para el comercio de almacenamiento coartada

## 2 Funciones de protección

Resulta importante saber que se puede confiar en la información generada por su sistema. Un sistema de DWS debe contar con las funciones necesarias para garantizar que ni software, ni virus ni personas no autorizadas puedan acceder a los datos. A continuación se exponen dos funciones que debe buscar a la hora de evaluar la seguridad de su equipo de pesaje y control volumétrico.

### **Cortafuegos integrado**

Algunos sistemas llevan un cortafuegos integrado, lo que garantiza que solo el personal y los dispositivos autorizados disfruten de acceso a los datos capturados.

### **Sistemas operativos y protección frente a virus**

Los sistemas operativos basados en Linux resisten todos los virus conocidos. Ni los virus ni el software de protección frente a virus pueden cambiar los programas o sus archivos instalados. Cuando se usa un sistema operativo basado en Windows, resulta importante utilizar un software antivirus para reducir el riesgo de sufrir un ataque o contraer un virus que pueda alterar los datos y afectar a la fiabilidad del sistema.

## 3 Salud y seguridad

La salud y la seguridad representan una consideración importante. El diseño y la creación de los sistemas de DWS deben estar certificados en conformidad con las regulaciones y los estándares en vigor en el momento de la venta. Por ejemplo, el marcado CE en Europa o las certificaciones de otros organismos, como UL/cUL en Norteamérica, relacionados con los estándares de seguridad para maquinaria aplicables minimizarán el riesgo de que un empleado resulte herido.

El sistema de DWS debe cumplir los estándares de seguridad implementados en sus instalaciones. Los puntos de riesgo de lesiones por aplastamiento o pellizco deben minimizarse y protegerse. Un pulsador de parada de emergencia puede resultar decisivo. Algunos sistemas incluyen dispositivos de parada de emergencia como una característica estándar, en otros supone un equipo opcional y algunos están vinculados a la parada de emergencia de la cinta transportadora o del clasificador. Plantéese insertar funciones de parada de emergencia en toda la línea de modo que esta pueda detenerse en cualquier punto.

**Formación del operario**

Los operarios que usen el equipo deben haber leído el manual de funcionamiento prestando una atención especial a las normas generales para evitar accidentes y a todas las normas o leyes vinculantes destinadas a la prevención de accidentes y a la protección del medioambiente. La persona que use el sistema no debe tener el pelo largo, llevar ropa ancha ni joyas; de lo contrario, esta corre el riesgo de verse arrastrado por las piezas móviles hasta el sistema o la máquina, lo que podría provocar graves lesiones.

Por motivos de seguridad, todas las señales y símbolos de advertencia de la máquina o el sistema deben mantenerse en buena condición, y deben estar claramente visibles.

Si se produce un error o un cambio en el comportamiento o el rendimiento de la máquina o el sistema que podría afectar a su seguridad, se deberá detener el equipo de inmediato e informar a la persona o el supervisor responsable.

**Seguridad de la cinta transportadora**

Los principales problemas de seguridad a la hora de usar un DWS conciernen a las cintas transportadoras. Si alguna persona queda atrapada en un sistema de cinta transportadora, correrá el riesgo de sufrir unas lesiones graves. Por ello, se deben tomar todas las precauciones posibles para minimizar el riesgo. Antes de utilizar la cinta por primera vez en un turno, el operario debe asegurarse de realizar las siguientes comprobaciones:

- Las áreas de carga/descarga no contienen elementos que puedan provocar resbalones o traspíes.
- Las paradas de emergencia y todos los demás controles funcionan correctamente.
- No hay nadie trabajando debajo de la cinta transportadora.
- No hay nadie trabajando en la zona de caídas junto a la cinta transportadora.
- La cinta transportadora no muestra deterioros ni materiales atrapados entre la cinta y los rodillos.

**Consulte siempre el documento de precaución de seguridad suministrado con el equipo antes de utilizarlo.**



# Capítulo 8

## Instalación y certificación

**Se debe instalar correctamente el equipo de DWS, formar adecuadamente el personal operativo y llevar a cabo la verificación del rendimiento de forma profesional.**

Una vez que la ubicación esté preparada, se podrá instalar el sistema DWS. El proveedor puede organizar prácticamente todos estos pasos, pero el cliente debe participar activamente para ofrecer asistencia in situ. Si saber qué debe esperar, podrá desarrollar unos plazos razonables para la instalación.



