



The Mobile Robot Company

Knowledge Center — Conceptos y terminología · 2026-08-04

<https://info.mobilerobot.com/es-es/category/concepts-and-terminology>

Conceptos y terminología

Las ideas y el vocabulario de la J1600: automatización con intervención humana, Dual Mode, enseñar y repetir, VDA 5050, fundamentos de la automatización de palés y un glosario completo.



Automatización con intervención humana

Qué significa la automatización con intervención humana, cómo se reparte el trabajo entre el operador y el J1600 y por qué mantener a una persona al mando reduce costes, riesgos y...



Dual Mode

El concepto Dual Mode: un único vehículo que funciona como transpaleta eléctrica manual y como robot autónomo, cómo se realiza el traspaso de control y por qué existe esta...



Enseñar y repetir

El concepto de enseñar y repetir: crear tareas para el robot conduciendo hasta un punto y guardándolo, sin programación, infraestructura ni límite de ubicaciones guardadas.



Terminología de los robots móviles

Explicación del vocabulario de la robótica móvil — diferencias entre AMR y AGV, SLAM y LiDAR, instalaciones brownfield, gestores de flotas, WMS, campos de protección y la posición del...



Glosario

Definiciones de los términos utilizados en todo el Centro de conocimientos, desde AGV, AMR y API hasta enseñar y repetir, VDA 5050, WMS y el campo de protección de 360°.



VDA 5050: explicación

Qué es el estándar de interoperabilidad VDA 5050, qué problema resuelve en las flotas con equipos de varios fabricantes y qué implica la compatibilidad total del J1600 con VDA 5050.



Fundamentos de la automatización del transporte de palés

El mercado del transporte de palés en cifras, las opciones disponibles desde las transpaletas manuales hasta la automatización completa, las tres barreras para su adopción y el papel de L...

Automatización con intervención humana

La automatización con intervención humana —también llamada colaboración persona-robot o automatización centrada en el operador— es la filosofía de funcionamiento en la que se basa [el J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>). Una persona mantiene el control de las tareas, se encarga de las manipulaciones que exigen valorar el contexto y puede tomar el control de inmediato; el robot realiza los trayectos repetitivos y predecibles. Esta página explica el concepto, el reparto del trabajo y los motivos de este enfoque.

Reparto del trabajo

Operador	J1600
Evalúa la estabilidad de la carga, el estado del palé, la congestión, la urgencia y las excepciones	Crea y actualiza un mapa 3D y se desplaza hasta ubicaciones guardadas
Recoge palés y realiza manipulaciones difíciles o con gran exigencia de intervención manual	Transporta hasta 1.600 kg por rutas repetitivas
Selecciona el destino y lo que debe ocurrir después de la entrega	Evita obstáculos y aplica campos de protección dependientes de la velocidad
Confirma la activación del modo autónomo	Deposita el palé a nivel del suelo y, a continuación, regresa, estaciona, continúa o espera
Toma o retoma el control manual en cualquier momento	Repite de forma uniforme las tareas guardadas

Por qué el operador sigue al mando

La parte final de la manipulación de palés es especialmente difícil de automatizar: comprobar un palé, colocar las horquillas, evaluar una carga inestable, realizar una transferencia con un transportador, elegir un punto de depósito improvisado o cambiar las prioridades cuando una línea de producción se queda sin material. Eliminar al

operador de estas decisiones suele requerir [la integración con un sistema de gestión de almacenes \(SGA\) y con la gestión de flotas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>), infraestructura, configuración por parte de especialistas y procesos estrictamente controlados.

Al mantener al operador, el J1600 evita tratar la necesidad de criterio humano como si fuera un fallo del sistema. El equilibrio previsto consiste en obtener aproximadamente el 80 % del [aumento de productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>) que aporta la automatización —el correspondiente a los trayectos repetitivos—, a la vez que se conserva la [flexibilidad del manejo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/>) y se reducen los costes y los riesgos de implantación. Consulte [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/dual-mode/>) para saber cómo se realiza el traspaso del control en el equipo.

