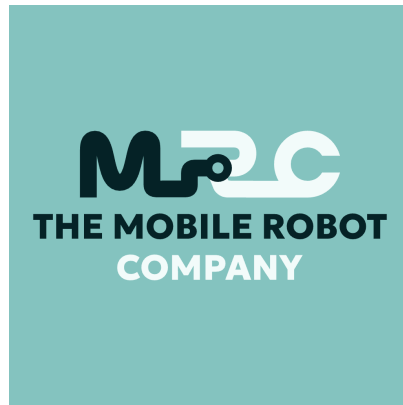




The Mobile Robot Company

Knowledge Center — Casos de uso · 2026-08-04

<https://info.mobilerobot.com/es-es/category/use-cases>

Casos de uso

Dónde encaja la J1600 en flujos reales de palés: desde la recepción de mercancías y el abastecimiento de producción hasta el cross-docking, las zonas de acumulación, las instalaciones existentes y los soportes de carga alternativos.



Recepción de mercancías

Uso del J1600 en la recepción de mercancías: el operario descarga el camión manualmente y el robot transporta cada palé de forma autónoma hasta la zona de control o almacenamiento.



Abastecimiento a producción

Abastecimiento de líneas de producción con el J1600: los operarios preparan palés de materiales o componentes y el robot los entrega a la línea bajo demanda.



Cross-docking

Cross-docking con el J1600: trasiego de palés entre múltiples orígenes y destinos mediante la recombinación de ubicaciones guardadas, sin una tarea específica para cada par.



Almacenamiento temporal

Uso del J1600 para almacenamiento temporal: cree ubicaciones de almacenamiento en suelo en cuestión de minutos cuando cambien la demanda, la temporada o la distribución.



Gestión de zonas pulmón y áreas de preparación

Gestión de zonas pulmón y áreas de preparación con el J1600 — el transporte autónomo entre líneas de producción, zonas de preparación y áreas de almacenamiento mantiene un flujo...



Transporte del almacén a producción

Automatización de los largos trayectos entre las zonas del almacén y producción con el J1600, mientras los operarios se encargan de la recogida y de las decisiones que requieren criterio.



Transporte de producción a expediciones

Traslado de productos terminados desde el final de la línea de producción hasta expediciones o la zona de preexpedición mediante el transporte autónomo a nivel del suelo del J1600.



Automatización local de células de trabajo

Automatización de una única célula de trabajo o de un flujo de materiales independiente dentro de una instalación de mayor tamaño con un J1600, sin poner en marcha un proyecto de flota...



Automatización de instalaciones existentes

Implantación del J1600 en instalaciones existentes: los edificios con distribuciones cambiantes incorporan gradualmente la automatización del transporte de palés sin infraestructura...



Cargas sensibles o inestables

Manipulación de cargas sensibles, inestables o difíciles con la J1600: criterio manual para la recogida y las maniobras de precisión, y desplazamiento autónomo para el trayecto largo.



Jaulas abiertas y soportes de carga alternativos

Palés y soportes de carga que puede mover el J1600 — europalés EPAL y palés GMA de base abierta, jaulas abiertas, bidones y soportes personalizados, con sus límites dimensionales...



Transporte multipunto de palés

Ejecución de flujos de palés entre múltiples puntos con el J1600 mediante la combinación libre de ubicaciones guardadas, sin crear una tarea específica para cada par de origen y destino.

Recepción de mercancías

La recepción de mercancías combina de forma natural las dos vertientes de [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>): el camión y la zona del muelle exigen criterio, mientras que el trayecto desde el muelle hasta la zona de control o almacenamiento es repetitivo. El operario realiza la descarga manualmente, entrega cada palé al J1600 y permanece en el muelle mientras el robot efectúa el transporte.

Cómo funciona el flujo

1. Descargue el remolque manualmente con el timón, igual que con una transpaleta eléctrica convencional.
2. Seleccione en la pantalla táctil un punto de depósito guardado: el control de recepción, una zona de almacenamiento o una ubicación en una zona pulmón.
3. Seleccione **return to origin** como comportamiento posterior a la entrega, confirme el modo autónomo con el botón de arranque y apártese.
4. El J1600 se desplaza a una velocidad de hasta 5,4 km/h (1,5 m/s), evita obstáculos durante el trayecto, deposita el palé a nivel del suelo y regresa al muelle para recoger el siguiente palé.