### Índice

- 
- 1 Entrega e instalación

---

  - 2 Pruebas y calibración

---

  - 3 Homologaciones y certificación

---

# 1 Entrega e instalación

## **Instalación**

Se deben consultar las instrucciones de instalación antes de que esta se lleve a cabo y durante ella. De esta forma, se obtendrá el mejor rendimiento posible del sistema y se minimizarán las influencias del entorno durante su funcionamiento.

## **Carga y transporte**

Durante la carga o el transporte de equipos de pesaje y medición, se deben utilizar dispositivos de elevación y transporte que admitan un valor de carga suficiente. Además, resulta imprescindible leer, comprender y seguir las instrucciones escritas del proveedor concernientes al desembalaje y el movimiento del equipo. La sección de pesaje debe fijarse siempre durante el transporte una báscula a una nueva ubicación. Antes de mover una báscula, se debe desconectar completamente de todas las fuentes de alimentación externas, suministros de aire comprimido y cables de conexión de datos. Antes de reiniciarla, debe verificarse que todos los cables y suministros se hayan conectado correctamente.

## **Acceso al equipo**

El sistema de DWS debe ir acompañado de documentación y dibujos claros que ilustren las principales interfaces eléctricas y mecánicas, y las ubicaciones de acceso para su mantenimiento y uso. El equipo debe colocarse de tal forma que el acceso a la interfaz de usuario y a la cabina de control esté despejado, a fin de facilitar su mantenimiento y uso. Debe poder accederse a él desde todos los lados, para facilitar su inspección y su limpieza. La instalación debe poder limpiarse y mantenerse con facilidad sin necesidad de desmantelarla durante operaciones rutinarias.

## **Manipulación de la célula de carga**

La célula de carga constituye un instrumento de medición de precisión y, por consiguiente, debe manipularse con el máximo cuidado. Se debe evitar que sufra daños derivados de cargas con sacudida, presión excesiva u objetos que caigan en la sección de pesaje. Bajo ningún concepto el personal debe sentarse, caminar o colocar herramientas en la sección de pesaje.

## **Exactitud**

Resulta vital que durante la puesta en servicio se asegure de que el sistema de DWS cumple los requisitos de exactitud especificados. Su proveedor siempre debe comprobar la exactitud, la linealidad, la repetibilidad y la puesta a cero antes de la entrega, así como in situ en el entorno de producción.

## **Formación**

Los operarios deben recibir una formación básica para usar, cuidar y mantener el equipo. Los requisitos mínimos antes de iniciar el funcionamiento serían la configuración, los modos de operación y las medidas inmediatas que se deben tomar en el caso de que se produzca una parada no programada.

## 2 Pruebas y calibración

### Calibración

Cuando se utilizan las mediciones en la facturación, debe probarse y documentarse el rendimiento del equipo para que sea conforme a la normativa. Toda solución de medición debe calibrarse y documentarse correctamente como prueba de su rendimiento, de forma que pueda contar con la seguridad de que sus procesos cumplen los requisitos. Una calibración correcta maximiza la fiabilidad del sistema, reduce el riesgo de errores y confiere coherencia a los resultados.

Un contrato de calibración de su proveedor le servirá para disfrutar de una confianza plena en su equipo en todo momento. Hable acerca de planes de servicio de calibración y mantenimiento como protección de su empresa frente al riesgo de auditoría, y otras cuestiones de responsabilidad que puedan surgir como consecuencia del incumplimiento de las especificaciones por parte de su equipo.

### Aceptación en ubicación definitiva

Después de la instalación, se debe verificar el rendimiento de cualquier equipo de DWS. Se recomienda que los técnicos de mantenimiento del proveedor lleven a cabo las verificaciones de rendimiento. Un técnico de mantenimiento dispone siempre de las herramientas y el equipo necesario para realizar esta tarea y los ajustes que se precisen. El procedimiento de la prueba debe evaluar los siguientes atributos del sistema:

- Modos de funcionamiento
- Lectura de códigos de barras
- Control volumétrico
- Pesaje
- Parada de emergencia
- Memoria fiscal
- Comunicación con el host

### Documentación

La persona que lleve a cabo la evaluación debe registrar todos los hallazgos y resultados de la prueba de aceptación en ubicación definitiva. El equipo homologado debe suministrarse con un certificado de conformidad que demuestre que el sistema funciona de acuerdo con los estándares aprobados por las autoridades de pesos y medidas y legales para el comercio.

## 3 Homologaciones y certificación

### Aplicaciones legales para el comercio

Si el sistema de DWS se va a emplear para realizar la facturación, la aplicación debe ser "legal para el comercio". Normalmente, se requiere que las aplicaciones legales para el comercio cumplan un conjunto de requisitos federales, locales o regionales. Entre estos se puede incluir criterios de especificaciones, principios operativos e intervalos de calibración destinados a evitar que se produzcan fraudes o inexactitudes del controlador volumétrico y la báscula en las transacciones comerciales.

