

Automatización de las carretillas Elevadoras Eléctricas:

- Como esta actualmente este sistema de automatizado.
- Ventajas e inconvenientes
- Necesita verdaderamente este sistema las empresas?.



Una pequeña introducción del sistema de automatizado.

Los presupuestos para bienes de equipo por fin están volviendo a alcanzar los niveles anteriores a 2008, y a muchas flotas ya les hace buena falta una renovación de sus carretillas. Al mismo tiempo, sigue siendo imperativo reducir costes en la manipulación de mercancías. En una encuesta sobre el equipamiento realizada en 2015 a más de 300 profesionales de la manipulación de mercancías, el 71% mencionó la reducción de los costes como el mayor reto que afronta su empresa con respecto a la manipulación de mercancías.

Debido a que la automatización es una de las armas más poderosas con las que cuenta la intralingüística en la batalla contra los costes, y a que los presupuestos para bienes de equipo también permiten financiar nuevos proyectos, muchas empresas se están preguntando si ha llegado el momento adecuado de dar el paso hacia la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas.

A pesar del éxito que han tenido los vehículos de guiado automático (AGVs) en la producción, la adopción de vehículos automatizados en el almacenaje no ha sido tan amplia. Esto es así porque el entorno de los almacenes presenta retos que no se encuentran en el de la producción, y algunos de los primeros en adoptarlos han quedado decepcionados con la cantidad de servicio posventa necesario para mantener operativas las carretillas automatizadas —carretillas elevadoras eléctricas modernizadas con tecnología AGV—.

Una pequeña introducción del sistema de automatizado.

Y bien, ¿es el momento adecuado para implementar la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas, de actuar con rapidez para cosechar los frutos de esta apasionante tecnología, y de quizás crear con ello una ventaja competitiva? ¿O es mejor esperar a que madure la tecnología, para minimizar el riesgo de que la implementación no salga bien, trastoque el funcionamiento y conlleve un rendimiento de la inversión negativo?.

Ese es el dilema al que se enfrentan los directivos de manipulación de mercancías más innovadores. La respuesta, naturalmente, dependerá de las metas y de la tolerancia al riesgo que tenga cada empresa, y las características del reto que les plantee la manipulación de mercancías. El propósito del presente documento es ayudar a cada empresa a abordar esta cuestión. En él, se repasa el estado actual de la tecnología y, para aquellos que decidan dar el paso adelante, se esbozan los aspectos que hay que analizar previamente.

Estado de la tecnología de automatización de las carretillas elevadoras eléctricas.

La tecnología avanza a niveles muy altos, en este apartado intentare explicar los conceptos mas importantes y necesarios para saber donde estamos con respecto a este sistema.

Antes de hablar sobre el estado de la tecnología, es útil destacar las principales diferencias que existen entre los procesos de producción y los de almacenaje, puesto que dichas diferencias configuran los requisitos que deben cumplir los vehículos destinados a cada una de ambas aplicaciones. Los procesos de producción son predecibles y repetitivos, lo que los convierte en candidatos ideales para la automatización. Además, el volumen que se maneja a diario en la producción es relativamente constante comparado con el que suele tener un almacén. Las carretillas elevadoras eléctricas que se utilizan en dichos procesos suelen llevar productos desde una estación a la siguiente, o de la producción a la zona de expedición, a intervalos regulares. Los vehículos recorren una y otra vez el mismo camino, bien definido, sin necesidad de esquivar otros vehículos y sin que se produzcan atascos. Los AGVs están diseñados y construidos específicamente para tal fin. A menudo no cuentan con cabina ni control de operador, y se parecen poco a una carretilla elevadora eléctrica tradicional.

En contraste con las instalaciones sencillas y rígidas que predominan en la producción, las necesidades para el almacenaje son más complejas y menos predecibles.

Estado de la tecnología de automatización de las carretillas elevadoras eléctricas.