Situaciones en las que el criterio humano supera a la automatización

Los almacenes son entornos desordenados, dinámicos e imprevisibles. El diseño presupone que una persona se encarga de situaciones como las siguientes:

1. detectar un palé dañado —por ejemplo, una tabla inferior rota o un clavo saliente — antes de que provoque un peligro o un atasco;
2. evaluar una [carga con el centro de gravedad elevado, inclinada o mal apilada](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>), antes de levantarla;
3. detectar y recoger un extremo suelto de film estirable antes de que se enganche en una estantería o en el marco de una puerta;
4. localizar un palé que no se encuentra exactamente en la posición registrada, en lugar de detenerse por un error del sistema;
5. detectar fugas o esquinas aplastadas antes de que la mercancía llegue a un cliente o a una línea de producción;
6. recorrer planchas de carga de muelle con mucha pendiente y desniveles pronunciados —la capacidad de superar pendientes en modo autónomo es de 0°, por lo que las rampas se recorren en modo manual—;
7. improvisar una ruta segura por una [zona de recepción congestionada o con obstáculos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>);

8. cambiar inmediatamente la prioridad de una entrega cuando una línea se queda sin material;
9. [enseñar una ruta nueva](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>) desplazándose hasta allí y pulsando **Guardar ubicación**, sin llamar al departamento de TI;
10. obtener la mayor parte del aumento de eficiencia sin el coste ni la rigidez de la automatización completa.

Estos ejemplos explican la [lógica del diseño](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/our-approach-to-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/our-approach-to-automation/>); no son resultados de pruebas comparativas.

Función de seguridad

El control humano no es el único mecanismo de seguridad del equipo. El J1600 también utiliza un controlador de seguridad independiente, componentes certificados, dos escáneres LiDAR de seguridad 2D, dispositivos de parada de emergencia y un campo de protección de 360° dependiente de la velocidad. La toma de control por parte del operador complementa la [arquitectura de seguridad certificada](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/safety-architecture/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/safety-architecture/>), no la sustituye. Consulte [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Categoría de producto

El funcionamiento con intervención humana sitúa al J1600 en una categoría propia entre las transpaletas manuales y los [vehículos de guiado automático \(AGV\) clásicos](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/mobile-robot-terminology/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/mobile-robot-terminology/>): ofrece más automatización que un equipo manual y más flexibilidad e inmediatez que un sistema totalmente automatizado. Para conocer el panorama del mercado en el que se basa este posicionamiento, consulte los [fundamentos de la automatización del transporte de palés](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/pallet-automation-fundamentals/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/pallet-automation-fundamentals/>).

Dual Mode

Dual Mode significa que un único vehículo combina dos formas de funcionamiento: control manual, como una transpaleta eléctrica convencional, y desplazamiento autónomo iniciado por el operador. Es el concepto que define [el J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/). Esta página explica ambos modos, el traspaso de control entre ellos y el motivo de esta combinación.

Los dos modos

- **Modo manual:** una persona controla el timón y las funciones de elevación exactamente igual que en una transpaleta eléctrica convencional. El [manejo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) permite realizar recogidas que requieren precisión, manipular palés a alturas de hasta 1,6 m, efectuar aproximaciones difíciles y manipular [cargas delicadas o inestables](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/), así como resolver [excepciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/).
- **Modo automático:** después de que el operador seleccione un destino guardado y [confirme el cambio de modo](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/manual-and-autonomous-mode-safety/), el vehículo [se desplaza de forma autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/), deposita el palé a nivel del suelo y ejecuta el comportamiento configurado: volver, estacionarse, esperar o continuar.

Cómo funciona el traspaso de control

El operador inicia el funcionamiento autónomo desde la interfaz de tareas y mediante el botón físico de inicio/reanudación. El J1600 solicita confirmación e indica a la persona que se aparte antes de iniciar el movimiento. El control manual puede recuperarse en cualquier momento mediante el timón y los mandos de seguridad: los [interruptores de posición del timón](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/tiller-detection/) controlan la parada de emergencia y el manejo manual, mientras que un [selector con llave de tres posiciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/mode-selection/) permite seleccionar apagado, solo modo manual o modo automático. Al agarrar o mover el timón se activa la [toma](#)

[inmediata del control manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/emergency-stops-and-manual-takeover/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/emergency-stops-and-manual-takeover/>).