### Autoridades de metrología

La metrología se define como el estudio científico de la medición. La mayoría de las ubicaciones recurren a una autoridad de metrología reconocida para los estándares de medición con el fin de garantizar la equidad en las transacciones comerciales. En lo que respecta al equipo de pesaje y de control volumétrico, estas autoridades proporcionarán certificaciones para los sistemas y los componentes que cumplan sus requisitos de rendimiento.

### OIML

En muchos países europeos y asiáticos, la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) proporciona los estándares que deben cumplir los dispositivos de medición para aplicaciones comerciales. Entre estos se incluyen los componentes de pesaje y de control volumétrico de un sistema de DWS.

La OIML actualiza regularmente su serie de recomendaciones, guías, y otros informes y documentos. Los dispositivos que cumplan las especificaciones de la OIML llevarán una clasificación de dicho organismo. En lo concerniente a los componentes de los sistemas de DWS, como los controladores volumétricos y las células de carga, esto definirá las tolerancias de exactitud y capacidad, que se verifican por medio de pruebas normalizadas.

### NIST y NTEP

En los Estados Unidos, las regulaciones se definen en el documento 44 del **National Institute of Standards and Technology** (NIST), titulado "Specifications, Tolerances, and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices" (Especificaciones, tolerancias y otros requisitos técnicos para dispositivos de pesaje y medición). Normalmente se conoce como las especificaciones 44 y se revisa manualmente. Este documento proporciona especificaciones federales para el rendimiento del equipo de pesaje y medición que se encuentra en un DWS. Además, incluye los requisitos de los usuarios, o las tareas que el usuario y el propietario deben desempeñar.

Los dispositivos que estén destinados a aplicaciones comerciales llevarán la certificación del **Programa Nacional de Evaluación de Tipos** (NTEP) emitida por la Conferencia Nacional sobre Pesos y Medidas (NCWM). Esto significa que el producto o el componente se han probado para cumplir los requisitos de las especificaciones 44 del NIST.

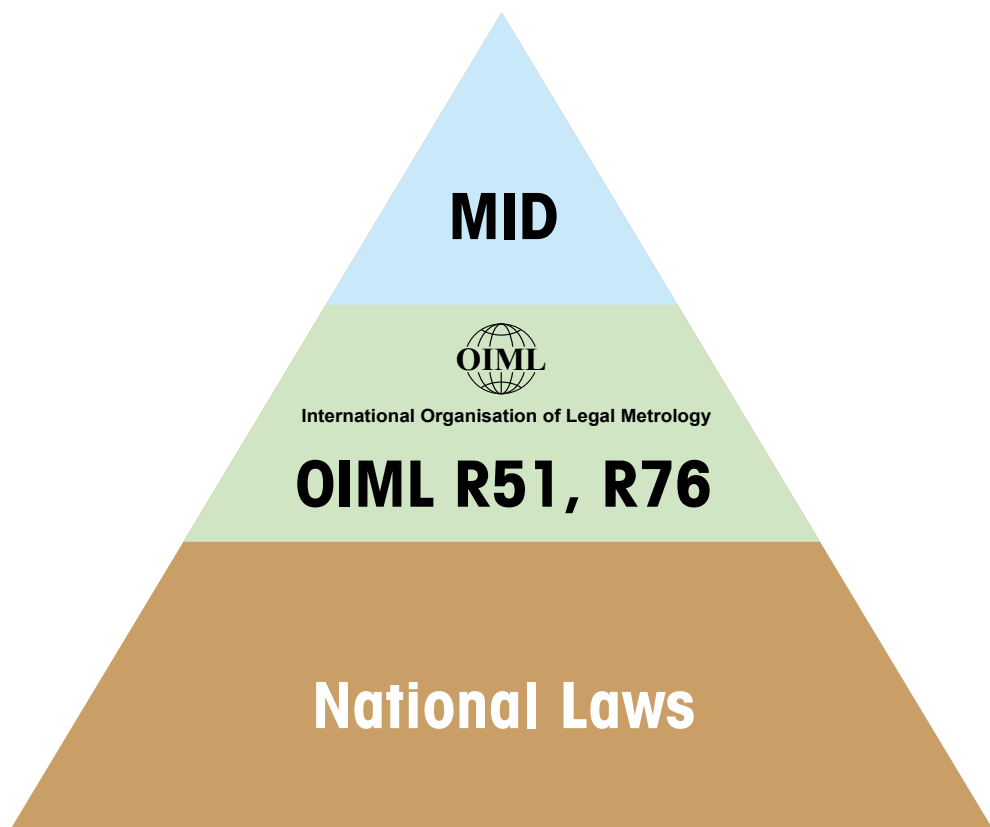
## MID

La **Directiva europea relativa a los instrumentos de medida** (MID) consiste en una norma con el objetivo de armonizar la metrología legal en los estados miembros de la UE. La DIRECTIVA 2004/22/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO anunció la MID y entró en vigor en 2006.