Las carretillas elevadoras eléctricas automatizadas han de ser capaces de ir a cualquier parte del almacén, a veces posiblemente tengan que ir a múltiples lugares para completar una única orden, y se deben adaptar a diferentes cargas de trabajo, que varían incluso cada hora. Todo ello exige al vehículo un grado de inteligencia y de movilidad mucho mayor, y limita la utilidad de los vehículos que operan solamente en modo automático, que no cuentan con la adaptabilidad necesaria. Como consecuencia, ha surgido un nuevo tipo de vehículo que puede funcionar tanto en modo manual —conducido por un operador— como en modo automático. Debido a la complejidad que implica la creación de un vehículo de «modo dual», estos vehículos aún no se están construyendo específicamente para el almacenaje. En su lugar, se están fabricando modernizando o adaptando carretillas elevadoras eléctricas controladas manualmente, a las que se les instalan sensores y controles que interaccionan con la electrónica de la carretilla, permitiendo así un funcionamiento automático.

De este modo, la intralingüística progresa, y los pioneros pueden evaluar el potencial de la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas en condiciones reales. No obstante, esta situación genera ciertos problemas que deben ser tenidos en cuenta.

Estado de la tecnología de automatización de las carretillas elevadoras eléctricas.



Carretilla elevadora eléctrica controlada de forma manual

1. Módulo de control del vehículo
2. Módulo de control de tracción
3. Motor

Carretilla elevadora eléctrica controlada en modo dual

1. Módulo de control del vehículo
2. Módulo de control de tracción
3. Motor
4. Módulo de control de la automatización
5. Módulo de control de seguridad
6. Módulo de control de la navegación
7. Módulo de interacción inalámbrica

⚡ Para convertir una carretilla elevadora eléctrica manual para que funcione automáticamente, se necesitan subsistemas adicionales.

Hablemos de los sensores.

Los sensores que utiliza el sistema de seguridad del vehículo normalmente van montados en el exterior de la carretilla, lo que hace que estén expuestos a ser dañados cuando la carretilla funciona en modo manual. Los operadores acostumbrados a conducir sin sensores pueden no respetar la distancia de seguridad adicional que exigen los sensores, y estos sensibles elementos electrónicos se dañan con facilidad. Además, sustituirlos es caro. Sustituir un sensor puede costar miles de euros, y no es posible utilizar la carretilla en modo automático hasta que no se hayan sustituido los sensores dañados.

Actualmente, se está comenzando a diseñar algunas carretillas con sensores instalados dentro del cuerpo de la carretilla, para protegerlos de los daños; sin embargo, esto continúa siendo una excepción, y no la norma. Para satisfacer las expectativas de fiabilidad que tiene la mayoría de los usuarios, tal grado superior de integración entre la carretilla elevadora eléctrica y los sensores debe pasar a ser el estándar.

Electrónica en las carretillas elevadoras.

La electrónica de las carretillas elevadoras eléctricas no está diseñada para interactuar con sistemas de automatización. Para conectar los controles de la carretilla con el sistema de automatización, el proveedor de la automatización tiene que instalar electrónica adicional con sus correspondientes sujeciones, lo cual aumenta la complejidad del sistema y reduce su fiabilidad. Además, es posible que el hardware electrónico y las sujeciones añadidas para la automatización no estén diseñados para soportar los mismos niveles de choques y vibraciones que la electrónica fabricada para carretillas elevadoras eléctricas controladas manualmente.

Responsabilidades distribuidas.

Las carretillas elevadoras eléctricas de modo dual suelen llevar tecnología de al menos dos fabricantes: los sensores y la electrónica son de un fabricante de automatización, y van montados en una carretilla de uno de los principales fabricantes de carretillas elevadoras eléctricas. Las empresas de automatización no cuentan con la capacidad de producción a gran escala que sería necesaria para fabricar sus propias carretillas de modo dual, y los fabricantes de carretillas elevadoras eléctricas aún no han desarrollado sus capacidades para la automatización hasta el punto de poder producir vehículos de modo dual auténtico. En algunos casos se implica también a un integrador de sistemas, lo que añade un tercer participante al conglomerado.

