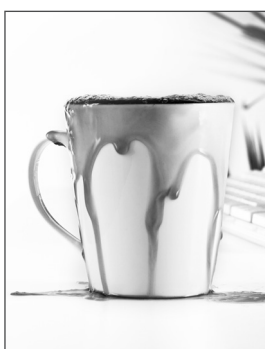
A photograph of an industrial facility at night. On the left, a large white cylindrical tank is visible with a yellow spiral staircase winding around it. To the right, a tall, complex distillation column or reactor is illuminated by numerous yellow lights, showing various pipes, ladders, and structural elements. The scene is set against a dark night sky.

**Guía completa sobre la Edición 5.^a
de la API 2350**

Contenido

- 03. Introducción a API 2350
- 06. Motivación de la protección de sobrellenado robusta
- 09. Aplicación de API 2350
- 12. Parámetros operativos
- 18. Equipos y operaciones
- 19. Sistema automático de prevención de sobrellenado (AOPS)
- 21. Resumen y conclusiones
- 22. Apéndice
 - A. Soluciones de equipos
 - B. Lista de comprobación del cumplimiento de la norma API 2350
 - C. Preguntas Frecuentes

Introducción a API 2350



El sobrellenado de los tanques es una de las principales preocupaciones de la industria petrolera. En el mejor de los casos, hay que limpiarlos. El peor de los casos implica la quiebra de la empresa, y terminar en los tribunales. Como respuesta a esta situación, la industria ha trabajado conjuntamente para crear la Norma API 2350: “Protección de sobrellenado para tanques de almacenamiento en plantas petrolíferas”. Esta norma es una descripción de los requisitos mínimos necesarios para cumplir con las mejores prácticas modernas en esta aplicación específica. Obviamente, el objetivo principal es evitar el sobrellenado, pero otro resultado común de la aplicación de esta norma es el aumento de la eficiencia operativa y la mayor utilización de los tanques.

La norma API 2350 la creó la industria para la industria, con contribuciones de una amplia gama de representantes de la industria, entre ellos: propietarios y operadores de tanques, transportistas, fabricantes y expertos en seguridad. Esto, junto con el hecho de que se refiere a una aplicación específica (grandes tanques de almacenamiento al descubierto de líquidos petrolíferos no presurizados) y a un caso de uso específico (prevención de sobrellenado), hacen que esta norma sea única. No compite con otras normas de seguridad más genéricas, sino que pretende complementarlas. El uso de sistemas instrumentados de seguridad (SIS) diseñados de acuerdo con la norma IEC61511 es un ejemplo de cómo cumplir algunos de los requisitos de la norma API 2350.

Se espera que el índice de adopción de esta norma por parte de la industria sea muy alto debido a sus evidentes ventajas, combinados con la creciente necesidad de mayor seguridad del mundo. La pregunta para el propietario u operador de un tanque es si puede permitirse no aplicar la norma API 2350. Debido a la naturaleza genérica de la norma, se espera que también sea aplicable a los tanques cercanos fuera del ámbito específico de la norma, que contengan, por ejemplo, productos químicos o líquidos petrolíferos de clase 3¹.

Las operaciones de los tanques son similares en todo el mundo, y muchas empresas operan en un entorno multinacional. La API 2350, a pesar de la referencia a “América”, se ha redactado desde una perspectiva internacional. Por lo tanto, se pretende que sea igualmente válida y aplicable en todo el mundo.

Esta guía proporcionará los elementos básicos necesarios para que un propietario/operador de tanques de petróleo aplique la norma API 2350 a instalaciones de tanques nuevas o existentes con el mínimo esfuerzo y los máximos beneficios. Debería leerla porque se espera que esta nueva norma se convierta en un elemento de innovación dentro de la prevención del sobrellenado y, al leerla, su empresa también podrá obtener los beneficios que se derivan de la aplicación de las mejores prácticas más recientes. La norma en sí está disponible por un módico precio en el sitio web de la API (www.api.org).

¹ NFPA Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. Los líquidos de clase 1 tienen puntos de inflamación inferiores a 100 °F. Los líquidos de clase 2 tienen puntos de inflamación iguales o superiores a 100 °F e inferiores a 140 °F. Los líquidos de clase 3 tienen puntos de inflamación superiores a 140 °F.

Propósito

El público objetivo de esta guía son los propietarios y operadores de terminales de distribución de combustible, refinerías, plantas químicas y cualquier otra instalación que reciba productos petrolíferos o químicos para su almacenamiento. Cualquier persona responsable de la seguridad de las operaciones en la comercialización de combustible, las terminales de distribución, las refinerías, las empresas de manipulación de petróleo o las empresas de oleoductos deberían aprovechar la última tecnología en la prevención de sobrellenado de tanques que se analizará en esta guía. Aunque el ámbito de aplicación de la norma API 2350 es el llenado de productos derivados del petróleo relacionados con las instalaciones de comercialización, refinado, oleoductos y terminales, sus principios pueden aplicarse a cualquier operación con tanques en la que exista un riesgo de sobrellenado del tanque.

La mayoría de las aplicaciones según la norma API 2350 implican tanques atmosféricos o ligeramente presurizados, pero los principios de la norma API 2350 pueden utilizarse también para el almacenamiento a mayor presión. El ámbito de aplicación de la norma API 2350 abarca la protección de sobrellenado para los líquidos de clase 1 y clase 2 de la NFPA² y también se recomienda para el cumplimiento de los líquidos de clase 3. El “Ámbito de aplicación de la API 2350” (consulte más abajo) presenta un desglose más detallado. En el caso de los líquidos inflamables clasificados por los códigos de incendios (líquidos de clase 1), la norma API 2350 puede mitigar la probabilidad de que se derramen estos productos peligrosos y el probable incendio resultante en la planta. Dado que los derrames de líquidos orgánicos no volátiles, como los aceites lubricantes o los productos asfálticos pesados, se consideran a menudo un peligro para el medioambiente, los derrames de estos productos también se abordan en la norma API 2350.

Ámbito de aplicación de API 2350

La norma API 2350 se aplica a los tanques de almacenamiento de petróleo relacionados con la comercialización, el refinado, las tuberías, las terminales y otras instalaciones similares que contienen líquidos petrolíferos de clase I o clase II. API 2350 recomienda incluir los líquidos de clase III.

API 2350 no se aplica a:

- Tanques de almacenamiento subterráneos
- Tanques al descubierto de 1320 galones (5000 litros) o menos
- Tanques al descubierto que cumplen con la norma PEI 600
- Tanques (tanques de proceso o tanques de caudal similares) que forman parte de un proceso.
- Tanques que contienen líquidos no petrolíferos
- Tanques de almacenamiento de GLP y GNL
- Tanques en estaciones de servicio
- Carga o entrega desde vehículos con ruedas (como camiones cisterna o vagones cisterna de ferrocarril)

PEI RP 600 Prácticas recomendadas para la prevención de sobrellenados en tanques al descubierto fabricados en taller para la protección de sobrellenados cuando sea aplicable a los tanques al descubierto que queden fuera del ámbito de la norma API 2350.

² NFPA Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. Los líquidos de clase 1 tienen puntos de inflamación inferiores a 100 °F. Los líquidos de clase 2 tienen puntos de inflamación iguales o superiores a 100 °F e inferiores a 140 °F. Los líquidos de clase 3 tienen puntos de inflamación superiores a 140 °F.

Quinta generación de API 2350

La norma API 2350³ se aplica al llenado de tanques con productos derivados del petróleo con el fin de evitar el sobrellenado. La edición actual de la norma API 2350 se basa en las mejores prácticas tanto de la industria petrolera como de otras industrias y las aplica directamente a la protección de sobrellenado de tanques.

Un acontecimiento clave e influyente que dio forma a las ediciones posteriores de la norma API 2350 fue la conflagración de Buncefield, que tuvo lugar a raíz del sobrellenado de un tanque de petróleo en la terminal de almacenamiento de petróleo de Hertfordshire Oil Storage Terminal (HOSL), cerca del aeropuerto de Heathrow. El 11 de diciembre de 2005, el fuego envolvió 20 tanques y provocó la destrucción total de la terminal y de las instalaciones cercanas. Este incendio fue el peor en Europa desde la Segunda Guerra Mundial. El incidente de Buncefield fue también uno de los sucesos de sobrellenado de tanques más estudiados de todos los tiempos. Afortunadamente, las lecciones aprendidas de este incidente fueron recogidas por el HSE⁴ del Reino Unido en los informes⁵ sobre el mismo.

La norma API 2350 representa las mejores prácticas mínimas actuales, por lo que los propietarios y operadores de tanques pueden prepararse ahora para lo que sin duda será el punto de referencia de las buenas prácticas generalmente reconocidas en el negocio del almacenamiento de petróleo.

Aprender de las experiencias pasadas

La siguiente cita del Reino Unido La investigación del ejecutivo de seguridad de la salud Buncefield muestra, como era de esperar, que las fallas en los sistemas de gestión son una causa principal clave de los incidentes de sobrellenado de tanques.

“Los sistemas de gestión existentes en HOSL en relación con el llenado de tanques eran deficientes y no se seguían adecuadamente, a pesar de que los sistemas se auditaron de forma independiente. Antes del incidente, hubo un aumento de la presión sobre el personal. El sitio se alimentaba de tres tuberías, dos de las cuales el personal de la sala de control tenía poco control sobre los caudales y el tiempo de ingreso. Esto significaba que el personal no disponía fácilmente de suficiente información para gestionar con precisión el almacenamiento del combustible entrante. El rendimiento había aumentado en el sitio. Esto supuso una mayor presión para la gerencia y el personal del sitio y degradó aún más su capacidad para controlar el ingreso y el almacenamiento del combustible. La presión sobre el personal se vio agravada por la falta de apoyo técnico de la oficina central”.

Lamentablemente, los escenarios descritos anteriormente que conducen a este incidente son demasiado comunes. Pero, afortunadamente, el Comité de la API que está desarrollando la nueva API 2350, ha integrado plenamente las lecciones aprendidas de Buncefield, así como de otros incidentes, y las ha combinado con las mejores prácticas para las operaciones de llenado de tanques de todos los sectores de la industria petrolera.

El comité API es una organización de desarrollo de normas basada en el consenso y la edición actual de la norma API 2350 garantiza una perspectiva mundial sobre la protección de sobrellenado de tanques. Se estudiaron las mejores prácticas mundiales de diferentes países, organismos reguladores y empresas, y se recopilaron en la norma API 2350.

³ Protección de sobrellenado de tanques de almacenamiento en instalaciones petrolíferas, Norma ANSI/API 2350-2012, Quinta edición, septiembre de 2020

⁴ HSE La Agencia de seguridad y salud es un organismo gubernamental del Reino Unido responsable de la seguridad y la salud pública y de los trabajadores.

⁵ <http://www.buncefieldinvestigation.gov.uk/reports/index.htm>

Motivación de la protección de sobrellenado robusta

Reducción de riesgos

Claramente, la prevención de los sobrellenados es un beneficio significativo y obvio para los propietarios/operadores de tanques. Todos los propietarios/operadores de tanques saben que la protección de la salud y la seguridad del público y de los trabajadores, del medioambiente y de los activos es importante. Pero lo que quizá no les resulte tan obvio son los beneficios que pueden derivarse de la aplicación de las últimas ideas relacionadas con el sobrellenado de tanques. Las nuevas prácticas del sistema de gestión fomentadas por la norma API 2350 realmente pueden mejorar las operaciones diarias normales y la eficiencia de una planta.

El sobrellenado de los tanques es un suceso relativamente poco frecuente, así que ¿por qué estos eventos poco frecuentes son motivo de preocupación? La razón es que las consecuencias de los sobrellenados pueden superar la mayoría, si no todos los demás escenarios potenciales en una planta petrolera. Aunque son poco frecuentes, los incidentes graves suelen suponer riesgos para los propietarios/operadores de los tanques que se consideran inaceptables. El hecho de que pueda haber daños materiales, lesiones o incluso víctimas mortales es solo el principio del escenario del accidente. Las responsabilidades de diversa índole pueden extenderse a lo largo de las páginas, como demuestra un análisis de los informes del incidente de Buncefield. En algunos casos, el resultado final es el cierre forzoso del negocio, como en el caso de Caribbean Petroleum en el incidente de Puerto Rico (23 de octubre de 2009).

Otros beneficios

Además de reducir los riesgos, hay beneficios que repercuten en la eficiencia y confiabilidad operativa general de la planta, como se ha mencionado anteriormente. Las mejoras operativas en general pueden ser el resultado de lo siguiente:

- Respuesta simplificada y clarificada a las alarmas
- Mayor capacidad útil del tanque (se explica más adelante)
- Comprensión y uso generalizado del proceso de gestión de cambios (MOC)
- Capacitación y calificación del operador
- Inspección, mantenimiento y pruebas
- Procedimientos para condiciones normales y anormales
- Las lecciones aprendidas se utilizan para desarrollar mejores prácticas operativas, de mantenimiento y de planta

Principales componentes de la API 2350

Se puede considerar que los elementos clave de la API 2350 comprenden los siguientes elementos:

- Sistema de gestión (Proceso de prevención de sobrellenado u OPP)
- Sistema de evaluación de riesgos
- Parámetros operativos
 - Niveles de preocupación (LOC) y alarmas
 - Categorías
 - Tiempo de respuesta
 - Asistencia
- Procedimientos
- Sistemas de equipos

Los dos primeros elementos son adiciones importantes que estaban ausentes en las ediciones anteriores. La norma API 2350 define el sistema de gestión como el proceso de prevención de sobrellenado (OPP). En otras palabras, cuando lea o escuche el término OPP, piense en el concepto de sistema de gestión.

A continuación, se acuñó el término parámetros operativos para designar los datos específicos de los tanques necesarios para utilizar la norma. Estos incluyen el valor de los niveles de preocupación (LOC) de los niveles de líquido importantes como el Alto crítico (CH), el tanque Alto-alto (HH) y el Nivel máximo de trabajo (MW). También se incluyen las categorías de sistemas de protección de sobrellenado que se designan por el tipo y la configuración del equipo que se utiliza para la protección contra el sobrellenado. Otros parámetros operativos son el tiempo de respuesta (RT) y la asistencia. Todos estos parámetros operativos se analizan en detalle más adelante. Deben considerarse como los datos sobre las plantas de tanques necesarios para utilizar la norma API 2350 de forma eficaz.

Por último, la adopción de orientaciones aplicables a los sistemas instrumentados de seguridad que puedan automatizar la terminación de un ingreso en caso de que se supere la LOC de HH. Estos sistemas se denominan a veces “sistemas automatizados de parada de seguridad” o “sistemas instrumentados de seguridad”, pero en la norma API 2350 se denominan “sistemas automatizados de protección de sobrellenado (AOPS)”.

Sistemas de gestión

Un sistema de gestión permite a una organización gestionar sus procesos o actividades para que sus productos o servicios cumplan los objetivos y plazos establecidos. Los objetivos pueden variar desde la satisfacción de los requisitos de calidad del cliente, el cumplimiento de la normativa o la consecución de objetivos medioambientales, y los sistemas de gestión suelen tener múltiples objetivos. Muchas empresas utilizan sistemas de gestión para reducir los incidentes de seguridad, salud y medioambiente a un índice lo más bajo posible, dado el estado actual de las mejores prácticas de las operaciones empresariales.

La API 2350 se alinea con el pensamiento actual de la industria al requerir la aplicación del proceso de prevención de sobrellenado (OPP). El OPP es el personal y el equipo asociado a las operaciones de llenado de cisternas para mantener un sistema óptimamente ajustado para un alto rendimiento sin sobrellenados. La inclusión de la OPP es significativa en el sentido de que la norma ya no se limita a hablar de cómo diseñar, operar y mantener dichos sistemas, sino que habla de cómo la empresa debe dirigir sus procesos y procedimientos asociados a las operaciones de llenado de cisternas.

Aunque la norma API 2350 exige un sistema de gestión para la prevención y protección de sobrellenado, no especifica cómo desarrollarlo o aplicarlo. Las organizaciones suelen basarse en sistemas de gestión desarrollados a raíz de incidentes graves ocurridos en el pasado. Estos sistemas de gestión son relativamente comunes entre las organizaciones grandes y medianas. Estas organizaciones han aprendido a utilizar estos sistemas para reducir, controlar y gestionar sistemáticamente los incidentes, así como para mejorar otros aspectos de sus negocios. Para que sean eficaces, estos sistemas deben estar integrados en la “cultura corporativa” y ser adecuados para su propósito. Incluso los sistemas más sencillos de este tipo requieren mucho tiempo, energía y recursos, y deben contar con el apoyo activo del más alto nivel de la organización. Sin el apoyo activo y la promoción de la alta gerencia, no hay esperanza de que el sistema de gestión funcione.

Se recomienda que las organizaciones que no utilizan ninguna forma de sistema de gestión de la seguridad consideren el desarrollo y la aplicación de un sistema de gestión de la seguridad básico y adecuado. A continuación, se aseguran de que el sistema de gestión de la seguridad incorpora los principios pertinentes de la norma API 2350. Esta recomendación es especialmente importante para aquellas empresas que están creciendo o que están adquiriendo otras empresas en su ciclo de crecimiento. Cualquier adquisición es potencialmente de alto riesgo hasta que se integren todos sus sistemas de gestión, así como sus sistemas de equipamiento y operaciones.

Evaluación de riesgos

La norma API 2350 exige el uso de un sistema de evaluación de riesgos. Conforme a esta norma, a cada tanque se le debe realizar una evaluación de riesgos para determinar si se requiere la reducción de riesgos. La evaluación de riesgos es un medio de combinar la consecuencia y la probabilidad de un sobrellenado u otros accidentes, normalmente con dos fines. En primer lugar, es necesario aplicar una escala común o una metodología de clasificación a los numerosos accidentes o escenarios de pérdida posibles a los que está expuesta una planta. Por ejemplo, el riesgo de que un empleado sin escrúpulos intente sabotear una planta es diferente al riesgo de que un tanque se llene en exceso. Sin una evaluación de riesgos no hay forma racional de entender qué escenario puede ser peor. En segundo lugar, dado que los recursos son siempre escasos, la evaluación de riesgos, a través del proceso de gestión de riesgos, permite a una empresa comparar y priorizar estos riesgos con el fin de asignar presupuestos y recursos para mitigarlos de manera que los riesgos más graves se mitiguen primero.

Un buen punto de partida para los recursos de evaluación de riesgos puede encontrarse en la norma IEC 61511-3 Parte 3: “Guía para la determinación de los niveles de integridad de seguridad requeridos - informativa” e IEC/ISO 31010 “Gestión de riesgos - Técnicas de evaluación de riesgos”.

Aplicación de API 2350

Generalidades

El principal mecanismo de habilitación que permite la adopción de la norma API 2350 es el respaldo de la alta dirección y el apoyo al sistema de gestión de la seguridad (OPP). Esto significa que se documentarán, crearán, revisarán y pondrán en marcha formalmente los procesos de todos los elementos contemplados en los “sistemas de gestión” (consulte más adelante) mediante una estructura formal de programas corporativos.

Sistemas de gestión

Elementos específicos de los sistemas de gestión para la prevención del sobrellenado

- Procedimientos y prácticas operativas formales por escrito, incluidos los procedimientos de seguridad y de respuesta a emergencias.
- Personal operativo formado y cualificado
- Sistemas de equipos funcionales, probados y mantenidos por personal cualificado.
- Programas de inspección y mantenimiento programados para la instrumentación y el equipo de sobrellenado
- Sistemas para hacer frente a las condiciones operativas normales y anormales.
- Un proceso de gestión de cambios (MOC) que incluye los cambios de personal y equipo.
- Un sistema para identificar, investigar y comunicar los cuasi accidentes e incidentes de sobrellenado.
- Un sistema para compartir las lecciones aprendidas.
- Un sistema de seguimiento para abordar cualquier mitigación necesaria de las circunstancias que conducen a los cuasi accidentes o incidentes.
- Protocolos de los sistemas de comunicación dentro de la organización del propietario/operador y entre el transportista y el propietario/operador que están diseñados para funcionar tanto en condiciones anormales como normales.

