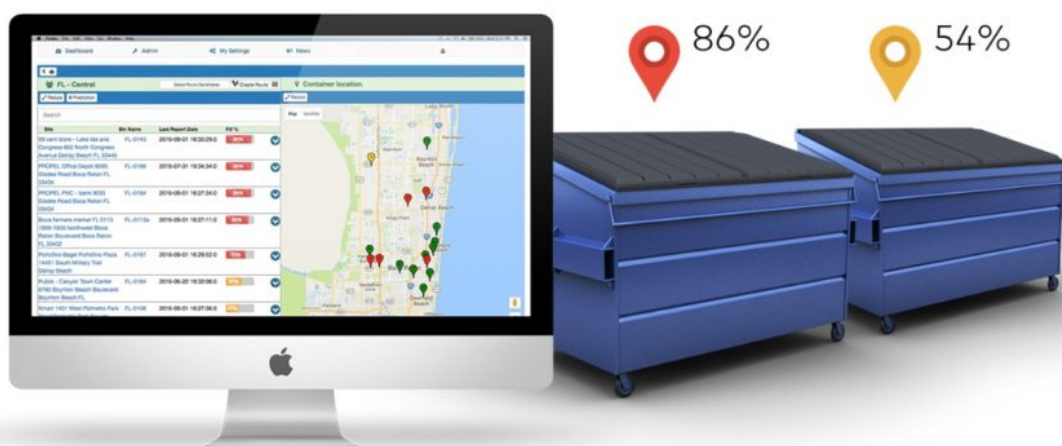


# Monitoreo del nivel de llenado para tanques y contenedores de almacenamiento con IoT

El monitoreo del nivel de llenado es crucial para una variedad de industrias y simplemente significa verificar los niveles de llenado de los tanques o contenedores de almacenamiento para asegurarse de que no se desborden y que no se agoten. Al igual que Ricitos de oro, no quiere demasiado ni muy poco, quiere el nivel de llenado perfecto .



Entonces, ¿de qué se llenan los tanques y contenedores de almacenamiento? Depende de la industria y podría incluir:

- **Combustible** : para aplicaciones agrícolas, estaciones de combustible o generación de energía ( *por*

- ejemplo* , petróleo, diesel, propano, gasolina)
- **Lubricantes y aceites** : para plantas de fabricación, concesionarios de automóviles o talleres de reparación de automóviles ( *por ejemplo*, lubricante / aceite para automóviles, lubricante industrial, aceite de cocina usado)
  - **Productos químicos:** para plantas de tratamiento de aguas residuales ( *por ejemplo*, ácido sulfúrico, hidróxido de sodio)
  - **Materias primas:** para plantas industriales ( *por ejemplo* , carbón, madera, minerales)
  - **Pienso seco:** para granjas agrícolas ( *por ejemplo*, grano de trigo)

Ya sea líquido, sólido o gas, el control del nivel de llenado es fundamental en todos los casos.

Esto es válido tanto para las empresas que utilizan los materiales como para las empresas que suministran los materiales. Muy poco material puede significar detener la producción, muy poco refrigerante / lubricante puede significar daños a la maquinaria, muy poco combustible puede significar detener la construcción o la agricultura.

En algunos casos, muy poco puede significar incluso un peligro para la seguridad humana. Por otro lado, demasiado de un recurso dado puede significar dinero desperdiciado o incluso tanques desbordados que conducen a una limpieza costosa.

**Problema: las comprobaciones manuales son caras e inexactas, pero siguen siendo el estándar**

# actual

Para evitar tener demasiado o muy poco en un tanque o contenedor de almacenamiento, necesita conocer el nivel de llenado actual. Sin embargo, para muchas industrias, el estándar actual es verificar manualmente. La realización manual del control del nivel de llenado de tanques y contenedores de almacenamiento conlleva varios problemas:

- **Demorado** : la verificación y el registro manual de los niveles de llenado de los tanques y contenedores de almacenamiento significa que los datos recopilados están desactualizados tan pronto como la persona termina la verificación.
- **Inexacto**: los seres humanos son propensos a errores y pueden registrar los datos de manera inexacta
- **Inseguro**: verificar los niveles de llenado puede significar subirse a tanques grandes, manejar maquinaria y / o exponerse a sustancias químicas peligrosas
- **Caro**: no solo es caro pagar a las personas para que verifiquen manualmente, sino que todos los problemas anteriores también contribuyen al gasto. La información demorada e inexacta puede significar compras ineficientes de materiales, producción perdida, reparaciones necesarias para la maquinaria y más. Los accidentes y las lesiones son terribles en sí mismos, pero también representan grandes gastos.