Niveles de capacidad

Nivel	Capacidades
Funciones manuales	Recogida y depósito de palés a alturas de hasta 1,6 m; control manual completo mediante el timón
Automatización básica	Inicio de tareas desde la pantalla; ubicaciones guardadas; desplazamiento autónomo hasta ubicaciones guardadas; depósito a nivel del suelo; regreso al operador; desplazamiento a la zona de estacionamiento
Automatización avanzada	Come-to-me; carga automática; gestión de flotas mediante VDA 5050; integraciones mediante API

Estos niveles describen lo que puede hacer el vehículo; los [paquetes de software Standard y Advanced](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/software-comparison/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/software-comparison/>) describen cómo se conceden las licencias para estas capacidades. Consulte la [descripción general de la integración](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/integration-overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/integration-overview/>).

Por qué existe Dual Mode

La automatización completa resulta cara y rígida cuando la parte de una tarea que exige criterio —comprobar las cargas, posicionar las horquillas o adaptarse a la congestión— debe automatizarse mediante la integración con el WMS y el sistema de gestión de flotas, datos precisos de las cargas y procesos controlados. Dual Mode deja estas decisiones en manos de una persona y automatiza los desplazamientos largos. El equilibrio previsto es [aproximadamente un 80 % de automatización en lugar de un 100 %](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>), con mayor [flexibilidad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/>) y un coste inicial menor.

El control manual permite seguir descargando camiones, manipulando cargas inestables o delicadas, trabajando en zonas congestionadas y respondiendo ante excepciones; el funcionamiento autónomo [elimina los desplazamientos repetitivos a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>). El

resultado es una categoría de producto intermedia entre las transpaletas eléctricas manuales y los [AGV](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/mobile-robot-terminology/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/mobile-robot-terminology/>), convencionales o los sistemas totalmente automatizados. Consulte los [fundamentos de la automatización del transporte de palés](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/pallet-automation-fundamentals/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/pallet-automation-fundamentals/>) y la [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Dual Mode en el J1600

Para conocer la implementación específica en el J1600 —mandos, flujos de trabajo y demostraciones—, consulte la página del producto sobre [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) y los [ejemplos de flujos de trabajo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/example-workflows/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/example-workflows/>).

Enseñar y repetir

Enseñar y repetir es el método de creación de tareas en el que se basa el [Standard software](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/standard-software/) del J1600: un operario enseña un destino una sola vez conduciendo hasta él, lo guarda y, a partir de ese momento, el robot puede desplazarse hasta allí de forma autónoma, sin programación, proyectos de configuración ni infraestructura. Esta página explica el concepto y sus consecuencias prácticas.

Cómo se enseña

1. [Conduzca el vehículo manualmente por las instalaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/creating-the-first-map/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/creating-the-first-map/). Mientras conduce, el robot genera y actualiza continuamente un mapa 3D mediante [LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (localización y mapeado simultáneos).
2. Conduzca hasta el [punto de descarga](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/mapping-and-drop-point-setup/) deseado.
3. **Pulse Guardar ubicación en la pantalla táctil y asigne un nombre al punto** (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/saving-the-first-location/).
4. Repita el proceso para cada destino que necesite.

El software no limita el número de ubicaciones guardadas; los límites prácticos dependen del espacio disponible en el almacén. No se necesitan raíles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio.

Cómo se repite

El operario [recoge manualmente un palé](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/), selecciona en la pantalla táctil un destino guardado y el comportamiento posterior a la entrega, [confirma el modo automático](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) mediante el botón físico de inicio/reanudación y se aparta. El robot se desplaza por sí solo, evita obstáculos y deposita el palé a nivel del suelo. Consulte los [flujos de trabajo de ejemplo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/example-workflows/) para conocer los patrones de tareas estándar.