Beneficios de los sistemas de gestión

- Seguridad y protección del medioambiente
- Optimización del lugar de trabajo y de las prácticas operativas
- Inspección, pruebas y mantenimiento
- Selección e instalación de equipos y sistemas
- Prácticas laborales seguras, procedimientos de emergencia y capacitación
- Gestión de cambios de los programas relativos a la protección de sobrellenado de los tanques
- Inclusión de la tecnología y las prácticas actuales relacionadas con el control de procesos y los sistemas instrumentados de seguridad automatizados

La figura 1 (consulte más adelante) - “Plan de gestión conceptual para la aplicación de la norma API 2350” - ofrece el concepto general asociado a la aplicación de la norma API 2350. Un primer paso es establecer un proceso de gestión de datos asociado al programa de protección de sobrellenado de tanque. Hay que entender la configuración existente del tanque. La configuración del tanque es el tipo de instrumentación que tiene el tanque, sus LOC, sistemas de alarma y medición y los parámetros de funcionamiento incluyendo cualquier información relevante para la OPP. Esto significa que hay que recopilar todos los datos relevantes de cada tanque y establecer un proceso para mantenerlos actualizados. “Consideraciones sobre el riesgo para el análisis de riesgos” (consulte la página 12) examina algunas de las consideraciones sobre la información necesaria para establecer el riesgo. La base de datos (1)(2) incluye todos los tanques dentro del ámbito de aplicación para su inclusión en el programa de protección de sobrellenado de tanques.

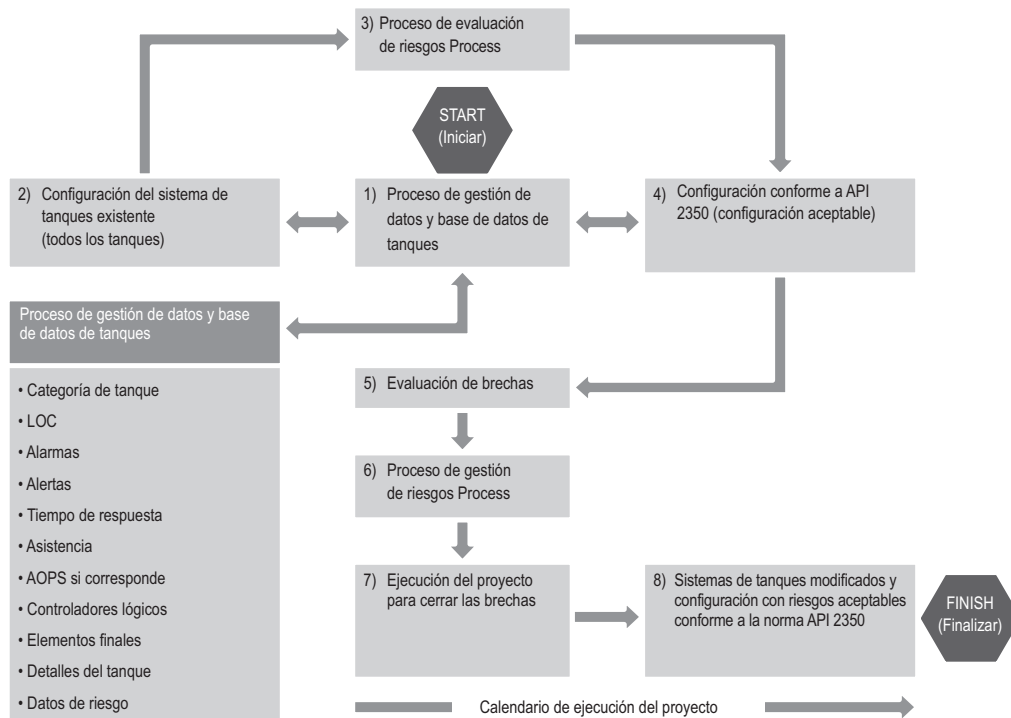


Figura 1: Plan de gestión conceptual para la aplicación de la API 2350

(Nota: El diagrama muestra conceptualmente cómo se puede enfocar la gestión del proceso de adecuación de una población de tanques existentes y propuestos para instalaciones existentes a la norma API 2350)

Los datos proporcionarán información sobre los parámetros operativos, la información específica del tanque y cualquier otra información relevante para establecer el cumplimiento de la norma. Mientras que algunas configuraciones de tanques pueden tener un riesgo residual aceptable, otras no. Solo después de aplicar un proceso de evaluación de riesgos (3) a cada tanque se puede establecer la configuración aceptable. Cada sistema de sobrellenado de tanques se clasificará (4) como conforme o no conforme con la norma API 2350. En otras palabras, el riesgo es aceptable o inaceptable.

La clasificación permite realizar un plan de evaluación de las deficiencias (5) que mostrará los cambios necesarios para que los tanques estén dentro del riesgo aceptable y cumplan con la norma API 2350.

Una vez que se conoce la magnitud de los cambios necesarios para que el sistema de tanques cumpla con la normativa, se puede utilizar un proceso de gestión de riesgos (6) para priorizar los riesgos y determinar la cantidad de fondos necesarios para cerrar la brecha y hacer que todos los tanques cumplan con la normativa.

Consideraciones sobre el riesgo para el análisis de riesgos

Factores de probabilidad o de posibilidad

- Frecuencia, ritmo y duración del llenado
- Sistemas utilizados para medir y dimensionar correctamente los ingresos a los depósitos
- Calibración precisa del tanque (tanto el aforo como la verificación del nivel crítico)
- Sistemas utilizados para controlar los ingresos
- Grado de control/supervisión de la medición manual y automática de los tanques
- Impacto de la complejidad y el entorno operativo en la capacidad del personal operativo para ejecutar las tareas de prevención de sobrellenado
 - Llenado simultáneo de varios tanques
 - Cambio de tanques durante el ingreso

Factores de consecuencia: impacto de la liberación de materiales peligrosos en las exposiciones vulnerables. Características de peligro del material (producto) en el tanque: volatilidad, inflamabilidad, dispersión, potencial VCE

- Número de personas en la planta que podrían verse afectadas por el desbordamiento de un tanque
- Número de personas fuera de la planta que podrían verse afectadas por el desbordamiento de un tanque
- Posibilidad de que un tanque se desborde, lo que provocaría (una escalada) de eventos peligrosos en la planta o fuera de ella
- Posibilidad de impacto en los receptores ambientales sensibles cercanos
- Propiedades físicas y químicas del producto liberado durante el desbordamiento
- Caudales máximos potenciales de sobrellenado y duración

Una vez completado el proceso de gestión de riesgos (6), pueden comenzar las fases de ingeniería y ejecución del proyecto (7) para la aplicación de los cambios. Cerrar la brecha llevará algún tiempo y es un principio fundamental de la gestión de riesgos que los peores riesgos deben reducirse primero. El plan de cierre de brechas debe elaborarse teniendo en cuenta este principio. En última instancia, el proceso pretende que el propietario/operador cumpla la normativa (8).

El proceso anterior también se ocupará de los nuevos tanques propuestos que se añadan al sistema. Deben evaluarse con los mismos criterios y pasar por el proceso, pero, a diferencia de los tanques existentes, normalmente se construirán para que sean conformes durante la construcción.

La fase de ejecución del proyecto debe, por supuesto, utilizar los procesos de gestión de cambios (MOC) e interactuar con el sistema de gestión de datos para garantizar que la información de la base de datos del tanque se actualiza cuando se realizan cambios. A continuación, se detallan los siguientes pasos.

Parámetros operativos

Inicialización

Parte del proceso de gestión de datos es la determinación de lo que la API 2350 llama parámetros operativos. Los propietarios/operadores de tanques que adopten la norma API 2350 deben establecer o validar los parámetros operativos del tanque. Esto incluye el conocimiento de las categorías de tanques, los niveles de preocupación (LOC), las alarmas, las alertas, el sistema de prevención de sobrellenado automático (AOPS) (si procede) y el tipo de asistencia.

Categorías

Todos los tanques deben clasificarse según la norma API 2350, como se muestra en la figura 2 (consulte más abajo) - “Definición de las categorías de sistemas de protección de sobrellenado”. Las categorías son una forma de agrupar todas las posibles configuraciones de medición de sobrellenado de tanques en tres amplias categorías de configuración. Aunque la norma no dice nada sobre qué categoría es “mejor”, afirmamos que, en igualdad de condiciones, cuanto más alto sea el número de la categoría, más confiable será el sistema de medición y alarma.

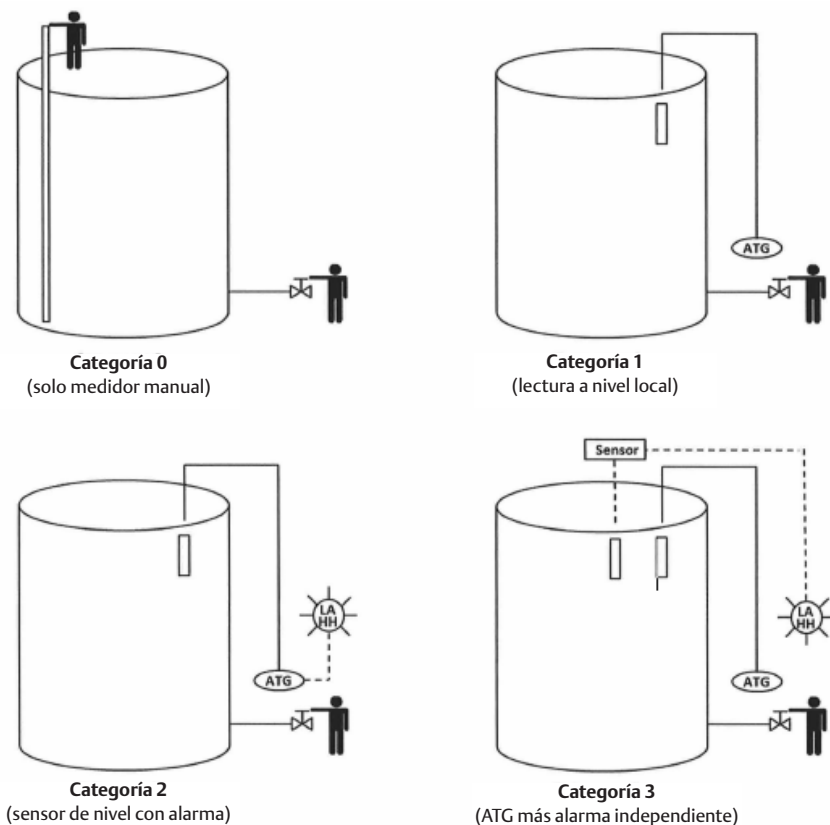


Figura 2: Definición de las categorías del sistema de protección de sobrellenado

Categoría 0

Los tanques de categoría 0 no disponen de sistema de medición automática en tanque (ATG) para controlar los movimientos de nivel durante el llenado. Las consideraciones de seguridad pueden prohibir la medición manual durante el ingreso del producto y 30 minutos después de completar el llenado (consulte la API 2003). La única prevención de sobrellenado en un sistema de categoría 0 proviene de la planificación de ingresos inferiores al volumen disponible. Los tanques de la categoría 0 deben ser operados como una planta monitoreada localmente para los ingresos, con un monitoreo continuo durante la primera hora del ingreso, cada hora durante el ingreso, y continuamente durante la última hora del ingreso. En el caso de un tanque de categoría 0, el transportista no puede monitorear de forma remota la información sobre la alarma o el nivel.

Categoría 1

Los sistemas de categoría 1 requieren un instrumento de nivel local, p. ej., un medidor de nivel o un medidor automático de tanque con una pantalla o lectura local. Los sistemas de categoría 1 solo pueden utilizarse para una operación totalmente asistida. La categoría 1 no debe utilizarse cuando no se pueda esperar razonablemente que el operador se concentre por completo en la terminación del ingreso o pueda estar distraído con otros deberes o responsabilidades. Los lugares en los que pueden producirse distracciones son aquellos en los que hay ingresos frecuentes, o la planta o terminales tienen operaciones complejas. Cuando el riesgo no cumpla los criterios de riesgo del propietario/operador, deberá considerarse la posibilidad de añadir una AOPS y/o de mejorar los tanques a la categoría 2 o a la categoría 3.

Categoría 2

Los sistemas de categoría 2 tienen la capacidad de transmitir información de nivel y alarma a un centro de control centralizado o remoto. Pero la alarma es dependiente, por lo que una falla del ATG puede provocar la pérdida total de información sobre los niveles del tanque, así como de las alarmas. Los sistemas de categoría 2 no tienen redundancia, por lo que solo deben utilizarse si el índice de error del sistema de ATG y de nivel es extremadamente baja (es decir, la mejor tecnología posible disponible). La categoría 2 solo está permitida para las instalaciones asistidas y semiasistidas. Los tanques de la categoría 2 deben operarse como tanques semiasistidos o totalmente asistidos. Como mínimo, el personal deberá estar en la planta con tanques en los primeros y últimos 30 minutos de una operación de ingreso y transferencia (el inicio se denota por el flujo de producto, el último por la terminación del caudal).

Categoría 3

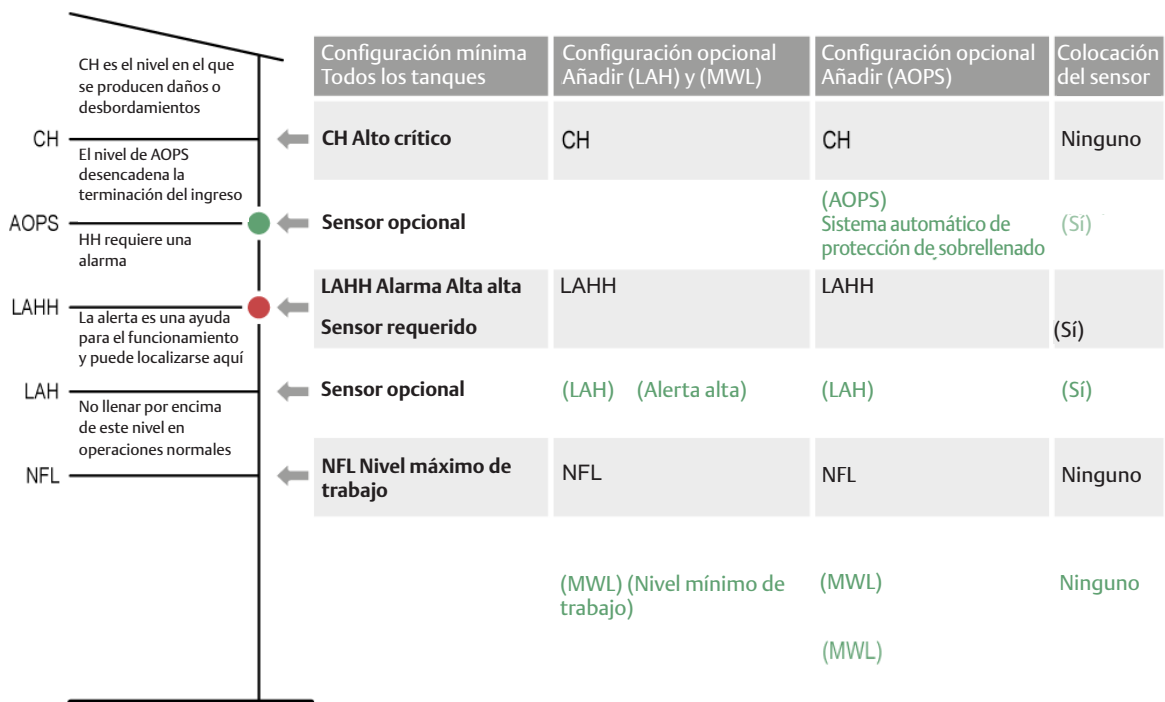
Los sistemas de categoría 3 son como los de categoría 2, pero se caracterizan por tener una alarma independiente. Los sistemas de categoría 3 se consideran la mejor configuración y tecnología disponible para las operaciones de llenado de tanques y los sistemas de alarma. Pueden utilizarse en una planta asistida, semiasistida o no asistida. El instrumento de LAHH independiente (ya sea un dispositivo de nivel puntual o de nivel continuo) puede conectarse a un segundo ATG, al sistema de alarma común o al sistema SCADA solo si estos otros sistemas están supervisados eléctricamente y proporcionan alarmas de diagnóstico al transportista.

Sistema automático de prevención de sobrellenado (AOPS)

Tenga en cuenta que el AOPS es un sistema independiente del sistema básico de control del proceso (BPCS). El AOPS de la figura 2 (página 17) puede combinarse con cualquiera de las categorías; sin embargo, en la mayoría de los casos, tendría sentido combinarlo con un sistema de prevención de sobrellenado de categoría 2 o 3.

Otras configuraciones

La norma API 2350 hace una amplia clasificación de los sistemas, pero no puede abarcar todos los casos. Por ejemplo, algunos propietarios/operadores de tanques utilizan 2 ATG en lugar de un único ATG y una alarma a nivel de punto. Estas configuraciones deben considerarse de categoría 3,



- Notas:**
1. Se recomienda establecer un nivel mínimo de trabajo (MWL) para todos los tanques.
 2. Se recomienda que se consideren los procedimientos de control de nivel bajo para el control de nivel bajo.
 3. A menos que el sistema de medición y alarma del tanque sea muy confiable, se deben aplicar tanto el LAG como el LAHH.
 4. Solo se muestra una alerta LAH, pero se pueden instalar tantas alertas en cualquier lugar como se desee.
 5. Los AOPS, cuando se seleccionan como medio de reducción de riesgos, deben cumplir los requisitos de la norma API 2350.
 6. El AOPS se añade de forma independiente a los sistemas de categoría 2 o 3.
 7. Cuando se utilice el AOPS se fijará en o por encima del LAHH.

Figura 3: Niveles de preocupación (LOC) de tanques API 2350: configuraciones de categoría 2 y 3

ya que esta configuración se utiliza de la misma manera que un sistema de categoría 3. Sin embargo, es más robusto debido a la información de nivel adicional disponible. Por ejemplo, un sistema de doble ATG no puede emitir una alarma solo en HH, sino en una variación entre los dos ATG, lo que proporciona otra dimensión de confiabilidad.

La norma API 2350 no puede abarcar todos los casos diferentes y, en esos casos, la norma podría utilizarse, no obstante, como guía. Se pueden aprobar soluciones alternativas a las recomendadas en esta guía si son mejores y más seguras que las sugeridas en la norma.

Niveles de preocupación (LOC)

Los LOC son niveles teóricos. Es decir, no tienen que tener equipos asociados a ellos. Son solo posiciones de nivel de líquido que se registran en la documentación de los operadores, como en las tablas de aforo, en las pantallas de la sala de control o en los procedimientos.

Alto crítico

Por ejemplo, empecemos por el LOC más alto. Este es el nivel de líquido en el que puede producirse un desbordamiento o un daño y se denomina Alto crítico (CH). Consulte la figura 3 anterior. Tenga en cuenta que no hay ningún equipo relacionado con la medición de tanques colocado en este nivel.

⁶ National Fire Protection Association 30 Líquidos inflamables y combustibles

Alta alta

Bajando a la siguiente LOC tenemos Alta alta (HH). Esta es la alarma de nivel alto. También es la única alarma exigida por la norma API 2350. En la actualidad, la mayoría de los operadores utilizan una alarma Alta y otra Alta alta. La API 2350 solo requiere una alarma. Si se desea, se puede utilizar una “alerta” en lugar de la alarma Alta.

Dicho esto, una razón específica para mantener el método anterior de dos alarmas puede ser la falta de confiabilidad de los sensores de alarma. Si no son muy confiables, el segundo sensor le da al operador una “segunda oportunidad” al seguir sonando la alarma, aunque uno de los sensores haya fallado.

Esta mejora de la confiabilidad se introdujo en el negocio de los tanques en ediciones anteriores de la API 2350, así como en el código de incendios NFPA⁶ 30, que utilizó el concepto de redundancia de los sistemas de sensores.

Sin embargo, con los sensores de alta confiabilidad que hay en el mercado hoy en día, una sola alarma de alta confiabilidad puede ser mejor que dos alarmas poco confiables, por lo que solo se necesita y se requiere una alarma. La decisión de aprovechar el requisito de una sola alarma debe basarse en muchos factores, pero quizás, lo más importante, en una gestión de cambios formal de los sistemas de sobrellenado de tanques.

Nivel máximo de trabajo (MW)

Bajando de nuevo, el nivel de MW puede tener o no sensores de nivel. Se puede utilizar una alerta en este nivel si el operador lo desea.

Nivel del sistema automático de protección de sobrellenado (AOPS)

Si se aplica un AOPS, éste se fijará en la HH o por encima de ella. El nivel al que se fija el AOPS se denomina nivel AOPS.

Actualización y gestión de cambios (MOC)

Según la OPP, los LOC deben revisarse y actualizarse periódicamente. Se utilizará una MOC siempre que se produzcan cambios como los enumerados en “Algunos desencadenantes de la gestión de cambios (MOC)” (consulte más abajo).