Es válida en todos los países miembros de la UE y la Asociación Europea de Libre Comercio, así como en Liechtenstein, Islandia, Noruega y Suiza.

Esta directiva europea describe detalladamente los procesos y las responsabilidades de 10 tipos de instrumentos de medición, incluidos controladores volumétricos y básculas dinámicas durante su producción y puesta en funcionamiento.

Antes de la MID, las autoridades nacionales de verificación legal eran responsables de determinar y confirmar si el equipo de pesaje y medición cumplía los límites de error nacionales para la verificación legal inicial. Desde la entrada en vigor de la MID, ahora el responsable de determinar y confirmar que la controladora de peso cumple estos límites de error en condiciones de producción con una evaluación de conformidad es el proveedor. Una vez se haya completado adecuadamente la evaluación de conformidad, se podrá proporcionar la declaración de CE.



### **Otras regiones**

Muchas otras autoridades de pesos y medidas regionales y federales de todo el mundo reconocen los estándares de las organizaciones mencionadas anteriormente. Muchas aceptarán los dispositivos que lleven una certificación de una de esas agencias. Su autoridad regional de pesos y medidas puede ofrecer más información acerca de las certificaciones que acepta para equipos de pesaje y medición comerciales.

### **Agencias de regulación metrológica**

Aunque la agencia de metrología puede proporcionar certificaciones para nuevos diseños de productos, la aplicación continua de los estándares de medición recae en la agencia de regulación metrológica local, que con frecuencia se conoce como el departamento de pesos y medidas.

Tendrá que ponerse en contacto con el departamento de pesos y medidas local, dado que con frecuencia sus representantes tendrán que realizar inspecciones, pruebas, calibraciones y certificaciones antes de poder usar el nuevo sistema. Es aconsejable ponerse en contacto con ellos en fases tempranas del proceso para asegurarse que conoce sus requisitos. Infórmeles de que va a instalar un sistema de DWS y pregúnteles acerca de todas las regulaciones concernientes a la instalación y el funcionamiento de básculas de camiones en su estado o provincia. Probablemente estará en contacto con ellos de forma periódica durante el ciclo de vida del sistema, dado que podrían tener que realizar inspecciones y pruebas para volver a certificar el equipo.

# Capítulo 9

## Mantenimiento, servicio y garantía

**Una vez que se haya instalado, puesto en marcha y certificado el sistema, ya podría calificar el proyecto como un éxito. Sin embargo, dedicar tiempo a desarrollar un programa de mantenimiento programado mientras el sistema aún es nuevo puede hacer siga rindiendo de forma óptima y aumentar su longevidad.**

When first making the decision to invest in a DWS system, it is also the perfect time to utilize the expertise of your supplier to discuss plans for service and repairs – both planned and unplanned. It pays to think about how you will handle service and repairs before you actually need them.



### Índice

- 1 Mantenimiento y pruebas programados
- 2 Inspecciones y mantenimiento preventivos
- 3 Servicio de emergencia
- 4 Garantías

## 1 Mantenimiento y pruebas programados

Normalmente, un DWS precisa poco mantenimiento por parte de los operarios o los supervisores de las instalaciones, pero es recomendable que un técnico de mantenimiento cualificado lleve a cabo una revisión regular para mantener el sistema calibrado y funcionando correctamente. Se debe considerar un contrato de mantenimiento cuando se evalúe por primera vez la compra de un nuevo equipo y debe englobar los siguientes aspectos:

- Tiempo de respuesta telefónica
- Horas de cobertura
- Asistencia y resolución de problemas remotos
- Reparación y resolución de problemas in situ
- Mantenimiento preventivo
- Piezas de repuesto

Un plan de logística de piezas de repuesto resulta esencial para mantener el tiempo de actividad de un equipo de DWS. En entornos de clasificación muy automatizados con un elevado rendimiento, se recomienda presupear sistemas redundantes, de manera que si uno falla, no se producirá ningún tiempo de inactividad mientras se solicita el mantenimiento.

