

**SOLUCIONES LOGÍSTICA**

Es una inversión flexible y escalable

**Prepare su almacén para robotizarlo**



Equipo técnico de Geek+ Robotics  
y LYL INGENIERÍA

Según los datos disponibles, la inmensa mayoría de los almacenes tienen un nivel de automatización relativamente bajo. El movimiento de las mercancías se realiza en su mayor parte de forma manual o por medio de sistemas mecánicos. No hay robots, la automatización no es muy avanzada y la inteligencia artificial es nula o escasa, excepto la que se halla en el software, como es el caso de los sistemas de gestión de almacenes. No obstante, si se observa la industria en su conjunto existe un segmento del mercado en expansión que está aumentando su uso de las tecnologías robóticas y de automatización.

Veamos qué tipos de tecnologías robóticas y de automatización existen a disposición de los responsables de los almacenes y cómo pueden prepararse para implementarlas. De entrada, podemos dar respuesta a una de las primeras preguntas que muchas personas formulan acerca de la compra de robots y el creciente nivel de automatización de su almacén: ¿Es caro? Y la respuesta es, como tantas otras veces: depende.



Depende de las dimensiones de su almacén y de su rendimiento. Dicho en pocas palabras, cuanto mayor es el almacén, más sentido tiene instalar robótica y automatización. En almacenes más pequeños, puede que en el pasado no se justificara la instalación de la costosa tecnología de automatización. Pero un innovador modelo de negocio denominado “robótica como servicio” o RaaS (robotics-as-a-service) también permite introducir estas nuevas tecnologías de manera gradual en almacenes más pequeños.

En lugar de tener que encontrar fondos para financiar los costes iniciales de la robótica y la automatización, RaaS permite que los responsables de los almacenes puedan empezar desde una escala más pequeña e ir ampliando de acuerdo con las necesidades y con el presupuesto disponible.

Por lo que respecta a la preparación del almacén para la robótica y la automatización, RaaS puede ser algo más que una cuestión contable. Analizaremos otros aspectos interesantes a la hora de incrementar el nivel de automatización del almacén.

### **Amortizar la inversión**

Tanto si opta por la robótica como servicio como si decide pagar los costes iniciales de las tecnologías de automatización, una cosa suele quedar clara de forma generalizada: vale la pena invertir en automatización. Algunos estudios que comentaremos más adelante indican la diferencia que marca la automatización, y más en concreto los robots, en un almacén. En general, es habitual duplicar o triplicar la productividad.

Teniendo en cuenta semejante aumento del rendimiento, es imprescindible encontrar los fondos para automatizar el almacén. De lo contrario podría estar perdiendo la oportunidad de crecer en mercados en plena expansión como el comercio electrónico y la logística.

Existe una lista cada vez más larga de tecnologías disponibles para automatizar el almacén, que se pueden clasificar de esta forma:

1. Infraestructura fija; por ejemplo, transportadores.
2. Infraestructura flexible; por ejemplo, robots.
3. Software; por ejemplo, un sistema de gestión de almacenes (SGA).

Los dos primeros apartados se podrían agrupar dentro del hardware, pero es importante distinguir entre “fijo” y “flexible” porque esa es la principal ventaja competitiva de los robots frente a los transportadores.

Los proveedores de transportadores están añadiendo innovaciones técnicas a sus sistemas dado que los responsables de los almacenes se oponen cada vez más a instalar lo que consideran una costosa infraestructura “fija”.

Algunos sistemas nuevos de transportadores son más “flexibles” en el sentido de que se pueden ampliar o reducir con un menor coste y una mayor rapidez que antes. Sin embargo, aunque esto parece un avance para los transportadores, estos siguen unidos al suelo y no son móviles ni portátiles. Por tanto, es razonable describirlos como “fijos”.

Los robots son flexibles desde otros puntos de vista, y no solo porque sean móviles. Por ejemplo, pueden organizar los productos en un almacén siguiendo un criterio preciso y lógico para colocar las mercancías con más rapidez cerca del operario.

Este tipo de organización es calculada por el software del robot, la inteligencia artificial, una parte de la cual puede estar incorporada en el robot y otra en la nube.