Algunos desencadenantes de la gestión de cambios (MOC)

Modificaciones de tanques que activan la MOC

- Tanque nuevo
- Cambio de los sellos de los tanques de techo flotante
- Instalación de cúpulas geodésicas u otros tipos de techos fijos (p. ej., cuando los tanques de techo flotante externos reciben cubiertas de refaccionamiento).
- Nuevo techo flotante interior o exterior
- Cambios en el respiradero lateral
- Extensiones de la pared
- Nuevo fondo de tanque
- Incorporación de equipos auxiliares, como cámaras de espuma
- Recalibración o reajuste del tanque
- Cambio del equipo de medición de los tanques
- Adición de un tubo calibrador con punto de referencia o cambio de la placa de punto de referencia/de impacto

Los cambios operativos desencadenan la MOC

- Cambio de producto
- Cambio en las líneas de entrada o salida
- Cambio en la velocidad del caudal
- Cambio de servicio si afecta a la integridad estructural (corrosión, reparaciones temporales, etc.)
- Cambio en las operaciones, por ejemplo, tanque paralelo, aspiración flotante o alta, funcionamiento continuo del mezclador
- Cambio en el tiempo de respuesta como consecuencia de cambios en el personal, funcionamiento o los equipos

Asistencia

Las plantas de tanques se agrupan en función de si el personal asignado está en las instalaciones de forma continua durante toda la operación de ingreso (totalmente asistida), en las instalaciones solo durante el comienzo y el final del ingreso (semiasistida) o no está presente durante ninguna parte del ingreso (desasistida). El propietario/operador del tanque debe asegurarse de que el funcionamiento de la planta es consistente con esta definición para que la categoría correcta de tanque descrita a continuación pueda ser asignada a estos niveles de asistencia. El cuadro 1 (consulte más abajo) “Control del ingreso de productos” presenta los requisitos de asistencia para el control de los ingresos.

Tabla 1: Seguimiento del ingreso de productos

Categorías en comparación con el nivel de asistencia

| Categoría 0 | Plantas de categoría 1 | Plantas de categoría 2 | Plantas de categoría 3 |
|---|---|---|--|
| Deben estar asistidas | Deben estar asistidas | Si son semiasistidas | Si no son asistidas |
| | | Las condiciones de emergencia (mal funcionamiento del equipo o falla de alimentación) pueden requerir el funcionamiento como planta de categoría 1 (consulte 4.5.3.6) | Las condiciones de emergencia (mal funcionamiento del equipo o falla de alimentación) pueden requerir el funcionamiento como planta de categoría 1 (consulte 4.5.3.6) |
| Continuamente durante la primera hora del ingreso | Continuamente durante la primera hora del ingreso | Continuamente durante los primeros 30 minutos del ingreso | No hay requisitos de control local. En el caso de las instalaciones no asistidas, control continuo durante el ingreso por parte del operador, del transportista o por computadora. |
| Cada hora durante el ingreso | Cada hora durante el ingreso | Por hora no aplicable | Ver arriba |
| Continuamente durante la última hora del ingreso | Continuamente durante la última hora del ingreso | Continuamente durante los últimos 30 minutos del ingreso | Ver arriba |

Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta es el tiempo necesario para que el operador, en la mayoría de las condiciones operativas, termine un ingreso después de que se inicie una alarma HH. El tiempo de respuesta debe documentarse cuidadosamente y establecerse para cada tanque. Muchos operadores optan por utilizar un tiempo fijo, como 15 minutos, para terminar los ingresos, ya que esto simplifica los procedimientos operativos. Sin embargo, hasta que se establezca formalmente el tiempo de respuesta, la API 2350 requiere tiempos de respuesta muy largos, como se ve en la Tabla 2 (consulte la página 17): “Tiempo de respuesta mínimo Alto-alto por defecto”. Por ello, está claro que computar y auditar el tiempo de respuesta real será rentable a largo plazo, y además es un requisito.

Tabla 2: Tiempo de respuesta mínimo Alto-alto (HH) por defecto

Tiempo asignado para que las operaciones terminen un ingreso antes de alcanzar el AOPS, si existe, o el alto crítico (CH).

Tiempo de respuesta mínimo del tanque Alto-alto (HH) (si no está calculado)

| Categoría | Tiempo en minutos |
|------------------|--------------------------|
| 0 | 60 |
| 1 | 45 |
| 2 | 30 |
| 3 | 15 |

Estos valores solo pueden reducirse si se validan los tiempos de respuesta reales.

Equipos y operaciones

Procedimientos

El sistema de prevención de sobrellenado (OPS) suele estar asociado al equipo, pero es igualmente importante que funcione correctamente según los procedimientos. Por ello, una gran parte de la norma API 2350 se centra en estos procedimientos, p. ej., la prueba de evaluación que se describe más abajo.

Equipo

En los últimos años se han realizado importantes avances en el diseño y la confiabilidad de los sistemas de medición y alarma de los tanques. Sin embargo, la API 2350 no aborda el tema de los equipos o la tecnología que deben utilizarse.

Prueba de evaluación

Nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de las pruebas de evaluación. Cuando sistemas como las alertas de los tanques, las alarmas o los AOPS fallan, la mayoría de las veces no se revelan las fallas. Por ejemplo, supongamos que un operador depende de un sensor situado en HH de la alarma en caso de que se produzca una falla en la terminación del ingreso. Si esta alarma falla, lo más probable es que haya un sobrellenado. Este tipo de falla se conoce como una falla peligrosa y no detectada si el propósito del sistema de alarma es la seguridad. Aunque se han realizado grandes avances en materia de sensores electrónicos de autodiagnóstico y los sistemas ATG, que controlan muchos, si no la mayoría, de los modos de falla y emiten una alarma de diagnóstico en esos casos, ningún sistema tiene una probabilidad del 100 % de diagnosticar las fallas del sistema. La única manera de encontrar positivamente todas las posibles fallas peligrosas no detectadas es realizar una prueba de evaluación de todo el lazo desde el sensor hasta la salida final (sensor, solucionador lógico y válvula o elemento final de control). Se recomienda que los requisitos de prueba de evaluación especificados para la AOPS se apliquen también a todas las alarmas.

La norma API 2350 exige que todos los componentes que intervienen en la terminación de un ingreso sean sometidos a pruebas de evaluación al menos una vez al año, a menos que se demuestre lo contrario mediante una justificación técnica (es decir, un cálculo de probabilidad de falla bajo demanda). Las pruebas de los medidores manuales deben cumplir con los requisitos del Manual de normas de medición del petróleo (MPMS), capítulo 3.1A, y los medidores de nivel continuo también deben cumplir con API MPMS, capítulo 3.1B.

Sistema automático de prevención de sobrellenado

Consideraciones generales

Aunque actualmente los sistemas automáticos de prevención de sobrellenado (AOPS) se encuentran con poca frecuencia en las operaciones actuales de llenado de tanques, se convertirán en una herramienta importante en la caja de herramientas de la prevención de sobrellenado. En el mundo de los sistemas instrumentados de seguridad, se han desarrollado normas industriales específicas que se aplican a los dispositivos eléctricos y/o electrónicos y/o electrónicos programables para controlar los procesos peligrosos. Estas normas cubren los posibles peligros causados por la falla de las funciones de seguridad de los sistemas relacionados con la seguridad. Estas normas representan las mejores metodologías posibles para garantizar que los sistemas de seguridad funcionen según lo previsto. Estos sistemas instrumentados de seguridad se aplican a los sistemas de señalización ferroviaria, al monitoreo y operación remota de plantas de proceso, a los sistemas de parada de emergencia, a los sistemas de gestión de quemadores y a muchos más. Por su propia construcción, cuando se combinan con los sistemas operativos normales y los sistemas básicos de control de procesos, pueden alcanzar un nivel de reducción de riesgos que no se puede lograr sin ellos. Entonces, ¿a qué se deben las dudas sobre su uso?

Una de las razones principales es que, si se diseñan de forma incorrecta, una tubería puede romperse al cerrar el ingreso de un tanque que fluye desde una tubería. Para hacerlo sin problemas significativos, el tiempo de cierre de la válvula debe ser suficiente para que no haya posibilidad de rotura de la línea. Para prevenir el riesgo de rotura de una tubería se requiere una gran cantidad de recopilación de datos y análisis de ingeniería. En los ingresos marítimos, las mangueras temporales que conectan el barco con la terminal pueden desengancharse o romperse debido a transitorios hidráulicos y un derrame sobre el agua suele ser más grave que un derrame en la terminal. Hay que tener mucho cuidado al aplicar el AOPS a cualquier operación marítima o de tuberías.

Pensar en el AOPS como una especie de póliza de seguro es útil. El AOPS no debe utilizarse nunca si las operaciones son lo suficientemente buenas como para que no se produzcan sobrellenados. Pero si no es así, el AOPS entrará en acción y llevará el proceso de llenado del tanque a un estado seguro, pagando básicamente la prima de estos sistemas. Las cosas se complican por el hecho de que la empresa de entrega de tuberías es una entidad comercial independiente de la terminal, por lo que la pregunta se convierte en “¿Dónde quiere que ocurra el incidente?”. Lo más probable es que el operador de la terminal no quiera que se produzca un derrame en su propiedad y, del mismo modo, el operador de la tubería preferiría que el derrame se produjera en la terminal y no en algún lugar ubicado fuera de la tubería. Tanto el operador de la tubería como el operador de la terminal deben analizar y negociar seriamente para determinar si se utilizará un AOPS y cómo se negociará un acuerdo cuidadoso que maximice los beneficios para todas las partes. Si bien el uso de AOPS puede reducir el riesgo, también puede aumentarlo si no se aplica y se diseña correctamente, lo que significa que se cumplen totalmente todos los requisitos de la norma IEC 61511.

Dos opciones de AOPS (sistemas de tanques existentes y nuevos)

Hay dos opciones para instalar el AOPS en los sistemas de sobrellenado de depósitos. Cuando las instalaciones son existentes, se requiere como mínimo el Apéndice A de la norma API 2350.

Resumen y conclusiones

Para las nuevas instalaciones, se requiere el uso de la norma IEC 61511. Sin embargo, no se ha especificado un nivel de integridad de la seguridad (SIL) mínimo, aunque algunos miembros del comité abogaban por ello. Es probable que las futuras revisiones de esta norma incluyan la exigencia de un SIL2 mínimo, por lo que es conveniente utilizarla como orientación a la hora de diseñar nuevos AOPS.

La adopción de la norma API 2350 es un reto importante y requiere cierto esfuerzo. Pero la recompensa puede merecer el esfuerzo porque muchos de los procesos, como el uso de sistemas de gestión de la seguridad y la evaluación de riesgos, ya son aceptados por la industria como la forma más eficaz y adecuada de tratar los riesgos. El esfuerzo de recopilación de datos es importante porque es el primer paso para evaluar el riesgo global del sistema que suponen las operaciones de llenado de tanques en sus plantas.

Además, una vez recogidos los datos sobre el sistema, se pueden identificar las instalaciones de alto riesgo y empezar a reducirlo. Por ejemplo, un requisito sencillo es garantizar que todas las alarmas de los tanques se prueben y que la respuesta a la alarma sea obligatoriamente procesable, tal y como exige la norma API 2350. Esto reducirá significativamente los riesgos asociados al sobrellenado. Una simple encuesta puede servir para empezar a identificar qué tipo de equipos existen.

Pero más allá de estos beneficios, hay recursos y costos que deben ser asignados a la valiosa causa de eliminar los sobrellenados de su cartera de plantas de tanques. Son una amenaza demasiado seria como para ignorarla.

Muchos incidentes de sobrellenado de tanques fueron consecuencia de una instrumentación defectuosa. Además, cuando las alarmas han estado funcionando, no es poco usual que los operadores no crean en las alarmas debido a problemas anteriores con los sistemas de instrumentación. En cualquiera de los casos, se produjeron sobrellenados. Hoy en día, los equipos de autodiagnóstico de alta tecnología disponibles tienen una confiabilidad extraordinaria. Merece la pena considerar un proceso de migración en el que las plantas de tanques de mayor riesgo se actualicen sistemáticamente con el mejor equipo de prevención de sobrellenado.

Para obtener información adicional:

- En el apéndice encontrará una lista de comprobación del cumplimiento de la norma API 2350 y algunos ejemplos de diferentes soluciones de equipos que cumplen con la norma API 2350
- Descargue la norma de www.api.org
- Visite www.Emerson.com/OverfillPrevention
- Visite www.Emerson.com/Rosemount-TankGauging
- Póngase en contacto con el representante local de Emerson

Apéndice

- A. Soluciones de equipos: Clasificados por solución técnica
- B. Soluciones de equipos: Clasificado por tipo de tanque
- C. Lista de comprobación del cumplimiento de la norma API 2350
- D. Preguntas Frecuentes

Explicaciones del capítulo

Abreviaturas:

MOPS: Sistema manual de prevención de sobrellenado, API 2350 Categoría 3

AOPS: Sistema automático de prevención de sobrellenado, API 2350 Categoría 3

Sistema de clasificación:

Este ejemplo muestra una solución que se ha clasificado de la siguiente manera:

Confiabilidad: 4/20

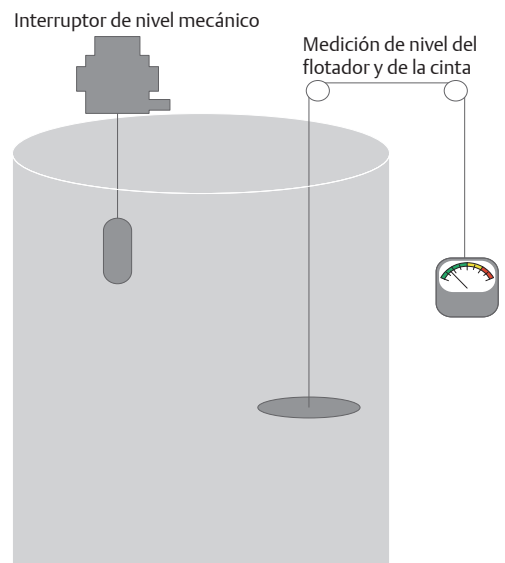
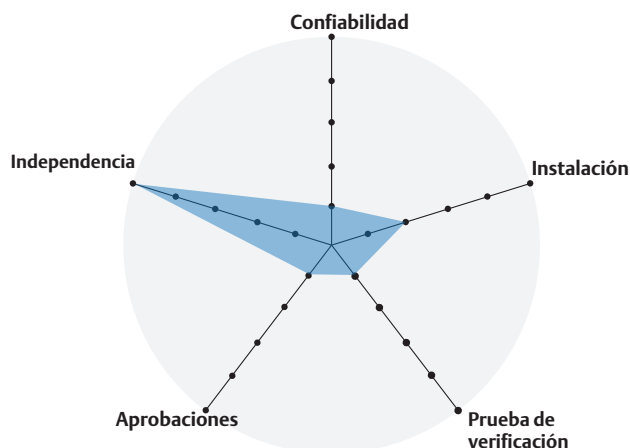
Instalación: 8/20

Prueba de evaluación: 4/20

Aprobaciones: 4/20

Independencia: 20/20

Puntuación total: 40/100

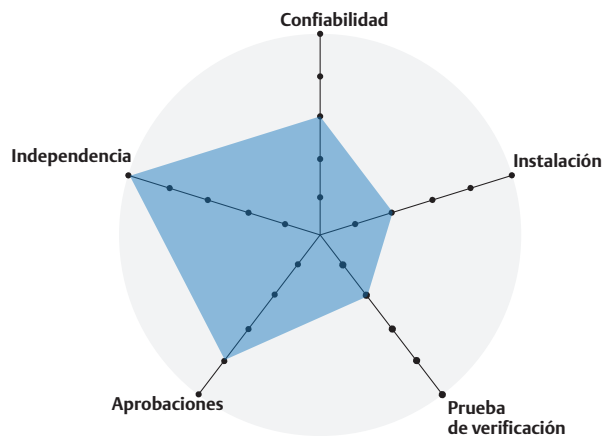
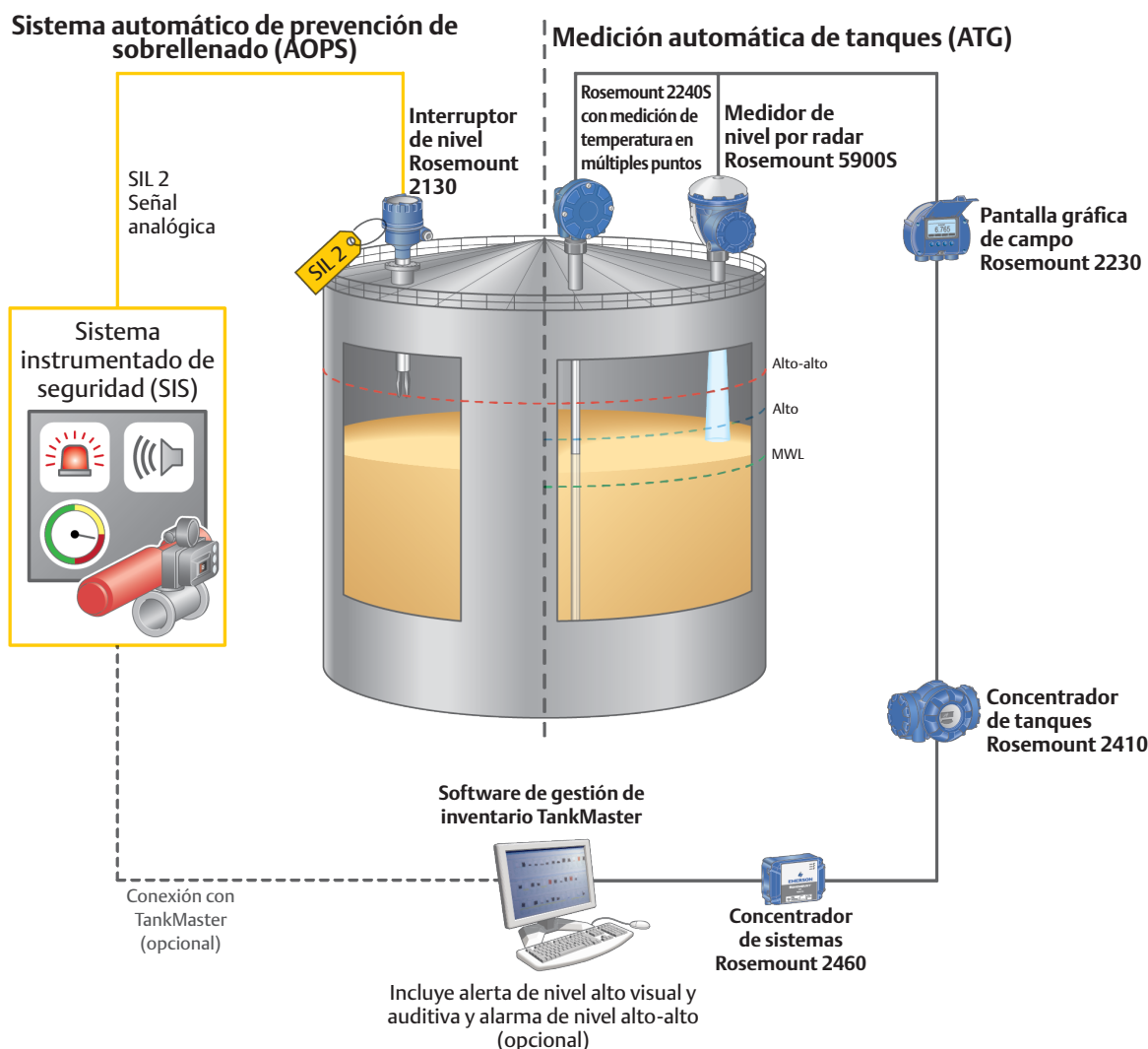