## 2 Inspección y mantenimiento preventivos

Es aconsejable comprobar regularmente el rendimiento del equipo de DWS. Esto puede realizarse con solo pasar por el sistema una caja de prueba con valores de dimensiones y peso conocidos con el objetivo de comprobar que este informa de los datos de peso y medición correctos.

Además, resulta importante llevar a cabo regularmente las siguientes comprobaciones:

- Las ventanas del lector de códigos de barras están limpias.
- Los sensores óptimos están limpios y presentan la posición correcta.
- Los botones de parada de emergencia funcionan correctamente.
- Las instrucciones y las protecciones de seguridad se encuentran en la posición correcta.
- Los cables de comunicación presentan una buena conexión.
- No hay ninguna cinta, cartón o papel que pueda obstruir las cintas transportadoras.



## 3 Servicio de emergencia

Si el sistema de DWS deja de funcionar de forma inesperada, su empresa podría perder dinero con cada hora que tenga que esperar a la reparación. Idealmente, deseará contar con un proveedor de servicios que cuente con las herramientas, el equipo, el conocimiento y las piezas de repuesto adecuados para solucionar un problema en una única visita.

Plantee las siguientes preguntas a su proveedor potencial:

- ¿Cuál es la disponibilidad de las piezas de repuesto?
- ¿Cuánto se tarda en llegar desde la ubicación del proveedor a sus instalaciones?
- ¿Qué se precisa para determinar el problema de un sistema? ¿Qué pruebas lleva a cabo el técnico?
- ¿Cuánto se tarda en sustituir un componente?
- ¿Ofrecen asistencia fuera del horario de atención?
- ¿Con qué velocidad puede el fabricante llevar piezas a la organización de servicio local?
- ¿Qué equipo se encuentra disponible en la organización local?
- ¿Es posible llevar a cabo realizar unos diagnósticos remotos en su lugar?

## 4 Garantías

El sistema de DWS debe incorporar una garantía del fabricante. Como cliente, se trata de un ámbito en el que debe dedicar tiempo a evaluar opciones, dado que las garantías pueden variar considerablemente. Algunos fabricantes ofrecen una garantía estándar muy limitada con una cobertura de garantía ampliada por un coste añadido. Dedique tiempo a leer realmente la letra pequeña de la garantía y analizar las siguientes categorías:

### ¿Qué cubre la garantía?

Determine el nivel específico y la duración de la cobertura para los siguientes elementos:

- Tipos de componentes cubiertos
- Tipos de fallos cubiertos
- Piezas de repuesto
- Mano de obra in situ
- Costes de desplazamiento de los técnicos

Podría haber ciertos componentes que queden excluidos de la garantía o que podrían estar cubiertos con su propia garantía individual, como accesorios del sistema.

### ¿Qué sensibilidad muestra el fabricante con respecto a la cobertura de la garantía?

¿El fabricante de su DWS cuenta con un distribuidor o entidad de servicio/ventas locales? De lo contrario, es posible que alguien deba desplazarse desde otra ubicación. Depende de usted considerar las posibilidades y determinar la capacidad de respuesta que cree que ofrecerá una empresa en una situación de emergencia.

En cierto punto, todos los sistemas de DWS precisarán mantenimiento. La mayoría de los propietarios desean garantizar que cuentan con un socio fiable para el mantenimiento y con un plan orientado a mantener un alto rendimiento constante. El tiempo que lleva desarrollar este plan puede merecer la pena por la tranquilidad que aporta.





# METTLER TOLEDO

## Proveedor de soluciones completas

METTLER TOLEDO cuenta con la gama más amplia de soluciones de medición y colabora con las principales marcas de la industria. Estudiaremos detalladamente sus procesos y presentaremos propuestas para mejorar su eficacia operativa. Mediante el análisis de los procesos operativos y el estudio de los puntos conflictivos podemos diseñar un plan que le ayude a alcanzar sus objetivos.



### Soluciones de medición flexible para una logística eficaz y rentable

Folleto de transporte y logística

► [www.mt.com/logistics-competency](http://www.mt.com/logistics-competency)

[www.mt.com/logistics-competency](http://www.mt.com/logistics-competency)

Para más información

#### **Mettler-Toledo AG**

CH-8606 Greifensee,  
Switzerland  
Tel. +41 44 944 22 11  
Fax +41 44 944 30 60

Sujeto a modificaciones técnicas.  
© 04/2013 Mettler-Toledo AG  
MarCom Industrial  
MTSI 30133022