Las ubicaciones pueden combinarse libremente

Los puntos guardados son independientes entre sí. El robot se desplaza desde cualquier posición hasta cualquier [ubicación guardada](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/>), por lo que nunca es necesario enseñar todas las combinaciones posibles entre origen y destino. Diez puntos guardados permiten realizar operaciones de [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>) y cambiar los flujos sin tener que enseñar las cien rutas que resultarían de combinar los diez puntos entre sí.

Por qué es importante

- **Uso sin programación:** añadir un destino es una acción que realiza el operario, no una tarea de ingeniería de automatización. Cuando cambia la distribución, la persona que detecta el cambio puede corregirlo.
- **Rapidez:** [crear una ubicación nueva lleva unos minutos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>): basta con conducir hasta ella una vez y guardarla. La [formación del operario](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>) dura unos 30 minutos y, por lo general, un usuario novel puede crear e iniciar una tarea autónoma en unos 15 minutos.
- **Adecuado para instalaciones existentes:** como el mapa se aprende durante la conducción y se actualiza continuamente, el método de enseñar y repetir funciona en [instalaciones existentes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>) con [distribuciones cambiantes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).
- **Requisitos mínimos:** gracias al método de enseñar y repetir, el uso básico del J1600 [no necesita Wi-Fi](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>), WMS ni [integración de sistemas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>). Consulte [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>) para conocer el enfoque en el que se basa esta elección.

Cómo encaja el concepto en el producto

Enseñar y repetir es la función principal del **Standard software**, que se ha reducido deliberadamente a las funciones esenciales. El **Advanced software** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>) parte de la misma base y añade

[VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/>), una [REST API](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>), [Fleet Manager](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/fleet-manager-guide/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/fleet-manager-guide/>) y planificación avanzada de tareas. Consulte la [descripción general de la integración](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/integration-overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/integration-overview/>).

Terminología de los robots móviles

La robótica móvil cuenta con un amplio vocabulario. Esta página explica los términos clave en su contexto: qué significan, en qué se diferencian y cómo se aplican al J1600. Para consultar definiciones breves de todos los términos, vea el [glosario](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/glossary/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/glossary/>).

AGV, AMR y la categoría intermedia

Un **AGV** (vehículo de guiado automático) pertenece a la categoría de automatización convencional: vehículos que siguen un sistema de guiado predefinido y que suelen requerir configuración por parte de especialistas, procesos controlados y trabajos de integración. Un **AMR** (robot móvil autónomo) es la denominación más amplia para los robots que navegan detectando su entorno en lugar de seguir un sistema de guiado fijo; también se utiliza para el J1600 y otras máquinas similares.

El J1600 ocupa una categoría intermedia entre las transpaletas manuales y los AGV convencionales: es un vehículo [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/dual-mode/>) que puede utilizarse como una transpaleta convencional en modo manual o desplazarse por sí solo como un robot. La posibilidad de que una persona retome el control de inmediato es esencial en esta categoría; vea [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Transpaletas y carretillas de baja elevación

Una transpaleta mueve cargas paletizadas a nivel del suelo o cerca de este. **Carretilla de baja elevación** es la categoría de carretillas de manutención en la que compitió el J1600 como candidato al premio IFOY. Estas carretillas elevan las cargas para transportarlas, no para apilarlas en estanterías de gran altura. El J1600 recoge y deposita palés manualmente a alturas de hasta 1.600 mm y los transporta de forma autónoma a nivel del suelo.

SLAM, LiDAR y navegación

LiDAR es un sensor láser de medición de distancias. **SLAM** (localización y mapeo simultáneos) es la técnica que permite crear un mapa y, al mismo tiempo, determinar la posición del vehículo en él. El J1600 utiliza [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) en un ordenador industrial de IA NVIDIA Jetson: aprende continuamente el entorno mientras un operador conduce y, después, determina su posición y planifica rutas hasta destinos guardados sin carriles, cables ni reflectores.