Responsabilidades distribuidas.

El resultado es un sistema que se sustenta en tecnologías de numerosas empresas, y que puede dar problemas cuando las cosas no funcionan como debieran. Una de las experiencias más frustrantes para cualquier empresa que invierte en un complejo sistema, con componentes de múltiples fabricantes, es que cada una de las partes implicadas le diga que el problema no es de su sistema. Incluso aunque una de las partes esté dispuesta a responsabilizarse del sistema completo, es posible que no cuente con la experiencia necesaria para resolver los problemas que se encuentre. Quizá estas limitaciones no sean insuperables, pero forzarán a realizar una planificación y una preparación adicionales antes de pasar a la implementación, y podrían limitar la escalabilidad y la fiabilidad para el futuro. La mayoría de las operaciones saldrán beneficiadas si se analizan con cuidado tanto el entorno como los procesos utilizados en ellas antes de implementar las carretillas elevadoras eléctricas automatizadas. E incluso entonces, las tareas que razonablemente se puede esperar que dichos vehículos realicen pueden ser muy limitadas, teniendo en cuenta el estado actual de la tecnología.

Criterios de evaluación.

Los fabricantes de carretillas elevadoras eléctricas y de automatización están llevando a cabo notables inversiones en investigación y desarrollo para conseguir que la tecnología avance. Quizá algunas de las limitaciones antes mencionadas ya se hayan resuelto para cuando usted esté leyendo este documento. Con una tecnología que cambia tan rápidamente, es importante identificar un conjunto de criterios que puedan mantenerse constantes a pesar de la evolución tecnológica. A continuación presentamos cuatro atributos que pueden servir como base para evaluar un sistema.

Fiabilidad.

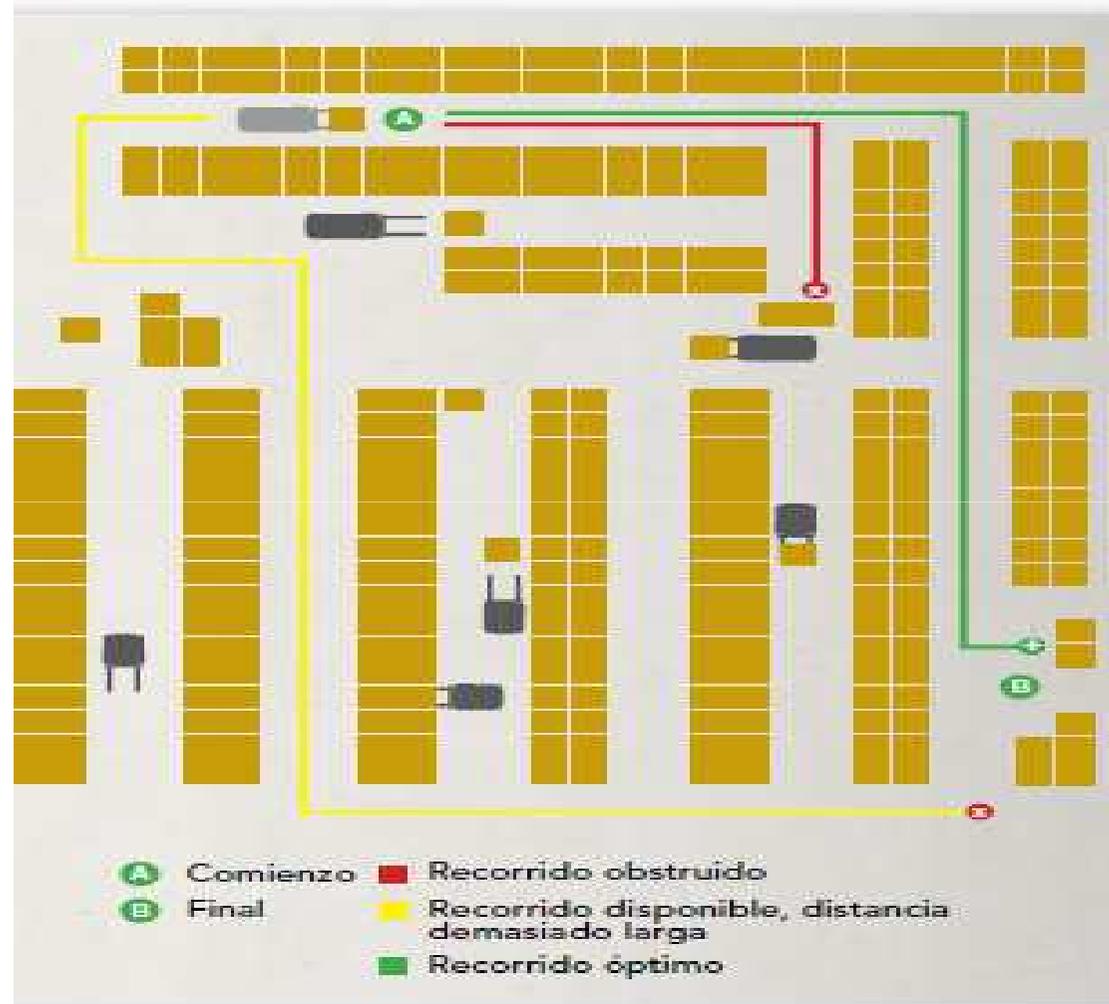
La fiabilidad es lo primero para cualquier carretilla elevadora eléctrica, ya sea manual, automática o de modo dual. Como ya mencionamos antes, los sensores y otros componentes de la automatización que sobresalen del vehículo pueden ocasionar problemas, puesto que están desprotegidos y expuestos a ser dañados. Conforme los vehículos de modo dual se vayan haciendo más sofisticados, los sensores cada vez estarán más protegidos por el cuerpo de la carretilla, minimizando los problemas de fiabilidad que conllevan muchos de los diseños actuales. Además, la electrónica de la automatización debería estar plenamente integrada con la electrónica de la carretilla, para minimizar los problemas de interacción y los subsistemas adicionales. Incluso el vehículo mejor diseñado requiere mantenimiento con regularidad.