### Ejemplos de robots para operaciones en almacenes

**SISTEMAS DE PICKING** para preparación de pedidos en comercio electrónico y minorista.

**SISTEMAS DE TRANSPORTE** para manipulación de materiales en logística industrial.

**SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN** de paquetes para empresas de mensajería.

**CARRETILLAS AUTOMATIZADAS** para realizar tareas sin necesidad de personal en el almacén.

**SISTEMAS ELEVADORES** robotizados para transportar cubetas con estanterías de uno o varios niveles.



### El crecimiento de la automatización

Las cifras proporcionadas por BIS Research muestran un fuerte crecimiento previsto para los robots durante los cuatro próximos años como mínimo. Las principales razones que lo justifican son que los costes laborales van en aumento mientras disminuye su disponibilidad, y que los robots son cada vez más asequibles y fáciles de implementar, sin problemas de tipo operativo.

Según las previsiones de BIS Research, el valor del mercado mundial de robots alcanzará este año los 5.740 millones de dólares y para 2023 rozará los 10.000 millones. Por lo que respecta al número de unidades, este año finalizará con unos 167.000 robots instalados y en 2023 serán más de 290.000.

### Afrontar el futuro con una tecnología antigua

Se debate sobre la robótica como si se tratara de una tecnología completamente nueva, algo que es cierto en parte, pero como muchas personas saben, la robótica existe desde hace varias décadas en el contexto industrial. Incluso si pensamos en la generación de robots para almacenes, sus antecesores llevan funcionando 20 años como mínimo. Los antecesores de los actuales robots móviles autónomos (AMR por sus siglas en inglés) son, por supuesto, los vehículos de guiado automático (AGV).

Si bien los AGV pueden desempeñar algunas de las tareas de los AMR, son bastante diferentes, sobre todo porque los primeros necesitan tiras magnéticas colocadas sobre el suelo o algún tipo de guiado para funcionar. Los AMR, por su parte, encuentran su camino por el entorno mediante una serie de sensores, datos de situación e inteligencia artificial. En realidad, algunos argumentarían que los AMR son fundamental y completamente distintos a los AGV y que ambas tecnologías no se pueden comparar.

Los AGV son cada vez más inteligentes, por lo que es probable que sigan entre nosotros durante mucho tiempo. De hecho, algunos analistas afirman que el mercado de AGV se multiplicará por diez en pocos años.

Una de las tecnologías que mantendrán a los AGV en boga son los sistemas de gestión de almacenes (SGA), que es un tipo determinado de software cuyo nombre lo dice todo. El SGA puede integrar diversas tecnologías, como AMR, AGV y otras muchas. Esto significa que los equipos ya instalados no tienen por qué volverse obsoletos demasiado pronto, por lo que se obtiene el máximo rendimiento de la inversión original.



El SGA se utiliza a menudo junto con los sistemas operativos del robot, que estos necesitan para funcionar correctamente. Este método modular para la integración de ambos sistemas operativos – en el que una pieza de software se conecta a otra como si fueran piezas de Lego – aumenta el nivel de digitalización.

La digitalización es una tendencia muy importante en los sectores de la logística y la cadena de suministro. Los términos “cadena de suministro digital” o “E-logística” son tan solo dos

ejemplos de los esfuerzos actuales de introducir los cambios que se producen en las tecnologías.

Internet de las Cosas (IoT) es la tecnología fundamental que permite la evolución actual hacia la total digitalización. Y la motivación para la digitalización, como siempre, es el objetivo de lograr una mayor productividad.

### Conceptos clave del funcionamiento de los nuevos almacenes

Hay tres conceptos clave que engloban probablemente los sectores de la logística y la cadena de suministro tal como son en la actualidad, y que cuentan con el soporte de IoT:

- **Demanda de datos:** responsables y empleados de todos los niveles acceden a más datos que nunca y ello les permite tomar decisiones más informadas en todo momento, con la ayuda en algunos casos de sistemas de inteligencia artificial.
- **Automatización:** la robótica y la automatización física (hardware) constituye una enorme parte de ello, pero la automatización también se puede referir al software, que en términos generales se puede definir como IA.
- **Flexibilidad:** en estos días de métodos Lean y Six Sigma, los responsables siempre buscan la manera de eliminar ineficiencias y de optimizar su gama de productos, incluso cuando tratan de satisfacer a una base de clientes que exige cada vez más una oferta más amplia de productos y espera que sus pedidos sean entregados de inmediato.