A. Soluciones de equipos: Clasificados por solución técnica

Solución a nivel de punto: 2130 + 5900S

Ejemplo: Tanque de techo fijo

● MOPS
● AOPS

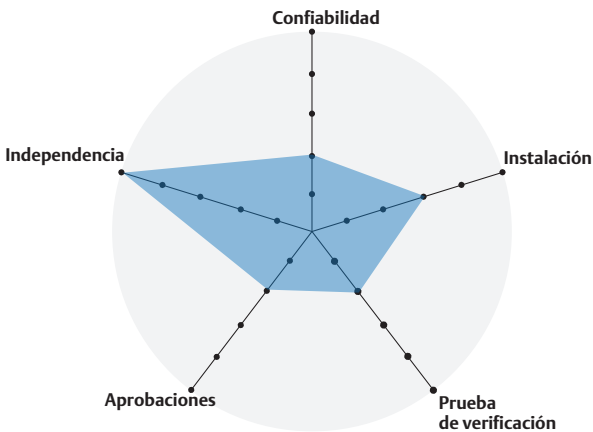
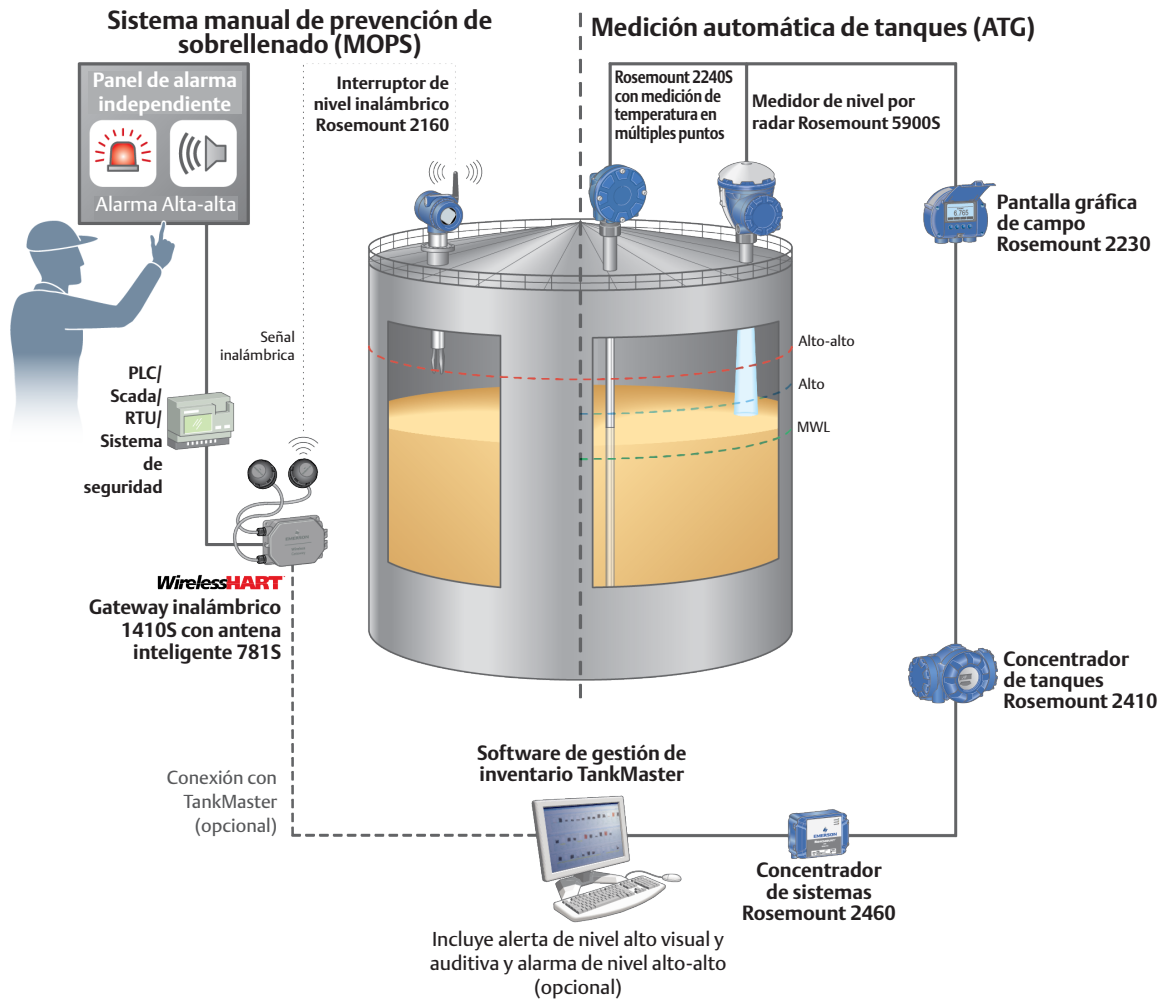


Puntuación total: 64/100



Solución a nivel de punto inalámbrico: 2160 + 5900S

Ejemplo: Tanque de techo fijo

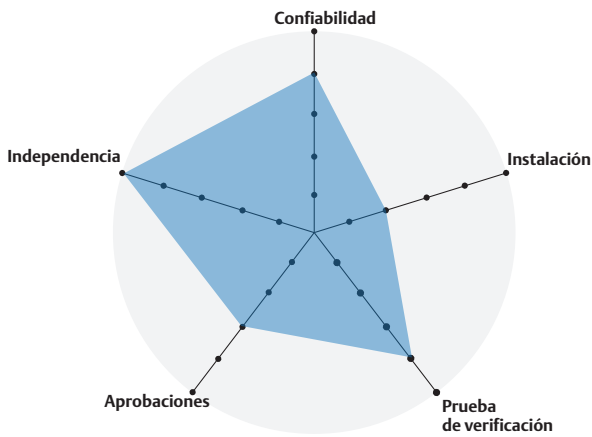
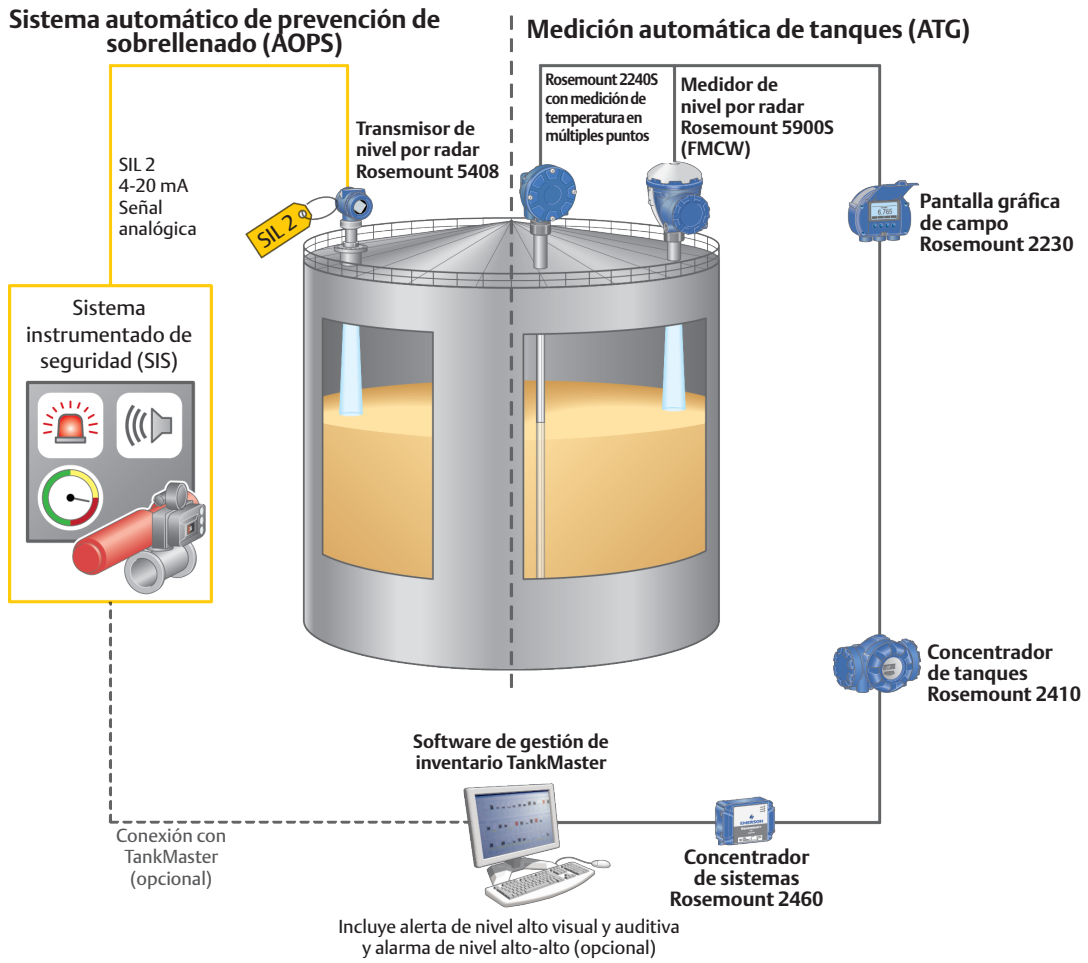


Puntuación total: 56/100



Solución de dos niveles de radar independientes: 5408 + 5900S

Ejemplo: Tanque de techo fijo

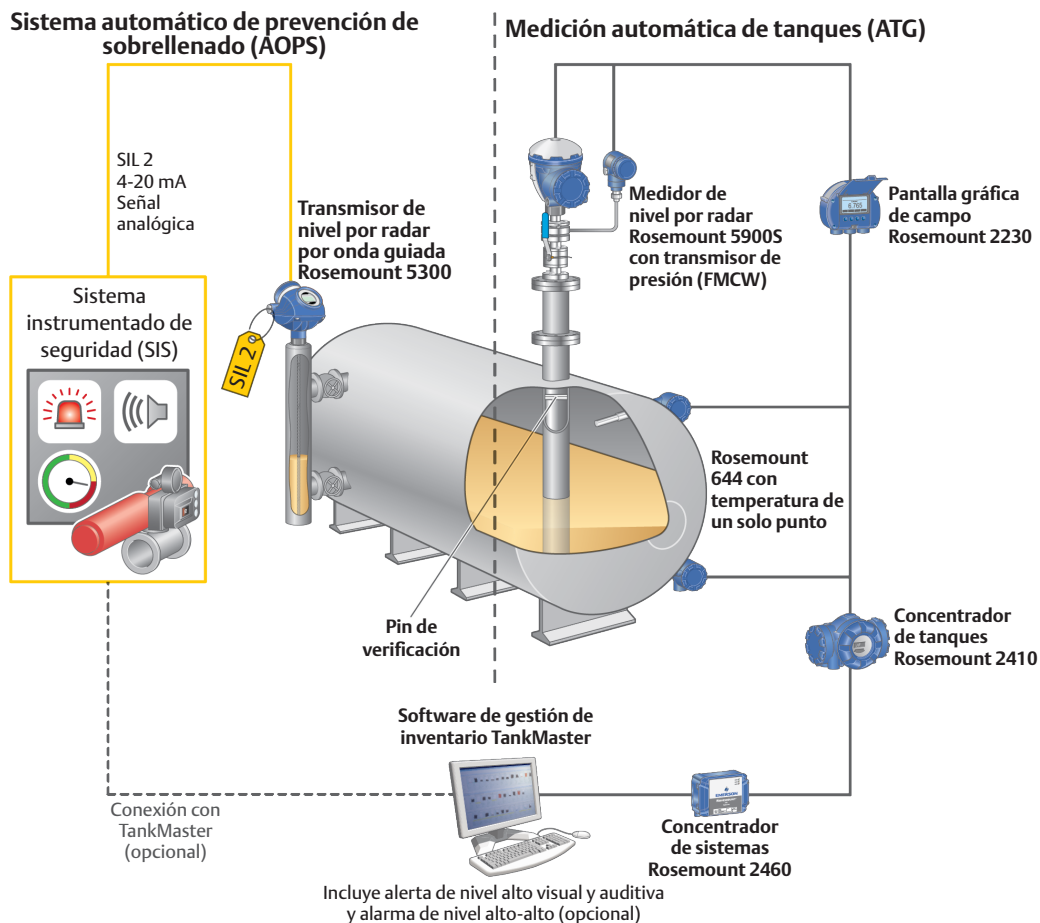


Puntuación total: 72/100

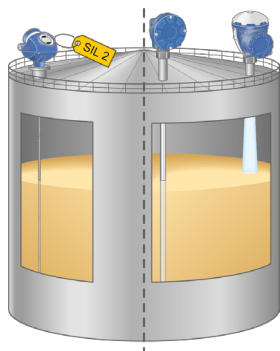
Solución de radar por onda guiada de 2 cables: 5300 + 5900S



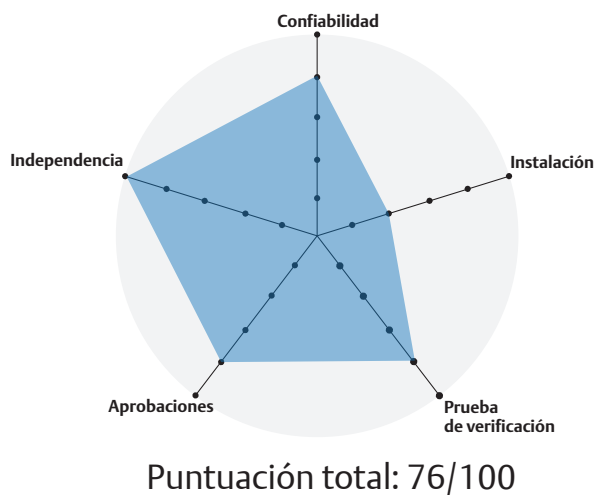
Ejemplo: Tanque cilíndrico horizontal



También aplicable para:



Techo fijo

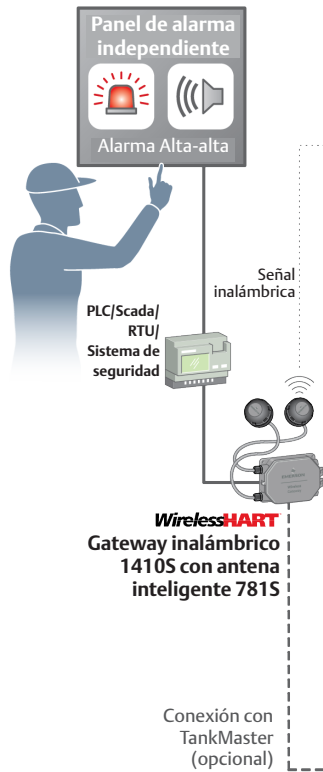




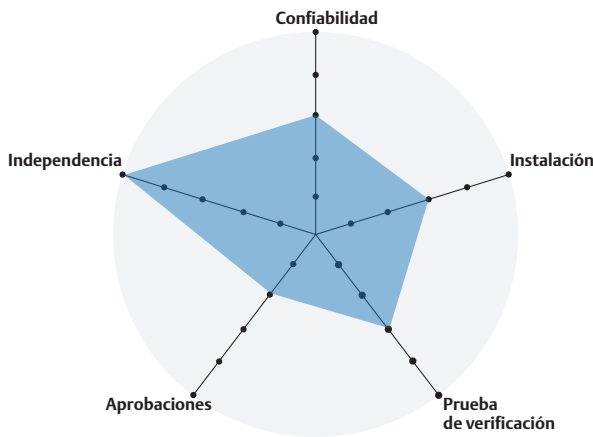
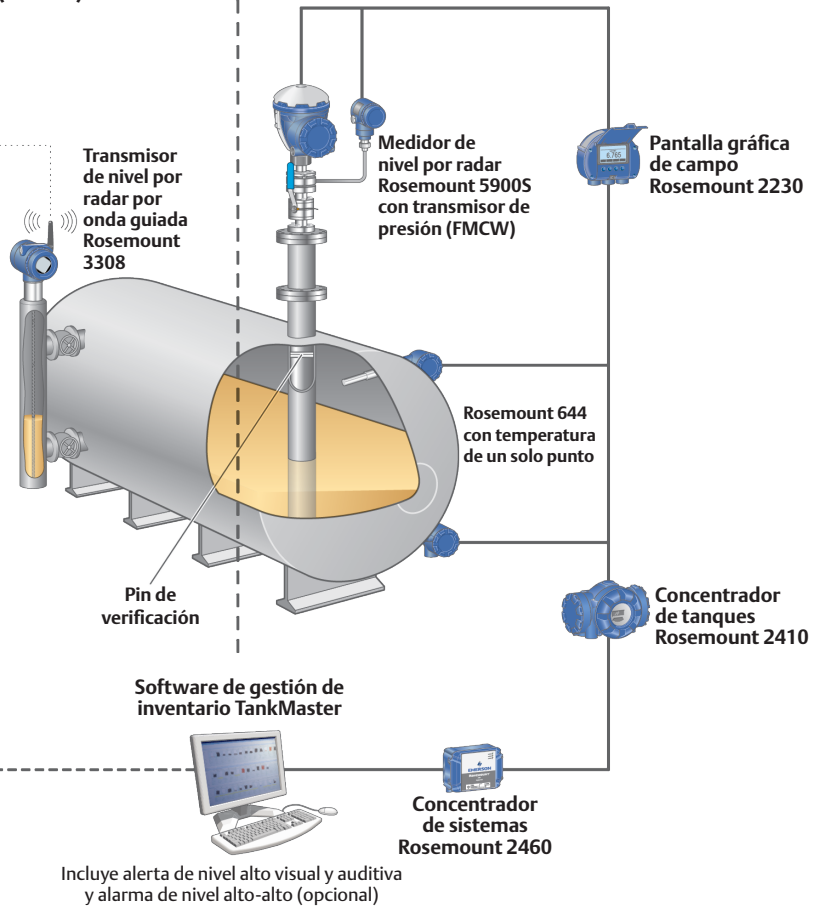
Solución de radar por onda guiada inalámbrica: 3308 + 5900S

Ejemplo: Tanque cilíndrico horizontal

Sistema manual de prevención de sobrellenado (MOPS)

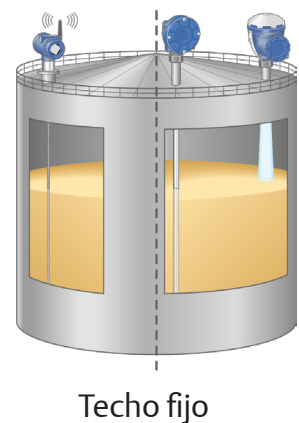


Medición automática de tanques (ATG)



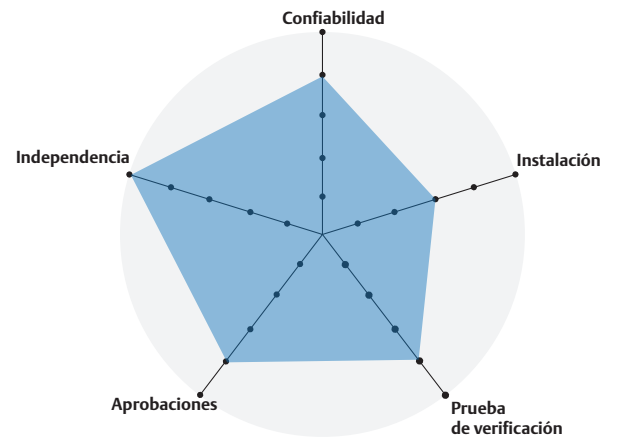
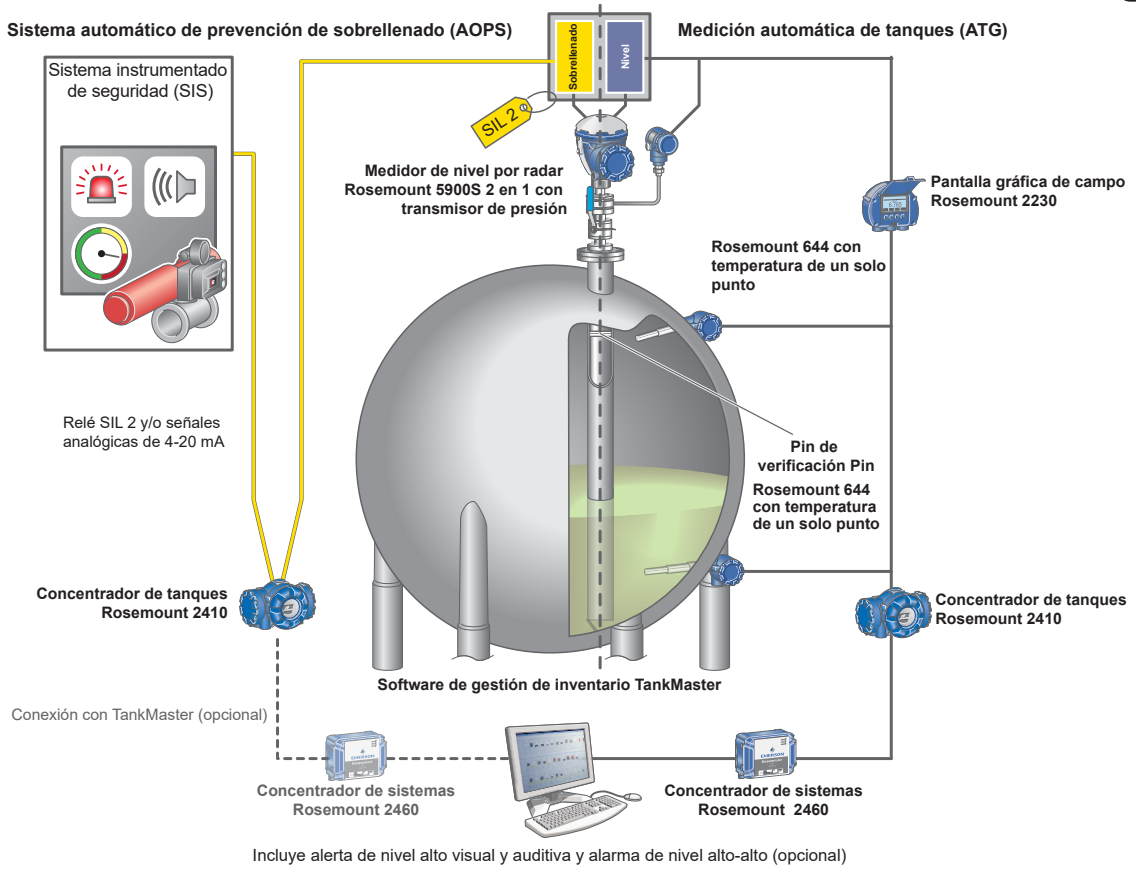
Puntuación total: 64/100