Fiabilidad.

El servicio de mantenimiento posventa y la disponibilidad de recambios son cuestiones que a veces apenas se tienen en cuenta, pensando que se pueden abordar después de la instalación, pero que pueden provocar que algunos vehículos automatizados tengan que estar parados durante mucho tiempo, debido a los largos plazos de espera para los recambios.

Por desgracia, la infraestructura de mantenimiento y recambios necesaria para ofrecer un servicio posventa para las carretillas elevadoras eléctricas automatizadas no está madurada todavía, y la rápida evolución de la tecnología hace pensar que seguirá siendo así a corto plazo. Nadie puede garantizar que los fabricantes no vayan a lanzar de aquí a un año nuevos productos que lleven una tecnología completamente distinta, lo que dificultaría la búsqueda de recambios para los sistemas que existen hoy, o haría necesario llevar a cabo costosas actualizaciones de los sistemas a la novedosa tecnología.

Fiabilidad.



El objetivo para las carretillas elevadoras eléctricas automatizadas es que sean capaces de analizar múltiples rutas para llegar a un destino y seleccionar el recorrido que sea más eficiente, y de circular esquivando otras carretillas y evitando los atascos.

Flexibilidad.

Este es el reto que los vehículos de modo dual tienen que enfrentar inevitablemente. Un almacén no es un entorno estático, así que a menudo no basta con que los vehículos automatizados realicen las tareas básicas para las que se adquirieron en un principio. Además, las cargas de trabajo pueden variar de forma significativa según la hora del día, la estación del año u otros factores. Si los procesos en el almacén cambian, ¿la carretilla elevadora eléctrica es capaz de adaptarse? ¿Cómo afectarán a los vehículos automatizados los cambios que se hagan al sistema de gestión o a cualquier otra tecnología del almacén? ¿Con qué facilidad se pueden cambiar los vehículos automatizados a operación manual para afrontar repuntes en el volumen de trabajo? ¿Cuánto se tardará en formar a los trabajadores temporales, necesarios para los periodos de máxima actividad, para que puedan conducir estos vehículos de modo dual tan sofisticados?.