### 4 pasos hacia la automatización

- **Haga una lista de sus prioridades:** Es raro que un almacén no priorice la velocidad, pero quizá el suyo es diferente y priorice, por ejemplo, la calidad del embalaje porque el producto requiera una manipulación más cuidadosa. O quizás es importante reducir o eliminar los errores en los que se incurre actualmente al preparar los pedidos, o disminuir el tiempo que lleva introducir cambios en el almacén en determinadas temporadas, como por ejemplo la mayor actividad por las compras navideñas.

Sea cual sea su lista, es probable que haya diferencias sutiles entre el funcionamiento de cada almacén. Lo mejor es probablemente evitar aspectos abstractos y de alto nivel porque los robots son capaces de desarrollar tareas concretas, como la colocación dinámica de las mercancías en determinados lugares dependiendo de la frecuencia con que se necesiten. Además, disponer de conocimientos detallados de sus actividades y prioridades le permitirá desarrollar soluciones personalizadas en colaboración con su proveedor de robótica y automatización.

La mayor parte de la robótica – como todo lo demás – consiste en el desarrollo de software o diseño del sistema, y ello significa que cuanto más detallados sean sus conocimientos y más precisas sean sus instrucciones, es más probable que se conviertan en un código de programa mejor.

- **Evalúe lo que pueden hacer los robots:** Tras elaborar una lista con las actividades de su almacén y haberlas ordenado por orden de prioridad, puede identificar las áreas en las que pueden ser de ayuda los robots.

En la inmensa mayoría de los casos, es probable que la implementación de la robótica aumente la productividad del almacén, sobre todo si es de tamaño medio o grande.

No obstante, vale la pena evaluar con detalle qué pueden hacer exactamente la robótica y la automatización por su negocio en concreto, no solo a corto plazo sino también a medio y largo plazo.

Quizás resulte más sencillo pensar en el corto plazo a la hora de identificar por primera vez las áreas que pueden verse beneficiadas por la robótica y la automatización. Por ejemplo, si el personal no puede ofrecer el rendimiento que se les pide, puede valer la pena valorar la incorporación de robots al almacén en lugar de contratar a más empleados. Las ventajas de una decisión como esta a largo plazo serían que podría potenciar o disminuir el uso de robots fácilmente, algo que no ocurre con la contratación del personal.

Está claro que hay que valorar diversas opciones desde un punto de vista económico, pero conservar a sus empleados más valiosos y ofrecerles formación en nuevas habilidades les permitirá trabajar con equipos robóticos e incluso gestionarlos, lo cual puede resultar atractivo para ellos.



- **Personalice su solución robótica:** Si bien es posible sentirse abrumado por los detalles a la hora de desarrollar una solución robótica en función de sus prioridades, como se ha dicho antes es importante recordar que la implementación de la robótica no es el objetivo

final. Desde luego una implementación rápida y efectiva es una de las metas, pero en última instancia los robots son el medio para lograr un fin, que es resolver los problemas o aspectos que haya priorizado.

Por tanto, si bien puede ser tentador que la solución permanezca en fase de desarrollo durante más tiempo con el fin de perfeccionar la solución, a veces es más efectivo “aprender en la práctica”, instalar los robots y ajustarlos. Hay software de simulación disponible para muchas situaciones que sería útil, especialmente si se trata de una instalación a gran escala en varias ubicaciones.

- **Diseño de un plan de instalación realista:** En instalaciones de gran tamaño es aconsejable que la implementación se lleve a cabo en varias etapas. Esto minimiza las molestias y proporciona información útil para las fases posteriores. Desde luego es imprescindible que el proveedor de la solución robótica ofrezca soporte a lo largo de todo el proceso y no solo acerca del proceso técnico sino también sobre el período de amortización. Dentro del acuerdo firmado con el proveedor también se deberían contemplar los principales indicadores de rendimiento.

La comunicación, como siempre, es muy importante, de ahí que también sea adecuado establecer un intercambio frecuente de información y de evaluación del rendimiento para asegurar la mejor implementación. Dividir las tareas que exige la implementación de los robots entre varios miembros del equipo también puede parecer una buena idea, y desde luego tendría sentido si la carga de trabajo es excesiva para una sola persona.