También aplicable para:



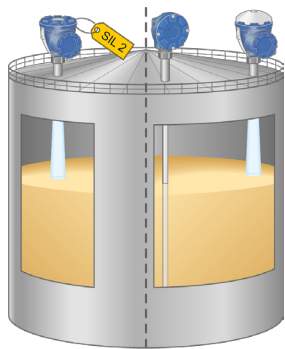
Solución de radar FMCW: 5900S 2 en 1

Ejemplo: Tanque esférico

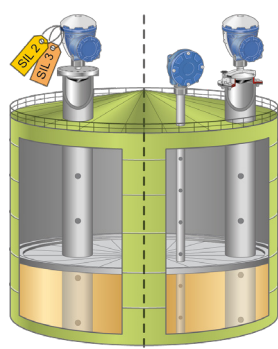


Puntuación total: 80/100

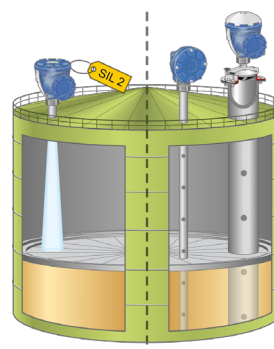
También aplicable para:



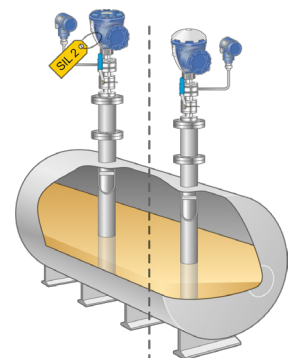
Techo fijo



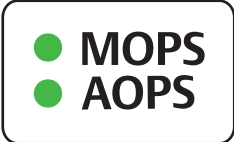
Techo flotante (tubería)



Techo flotante (placa de techo)



Cilíndrico horizontal



Solución de radar FMCW: 5900S + 5900S

Ejemplo: Tanque de techo flotante

Sistema automático de prevención de sobrellenado (AOPS)



Relé SIL 2 y/o señales analógicas de 4-20 mA

Concentrador de tanques Rosemount 2410

Medición automática de tanques (ATG)

Medidor de nivel por radar Rosemount 5900C

Rosemount 2240S con medición de temperatura en múltiples puntos

Medidor de nivel por radar Rosemount 5900S

Matriz de antena con escotilla

Pantalla gráfica de campo Rosemount 2230

Concentrador de tanques Rosemount 2410

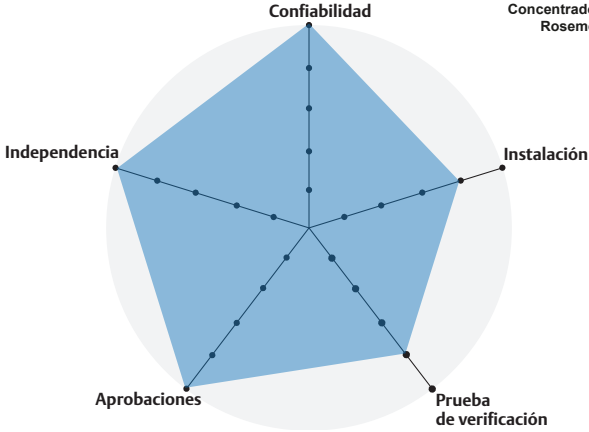
Software de gestión de inventario TankMaster

Conexión con TankMaster (opcional)

Concentrador de sistemas Rosemount 2460

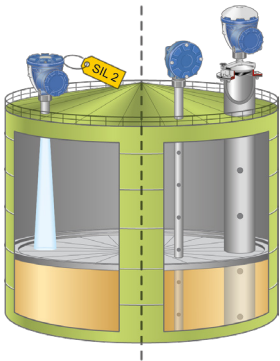
Concentrador de sistemas Rosemount 2460

Incluye alerta de nivel alto visual y auditiva y alarma de nivel alto-alto (opcional)

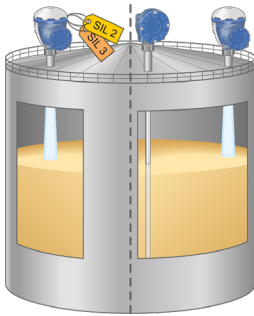


Puntuación total: 92/100

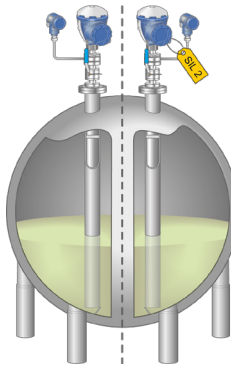
También aplicable para:



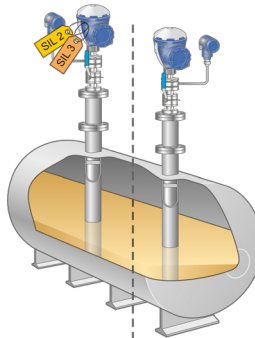
Techo flotante (placa de techo)



Techo fijo



Esférico



Cilíndrico horizontal

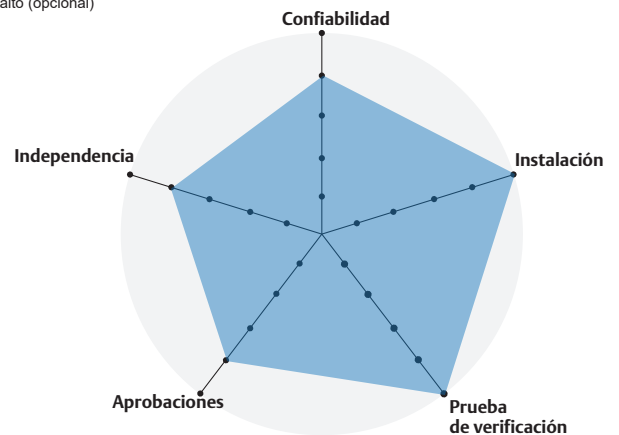
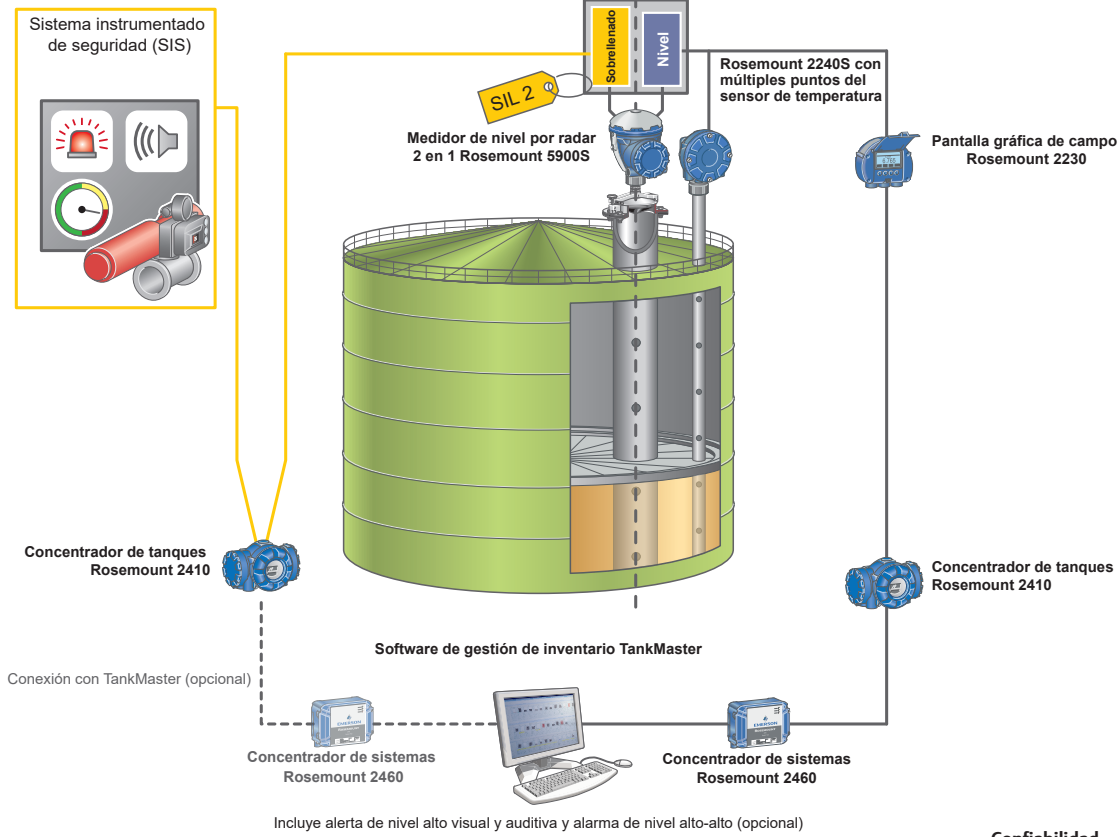
Solución 2 en 1: 5900S 2 en 1

Ejemplo: Tanque de techo flotante



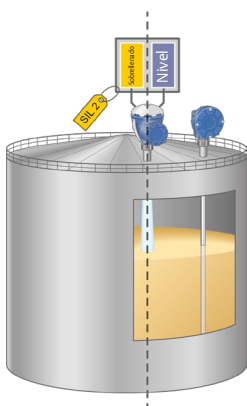
Sistema automático de prevención de sobrellenado (AOPS)

Medición automática de tanques (ATG)

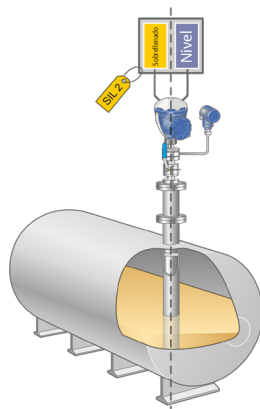


Puntuación total: 88/100

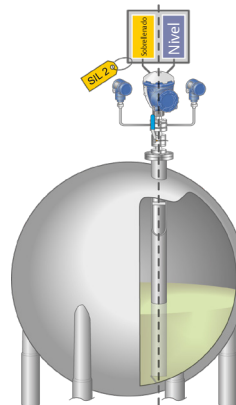
También aplicable para:



Techo fijo



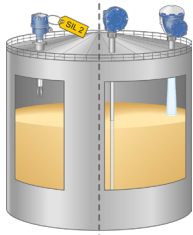
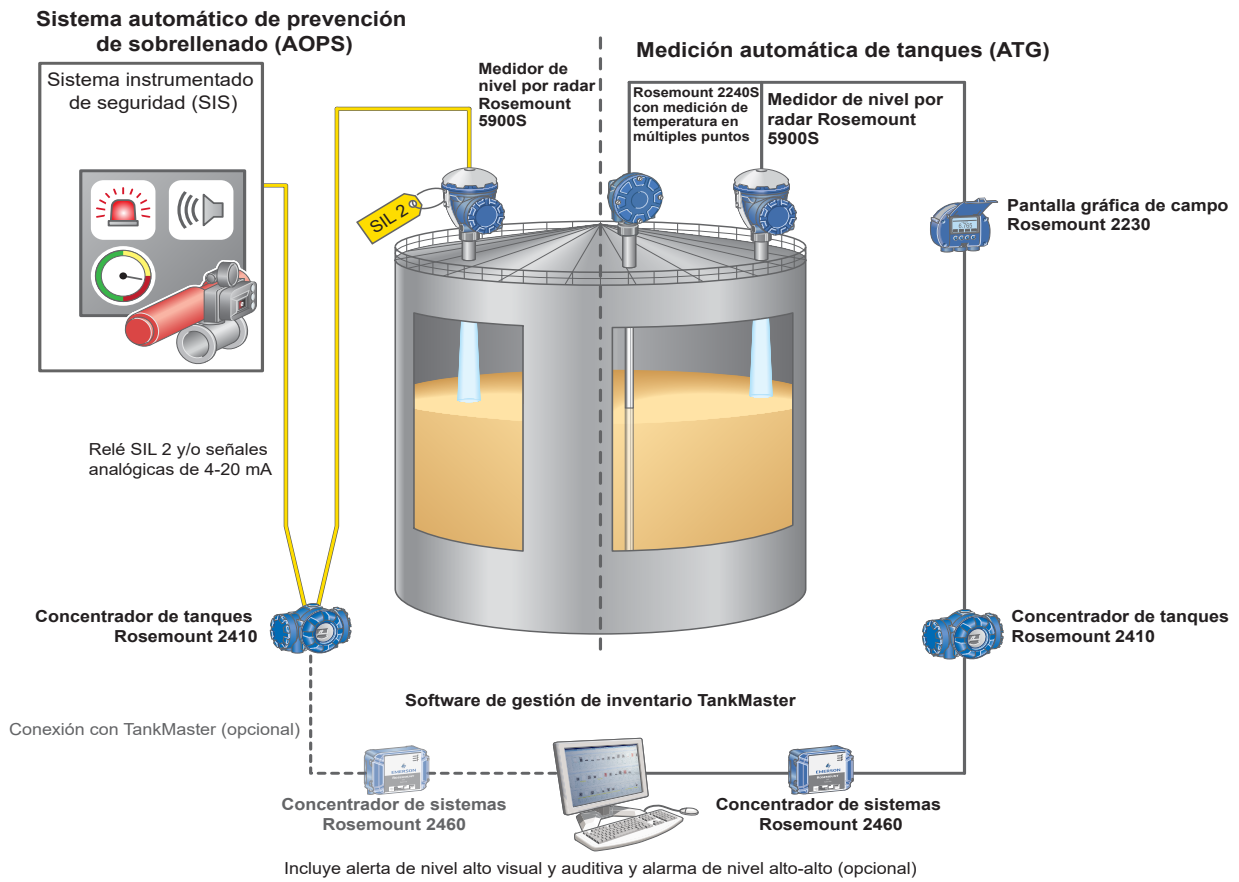
Cilíndrico horizontal



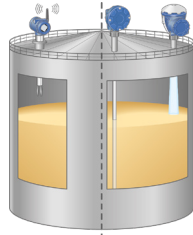
Esférico

B. Soluciones de equipos: Clasificado por tipo de tanque

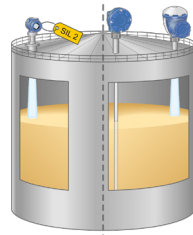
Soluciones de tanques de techo fijo



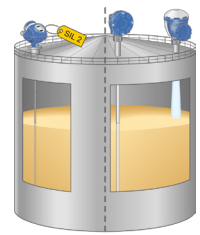
Nivel de punto (2100)



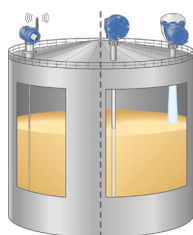
Nivel de punto inalámbrico (2160)



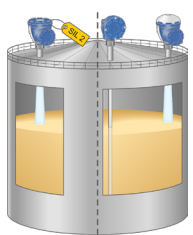
Radar de pulso de 2 cables (5408)



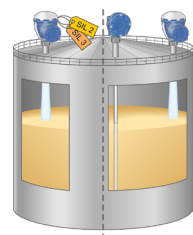
Radar por onda guiada de 2 cables (5300)



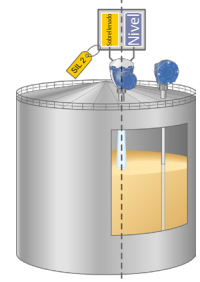
Radar por onda guiada inalámbrico (3308)



Radar FMCW (5900C)



Radar FMCW (5900S)

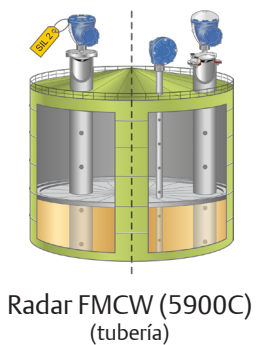
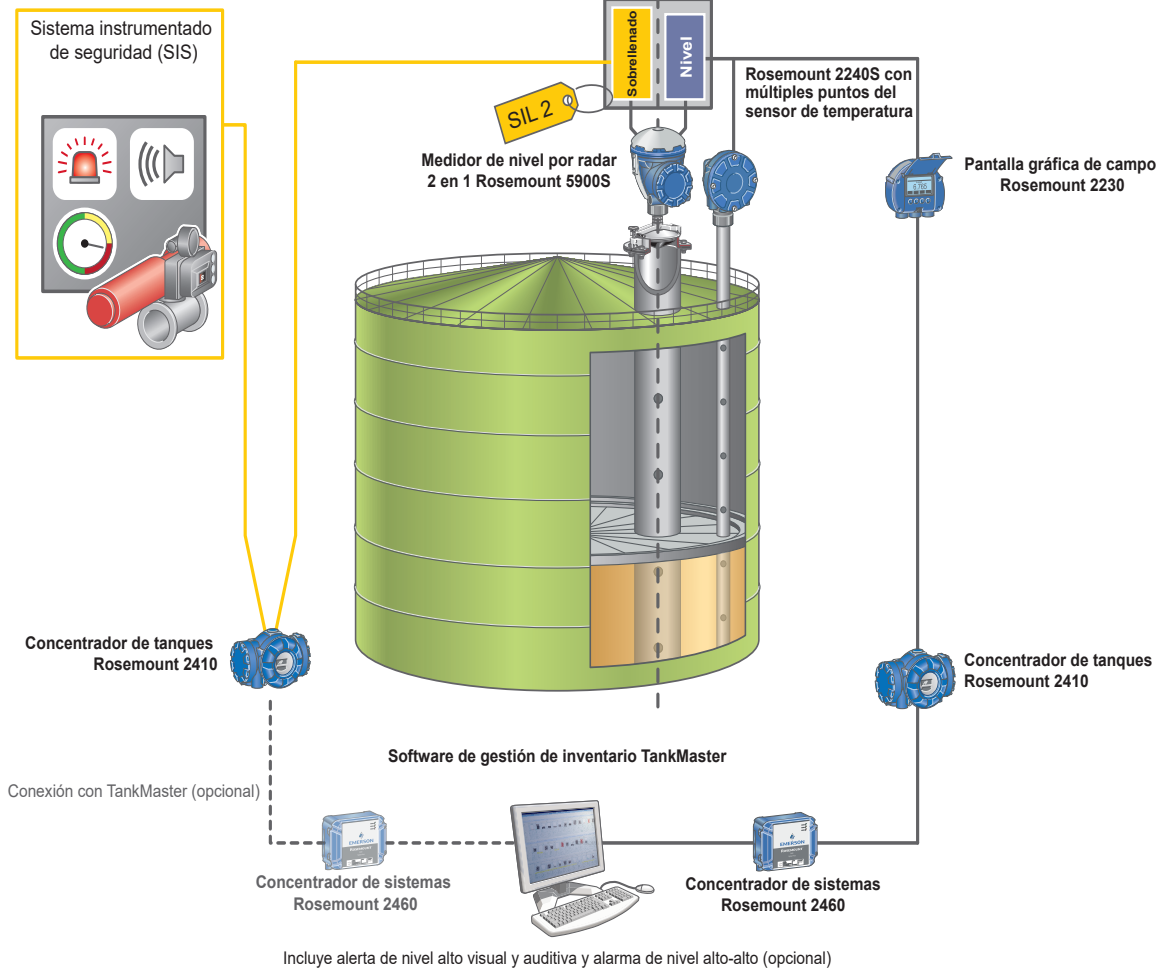


Radar FMCW 2 en 1

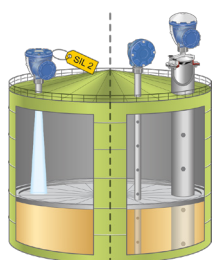
Soluciones de tanques de techo flotante

Sistema automático de prevención de sobrellenado (AOPS)

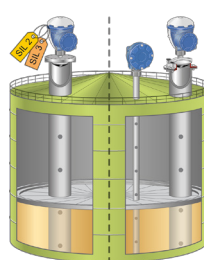
Medición automática de tanques (ATG)



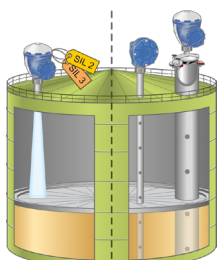
Radar FMCW (5900C)
(tubería)