Uno de los problemas relativamente más sencillos que ponen de manifiesto la falta de flexibilidad de los sistemas actuales son los atascos. La tecnología de navegación actual está limitada en lo que respecta a su capacidad de adaptarse de forma dinámica a cambios tan simples como que en el suelo hayan quedado unos trozos de plástico de envolver o de cartón. Al no contar con la inteligencia para esquivar dichos «obstáculos», el vehículo se parará y esperará, lo que hará necesario que venga una persona a quitar físicamente el obstáculo y a volver a poner en marcha el vehículo.

Flexibilidad.

Cuanta menos flexibilidad tenga un sistema, mayor es el riesgo de que se quede obsoleto demasiado rápido. Para que la adquisición de un sistema falto de flexibilidad esté justificada, se necesita un periodo de rendimiento de la inversión mucho más breve.

Escalabilidad.

Muchas de las empresas que se decidan por la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas llevarán a cabo un proyecto piloto antes de extender su implementación. Las pruebas piloto deben diseñarse y evaluarse cuidadosamente, para garantizar que no trastoquen gravemente las operaciones cotidianas, y que los resultados obtenidos se puedan extrapolar a toda la empresa. En general, la complejidad aumenta con el tamaño del almacén. Las carretillas pueden tener que tomar decisiones más complicadas, como a la hora de seleccionar la mejor de numerosas rutas potenciales, y habrán de ser capaces de circular sin problemas esquivando otras carretillas — algunas automáticas y otras manuales—. En este punto se hace fundamental contar con una estrategia de automatización a largo plazo: una visión clara de cómo facilitará la manipulación de mercancías dentro de su empresa la automatización en el futuro. Si la tecnología en la que usted invierte es capaz de ir evolucionando para sustentar dicha visión a largo plazo, usted podrá proteger durante más tiempo el capital que invierte hoy en automatización.

Escalabilidad.

La estabilidad de la tecnología también se debería tener en cuenta. La tecnología va mejorando con cada nueva generación, pero no todas las innovaciones tecnológicas serán compatibles con lo que existe hoy en día. Si usted implanta un sistema guiado por láser, por ejemplo, y los fabricantes después se decantan por convertir en estándar una tecnología de guiado diferente, podría verse obligado a sustituir el sistema completo para adaptarse a los nuevos estándares de la industria. De momento no hay estándares en este campo.



Los operadores presentan una serie de ventajas en comparación con los vehículos automatizados, como su capacidad para adaptarse a situaciones inesperadas y para comunicarse con otros operadores.

Seguridad.

Si la fiabilidad es la tarea principal, la seguridad es la máxima prioridad. Aunque los operadores no sean perfectos, sí que toman a cada minuto numerosas decisiones que evitan accidentes y que, sencillamente, escapan a las capacidades de la tecnología automatizada actual. Cosas tan simples como volver la cabeza para echar un vistazo al entorno, hablar brevemente con otro conductor, o prever un problema antes de encontrárselo, que se hacen habitualmente y ayudan a garantizar la seguridad. Para cumplir con las normas de seguridad industriales, los vehículos automatizados han de estar equipados con alarmas acústicas y luces, y llevar incorporados sensores para detectar obstáculos; sin embargo, dichos sistemas son aún rudimentarios, si se comparan con un vehículo controlado manualmente con conductor. Los vehículos automatizados compensan circulando a velocidades reducidas, y apagándose apenas perciban un obstáculo. Una buena práctica en cualquier proyecto de automatización es llevar a cabo una auditoría detallada, para crear un plan de seguridad que incluya formación y procedimientos específicos para la nueva tecnología. Éste puede exigir cambios en algunos procesos o algunas de las responsabilidades de los empleados, para, por ejemplo, eliminar o minimizar las situaciones en las que los pasillos quedan bloqueados por mercancía, lo que supone un peligro para el vehículo.