Sin embargo, algunas empresas llegan incluso a nombrar a un “director de robótica”, un nuevo puesto que también puede ser una buena idea, aunque solo sea durante el período de implementación.

### Aprender de los demás

Es importante compartir información, pero también lo es recordar que cada empresa es distinta. Por eso los casos prácticos son útiles hasta un cierto punto. Desde luego se pueden aprender cosas a partir de ellos, pero el problema es que no hay dos empresas iguales. Dado que hablamos sobre robótica, cuyo planteamiento exige prestar atención a muchos detalles, es importante estudiar otros ejemplos de aplicación, más a grandes rasgos que con

diagramas precisos que simplemente se pueden calcar en otro almacén. Dicho esto, surgen algunos hechos y datos al observar estos ejemplos: el aumento de la productividad suele ser de tres a cuatro veces; los pedidos tienden a ser más precisos; y las operaciones se desarrollan las 24 horas del día y los 7 días de la semana cuando la empresa lo desea.

Aun así, es mejor emplear estos ejemplos como meramente indicativos.

### Caso 1: Logística de una empresa tecnológica

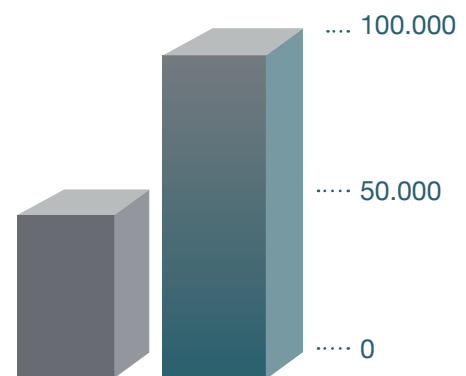
Superficie del almacén: 22.000 m<sup>2</sup>

Capacidad de almacenamiento: 1,7 millones de artículos

Capacidad de preparación de pedidos: 100.000 unidades



Nº DE ROBOTS INSTALADOS: 300



DE 50.000 A 100.000 UNIDADES

Esta empresa fue una de las primeras en automatizar su almacén con robots y cuenta actualmente con 300 robots móviles autónomos en funcionamiento dentro de su centro de 22.000 m<sup>2</sup>. La implementación ha sido tan exitosa que la empresa ha decidido dar un paso más y adquirir carretillas sin conductor y brazos robóticos para picking, todo ello con el fin de aumentar aún más la productividad.

En la actualidad la capacidad de procesamiento diario es de 100.000, el doble de lo conseguido cuando se introdujo la tecnología robótica por primera vez. La empresa ha crecido y evalúa nuevas tecnologías en las que otros almacenes ni siquiera han pensado aún.

Fuente: Geek Plus Robotics



## Caso 2: Servicio postal

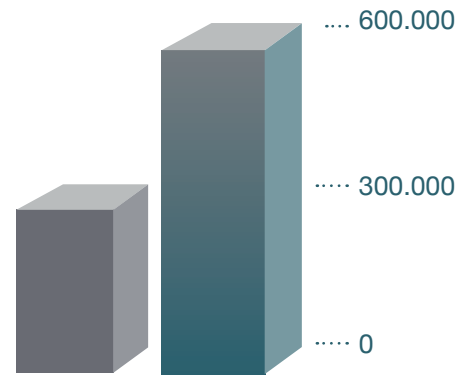
Superficie del almacén: 5.000 m<sup>2</sup>

Capacidad de clasificación: 20.000 paquetes/h

Capacidad de preparación de pedidos:  
50.000-100.000 unidades



Nº DE ROBOTS INSTALADOS: 320



CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO  
DE 600.000 UNIDADES

Cuando uno de los mayores servicios postales del mundo implementa una solución robótica en su almacén, se confirma que la tecnología ha llegado realmente. Con una capacidad de procesamiento de 600.000 unidades al día, este centro es uno de los más importantes dentro de su enorme red. El número de robots instalados es de 320, que parece bajo si se compara con la cantidad de trabajo que es capaz de desarrollar el almacén. Si la empresa introduce la solución robótica en otros muchos almacenes, podría convertirse en una de las mayores instalaciones de todo el mundo. Dado que los robots permiten ahorrar entre un 50% y un 70% de los costes laborales, parece ser solo cuestión de tiempo.