Este ciclo de entrega y retorno es la tarea del J1600 que se muestra con mayor frecuencia en las demostraciones. Consulte [Entrega y retorno](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>) y [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-deliver-y/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-deliver-y/>).

Por qué el trabajo en el muelle sigue siendo manual

La descarga de camiones reúne las situaciones en las que más importa el criterio humano:

- **Puentes de carga y rampas.** El modo automático solo admite una pendiente del 0 % y [está pensado para trabajar en suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>). El [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>), permite superar

pendientes de hasta el 5 % sin carga y el 3 % con carga máxima. Por tanto, el operario debe gestionar manualmente los puentes de carga, las irregularidades y la desalineación del remolque.

- **Estado del palé.** Una tabla inferior rota, un clavo saliente o un extremo suelto del film retráctil se detectan y corrigen antes de que provoquen un atasco o un peligro para la seguridad.
- **Estabilidad de la carga.** El operario debe evaluar las [cargas recibidas con el centro de gravedad alto, inclinadas o mal apiladas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) antes de elevarlas.
- **Congestión.** Una [zona de recepción congestionada](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) con palés acumulados obliga a definir sobre la marcha una ruta manual.

Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) para ver la lista completa de tareas que requieren criterio y siguen en manos del operario.

Qué desplazamientos evita el robot

[Los desplazamientos a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/). Cada entrega autónoma evita un trayecto de ida y vuelta que, de otro modo, el operario tendría que realizar a pie, tanto si la ruta es de unos pocos metros como si supera ampliamente los 100 metros. A lo largo de un turno de recepción, el J1600 está diseñado para reducir [hasta en un 80 % el tiempo que el operario dedica al transporte repetitivo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/), mientras este continúa descargando en el muelle.

Configuración de un flujo de recepción

- Conduzca una vez hasta cada ubicación de control, almacenamiento o zona pulmón y pulse **Guardar ubicación**. El software no limita el número de ubicaciones guardadas.
- No se necesitan carriles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio: la navegación utiliza [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/).
- Un operario que ya sepa manejar una transpaleta eléctrica necesita unos 30 minutos de [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/).

Si cambian los volúmenes de recepción, puede añadir o modificar puntos de depósito en cuestión de minutos. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>), y [Almacenamiento temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>).

Para conocer los límites aplicables a las cargas en el muelle, consulte [Jaulas abiertas y soportes de carga alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>) y las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Abastecimiento a producción

En el abastecimiento a producción, un operario prepara o recoge un palé de materiales o componentes, y el J1600 lo entrega a la línea de producción bajo demanda. La persona se encarga de las tareas que requieren criterio —preparación, secuenciación y priorización—, mientras que el robot recorre el trayecto entre el almacén y la línea.

Funcionamiento del flujo

1. Prepare el palé en el almacén, supermercado o zona de preparación de kits y recójalo en modo manual.
2. Seleccione en la pantalla táctil el punto de descarga guardado de la línea o célula de trabajo.
3. Elija qué debe ocurrir después de la entrega: [volver hasta usted para recoger el siguiente palé](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), continuar hasta otro punto, estacionar o [Parar y esperar](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>) en la línea.
4. Confirme el modo autónomo y continúe preparando la siguiente carga mientras el robot realiza el trayecto.

El J1600 deposita los palés a nivel del suelo y transporta hasta 1.600 kg por trayecto. Consulte [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) para ver el flujo de trabajo completo de la tarea.

Solicitud de material desde la línea

Con la función Come-to-Me, un trabajador de la línea puede solicitar que el robot acuda a una ubicación desde una aplicación móvil o una interfaz web, en lugar de esperar a una ronda programada. De este modo, la reposición funciona mediante una señal de arrastre: la línea solicita, el operario carga y el robot entrega. 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/>).