[Los sensores de navegación y los sensores de seguridad cumplen funciones distintas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/navigation-sensors-vs-safety-sensors/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/navigation-sensors-vs-safety-sensors/>). El LiDAR 3D y la cámara RGB con IA forman parte del sistema de navegación. Para proteger a las personas se utilizan dos LiDAR 2D de seguridad independientes, [componentes certificados](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/safety-architecture/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/safety-architecture/>) y un controlador de seguridad.

Campos de protección y niveles de prestaciones

Un **campo de protección** (campo de seguridad) es la zona supervisada alrededor del vehículo en la que la detección de personas u obstáculos activa una reacción segura. El campo del J1600 cubre 360 grados y [aumenta con la velocidad](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/safety-field-adjustment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/safety-field-adjustment/>). El **nivel de prestaciones (PL)**, definido en EN ISO 13849-1, clasifica la fiabilidad de una función de seguridad desde PL a hasta PL e. Las funciones de seguridad del J1600 abarcan desde [PL b hasta PL d](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/performance-levels/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/performance-levels/>). Vea [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Enseñar y repetir

Enseñar y repetir significa que un operador muestra los destinos conduciendo hasta ellos y guardándolos, y que después el robot repite el recorrido de forma autónoma, sin código ni proyecto de configuración. Es el método estándar del J1600 para crear tareas; vea [enseñar y repetir](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>).

Gestores de flotas, VDA 5050 y WMS

Un **gestor de flotas** coordina varios robots: asigna tareas, coordina el tráfico y gestiona la carga de las baterías. **VDA 5050** es la interfaz de interoperabilidad que permite utilizar robots de distintos proveedores bajo una misma capa compatible de gestión de flotas; vea [explicación de VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/>). Un **WMS** (sistema de gestión de almacenes) gestiona el inventario y los procesos del almacén. Los proyectos de automatización integral suelen integrar el WMS, el gestor de flotas y los robots, mientras que el uso básico del J1600 no requiere ninguno de estos sistemas.

Brownfield y greenfield

Una instalación **brownfield** es una instalación existente cuyo diseño y cuyos procesos no se concibieron para la nueva automatización. Es lo contrario de una instalación greenfield diseñada desde cero para ese fin. El J1600 está orientado al [uso en instalaciones brownfield](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>); el mapeo 3D permite adaptarse a cambios en la distribución, y la intervención humana resuelve las [excepciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>) que, de otro modo, requerirían trabajos de ingeniería.

Más información

- [Glosario](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/glossary/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/glossary/>) — definiciones concisas, de la A a la Z.
- [Fundamentos de la automatización del transporte de palés](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/pallet-automation-fundamentals/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/pallet-automation-fundamentals/>) — el contexto del mercado en el que se encuadran estas categorías.
- [Descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>) — el producto al que se refieren estos términos.

Glosario

Definiciones breves de los términos utilizados en todo el Centro de conocimientos, por orden alfabético. Para obtener explicaciones más detalladas de los conceptos principales, siga los enlaces.

A–C

AGV — [Vehículo de guiado automático](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/mobile-robot-terminology/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/mobile-robot-terminology/>); la categoría de automatización convencional frente al segmento del J1600, situado entre las transpaletas de conducción manual y la automatización completa.

AMR — Robot móvil autónomo; denominación genérica que se aplica al J1600 y a sistemas de automatización móvil similares.

API / REST API — Interfaz de software para integrar el J1600 con otros programas y equipos; incluida en [Advanced software](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>). Consulte la [documentación de REST API](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>).

Carga automática — Función opcional que permite al robot desplazarse hasta una estación de carga, posicionarse y cargar mediante placas de contacto extensibles; es una función de automatización avanzada. Consulte [Carga automática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>).

Boomerang — Patrón de tarea: [entregar en un destino y regresar](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>) al punto de origen o al operador. Consulte los [flujos de trabajo de ejemplo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/example-workflows/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/example-workflows/>).

Brownfield — Instalación o proceso existente que no se diseñó para incorporar la nueva automatización. El J1600 está diseñado para [instalaciones existentes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>).