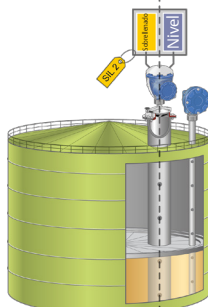
Radar MCW (5900C)
(placa de techo)



Radar FMCW (5900S)
(tubería)

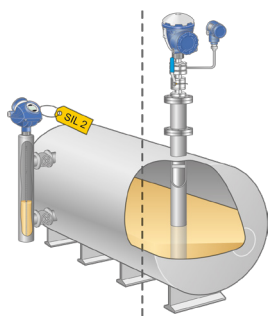
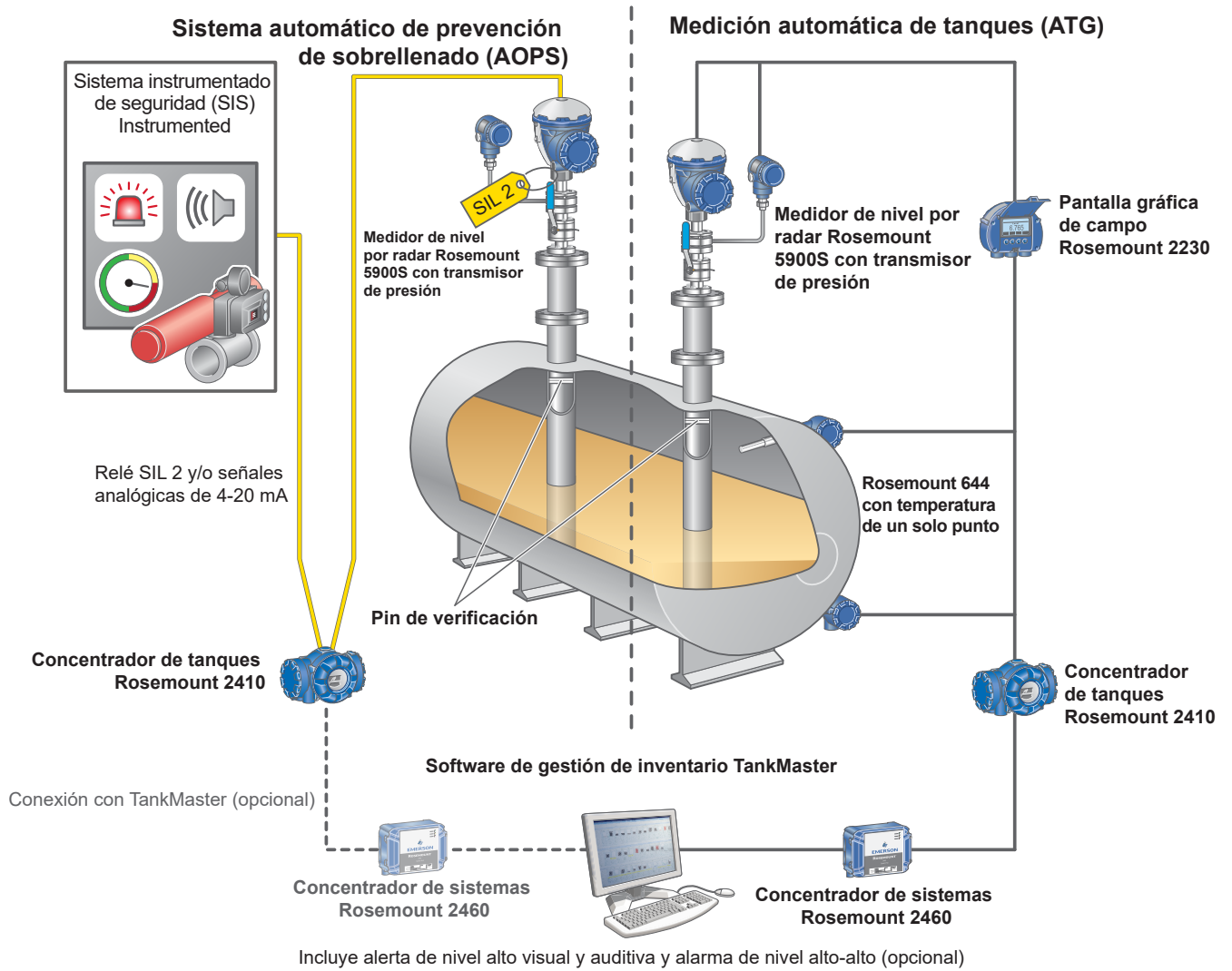


Radar FMCW (5900S)
(placa de techo)

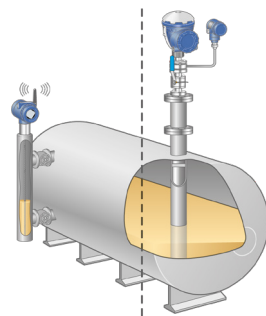


Radar FMCW 2 en 1

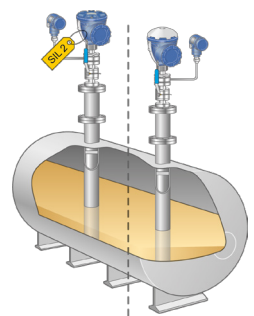
Soluciones de tanques cilíndricos horizontales



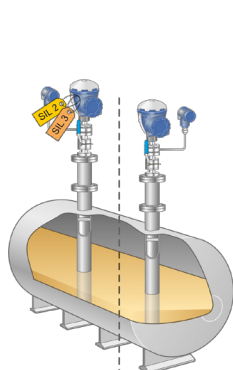
Radar por onda guiada de 2 cables (5300)



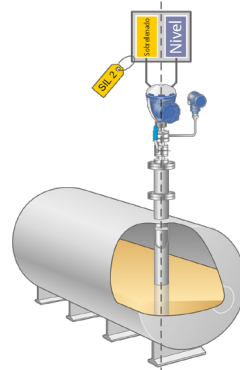
Radar por onda guiada inalámbrico (3308)



Radar FMCW (5900C)

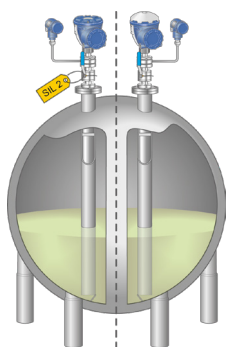
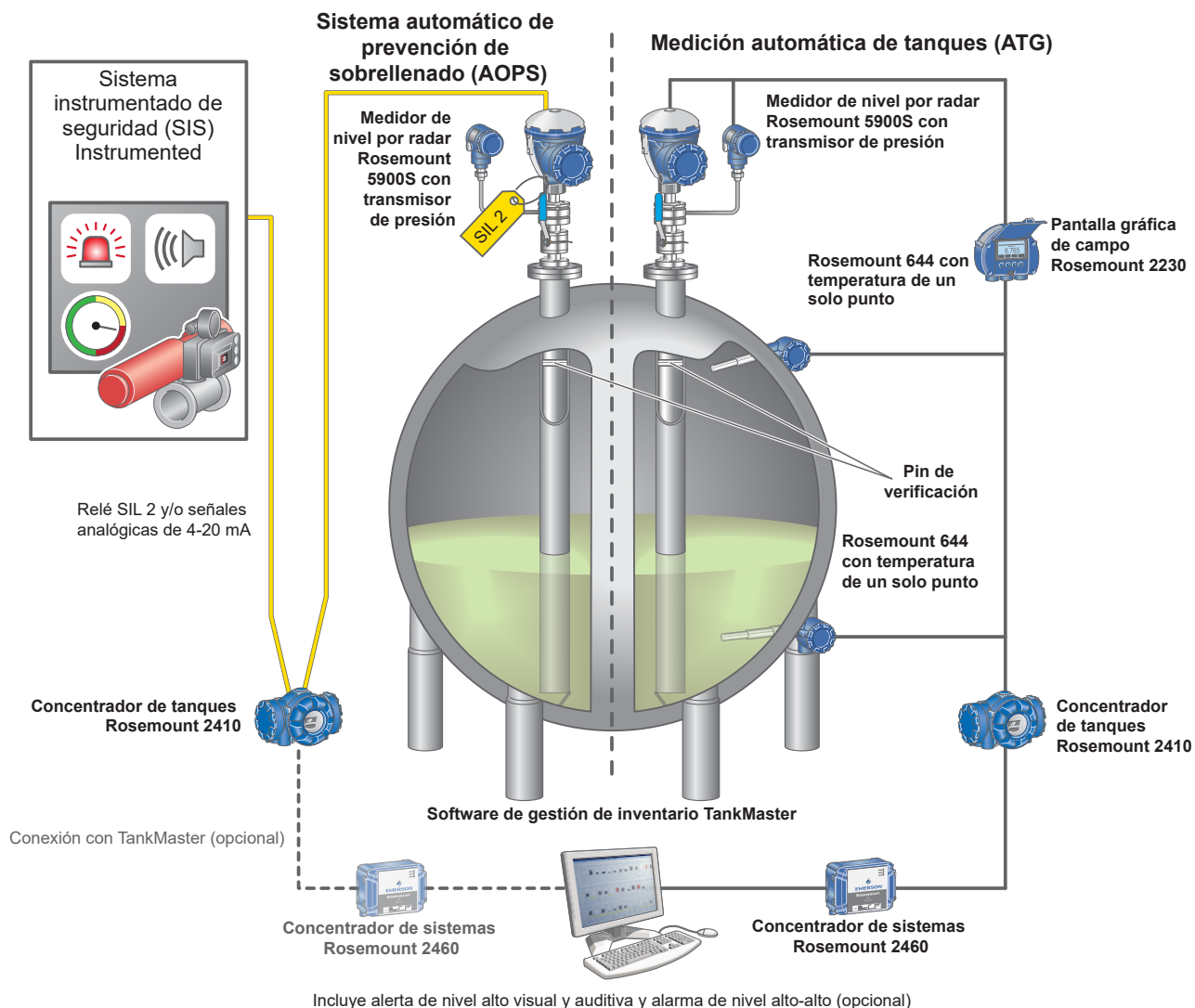


Radar FMCW (5900S)

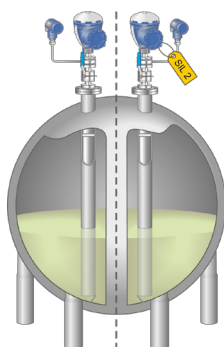


Radar FMCW 2 en 1

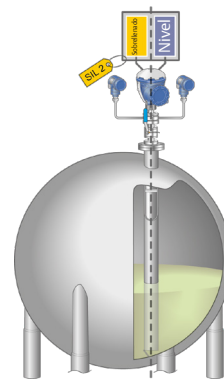
Soluciones de tanques esféricos



Radar FMCW (5900C)



Radar FMCW (5900S)



Radar FMCW 2 en 1

C. API 2350, Edición 5.^a

Lista de verificación de cumplimiento

Introducción

Esta lista de verificación proporciona una herramienta para verificar el cumplimiento de la norma API 2350. También puede ayudarlo a comprender mejor los requisitos y las prácticas recomendadas que componen la nueva norma. La lista de verificación está pensada para ser aplicada tanque por tanque. Duplicar la lista de verificación para su uso con múltiples tanques (p. ej., para la evaluación de todo un parque de tanques de almacenamiento). La lista de verificación está organizada en cuatro pasos consecutivos (consulte la figura B1):

Paso 1: Sistema de gestión

Paso 2: Evaluación de riesgos

Paso 3: Tanque y operaciones

Paso 4: Resumen de cumplimiento

A continuación, se describe brevemente cada paso. Puede encontrar información adicional en “La guía completa de la API 2350” disponible en www.api-2350.com. Para una lista completa de todos los requisitos, nos remitimos a la propia norma. Puede obtener la norma API 2350 en <http://publications.api.org>.

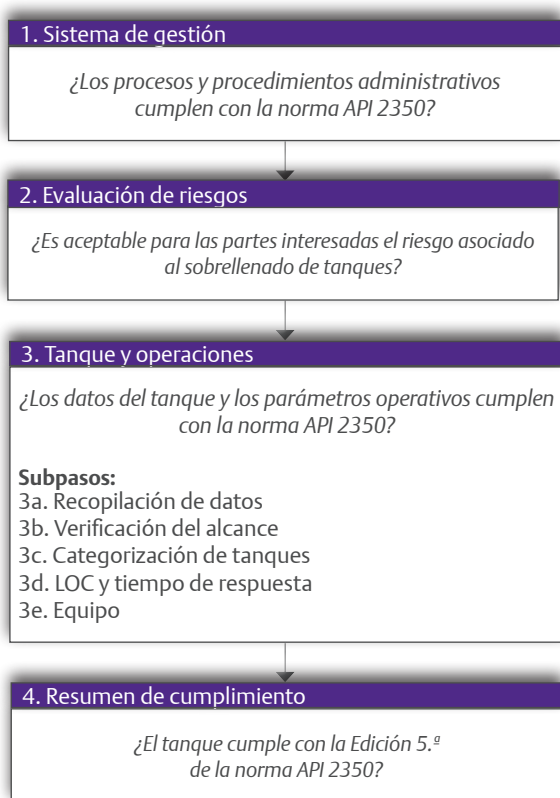


Figura C.1: Resumen de la lista de verificación paso a paso

Sistema de gestión (MS)

Un sistema de gestión se define como el marco de procesos y procedimientos administrativos utilizados para permitir al propietario y al operador cumplir las tareas necesarias para reducir los sobrellenos a un nivel aceptable. Se requiere un sistema de gestión para cumplir con la norma API 2350, pero la norma no especifica cómo implementar dicho sistema.

El primer paso de la lista de verificación describe todos los elementos que la norma API 2350 exige que se incluyan en un sistema de gestión. Su sistema de gestión debe cumplir todos los requisitos de la lista de verificación para ser conforme a la norma.

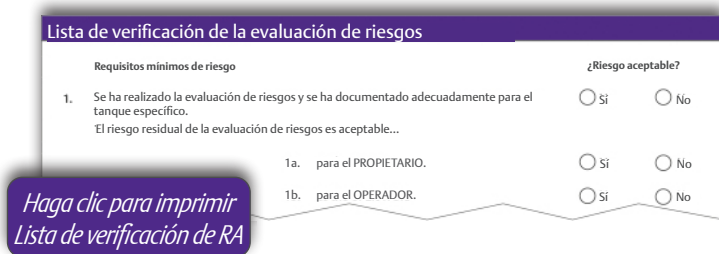
| Lista de verificación del sistema de gestión | |
|--|---|
| Su sistema de gestión deberá incluir (como mínimo)... | ¿Su sistema de gestión cumple con los requisitos? |
| 1. Procedimientos y prácticas operativas documentadas formalmente, incluidos los procedimientos de seguridad y los procedimientos de respuesta a emergencias. | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| 2. Procedimientos establecidos y documentados para la planificación previa al ingreso. El procedimiento requerirá que la cantidad de producto que se ingresará se compare con la capacidad calibrada disponible del tanque que ingresa antes de la transferencia real. Esta información se registrará en los registros de transferencia o ingreso del producto del tanque y se pondrá a disposición del transportista. | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

Haga clic para imprimir
Lista de verificación de MS

Evaluación de riesgos (RA)

La norma API 2350 exige que se lleve a cabo una evaluación de riesgos, asociada a los sobrellenos de tanques, y que se documente adecuadamente. Sin embargo, la norma no especifica cómo debe realizarse la evaluación de riesgos, solo que debe existir y, en última instancia, que el riesgo residual sea aceptable para las partes interesadas responsables.

La lista de verificación de la evaluación de riesgos (consulte la página XVII) establece si se cumplen o no los criterios establecidos por las partes interesadas. Las partes interesadas que se tienen en cuenta son los propietarios, los operadores, los empleados, las autoridades, los transportistas y el público. Si alguna de las partes interesadas considera que el riesgo es inaceptable, es necesario reducirlo. Esto puede lograrse mediante un cambio de las características de funcionamiento (p. ej., los caudales de ingreso), mediante un cambio de los procedimientos y prácticas de funcionamiento (p. ej., la asistencia), un cambio de los sistemas de equipos y alarmas, la automatización adicional de los sistemas a través del transportista o la instalación de un AOPS.



Lista de verificación de la evaluación de riesgos

| Requisitos mínimos de riesgo | ¿Riesgo aceptable? |
|--|---|
| 1. Se ha realizado la evaluación de riesgos y se ha documentado adecuadamente para el tanque específico. El riesgo residual de la evaluación de riesgos es aceptable... | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| 1a. para el PROPIETARIO. | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| 1b. para el OPERADOR. | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

Haga clic para imprimir
Lista de verificación de RA

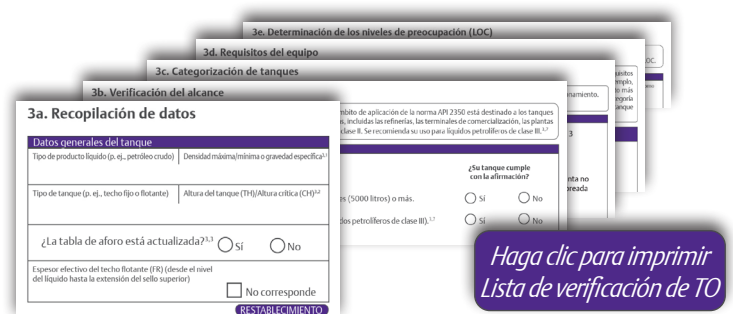
El proceso de evaluación de riesgos será llevado a cabo por personas que estén familiarizadas con las instalaciones y operaciones de los tanques, así como con el proceso de evaluación de riesgos. La lista de verificación está pensada para un solo tanque. Duplique la lista de verificación para utilizarla con varios tanques.

Tanque y operaciones (TO)

El tercer paso se refiere a la configuración del tanque para cumplir con la norma API 2350. Aquí se recogen los datos específicos del tanque y los parámetros operativos y se comparan con los requisitos de la norma API 2350. Esto es necesario para cada tanque dentro del alcance del programa de cumplimiento de la norma API 2350.

La lista de verificación de tanques y operaciones (consulte la página XIX) se divide en cinco subpasos. El primer paso está destinado únicamente a la recopilación de datos del tanque. Estos datos se utilizan en los pasos posteriores para evaluar la conformidad del tanque con la norma API 2350. Más concretamente, los datos lo ayudan a responder a las siguientes preguntas: ¿Su tanque está dentro del ámbito de aplicación de la norma API 2350? ¿Qué categoría predefinida tiene su tanque? y ¿su tanque cumple con los requisitos de equipamiento para la categoría seleccionada?

La norma API 2350 también exige que se establezcan, como mínimo, tres niveles de preocupación (LOC). Cada uno de estos tres se definirá en nivel, en volumen vacío y en volumen por separado. Los valores exactos dependen de los parámetros operativos, como la tasa de llenado y el tiempo de respuesta.



3a. Recopilación de datos

| Datos generales del tanque | |
|---|--|
| Tipo de producto líquido (p. ej., petróleo crudo) | Densidad máxima/mínima o gravedad específica ¹⁾ |
| Tipo de tanque (p. ej., techo fijo o flotante) | Altura del tanque (TH)/Altura crítica (CH) ²⁾ |
| ¿La tabla de aforo está actualizada? ³⁾ <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No | |
| Espesor efectivo del techo flotante (FR) (desde el nivel del líquido hasta la extensión del sello superior) <input type="checkbox"/> No corresponde | |

3b. Verificación del alcance

3c. Categorización de tanques

3d. Requisitos del equipo

3e. Determinación de los niveles de preocupación (LOC)

Haga clic para imprimir
Lista de verificación de TO

Resumen de conformidad (CS)

La última sección constituye un resumen de conformidad para el tanque específico. La lista de verificación del resumen de conformidad (consulte la página XXV) sirve como verificación final de la conformidad de este tanque con la norma API 2350. Su resumen debe cumplir todos los requisitos para ajustarse a la norma.