Circulación por las zonas de producción

Se pueden definir zonas de circulación preferente para que el tráfico en modo autónomo se mantenga en pasillos más seguros al atravesar las zonas de producción. El campo de protección de 360 grados del robot y las zonas de protección adaptadas a la velocidad cubren la marcha adelante y la marcha atrás; las bandas luminosas azules del vehículo muestran la zona protegida. Consulte [Funcionamiento en entornos con mucho tránsito](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>) y [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/>).

Cuando cambian las prioridades

Si una línea de producción está a punto de quedarse sin material, se trata de una solicitud urgente, no de un error del sistema. El operario puede cambiar la prioridad de inmediato: al tomar el timón, el vehículo vuelve a quedar bajo control manual. Los cambios urgentes de prioridad son una de las situaciones en las que 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/>) demuestra su valor. Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](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/>).

Flujos relacionados

- Flujos más largos desde la recepción, pasando por el almacenamiento, hasta la producción: [Transporte del almacén a producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/>).
- Traslado de productos terminados desde la línea: [Transporte de producción a expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>).
- Zonas pulmón junto a la línea y zonas de espera: [Gestión de zonas pulmón y zonas de espera](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>).
- Una sola línea o célula dentro de una instalación más grande: [Automatización local de células de trabajo](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/>).

Cross-docking

El cross-docking traslada palés desde los muelles de recepción hasta los muelles de expedición o las calles de preparación, con un almacenamiento intermedio mínimo o nulo. El número de orígenes y destinos aumenta rápidamente, y las calles cambian en función del volumen diario. El J1600 se adapta a este proceso porque las [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) pueden recombinarse libremente: no es necesario enseñar una tarea específica para cada par de origen y destino.

Funcionamiento del flujo

1. Guarde cada muelle, calle y punto de preparación una sola vez. Para ello, conduzca hasta allí y pulse **Guardar ubicación**. El software no limita el número de ubicaciones guardadas.
2. En la zona de recepción, [recoja el palé manualmente](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/). El trabajo en el interior de los remolques y sobre las rampas de carga debe realizarse en modo manual, ya que el modo automático requiere [suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/).
3. Seleccione la calle de expedición o el punto de preparación para este palé y elija qué debe hacer el J1600 después de la entrega: volver hasta usted, continuar hacia otro punto, estacionarse o esperar.
4. Confirme el modo autónomo. El robot deposita el palé a nivel del suelo y ejecuta la acción seleccionada.

Cualquier ubicación guardada puede ser el siguiente origen o destino, lo que permite realizar trasiegos entre múltiples puntos de forma práctica. Consulte [Transporte de palés entre múltiples puntos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) y [Transporte de A a B y a C](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/).

Diseñado para cambios de calles

La distribución de una zona de cross-docking rara vez permanece igual. Las observaciones realizadas en una importante instalación de cross-docking para

comercio electrónico —durante una visita que influyó en el [diseño orientado ante todo a la flexibilidad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) del J1600— revelaron que la distribución, los flujos, las zonas pulmón y el surtido de SKU cambiaban varias veces por semana, incluso en una operación con un alto grado de automatización. El J1600 responde a estos cambios mediante:

- **Enseñar y repetir** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>): cree o reubique una calle en cuestión de minutos conduciendo hasta ella una vez y guardando su ubicación. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).
- **Navegación mediante 3D LiDAR SLAM** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>): el robot actualiza continuamente su modelo del entorno y busca rutas alternativas para sortear obstáculos, sin guías, cables ni reflectores que haya que reubicar. Consulte [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).
- **Toma de control manual inmediata:** si una calle se satura o un palé está mal colocado, tome el timón y resuelva la situación. Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](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/>).

Zonas con mucho tráfico

Las zonas operativas de cross-docking están llenas de personas, transpaletas y mercancías en espera. El campo de seguridad de 360 grados del J1600, sus dos LiDAR de seguridad 2D y sus zonas de protección dependientes de la velocidad permiten el desplazamiento autónomo en estas condiciones de tráfico. Las bandas luminosas azules muestran la zona protegida. Consulte [Funcionamiento en entornos concurridos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>).

Capacidad por trayecto

Cada trayecto permite transportar hasta 1.600 kg a una velocidad máxima de 5,4 km/h, con cargas de hasta 1.250 × 1.250 mm, incluidos los posibles salientes, sobre cualquier portacargas de base abierta compatible. Consulte [Jaulas abiertas y portacargas alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>) y las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).