El siguiente paso.

Si bien la tecnología está aún en maduración, la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas ya muestra el potencial que tiene para mejorar a largo plazo la productividad en la manipulación de mercancías de forma significativa. Para las empresas que quieran proceder a la automatización de carretillas elevadoras eléctricas, las siguientes consideraciones pueden ayudar a incrementar las probabilidades de que la implantación tenga éxito.

Aplicación.

La visión de un almacén en el que todas las tareas las lleven a cabo vehículos automatizados no es realista en esta etapa del desarrollo tecnológico. Eso no quiere decir que no haya ciertas tareas en las que los vehículos automatizados puedan aportar un aceptable rendimiento de la inversión. Las tareas que exigen al operador subirse y bajarse de la carretilla varias veces en el mismo pasillo para coger un producto pueden ser buenas candidatas para la automatización. Las tecnologías que permiten al operador controlar el vehículo desde el pasillo pueden elevar la productividad del operador, a la vez que minimizan el impacto de las limitaciones impuestas por el estado actual de la tecnología. El vehículo no requiere un gran nivel de inteligencia, puesto que el operador, que se encuentra muy próximo al vehículo, lo controla a distancia. Aún así, la carretilla debería ser capaz de funcionar del mismo modo que las demás carretillas del almacén cuando se utilice en modo manual, para evitar problemas de escalabilidad y flexibilidad.

Aplicación.

Otro tipo de tareas que pueden ser apropiadas para la automatización son las parecidas a las que realizan los AGVs en la producción: recorridos horizontales repetitivos siguiendo el mismo camino, sobre todo si el producto se debe trasladar a grandes distancias.

Para cualquier aplicación en la que esté previsto que el vehículo pueda operar desatendido, se debería evaluar la probabilidad de que se produzcan atascos, al haberse comprobado que causan problemas a los vehículos automatizados. Quizás sea necesario rediseñar algunos procesos para garantizar que los recorridos de las carretillas elevadoras eléctricas se mantengan despejadas. La calidad y la consistencia de los palés —algo a lo que los operadores se ajustan de forma prácticamente instintiva— también pueden causar problemas a las carretillas elevadoras eléctricas automatizadas. De repente, los palés dañados son capaces de parar carretillas.

Si las carretillas elevadoras eléctricas automatizadas operan en un entorno en el que también haya carretillas conducidas por operadores, será necesario formar especialmente a dichos operadores para que sepan cómo coexistir con los vehículos automatizados. Algunos de los primeros pioneros en la adopción de la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas se han encontrado con que los operadores se impacientan con la velocidad de los vehículos automatizados, y los adelantan de maneras que trastocan el funcionamiento del vehículo automatizado, lo que introduce otra fuente más de paradas inesperadas.

Aplicación.

En cada caso, la seguridad, la fiabilidad, la flexibilidad y la escalabilidad de latecnología deberían ser evaluadas en el contexto de la estrategia de automatización a largo plazo. Es posible que las tecnologías que se implanten hoy no encajen a la larga con la estrategia a largo plazo, pero dicha estrategia puede contribuir a establecer expectativas realistas en lo que respecta al ciclo vital de estos sistemas.

Organización.

Una de las mayores lecciones que aprendieron de su experiencia inicial quienes adoptaron pronto la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas es cuántos recursos hacen falta para apoyar la implantación y la operación en marcha de las carretillas elevadoras eléctricas automatizadas. En un caso, una empresa no tuvo más remedio que 9 dedicar a una persona exclusivamente a volver a poner en marcha vehículos que se habían parado de forma inesperada. Y eso, solamente para su programa piloto.

Es posible que se necesiten también recursos dedicados para la gestión de proyectos y de proveedores. Por la naturaleza de los vehículos actuales, a menudo es necesario tratar tanto con el proveedor del vehículo como con el de la automatización, algo que en ciertos casos se puede llegar a convertir en un trabajo a jornada completa. Eso por no mencionar las cuestiones internas que se deben abordar para preparar las instalaciones y al personal para la introducción de los vehículos automatizados.