En caso de que el tanque no cumpla con la norma API 2350, la información recopilada puede utilizarse para realizar una evaluación de las deficiencias, a la que debería seguir un proyecto de conformidad. Este proceso se describe con más detalle en La guía completa de la API 2350, donde la figura 1 (consulte la página 11) ofrece una visión general de todo el proceso de verificación y aplicación.

| Lista de verificación del resumen de conformidad | | |
|--|--|---|
| 1. | ¿El sistema de gestión de tanques incluye todos los elementos presentados en la sección 1: lista de verificación de MS y cumple con la Edición 4.ª de la API 2350? | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| 2. | ¿Se ha realizado una evaluación de riesgos y se ha documentado adecuadamente, y el riesgo residual de la evaluación es aceptable para las partes interesadas responsables? | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

*Haga clic para imprimir
Lista de verificación de CS*

Recomendaciones

Es aconsejable, pero no obligatorio, iniciar las siguientes actividades antes de comenzar el proceso de verificación:

- Crear un equipo de evaluación experimentado con personas competentes que abarquen todas las disciplinas necesarias (p. ej., diseño, operación, mantenimiento, instrumentación, seguridad, departamentos de calidad)
- Establecer/aclarar responsabilidades
- Definir el alcance y el calendario del programa de cumplimiento de los tanques
- Crear procedimientos para gestionar los datos obtenidos y creados durante el proceso de cumplimiento
- Adquiera una copia de la norma API 2350 en <http://publications.api.org>

Tenga en cuenta que la norma API 2350 es una norma de requisitos mínimos. Los enfoques alternativos que proporcionan una prevención de sobrellenado equivalente o más sólida son aceptados y recomendados por la propia norma. Por ejemplo, Emerson siempre aboga por el uso de equipos de la categoría más alta (medición de tanques automática + alarma de sobrellenado independiente) para todos los tanques dentro del ámbito de esta norma, ya que la diferencia de costo suele ser mínima.

Tenga en cuenta también que esta lista de verificación resume los requisitos de la norma API 2350 y no refleja necesariamente la opinión de Emerson. En caso de discrepancias o incongruencias, remítase siempre a la fuente original. También puede haber normas locales adicionales (p. ej., leyes nacionales, federales o estatales) que deben tenerse en cuenta. En última instancia, esto es responsabilidad del propietario/operador del parque de tanques de almacenamiento.

En caso de que necesite ayuda o tenga alguna sugerencia, póngase en contacto con su representante local de Rosemount Tank Gauging.

Paso 1: Lista de verificación del sistema de gestión (MS)



¿Su MS cumple con la Ed. 5.ª de la norma API 2350?
 Rellene el siguiente formulario para comprobar si su sistema de gestión cumple con la norma API 2350. Esta hoja está destinada a un solo tanque. Duplicar la hoja para su uso múltiple. Para más información, consulte la “Guía completa de la API 2350”.

| | | |
|---------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Tanques de almacenamiento | Planta/sitio | |
| Impreso | | |
| Fecha | Revisión | Ubicación del almacenamiento de datos |

| Equipo de evaluación | | | |
|----------------------|----------|-----------|----------|
| 1. Nombre | Posición | 4. Nombre | Posición |
| 2. Nombre | Posición | 5. Nombre | Posición |
| 3. Nombre | Posición | 6. Nombre | Posición |

RESTABLECIMIENTO

Lista de verificación del sistema de gestión

| Su sistema de gestión deberá incluir (como mínimo)... | ¿Su sistema de gestión cumple con los requisitos? | |
|---|---|--------------------------|
| 1. Procedimientos y prácticas operativas documentadas formalmente, incluidos los procedimientos de seguridad y los procedimientos de respuesta a emergencias. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2. Procedimientos establecidos y documentados para la planificación previa al ingreso. El procedimiento requerirá que la cantidad de producto que se ingresará se compare con la capacidad calibrada disponible del tanque que ingresa antes de la transferencia real. Esta información se registrará en el o los registros de transferencia o ingreso del producto del tanque y se pondrá a disposición del transportista. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 3. Procedimientos establecidos y documentados para las actividades durante el ingreso. La norma exige que se realicen comparaciones periódicas de los niveles de producto durante los ingresos. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 4. Procedimiento documentado para las actividades posteriores al ingreso (p. ej., cerrar las válvulas). | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 5. Procedimientos escritos que establecen los niveles mínimos de asistencia local durante el ingreso. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 6. Las políticas y procedimientos prohibirán el uso de alarmas de nivel de tanque Alto-alto y AOPS para la operación rutinaria o el control de las operaciones de llenado de tanques. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 7. Registros que muestren que todo el personal involucrado en la transferencia del producto es competente ^{1,2} y que haya recibido la capacitación adecuada para la tarea específica. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 8. Sistemas de equipos funcionales, probados y mantenidos por personal competente ^{1,2} . | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 9. Se establecerán y documentarán los planos, las instrucciones de funcionamiento, las inspecciones, las pruebas y los planes de mantenimiento para el sistema de medición de tanques, el sistema de prevención de sobrellenado y otros equipos, según corresponda. La documentación relativa a la inspección y el mantenimiento de los sistemas se conservará durante un año como mínimo. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |

| | | |
|--|--|---|
| 10. Sistemas y procedimientos para abordar las condiciones operativas normales y anormales. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 11. Un proceso de gestión de cambios (MOC) que incluye cambios de personal, equipos y procedimientos. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 12. Un sistema para identificar, investigar y comunicar los cuasi accidentes e incidentes de sobrellenado. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 13. Un sistema de seguimiento para compartir las lecciones aprendidas y para abordar cualquier mitigación necesaria de las circunstancias que conducen a los cuasi accidentes o incidentes. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 14. Protocolos de comunicación documentados dentro de la organización del propietario y el operador, y entre el transportista y el propietario y el operador, diseñados para funcionar tanto en condiciones anormales como normales. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 15. Procedimientos de revisión periódica de los niveles de preocupación (LOC). El tiempo máximo de revisión es de cinco años. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| Si todas las respuestas son afirmativas, entonces su sistema de gestión cumple con los requisitos de la API 2350. | ¿Su sistema de gestión cumple con la norma API 2350? | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

RESTABLECIMIENTO

Nota 1,1: Categoría 0 y 1: Asistencia local en el sitio de forma continua durante la primera y la última hora de ingreso, y como mínimo cada hora durante el ingreso.

Categoría 2: Puede ser semiasistida, pero requiere asistencia continua durante los primeros y últimos 30 minutos de ingreso.

Categoría 3: No hay requisitos de control local.

Nota 1,2: La norma API 2350 define a una persona competente como "un individuo que es capaz y puede realizar las tareas asignadas según lo determinado por la dirección en un área específica de operaciones". (3.10)

Paso 2: Lista de verificación de la evaluación de riesgos (RA)



¿La RA es aceptable para las partes interesadas?
Complete el siguiente formulario para comprobar si la evaluación de riesgos cumple con los requisitos de la norma API 2350. Esta hoja está destinada a un solo tanque. Duplicar la hoja para su uso múltiple. Para más información, consulte la "Guía completa de la API 2350".

| | | |
|---------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Tanques de almacenamiento | Planta/sitio | |
| Impreso | | |
| Fecha | Revisión | Ubicación del almacenamiento de datos |

| Equipo de evaluación | | | |
|----------------------|----------|-----------|----------|
| 1. Nombre | Posición | 4. Nombre | Posición |
| 2. Nombre | Posición | 5. Nombre | Posición |
| 3. Nombre | Posición | 6. Nombre | Posición |

RESTABLECIMIENTO

¿El riesgo asociado a los desbordamientos de los tanques es aceptable para las partes interesadas responsables? La norma API 2350 exige que se realice una evaluación de riesgos y se documente adecuadamente. Sin embargo, la norma no especifica cómo debe realizarse la evaluación de riesgos, solo que debe existir y, en última instancia, que el riesgo residual sea aceptable para el propietario, el operador y otras partes interesadas responsables. De acuerdo con la norma API 2350, es responsabilidad del propietario y del operador llevar a cabo una evaluación de riesgos que cubra los riesgos asociados a posibles sobrelLENADOS de los tanques.

| Lista de verificación de la evaluación de riesgos | | ¿Riesgo aceptable? | |
|--|---|--------------------------|--------------------------|
| Requisitos mínimos de riesgo | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 1. Se ha realizado la evaluación de riesgos y se ha documentado adecuadamente para el tanque específico. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2. El riesgo residual de la evaluación de riesgos es aceptable... | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2a. para el PROPIETARIO. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2b. para el OPERADOR. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2c. para los EMPLEADOS. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2d. para las AUTORIDADES/REGULACIONES. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2e. para el TRANSPORTISTA. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2f. para el PÚBLICO. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| Si todas las respuestas son afirmativas, la evaluación de riesgos cumple con los requisitos de la Edición 5.ª de la API 2350. ^{2,1} | ¿Es el riesgo aceptable para las partes interesadas responsables? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |

RESTABLECIMIENTO

Nota 2,1: Si las partes interesadas consideran que los riesgos no cumplen con los criterios de evaluación de las deficiencias, es necesario reducir los riesgos. Esto puede lograrse mediante un cambio de las características operativas (p. ej., las tasas de caudal de ingreso), mediante un cambio de los procedimientos y las prácticas operativas (p. ej., la asistencia), un cambio de los sistemas de equipos y alarmas, la automatización adicional de los sistemas a través del transportista o la instalación de un AOPS. Si las partes interesadas consideran que los riesgos no cumplen con los criterios de evaluación de las deficiencias, se requiere una reducción del riesgo.

La norma API 2350 no especifica cómo debe realizarse la evaluación de riesgos, solo que debe existir. Pero, en general, el riesgo es una combinación de la consecuencia multiplicada por la probabilidad de un evento o escenario específico que resulte en un daño o perjuicio. Por lo tanto, la norma (consulte el anexo E) recomienda que en la evaluación del riesgo se tengan en cuenta, como mínimo, los siguientes factores de probabilidad y consecuencia.

Factores de probabilidad y consecuencia (sección opcional)

| Factores de probabilidad | | ¿Factor considerado en la evaluación de riesgo? | |
|---------------------------------|--|--|--------------------------|
| A.1 | Frecuencia, ritmo y duración del llenado. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| A.2 | Sistemas utilizados para medir y dimensionar correctamente los ingresos a los tanques. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| A.3 | Calibración precisa del tanque (tanto el aforo como la verificación del nivel Alto crítico). | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| A.4 | Sistemas utilizados para el control y la supervisión de la medición manual y automática de los tanques. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| A.5 | Grado de control y supervisión de la medición manual y automática de los tanques. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| A.6 | Impacto de la complejidad y del entorno operativo. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| A.7 | Llenado simultáneo de varios tanques. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| A.8 | Cambio de tanques durante el ingreso. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| Factores de consecuencia | | ¿Factor considerado en la evaluación de riesgo? | |
| B.1 | Característica de peligro del material (producto) en el tanque. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| B.2 | Volatilidad, inflamabilidad, dispersión, potencial VCE. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| B.3 | Cantidad de personas en la planta que pueden verse afectadas por el desbordamiento de un tanque. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| B.4 | Cantidad de personas fuera de la planta que pueden verse afectadas por el desbordamiento de un tanque. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| B.5 | Posibilidad de que un tanque se desborde, lo que provocaría (una escalada) de eventos peligrosos en la planta o fuera de ella. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| B.6 | Posibilidad de impacto en los receptores ambientales sensibles cercanos. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| B.7 | Propiedades físicas y químicas del producto liberado durante el desbordamiento. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| B.8 | Caudales máximos potenciales de sobrelenado y duración. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |

RESTABLECIMIENTO

Paso 3: Lista de verificación de tanques y operaciones (TO)



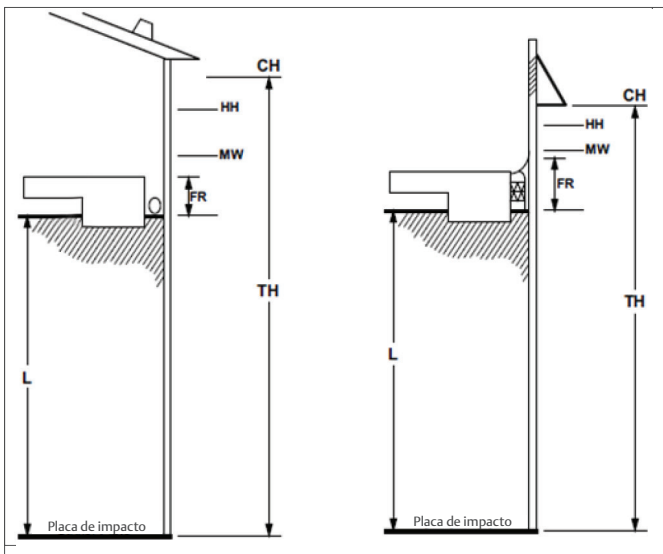
¿Su TO cumple con la Ed. 5.ª de la norma API 2350?

Complete el siguiente formulario para definir y configurar su tanque según la norma API 2350. Esta hoja está destinada a un solo tanque. Duplicar la hoja para su uso múltiple. Para más información, consulte la "Guía completa de la API 2350".

| | | |
|---------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Tanques de almacenamiento | Planta/sitio | |
| Impreso | | |
| Fecha | Revisión | Ubicación del almacenamiento de datos |

| Equipo de evaluación | | | |
|----------------------|----------|-----------|----------|
| 1. Nombre | Posición | 4. Nombre | Posición |
| 2. Nombre | Posición | 5. Nombre | Posición |
| 3. Nombre | Posición | 6. Nombre | Posición |

RESTABLECIMIENTO



3a. Recopilación de datos

| Datos generales del tanque | |
|---|---|
| Tipo de producto líquido (p. ej., petróleo crudo) | Densidad máxima/mínima o gravedad específica ^{3,1} |
| Tipo de tanque (p. ej., techo fijo o flotante) | Altura del tanque (TH)/Altura crítica (CH) ^{3,2} |
| ¿La tabla de aforo está actualizada? ^{3,3} <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No | |
| Espesor efectivo del techo flotante (FR) (desde el nivel del líquido hasta la extensión del sello superior) <input type="checkbox"/> No corresponde | |

RESTABLECIMIENTO

Figura 1: Visión general de los parámetros de los tanques, de los tanques de techo flotante internos/externos, respectivamente

| Datos operativos del tanque | | | |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------|---|
| Tasa de llenado máxima | Nivel máximo de trabajo (MW) | Nivel Alto-alto (HH) | Tiempo de respuesta (RT) en el peor de los casos ^{3,4} |

Nota 3,1: La densidad puede influir en el alto crítico (CH) y en el espesor efectivo del techo flotante (FR).

Nota 3,2: Según API 2350 3.1.15: El nivel alto crítico (CH) es el nivel más alto en el tanque que el producto puede alcanzar sin impactos perjudiciales (p. ej., desbordamiento del producto o daños en el tanque). Para más información, consulte el anexo D de la norma API 2350.

Nota 3,3: Intervalo máximo de 15 años para tanques no modificados según el Manual de Normas de Medición del Petróleo (MPMS) 2.2 de la API.

Nota 3,4: El tiempo de respuesta es el período de tiempo necesario para terminar un ingreso. La norma API 2350 4.4.2.3 orienta sobre cómo se puede calcular ese tiempo. Como alternativa, se pueden utilizar los índices de respuesta por defecto definidos por la norma, consulte la sección 3e. Determinación de los niveles de preocupación (LOC).

| Sistema de medición de tanques | | |
|---|---------------------------|----------------------------|
| ¿Tipo de sistema de medición de tanques aplicado? | | |
| <input type="radio"/> Medición automática de tanques (ATG) <input type="radio"/> Ninguno/Medición manual de tanques (sección N/A) | | |
| Descripción de la medición de nivel de ATG | Nombre de la etiqueta ATG | Tecnología (p. ej., radar) |

| | | |
|---|--|--|
| ¿Existe la comunicación de datos al control local o remoto? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No | Experiencia operativa (p. ej., sustituciones, alarmas, etc.) | |
| ¿Existe un procedimiento de prueba de verificación documentado? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No | Intervalo de verificación (meses) | Resultado de la verificación más reciente y fecha de la prueba |

RESTABLECIMIENTO

Sistema independiente de prevención de sobrellenado

¿Tipo de sistema de prevención de sobrellenado aplicado?

Sistema manual de prevención de sobrellenado (MOPS)^{3,5} Sistema automático de prevención de sobrellenado (AOPS)^{3,6} Ninguno (sección N/A)

| | | |
|---|---|--|
| Tipo de sensor de alarma de nivel Alto-alto | Actuador: Sistema de señales de alarma | Experiencia operativa (p. ej., sustituciones, alarmas, etc.) |
| Tipo de solucionador lógico | Actuador: Elemento final | |
| ¿Existe un procedimiento de prueba de evaluación documentado? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No | Intervalo de prueba de evaluación (meses) | Resultado de la prueba de evaluación más reciente y fecha |

Nota 3,5: Un sistema de prevención de sobrellenado que requiere la acción del personal de operación para funcionar (API 2350 3.29).

Nota 3,6: Un sistema de prevención de sobrellenado que no requiera la intervención del personal de operación para funcionar (API 2350 3.6).

RESTABLECIMIENTO

3b. Verificación del alcance

¿Su tanque está dentro del ámbito de aplicación de la norma API 2350? El ámbito de aplicación de la norma API 2350 está destinado a los tanques de almacenamiento al descubierto atmosférico asociados a las plantas petrolíferas, incluidas las refinerías, las terminales de comercialización, las plantas a granel y las terminales de tuberías que reciben líquidos petrolíferos de clase I o clase II. Se recomienda su uso para líquidos petrolíferos de clase III.^{3,7}

| Ámbito de aplicación de API 2350 | | ¿Su tanque cumple con la afirmación? | |
|---|---|--------------------------------------|--------------------------|
| El tanque... | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 1. Es un tanque de almacenamiento al descubierto de 1320 galones (5000 litros) o más. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2. Contiene líquidos petrolíferos de clase I o de clase II (opcional: líquidos petrolíferos de clase III). ^{3,7} | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| El tanque <u>NO</u>... | | ¿Su tanque cumple con la afirmación? | |
| 3. Es un tanque de presión. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 4. Está fabricado en taller ni cumple con la norma PEI 600 ^{3,8} . | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 5. Se encuentra en una estación de servicio. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 6. Se llena exclusivamente desde vehículos con ruedas (es decir, camiones cisterna o vagones cisterna de ferrocarril). | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 8. Está almacenando GLP o GNL. | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| Si todas las respuestas son afirmativas, el depósito entra en el ámbito de aplicación de la Edición 5. ^a de la norma API 2350. | ¿Su tanque está dentro del ámbito de aplicación de la norma API 2350? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |

Nota 3,7: La NFPA 30-2008 define las clases de líquidos. Líquido de clase I: un líquido inflamable con un punto de inflamación en vaso cerrado inferior a 100 °F (37,8 °C) y una presión de vapor no superior a 40 libras por pulgada cuadrada absoluta (2068 milímetros de mercurio) a 100 °F (37,8 °C). Líquido de clase II: un líquido combustible con un punto de inflamación en vaso cerrado igual o superior a 100 °F (37,8 °C) e inferior a 140 °F (60 °C). Líquido de clase III: un líquido con punto de inflamación superiores a 140 °F (60 °C).

Nota 3,8: La norma PEI 600, "Prácticas recomendadas para la prevención del sobrellenado de tanques al descubierto fabricados en taller", está disponible en <http://www.pei.org>.