Almacenamiento temporal

Los picos de demanda, el inventario estacional y las existencias para proyectos generan la misma necesidad: disponer de almacenamiento en suelo este mes y retirarlo al siguiente. Para el J1600, una ubicación de almacenamiento no es más que una [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 las zonas de almacenamiento temporal se pueden crear, utilizar y dejar de usar sin trabajos de ingeniería de automatización.

Creación de una ubicación de almacenamiento temporal

1. Conduzca manualmente el J1600 hasta el lugar que desee utilizar.
2. Toque **Guardar ubicación** y asigne un nombre a la ubicación.
3. Empiece a enviar palés allí en modo automático.

Eso es todo lo necesario. Crear una ubicación nueva lleva solo unos minutos, no hay ningún límite de software para el número de ubicaciones guardadas y no se requieren raíles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio. Consulte [Configuración de una ubicación temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>), para ver el procedimiento detallado.

Operación de la zona temporal

- **Llenado:** recoja manualmente cada palé, seleccione la ubicación temporal y deje que el robot lo transporte y lo deposite a nivel del suelo. Seleccione **volver al origen** para mantener un ciclo continuo; consulte [Entrega y retorno](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>).
- **Vaciado:** cuando se retiren las existencias, las mismas ubicaciones pueden utilizarse a la inversa como puntos de origen para el [traslado a producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/>), expediciones o almacenamiento permanente.
- **Combinación:** las ubicaciones temporales se pueden combinar libremente con cualquier otra ubicación guardada, por lo que se integran en [flujos multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>). y

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/>) sin crear tareas nuevas para cada par de ubicaciones.

Por qué resulta adecuado para operaciones cambiantes

Las distribuciones variables, el almacenamiento temporal y los cambios en la combinación de referencias (SKU) son precisamente las condiciones que dificultan la adaptación rápida de los sistemas de automatización rígidos. Como el J1600 crea mapas mediante [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/>) y actualiza continuamente su representación del entorno, un cambio en la distribución de la planta no requiere que un especialista en automatización vuelva a configurar el sistema: el operador conduce, guarda la ubicación y sigue trabajando. Consulte [Automatización de instalaciones existentes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>) y [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).

Las zonas de almacenamiento intermedio entre etapas de producción siguen el mismo patrón, pero durante periodos más cortos; consulte [Gestión de zonas de almacenamiento intermedio y preparación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>).

Límites prácticos

Las ubicaciones de almacenamiento temporal deben situarse sobre [suelos interiores nivelados a lo largo de la ruta en modo automático](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>) (la pendiente máxima superable en modo automático es del 0 %) y dentro del [entorno operativo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/>) del J1600, de 5–40 °C. La capacidad real está limitada por el espacio del almacén, no por el software. Consulte las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Gestión de zonas pulmón y áreas de preparación

Las zonas pulmón y las áreas de preparación compensan los desfases entre las distintas etapas del proceso: entre dos líneas de producción, entre producción y [expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/>), o entre la [recepción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>) y la ubicación en almacén. Mantenerlas abastecidas y despejadas exige un transporte continuo y repetitivo, justo el trabajo que el J1600 está diseñado para asumir.

Cómo funciona el flujo

El J1600 transporta palés entre líneas, áreas de preparación y zonas de almacenamiento. El operador [recoge el palé manualmente](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>), cuando se requiere criterio humano; el robot se encarga del recorrido:

1. Recoja el palé al final de la línea, en la zona de almacenamiento o en el área de recepción.
2. Seleccione en la pantalla táctil la ubicación guardada correspondiente a la zona pulmón o al área de preparación.
3. Elija el comportamiento posterior a la entrega: para las operaciones de preparación, **Parar y esperar** mantiene el robot en el área de preparación, listo para asignarle otro destino, mientras que **return to origin** mantiene en funcionamiento un circuito de abastecimiento.
4. Confirme el modo autónomo y apártese.

Consulte [Deliver and Wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>), y [Deliver and Return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), para conocer los dos patrones más utilizados en las operaciones con zonas pulmón.