Con marcado CE — Marcado europeo de conformidad; el J1600 dispone del marcado CE. Consulte la [Declaración CE de conformidad](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/certificates/ce-declaration-of-conformity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/certificates/ce-declaration-of-conformity/>).

Come to me — Función de automatización avanzada que permite llamar al robot a una ubicación mediante una aplicación móvil o una interfaz web. Consulte [Come-to-Me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>).

D-I

Dual Mode — Funcionamiento manual como transpaleta y desplazamiento autónomo iniciado por el operador, todo en un mismo vehículo. Consulte [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/dual-mode/>).

EPAL — Formatos de palé de la Asociación Europea del Palé; el J1600 admite el [europalé EPAL](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pallet-and-load-compatibility/), [EPAL 3](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pallet-and-load-compatibility/) y [EPAL 6](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pallet-and-load-compatibility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pallet-and-load-compatibility/>).

Centro de demostraciones — Sala de exposición gestionada por un socio, con un robot, palés y cargadores propios para realizar demostraciones prácticas a los clientes.

Fleet Manager — Software asignado a cada robot para coordinar despliegues de varios J1600. Consulte la [guía de Fleet Manager](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/fleet-manager-guide/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/fleet-manager-guide/>).

Palé GMA — Formato de palé de la Grocery Manufacturers Association; el J1600 admite las variantes de base abierta que se ajusten a sus límites dimensionales.

HMI — Interfaz hombre-máquina; el J1600 utiliza una [pantalla multitáctil de 15 pulgadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/interface-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/interface-specifications/>).

Intervención humana — Filosofía de funcionamiento en la que el operador conserva la capacidad de decisión y se encarga de iniciar las tareas, recoger los palés y tomar el control. Consulte [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

IFOY — Premio internacional a la solución intralogística y la carretilla elevadora del año. El J1600 ganó el premio [Industrial Truck of the Year 2026](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/awards/ifoy-award-2026/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/awards/ifoy-award-2026/>).

IP21 — Grado de protección del J1600 contra la penetración de objetos de más de 12,5 mm y contra la caída vertical de gotas de agua; apto para uso en interiores.

J–P

J1600 — [Transpaleta de conducción autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/company-overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/company-overview/>) Dual Mode de 1.600 kg de The Mobile Robot Company. Consulte la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>).

LiDAR — Sensor láser para medir distancias. El J1600 utiliza un LiDAR 3D para crear mapas y navegar, y dos LiDAR 2D de seguridad para los campos de protección.

LiFePO4 — Fosfato de hierro y litio, la composición química de la batería del J1600. Consulte las [especificaciones de la batería](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/>).

Carretilla de baja elevación — Clase de carretilla de almacén que eleva las cargas para transportarlas, no para apilarlas; es la categoría en la que el J1600 se presentó a IFOY.

Ubicación de palé — [Destino guardado que se crea conduciendo el vehículo hasta un punto](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/saving-the-first-location/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/saving-the-first-location/>) y pulsando **Guardar ubicación**.

Nivel de prestaciones (PL) — Grado de fiabilidad de una función de seguridad conforme a [EN ISO 13849-1](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/standards/iso-13849-1/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/standards/iso-13849-1/>); las funciones de seguridad del J1600 abarcan desde **PL b** hasta **PL d** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/performance-levels/>).

POC — [Prueba de concepto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/>); validación realizada en las instalaciones antes de una compra o un despliegue a mayor escala.

S–Z

SLAM — Localización y mapeado simultáneos; el J1600 ejecuta [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) en un ordenador industrial de IA NVIDIA Jetson.

Standard software — [Software del J1600 que requiere poca configuración](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/standard-software/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/standard-software/>), basado en el método de enseñar y repetir y destinado a despliegues de una sola unidad.

Enseñar y repetir — Creación de tareas mediante demostración: el operador conduce hasta un punto y lo guarda; el robot repite el recorrido en modo autónomo. Consulte [enseñar y repetir](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>).

Timón — Brazo de mando manual de la transpaleta; en el J1600 también incorpora [interruptores de posición](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/tiller-detection/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/tiller-detection/>) para activar la parada de emergencia y la toma de control manual.