RESTABLECIMIENTO

3c. Categorización de tanques

¿A qué categoría predefinida de API 2350 pertenece su tanque? La norma API 2350 exige que cada tanque se clasifique según su funcionamiento. La mayoría de las plantas modernas se manejan a distancia desde un centro de control y, por lo tanto, entran en la categoría 3 de tanque.

| Categorización de tanques | | | |
|---|--|--|--|
| Categoría 0 | Categoría 1 | Categoría 2 | Categoría 3 |
| Asistencia | | Asistencia | |
| <input type="radio"/> Categoría 0: Planta totalmente asistida (monitoreada localmente) | <input type="radio"/> Categoría 1: Planta totalmente asistida (monitoreada localmente) | <input type="radio"/> Categoría 2: Planta semiasistida (monitoreada local y remotamente) | <input type="radio"/> Categoría 3: Planta no asistida (monitoreada remotamente) |
| Monitorización | | Monitorización | |
| <input type="radio"/> Categoría 0: Continuamente durante la primera y la última hora de ingreso y una vez cada hora durante el ingreso | <input type="radio"/> Categoría 1: Continuamente durante la primera y la última hora de ingreso y una vez cada hora durante el ingreso | <input type="radio"/> Categoría 2: Continuamente durante los primeros y últimos 30 minutos de ingreso | <input type="radio"/> Categoría 3: Supervisado desde el centro de control local o remoto |
| Operador | | Operador | |
| <input type="radio"/> Categoría 0: Enfoque total en un ingreso a la vez, y no se distrae con otros deberes | <input type="radio"/> Categoría 1: Enfoque total en un ingreso a la vez, y no se distrae con otros deberes | <input type="radio"/> Categoría 2: Enfoque en varios tanques/ingresos simultáneamente, o el operador puede distraerse con otras tareas | <input type="radio"/> Categoría 3: Mismo requisito que en la categoría 2 |
| ¿El tanque se clasifica como...? <small>(equivale a la categoría más alta seleccionada anteriormente)</small> | | | |
| <input type="radio"/> Categoría 0 <input type="radio"/> Categoría 1 <input type="radio"/> Categoría 2 <input type="radio"/> Categoría 3 | | | |

RESTABLECIMIENTO

3d. Requisitos del equipo

¿Su tanque cumple con los requisitos del equipo? El modo de funcionamiento del tanque, o lo que es lo mismo su categoría, determina los requisitos mínimos del sistema de prevención de sobrellenado. En igualdad de condiciones, un sistema de prevención de sobrellenado de categoría superior (por ejemplo, categoría 3) es más seguro que un sistema de categoría inferior (por ejemplo, 2). Un sistema de mayor categoría también permite un funcionamiento más eficiente de los tanques con menos personal y una mayor utilización de los mismos. Se puede utilizar un sistema de prevención de sobrellenado de categoría superior a la requerida, ya que se trata de una norma de requisitos mínimos. Seleccione la categoría de tanque preferida a continuación y evalúe si su tanque cumple con los requisitos mínimos. En el Apéndice A de la "Guía completa de la API 2350" se pueden encontrar ejemplos de soluciones de equipos.

| Requisitos del equipo del tanque | | | | |
|---|---|---|--|---|
| | <input type="radio"/> Categoría 0 | <input type="radio"/> Categoría 1 | <input type="radio"/> Categoría 2 | <input type="radio"/> Categoría 3 |
| Sistema ATG | No se requiere | Medidor de nivel local | <input type="checkbox"/> Sí (requisito) | <input type="checkbox"/> Sí (requisito) |
| Sensor LAHH independiente | No se requiere | No se requiere | No se requiere | <input type="checkbox"/> Sí (requisito) |
| Disponibilidad de datos de nivel medido | No se requiere comunicación de datos con el centro de control | No se requiere comunicación de datos con el centro de control | <input type="checkbox"/> El nivel de líquido se transmite al centro de control | <input type="checkbox"/> El nivel de líquido y el LAHH independiente se transmiten a los centros de control |
| ¿El tanque cumple con los requisitos de la categoría seleccionada? <small>(Sí, si todas las casillas están marcadas para la categoría seleccionada)</small> | | | | |
| <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No | | | | |

RESTABLECIMIENTO

Sistema automático de medición de tanques (ATG): se aplica a las categorías 2 y 3

¿Tanque equipado con sistema ATG?

Sí No (sección N/A)

El sistema ATG es uno de los componentes más críticos para evitar que se produzcan sobrelLENADOS. Esto se reconoce en la norma API 2350, por lo que la norma exige que se apliquen principios de ingeniería sólidos también a esta parte de la planta. Esta sección es obligatoria para los tanques de categoría 2 y 3, y opcional para los de categoría 1 y 0.

Sistema automático de medición de tanques

| El sistema ATG se ajusta a los siguientes principios | | ¿Su sistema ATG cumple con la afirmación? | |
|---|--|---|--------------------------|
| 1. | El sistema ATG está diseñado y configurado para iniciar una alarma visual y sonora distintiva en caso de que la superficie del líquido alcance el punto de alarma de nivel Alto-alto (LAHH). | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2. | Deberán existir planes de mantenimiento y verificación por escrito que abarquen todos los componentes del sistema de medición de tanques. Las pruebas de los sensores de nivel continuo deberán cumplir con los requisitos del Manual de medición de petróleo API 3.1B y las instrucciones del fabricante. | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 3. | El tanque y la planta deberán permitir el apagado manual en caso de falla (por ejemplo, fallas en el equipo o en los cables, pérdida de energía). | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| Si todas las respuestas son afirmativas, el sistema ATG cumple con los requisitos de la Edición 5.ª de la API 2350. | | ¿Su sistema ATG cumple con la norma API 2350? | |
| | | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |

RESTABLECIMIENTO

Sistema independiente de prevención de sobrelLENADO (OPS): se aplica a la categoría 3

¿El tanque está equipado con un sistema independiente de prevención de sobrelLENADO?

Sí No (sección N/A)

Se requiere un sistema independiente de prevención de sobrelLENADO (OPS) para todos los tanques que funcionan como categoría 3, que son la mayoría de los tanques que operan hoy en día. Tradicionalmente, se han utilizado sensores electromecánicos de nivel puntual como sensor de alarma de nivel Alto-alto (LAHH). El uso de la tecnología de nivel de tipo "continuo" se está convirtiendo rápidamente en la opción deseada para sustituir a los interruptores de tipo "puntual"; la ventaja evidente es la medición de nivel "en línea" que puede compararse con el ATG para realizar pruebas de evaluación.

Sistema independiente de prevención de sobrelLENADO

| El sistema independiente de prevención de sobrelLENADO se ajusta a los siguientes principios | | ¿Su OPS independiente cumple con el principio? | |
|--|---|--|--------------------------|
| 1. | El equipo utilizado en el sistema de OP no formará parte del sistema ATG | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 2. | Una alarma visual y sonora distinta que no forma parte del sistema ATG | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 3. | Deberán existir procedimientos de prueba de evaluación documentados y un plan de mantenimiento para todos los componentes del sistema de prevención de sobrelLENADO: <ul style="list-style-type: none"> - Sensor de alarma de nivel Alto-alto - Panel de alarmas - Solucionador lógico (p. ej., PLC) - Válvulas - Equipos de comunicaciones | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 4. | Los métodos de prueba de evaluación deberán: <ul style="list-style-type: none"> - cumplir con las instrucciones del fabricante - no coloque (ni deje) el tanque en un modo de funcionamiento inseguro (p. ej., no se recomienda llenar el tanque por encima de su nivel mínimo de trabajo) - para los sensores de nivel continuo: cumplir con los requisitos de la norma API MPMS 3.1B | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |

| | |
|---|---|
| 5. El resultado de la prueba de evaluación deberá estar debidamente documentado y el intervalo de la prueba será como máximo - Una vez cada 12 meses | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| 6. El sensor de alarma de nivel Alto-alto también podrá medir el producto líquido en la parte superior del techo flotante (si corresponde) | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| Si todas las respuestas son afirmativas, el sistema IOP cumple con los principios de la norma API 2350. | ¿Su OPS independiente cumple con la norma API 2350? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

RESTABLECIMIENTO

Sistema automático de prevención de sobrellenado (AOPS): si se utiliza

¿Tanque equipado con AOPS?

Sí No (sección N/A)

Los sistemas automáticos de prevención de sobrellenado (AOPS) son opcionales. Pero si se está empleando uno, entonces se requiere que se ajuste a los requisitos mínimos que se indican a continuación.

| Sistema automático de prevención de sobrellenado: Requisitos genéricos | | |
|--|--|---|
| | El sistema AOP se ajusta a los siguientes principios | ¿Su AOPS cumple con el principio? |
| Plantas existentes | Conforme al Anexo A en API 2350 o IEC 61511 | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| Nuevas plantas | Conforme a los requisitos de la norma IEC 61511 o ANSI/ISA 84.00.01-2004 | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| Inalámbrico | Siga la disposición de la norma ISA TR84.00.08, Guía para la aplicación de la tecnología de sensores inalámbricos a las capas de protección independientes del SIS | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| Estado seguro | Todo el equipo deberá estar diseñado para llevar el proceso a un estado seguro en caso de pérdida de energía o falla del dispositivo. | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

RESTABLECIMIENTO

| Sistema automático de prevención de sobrellenado: Punto de configuración | | |
|---|---|---|
| Punto de configuración del nivel AOPS: expresado como Nivel | Punto de configuración del nivel AOPS: expresado como Volumen | Punto de configuración del nivel AOPS: expresado como Volumen vacío |
| Requisito mínimo Nivel/volumen equivalente a la distancia desde el CH hasta el tiempo de respuesta del AOPS calculado con la velocidad del caudal máxima. La distancia (entre el nivel del CH y el nivel del AOPS) no será inferior a tres (3) pulgadas. | | ¿El nivel AOPS cumple con el requisito mínimo? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

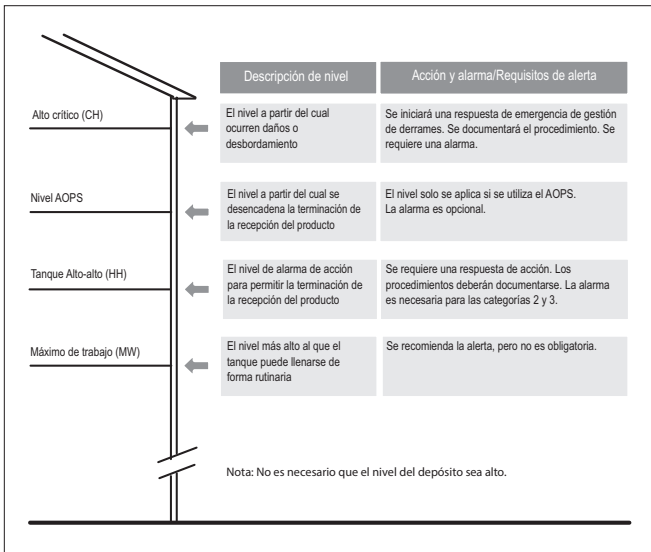
RESTABLECIMIENTO

3e. Determinación de los niveles de preocupación (LOC)

La norma exige que se definan, como mínimo, los siguientes tres LOC: Nivel Alto crítico (CH), Nivel Alto-alto (HH) y Nivel máximo de trabajo (MW). Cada nivel de preocupación se definirá en el nivel, el volumen vacío y el volumen. El uso de alertas altas es opcional En la figura C.2 se describen los LOC.

| Nivel alto crítico | | |
|---|---|---|
| Punto de configuración del nivel CH: expresado como Nivel | Punto de configuración del nivel CH: expresado como Volumen | Punto de configuración del nivel CH: expresado como Volumen vacío |
| Requisito mínimo Nivel más alto en el tanque que el producto puede alcanzar sin iniciar el desbordamiento o el daño del tanque. Si procede, se tendrá en cuenta el grosor del techo flotante. | | ¿El nivel CH cumple con el requisito mínimo? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

RESTABLECIMIENTO



| Nivel Alto-alto | | |
|--|---------------------------------------|---|
| Punto de configuración de HH: Nivel | Punto de configuración de HH: Volumen | Punto de configuración de HH: Volumen vacío |
| Requisito mínimo | | |
| Como mínimo, la distancia vertical entre CH y HH corresponde al siguiente tiempo de respuesta (con la máxima velocidad del caudal) ^{3,10} : <ul style="list-style-type: none"> • Categoría 0 = 60 minutos • Categoría 1 = 45 minutos • Categoría 2 = 30 minutos • Categoría 3 = 15 minutos Nivel mínimo de tres (3) pulgadas para todas las categorías. | | |
| ¿El HH cumple con el requisito mínimo? | | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

Nota 3,10: Estos son los tiempos de respuesta por defecto para cada categoría. Como alternativa, se puede utilizar el tiempo de respuesta específico del tanque. **RESTABLECIMIENTO**

Figura B.2: Resumen de los niveles de preocupación (LOC)

| Nivel máximo de trabajo | | |
|---|---|---|
| Punto de configuración del nivel MW: expresado como Nivel | Punto de configuración del nivel MW: expresado como Volumen | Punto de configuración del nivel MW: expresado como Volumen vacío |
| Requisito mínimo | | ¿El nivel MW cumple con el requisito mínimo? |
| Como mínimo, la distancia vertical entre HH y MW corresponde al tiempo de respuesta calculado de las operaciones de la planta ^{3,11} . | | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

Nota 3,11: El tiempo de respuesta es el período de tiempo necesario para terminar un ingreso. **RESTABLECIMIENTO**

¿Están documentadas las acciones y procedimientos? La norma API 2350 exige acciones documentadas en caso de que la superficie del producto líquido alcance un nivel Alto crítico (CH) o Alto-alto (HH).

| Requisitos de acción | | |
|----------------------|--|---|
| Nivel | Acción requerida para el nivel especificado | ¿Requisito cumplido? |
| Alto crítico (CH) | Se iniciará una respuesta de gestión de emergencias. El procedimiento deberá documentarse | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |
| Alto alto (HH) | Procedimientos generados y documentados de alarma que requieren que los operadores inicien la terminación inmediata <ul style="list-style-type: none"> • Categoría 0: No se requiere • Categoría 1: Alarma opcional • Categoría 2: Alarma generada por el sistema ATG. • Categoría 3: Alarmas redundantes generadas por ATG e IOPS | <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |

RESTABLECIMIENTO

Paso 4: Lista de verificación del resumen de conformidad (CS)



¿El tanque cumple con la norma API 2350?
 Complete el siguiente formulario para verificar si el tanque cumple con la norma API 2350. Esta hoja está destinada a un solo tanque. Duplicar la hoja para su uso múltiple. Para más información, consulte la “Guía completa de la API 2350”.

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Tanques de almacenamiento | Planta/sitio |
| Impreso | |
| Fecha | Revisión |
| Ubicación del almacenamiento de datos | |

| Equipo de evaluación | | | |
|----------------------|----------|-----------|----------|
| 1. Nombre | Posición | 4. Nombre | Posición |
| 2. Nombre | Posición | 5. Nombre | Posición |
| 3. Nombre | Posición | 6. Nombre | Posición |

RESTABLECIMIENTO

Lista de verificación del resumen de conformidad

| | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. ¿El sistema de gestión de tanques incluye todos los elementos presentados en la sección 1 de la Lista de verificación de MS? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No | |
| 2. ¿Se ha realizado una evaluación de riesgos y se ha documentado adecuadamente, y el riesgo residual de la evaluación es aceptable para las partes interesadas responsables? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No | |
| 3. ¿La recopilación de datos y la configuración del tanque se han realizado de acuerdo con la sección 3 de la Lista de verificación de TO? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No | |
| 3a. ¿Se han recopilado correctamente los datos necesarios para la evaluación del tanque? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No | |
| 3b. ¿El tanque está dentro del ámbito de aplicación de la norma API 2350? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No | |
| 3c. ¿Se ha clasificado el tanque de acuerdo con la norma API 2350? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No | |
| En caso afirmativo, el tanque específico se clasifica como: | <input type="radio"/> Categoría 1 | <input type="radio"/> Categoría 2 | <input type="radio"/> Categoría 3 |
| 3d. ¿El tanque cumple con los requisitos de equipamiento para la categoría seleccionada? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No | |
| ¿El sistema ATG cumple con la norma API 2350? | <input type="radio"/> N/D | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| ¿El sistema IOP cumple con la norma API 2350? | <input type="radio"/> N/D | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| 3e. ¿Se han establecido niveles de preocupación (CH, HH y MW) de acuerdo con la norma API 2350? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No | |

| | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------------|
| Si todas las respuestas son afirmativas, el tanque cumple con la norma API 2350. | ¿El tanque cumple con la norma API 2350? | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
|--|--|--------------------------|--------------------------|

RESTABLECIMIENTO

C. Preguntas frecuentes

¿A quién debería interesarle la norma API 2350?

El propósito de la norma es cubrir las prácticas mínimas de prevención de sobrellenado (y daños) para los tanques de almacenamiento al descubierto en instalaciones petroleras, incluidas las refinerías, las terminales de comercialización, plantas a granel y las terminales de tuberías que reciben líquidos inflamables y combustibles. La norma ayuda a los propietarios/operadores y al personal de operaciones en la prevención de sobrellenados de tanques mediante la implementación de un proceso integral de prevención de sobrellenados (OPP). El objetivo es que el producto ingrese en el tanque de almacenamiento previsto sin que se produzca un sobrellenado o una pérdida de contención. Cualquier persona involucrada en este proceso se beneficia de la comprensión y aplicación de esta norma, desde los propietarios/operadores de los depósitos, el personal de operaciones y mantenimiento, los transportistas, los ingenieros, el personal de seguridad, los proveedores y los funcionarios públicos, por mencionar solo algunos.

¿Cuál es el alcance de la norma API 2350?

La norma API 2350 está destinada a los tanques de almacenamiento asociados a la comercialización, el refinado, las tuberías y las terminales que contienen líquidos petrolíferos de clase I o clase II. Se recomienda el uso de la norma para los líquidos petrolíferos de clase III. API 2350 no se aplica a:

- tanques de almacenamiento subterráneos;
- tanques al descubierto de 1320 galones (5000 litros) o menos;
- tanques al descubierto que cumplen con la norma PEI 600;
- tanques de presión;
- tanques que contienen líquidos no petrolíferos;
- tanques de almacenamiento de GLP y GNL;
- tanques en estaciones de servicio;
- tanques llenos exclusivamente desde vehículos con ruedas (p. ej., camiones cisterna o vagones cisterna de ferrocarril); y
- tanques cubiertos por OSHA 29 CFR 1910.119 y EPA 40 CFR 68 o regulaciones similares.

¿Por qué debe utilizarse la norma API 2350 y no otra norma de seguridad?

La norma API 2350 es una norma de seguridad para un caso de uso específico (prevención de sobrellenado) en una aplicación específica (grandes tanques de almacenamiento de petróleo no presurizados al descubierto). Fue creado por la industria para la industria. En su creación participó un amplio espectro de representantes del sector: propietarios y operadores de tanques, transportistas, fabricantes y expertos en seguridad, por mencionar algunos. Es una recopilación de los requisitos mínimos necesarios para cumplir con las mejores prácticas modernas en esta aplicación específica. Obviamente, el objetivo principal es evitar el sobrellenado, pero otro resultado común de la aplicación de esta norma es el aumento de la eficiencia operativa y la mayor utilización de los tanques. Y no compite con otras normas de seguridad más genéricas, sino que actúa como complemento. El uso de sistemas instrumentados de seguridad (SIS) diseñados de acuerdo con la norma IEC61511 es, por ejemplo, una forma de cumplir con algunos de los requisitos de la norma API 2350.

¿La API 2350 es requerida por alguna ley?

La API 2350 es una norma creada por la comunidad industrial y no un documento legal. Sin embargo, en muchos casos la legislación aplicable requiere que la operación se ajuste a las mejores prácticas reconocidas del sector. A menudo, las publicaciones de la API se utilizan como punto de referencia, con lo que se menciona indirectamente a la API 2350 en el caso de sobrellenado de tanques. Sin embargo, es importante reconocer que la norma API 2350 no sustituye a las leyes y regulaciones locales, estatales o federales, que siempre deben tenerse en cuenta.

¿Cuál es la diferencia entre la API 2350 y las 61508/61511?

Las normas IEC 61508/615011 son normas de seguridad genéricas que describen el uso de los sistemas instrumentados de seguridad (SIS). Por otro lado, la norma API 2350 es una norma de seguridad para un caso de uso específico (prevención de sobrellenado) en una aplicación específica (grandes tanques de almacenamiento de petróleo al descubierto no presurizados). Estas dos normas no compiten entre sí, sino que actúan como complementos, con muchas similitudes. El uso de sistemas instrumentados de seguridad (SIS) diseñados de acuerdo con la norma IEC61511 es, por ejemplo, una forma de cumplir muchos de los requisitos de la norma API 2350.

¿La norma API 2350 es aplicable fuera de EE. UU.?

Las operaciones de los tanques son similares en todo el mundo, y muchas empresas operan en un entorno multinacional. La API 2350, a pesar de la referencia a “América”, se ha redactado desde una perspectiva internacional. Se pretende que sea igualmente válida y aplicable en todo el mundo.

¿Dónde puedo conseguir la API 2350?

La norma puede descargarse de www.api.org por un módico precio.

¿Qué establece la API 2350 sobre la comunicación inalámbrica?

Según la norma API 2350, el uso de la comunicación inalámbrica es aceptable. Si se considera una infraestructura inalámbrica como comunicación principal, debe seguirse la disposición de la norma ISA TR84.00.08, Orientación para la aplicación de la tecnología de sensores inalámbricos a las capas de protección independientes que no son SIS, para garantizar una confiabilidad adecuada. Normalmente, para el AOPS deben utilizarse soluciones cableadas.



[Linkedin.com/company/Emerson-Automation-Solutions](https://www.linkedin.com/company/Emerson-Automation-Solutions)



[Twitter.com/Rosemount_News](https://twitter.com/Rosemount_News)



[Facebook.com/Rosemount](https://www.facebook.com/Rosemount)



[Youtube.com/user/RosemountMeasurement](https://www.youtube.com/user/RosemountMeasurement)

Emerson.com/Rosemount-TankGauging

El logotipo de Emerson es una marca comercial y de servicio de Emerson Electric Co. TankMaster, Emerson, adaptador THUM, Rosemount y el logotipo de Rosemount son marcas comerciales de Emerson Process Management. WirelessHART es una marca comercial registrada del FieldComm Group. Todas las demás marcas son propiedad de sus respectivos dueños.
© 2021 Emerson. Todos los derechos reservados.

00821-0109-5100, Rev DC, agosto de 2021

ROSEMOUNT™