Fuente: Geek Plus Robotics

### Caso 3: Comercio minorista de ropa

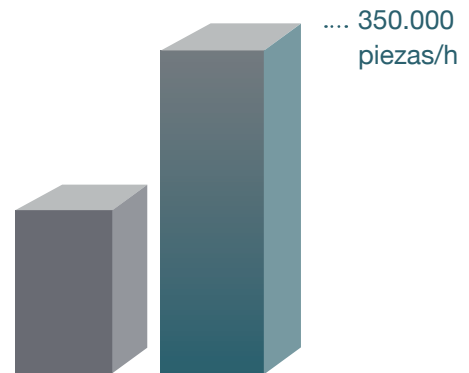
Superficie del almacén: 23.000 m<sup>2</sup>

Capacidad de picking: 350 piezas/h

Capacidad de almacenamiento: 25.000 referencias



Nº DE ROBOTS INSTALADOS: 58



CAPACIDAD DE PICKING

Una de las mayores empresas mundiales dedicadas a la venta minorista de ropa deportiva ha instalado un total de 58 robots en dos de sus almacenes, así como aproximadamente 550 estanterías en las que se almacenan unas 25.000 referencias. Pese a tratarse de una empresa tan grande, su aplicación de robots es mínima dentro del contexto de su presencia mundial ya que cuenta con más de 1.500 tiendas en más de 50 países.

Si la empresa instalara robots en todos sus almacenes, el número de robots sería gigantesco. Pero en lugar de un cambio tan brusco, que puede generar demasiados trastornos, la empresa parece adoptar una estrategia gradual. En el almacén robotizado, la actividad se desarrolla durante los 7 días de la semana y las 24 horas del día. La fase de despliegue apenas duró dos meses.

Fuente: Geek Plus Robotics

### Robots para almacenes del futuro

En ocasiones es una buena idea esperar hasta que una tecnología nueva e innovadora se desarrolla hasta tal punto que sea asequible. Este tiempo llegó hace uno o dos años para los robots destinados a almacenes.

Según algunos expertos, los robots para almacenes se han ganado sobradamente su puesto desde hace más de una década. No es casualidad que Amazon sea la mayor empresa mundial de comercio minorista y también una de las 10 mayores empresas logísticas. Puede parecer extraño afirmarlo, pero la adquisición de Kiva Systems ha sido fundamental para el crecimiento del negocio de Amazon durante los últimos años.

Cuando Amazon sacó del mercado los robots para almacenes de Kiva Systems, evitó que otros almacenes y otras empresas del sector minorista mejoraran sus operaciones. Ahora existen, no obstante, otras empresas que ofrecen una amplia gama robótica para almacenes y otras tecnologías de automatización.

Se estima que Amazon cuenta con más de 100.000 robots en funcionamiento en sus almacenes, una cifra que probablemente supera a la del número total de robots fabricados y suministrados por otras empresas, pero la diferencia no solo se estrecha, sino que parece inevitable que Amazon acabe siendo superada. Amazon puede ser grande pero solo es una empresa y el resto del mundo es mayor. Además, dado que no suministra robots al mercado, Amazon no se verá beneficiada por el crecimiento del sector. Según BIS Research, el volumen total del mercado de robots para almacenes se triplicará en los dos próximos años: sí, dos años. ¿Y quién va a discutirlo? Los fabricantes de robots para almacenes reconocen que su negocio está en plena expansión y lo bueno es que existe un entorno competitivo en el que las empresas intentan desarrollar productos innovadores y proporcionar un mejor nivel de servicio.

Eso solo puede ser beneficioso para los compradores, cuyo número también está en aumento. Algunas estimaciones sugieren que solo el 10% de los almacenes disponen en la actualidad de sistemas de automatización avanzada, si bien en la práctica podrían ser menos. Pero aunque fuera un 10%, es muy probable que la previsión de BIS Research sea bastante realista porque resulta difícil que el responsable de un almacén rechace los robots como medio para incrementar la productividad. Sea como sea, solo es cuestión de tiempo.

Finalmente, es interesante que según las estimaciones hay más robots en funcionamiento en los almacenes de la región de Asia-Pacífico que en todo el resto del mundo. Y es interesante por muchas razones, entre ellas que fue en Europa y Norteamérica donde esta nueva tecnología fue adoptada en primera instancia. Pero la mayor parte de las operaciones de fabricación y logística de Europa y Norteamérica tiende a realizarse en Asia, por lo que era de esperar. Según las previsiones, Asia va a conservar su liderazgo.