VDA 5050 — Interfaz de interoperabilidad para flotas de robots móviles de distintos fabricantes; el J1600 ofrece compatibilidad total mediante Advanced software. Consulte la [explicación de VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/>).

WMS — Sistema de gestión de almacenes; no es necesario para el uso básico del J1600, pero suele integrarse en proyectos de automatización completa.

Campo de protección de 360° — Protección perimetral proporcionada por la [arquitectura de seguridad por capas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/safety-architecture/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/safety-architecture/>) del J1600; el campo [varía en función de la velocidad y se amplía a velocidades más altas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/safety-field-adjustment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/safety-field-adjustment/>).

VDA 5050: explicación

VDA 5050 es la interfaz de interoperabilidad que permite que robots móviles de distintos fabricantes trabajen juntos en un mismo espacio, gestionados por una única capa compatible de gestión de flotas. Esta página explica el concepto a quienes estén planificando o evaluando la automatización de flotas.

El problema que resuelve

Sin una interfaz común, cada fabricante de robots utiliza su propio protocolo. Si una instalación utiliza robots de dos fabricantes, termina con dos sistemas de control que no pueden coordinarse o se ve obligada a comprar todos los equipos a un único proveedor. VDA 5050 estandariza la comunicación entre los vehículos y la capa de gestión de flotas, de modo que un gestor de flotas compatible pueda coordinar el tráfico de equipos de distintos fabricantes en los mismos pasillos.

Qué significa esto en la práctica

- Una instalación puede incorporar J1600 a una flota VDA 5050 existente sin sustituir su capa de gestión de flotas.
- Los robots de distintos fabricantes pueden compartir zonas y rutas bajo un único sistema de coordinación.
- Las decisiones sobre la gestión de la flota y la compra de robots quedan separadas: la capa de gestión de flotas se elige según las necesidades de la instalación y los vehículos, según la tarea.

VDA 5050 y el J1600

El J1600 ofrece compatibilidad total con VDA 5050 como parte de [Advanced software](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>), y The Mobile Robot Company colabora con proveedores consolidados de sistemas de gestión de flotas VDA 5050. Por tanto, una implantación del J1600 puede comenzar con una sola unidad independiente de [enseñanza y repetición](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>) e incorporarse posteriormente a una flota coordinada: el mismo hardware con software actualizado.

VDA 5050 se sitúa en el nivel avanzado de la escala de capacidades, junto con [come-to-me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>), la carga automática y las integraciones mediante API. El uso básico del robot no requiere ninguna de estas funciones.

Cuándo es necesario y cuándo no

Situación	¿Se necesita VDA 5050?
Un robot, uno o varios flujos y tareas desde la pantalla táctil	No
Varios J1600 coordinados como una única flota	Se necesita software de gestión de flotas; VDA 5050 o Fleet Manager (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/fleet-manager-guide/)
Flota de robots de distintos fabricantes bajo una única capa de gestión de flotas	Sí
Integración directa con el software o los equipos de la instalación	No: utilice la REST API (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/)

Detalles de la implantación

Para conocer los requisitos, los pasos de planificación y la puesta en servicio de una configuración VDA 5050 en el J1600, consulte la [documentación de VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/vda-5050-documentation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/vda-5050-documentation/>), en Integración técnica.

Fundamentos de la automatización del transporte de palés

Esta página ofrece el contexto comercial y tecnológico de la automatización del transporte de palés: el tamaño del segmento manual, las opciones de automatización disponibles y los motivos por los que la mayoría de los palés todavía se mueven manualmente. Está dirigida a quienes evalúan la automatización por primera vez.

El mercado en cifras

El transporte de palés es un mercado de gran tamaño con un bajo grado de automatización:

- cada año se venden más de un millón de transpaletas en todo el mundo;
- en Europa se venden más de 300.000 al año;
- más de seis millones de personas utilizan transpaletas en su trabajo diario;
- solo alrededor del 1 % de la manipulación de palés está automatizada.