Estos problemas con la verificación manual no son nuevos, y ha habido intentos de instrumentar automáticamente los tanques y contenedores de almacenamiento con monitores de nivel de llenado para recopilar esta información automáticamente.

Sin embargo, muchos de estos intentos se han basado en conexiones por cable para la transferencia de datos y energía, que han limitado su alcance efectivo o han

utilizado enfoques inalámbricos que son demasiado costosos de soportar.

## **Solución: Monitoree de forma remota el nivel de llenado en tiempo real con IoT**

El [Internet de las Cosas \(IoT\) es la siguiente etapa de transformación digital](#) . Significa que, por primera vez, las empresas pueden utilizar la supervisión remota del nivel de llenado de miles de tanques en tiempo real y transformar por completo sus organizaciones. Las tecnologías que hacen esto posible se tratan a continuación, pero los beneficios incluyen:

- **Optimización de recursos:** con el nivel de llenado en tiempo real de todos los tanques / contenedores de almacenamiento capturados automáticamente, puede optimizar las rutas de la flota y los horarios de llenado para maximizar los ingresos por llenado. En lugar de llenar un tanque / contenedor de almacenamiento que ya está lleno y, por lo tanto, pagar el costo fijo para llenarlo (mano de obra, combustible, etc.) pero obtener muy poco rendimiento financiero, realiza un llenado máximo cada vez.
- **Alertas configurables:** con alertas configurables, puede recibir notificaciones cuando un tanque o factura de almacenamiento está demasiado lleno y en riesgo de desbordamiento, y puede recibir notificaciones cuando es demasiado bajo y en riesgo de interrupción. Las alertas configurables significan que puede establecer los umbrales que son importantes para su empresa, por lo que recibe el aviso que necesita (p. Ej., “Bajo”, “Muy bajo” y “Críticamente bajo”).
- **Detección de robo y fugas:** con los datos recopilados de los niveles de llenado, puede marcar

automáticamente cuando el nivel de llenado desciende demasiado rápido. Esto le permite identificar robos o fugas y poder responder de inmediato, en lugar de saberlo demasiado tarde.

- **Costos reducidos:** todos los beneficios anteriores contribuyen a reducir los costos, y puede reducir los costos aún más porque ahora no necesita dedicar un trabajo valioso a revisar manualmente los tanques
- **Servicio al cliente mejorado:** las alertas cuando los tanques o contenedores de almacenamiento están bajos le permiten mitigar situaciones en las que su cliente se queda sin lo que necesita. Si está en el negocio de llenar con propano para mantener calientes las casas en el Medio Oeste, perder un relleno en invierno no es bueno. Además, incluso puede exponerles los niveles de llenado de los tanques del cliente como un servicio de valor agregado.
- **Mayor seguridad:** sin la necesidad de revisar manualmente los tanques, los trabajadores no necesitan correr el riesgo de sufrir accidentes o lesiones al escalar tanques grandes u operar cerca de productos químicos peligrosos

Los beneficios anteriores solo cubren los datos en tiempo real. A medida que comienza a recopilar millones de puntos de datos en los niveles de llenado, puede comenzar a aplicar el aprendizaje automático para descubrir información convincente y comenzar a predecir el futuro.

## **Tecnología: ultrasónica, láser, NB-IoT, LoRa y más**

Al igual que con cualquier solución de IoT, el enfoque tecnológico particular depende de las necesidades específicas. Cada solución de IoT requiere sensores para capturar datos (en este caso, nivel de llenado), una red

para comunicar los datos de los sensores a la nube, y luego un software para ingerir, analizar y presentar los datos a los usuarios finales en una interfaz y / o para activar y enviar alertas (mensajes de texto, correo electrónico, push, etc. ).

Para los sensores, debe considerar el costo del sensor, la facilidad de instalación y mantenimiento y la duración de la batería, independientemente de lo que esté midiendo. Sin embargo, el mejor tipo de sensor dependerá de lo que esté midiendo en el tanque o contenedor de almacenamiento. Algunas opciones de sensores viables incluyen:

- Sensores ultrasónicos
- Sensores de radar
- Sensores láser
- Sensores magnetostrictivos
- Sensores de efecto Hall

Para la red, desea una red de área amplia de baja potencia (LPWAN), ya que están optimizadas para ser de bajo costo y bajo consumo de batería. Sin embargo, el mejor tipo de LPWAN dependerá del número, la ubicación y la distribución geográfica de los tanques o contenedores de almacenamiento. Algunas opciones potenciales de LPWAN incluyen:

- NB-IoT
- LTE-M
- LoRA
- Nanosatélites