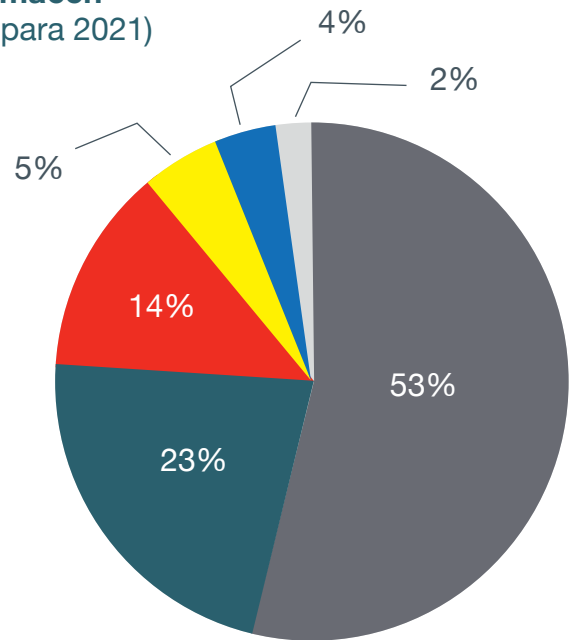


### Mercado global de robots de almacén y logística por sector (previsión para 2021)

Fuente: BIS Research

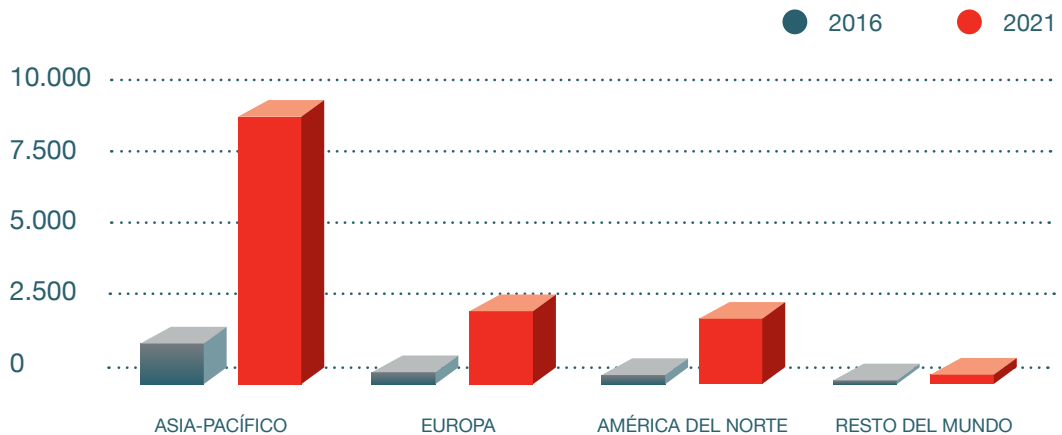
Tamaño total del mercado:  
14,42 billones de dólares

- E-commerce
- Automotor
- Electrónica
- Alimentario
- Farmacéutico
- Otros



### Mercado global de robots de almacén y logística por región (millones de dólares)

Fuente: BIS Research



### **Información complementaria**

LYL INGENIERÍA,  
suministra, integra, instala y pone en  
funcionamiento soluciones con las últimas  
tecnologías robóticas y de inteligencia  
artificial para preparación (picking)  
y clasificación (sorting) de pedidos,  
así como soluciones automáticas  
y manuales de identificación, pesaje  
y medición volumétrica de objetos  
de grandes y pequeñas dimensiones,  
con formas regulares o irregulares.

[www.lyl-ingenieria.com](http://www.lyl-ingenieria.com)

[lyl@lyl-ingeniera.com](mailto:lyl@lyl-ingeniera.com)

Fotografías cortesía de las respectivas  
marcas, distribuidas en España  
por LYL INGENIERÍA.

Reservados todos los derechos  
de textos e imágenes.

Si no se indica lo contrario,  
todos los productos que aparecen  
en Technotes forman parte del  
catálogo general de productos  
ofrecidos por LYL INGENIERÍA, S.L.  
y son propiedad de la empresa  
o de sus representadas.