Organización.

Por último, también se tiene que tener en cuenta la integración de los sistemas informáticos. La mejor manera es implicando al departamento de informática durante la fase de evaluación, para que las soluciones puedan ser evaluadas basándose en su impacto en los sistemas y recursos informáticos, y el departamento de informática pueda identificar problemas potenciales antes de que los equipos lleguen a las instalaciones.

Conclusión.

La automatización de las carretillas elevadoras eléctricas ha logrado avances increíbles en los últimos años. La tecnología aún está en maduración, y está evolucionando hacia el punto en el que prometerá de verdad convertirse en una parte integral del almacén del futuro. Hay ciertas tareas que pueden ser apropiadas para la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas hoy, si las expectativas son comedidas y se dedican los recursos necesarios para apoyar la implantación y el funcionamiento. Las cuestiones que toda empresa debería abordar a la hora de determinar si proceder a adoptar la generación actual de tecnología para la automatización de carretillas elevadoras eléctricas, o bien esperar a que la tecnología evolucione, son las siguientes:

Conclusión.

1. **¿Tenemos alguna aplicación que encaje con los sistemas actuales de automatización de carretillas elevadoras eléctricas?** La recogida de grandes volúmenes y los movimientos predecibles de productos a lo largo de un camino bien definido han demostrado ser las mejores aplicaciones para la generación actual de tecnología.
2. **¿Necesitamos vehículos que puedan funcionar en modo manual y automático?** Los AGVs tradicionales pueden ser adecuados para ciertas aplicaciones, pero les falta la flexibilidad que requieren muchos almacenes, en particular los que tienen picos estacionales u otros cambios en la carga de trabajo. Los vehículos que pueden funcionar en modo automático y manual proporcionan la flexibilidad necesaria —si son lo suficientemente robustos como para funcionar en ambos modos de forma fiable—.
3. **¿La nueva tecnología va a causar problemas de seguridad?** El primer paso, esencial en todo proyecto de automatización, es realizar una auditoría de seguridad. Si no puede dar una respuesta negativa a esta pregunta, posiblemente no tenga sentido seguir adelante.
4. **¿Nuestro entorno está preparado para la automatización?** Los atascos y los palés dañados pueden hacer que un proyecto de automatización de carretillas elevadoras eléctricas descarrile. ¿Han sido identificadas y eliminadas las fuentes de atascos?
5. **¿Quién se hará responsable del mantenimiento y qué capacidad tendrá?** Los sistemas de la generación actual a menudo llevan tecnologías de numerosas empresas. Defina quién es responsable del mantenimiento del sistema, y analice su capacidad para entregar en un plazo razonable.

Conclusión.

6. ¿Contamos con los recursos internos necesarios para llevar a cabo el proyecto? Los pioneros se dieron cuenta de que hacían falta más recursos de los que pensaban para apoyar la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas; entre otros, recursos de gestión para respaldar la planificación y la implementación del proyecto, recursos formativos, y personal dedicado para garantizar que los vehículos automatizados funcionen con el menor tiempo de parada posible. Para las empresas que aún no estén del todo dispuestas a proceder a la automatización de las carretillas elevadoras eléctricas, hay dos tendencias particularmente prometedoras para el futuro. La primera son los avances en los sistemas de posicionamiento y seguimiento, que ampliarán el abanico de tareas que los vehículos automatizados estarán en condiciones de realizar de forma segura y eficiente. La segunda es que con el tiempo se introducirán carretillas elevadoras eléctricas fabricadas expresamente para la automatización de almacenes. Las futuras generaciones de vehículos tendrán controles de automatización y sensores diseñados y fabricados junto con la carretilla, en lugar de ser añadidos a posteriori, así como sistemas de posicionamiento y seguimiento más sofisticados, lo que eliminará muchos de los problemas que presenta la actual generación de sistemas.