El resto no automatizado se concentra en operaciones pequeñas, normalmente con entre uno y cinco operarios de transpaleta en un único turno, que no disponen del presupuesto, el tiempo ni los recursos necesarios para un proyecto de automatización completa.

Las opciones de automatización

Modelo	Puesta en marcha	Flexibilidad	Ahorro de mano de obra
Transpaleta manual	Ninguna	Flexibilidad manual total	Ninguno
Vehículo Dual Mode	Horas	Control manual y entrega autónoma a ubicaciones guardadas	Hasta el 80 % del tiempo que el operario dedica a recorridos repetitivos
Sistema totalmente automatizado	Semanas o un proyecto más largo	Preprogramado y configurado por especialistas	Hasta el 100 % de la mano de obra de la tarea, si está totalmente automatizada

Las soluciones manuales conservan la flexibilidad, pero requieren que el operario dedique tiempo a [desplazarse a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) y realizar recorridos. La automatización completa puede eliminar la mano de obra de una tarea, pero suele requerir configuración especializada, [integración de sistemas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) —normalmente entre el sistema de gestión de almacenes (WMS) y el gestor de flotas—, infraestructura y procesos estables. La inversión en un proyecto de automatización completa puede acercarse a 1 millón de euros. El [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/dual-mode/) mantiene el control manual y automatiza los recorridos, con el objetivo de obtener la mayor parte del ahorro de mano de obra por una fracción del coste y la complejidad.

Las tres barreras para la adopción

Tres barreras mantienen la automatización del transporte de palés en torno al 1 %:

1. **Precio.** Los proyectos grandes son difíciles de justificar económicamente en operaciones con un solo turno. El precio de catálogo del J1600 [es de 65.000 €](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pricing-and-roi/) y una configuración habitual cuesta alrededor de 80.000 € o menos.
2. **Flexibilidad** [\(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/). Los almacenes son entornos desordenados y cambiantes: palés dañados, cargas colocadas en lugares incorrectos, congestión y cambios de prioridades. Los sistemas rígidos gestionan mal estas situaciones; consulte la [automatización](#)

con intervención humana (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

3. **Complejidad.** Los proyectos convencionales requieren especialistas para configurar, integrar y modificar los sistemas. El método de [enseñar y repetir](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>) permite que el operario gestione directamente los [cambios de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).

Qué significa «automatizar los desplazamientos»

La parte repetitiva del trabajo con palés que requiere pocas decisiones es el recorrido entre distintos puntos. La parte que exige más criterio —inspeccionar los palés, colocar las horquillas, [manipular cargas inestables](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>) y adaptarse a la congestión— es la más difícil y costosa de automatizar. Automatizar los recorridos y mantener la intervención de una persona en las tareas que requieren criterio permite obtener aproximadamente el 80 % del [aumento de productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>) por una fracción del coste de la automatización completa. Esta división del trabajo es la idea fundamental en la que se basa el diseño del J1600; consulte la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>).

Quién se beneficia primero

- [fabricantes pequeños y medianos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/manufacturing/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/manufacturing/>) y [operadores de almacén](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/>) con aproximadamente entre uno y cinco operarios de transpaleta;
- [centros con un solo turno](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/>) que no pueden justificar un gran proyecto de automatización;
- pequeños [operadores logísticos \(3PL\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/>), empresas de [distribución alimentaria y de productos de gran consumo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/grocery-and-fmcg/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/grocery-and-fmcg/>), y centros de [preparación de pedidos de comercio electrónico](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/e-commerce-and-fulfillment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/e-commerce-and-fulfillment/>);
- centros de mayor tamaño con [células de trabajo locales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/>) demasiado pequeñas o cambiantes para un proyecto de flota convencional;

- [instalaciones existentes \(brownfield\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) que buscan una automatización gradual sin modificar la infraestructura.

Terminología relacionada

Para consultar los términos utilizados aquí —AGV, AMR, WMS, gestor de flotas y brownfield—, consulte la [terminología de los robots móviles](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/mobile-robot-terminology/) y el [glosario](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/glossary/).