El objetivo: un flujo más estable

Asignar al robot el transporte entre zonas pulmón aporta un ritmo más estable a la operativa: las entregas se repiten de forma constante en lugar de depender de que haya alguien disponible para realizar el trayecto a pie. Los principales resultados que el J1600 busca en esta función son un flujo de materiales y un rendimiento más estables, un [uso más productivo del personal cualificado](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/>) y menos [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/>). La [logística de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/internal-production-logistics/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/internal-production-logistics/>) y la gestión de zonas pulmón se encuentran entre las principales aplicaciones para las que la empresa diseña y presenta el producto.

Las zonas pulmón cambian, y también las ubicaciones guardadas

Las zonas pulmón son las ubicaciones menos permanentes de una instalación. Cuando se desplaza una calle de preparación o se habilita una nueva zona pulmón para responder a un pico de demanda:

- añade la ubicación en cuestión de minutos conduciendo hasta ella y pulsando **Guardar ubicación**; consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>);
- combínala libremente con ubicaciones existentes para crear [flujos multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>);
- para áreas de desbordamiento de mayor duración, siga el patrón de [Almacenamiento temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>).

El software no limita el número de [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/>); el límite práctico es el espacio disponible en el suelo.

Idoneidad y límites

El transporte entre zonas pulmón y áreas de preparación es adecuado para el J1600 cuando las rutas están en interiores y sobre superficies niveladas (la capacidad de superar pendientes en modo automático es del 0 %), los palés se depositan a nivel del

suelo y las cargas no superan los 1.600 kg sobre un portacargas de base abierta de hasta 1.250 × 1.250 mm, incluido cualquier voladizo. Consulte [Jaulas abiertas y portacargas alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cage-s-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cage-s-and-alternative-load-carriers/>) y las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Flujos adyacentes: [Abastecimiento de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>) en la etapa anterior y [Transporte de producción a expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>) en la etapa posterior.

Transporte del almacén a producción

La cadena que va desde la [recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/>), pasando por el almacenamiento, hasta producción está conectada por trayectos largos y repetitivos. El J1600 automatiza esos trayectos, no las operaciones que requieren precisión y criterio en cada extremo. El operario recoge el palé en el almacén; el robot recorre el trayecto.

Reparto del trabajo

Operario	J1600
Recoger el palé en el almacén, evaluando la estabilidad de la carga y el estado del palé	Transportar hasta 1.600 kg por la ruta guardada a una velocidad máxima de 5,4 km/h
Seleccionar el destino en producción y el comportamiento posterior a la entrega	Desplazarse mediante 3D LiDAR SLAM y evitar obstáculos durante el trayecto
Confirmar la activación del modo autónomo	Depositar el palé a nivel del suelo junto a la línea o célula
Gestionar las incidencias y los cambios urgentes de prioridad	Regresar, estacionarse, continuar hasta otro punto o esperar

Esto es [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/>), aplicada a los trayectos a pie más largos de las instalaciones.

La longitud de la ruta apenas importa

El concepto es el mismo tanto si la ruta mide unos pocos metros como si supera ampliamente los 100 metros: [recogida manual y envío autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>). Las rutas más largas simplemente ahorran más [desplazamientos 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/>), por viaje. Por eso, los trayectos entre el almacén y producción suelen ser los que más ventajas ofrecen al transferirlos al

J1600. El J1600 está diseñado para eliminar [hasta el 80 % del tiempo que el operario dedica a este transporte repetitivo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>).

Configuración de la cadena

1. Guarde las zonas de recogida del almacén, los puntos intermedios de almacenamiento temporal y los puntos de descarga de producción conduciendo una vez hasta cada uno de ellos; consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).
2. Para un suministro sencillo, utilice [Deliver and Return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>): el robot regresa hasta usted en el almacén con las horquillas vacías.
3. Para movimientos encadenados —del almacén al almacenamiento temporal y de este a la línea—, utilice [Transporte de A a B y a C](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>) o [flujos completos con varios puntos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>).
4. Permita que los trabajadores junto a la línea soliciten material cuando lo necesiten mediante [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/>).

Se pueden definir zonas de circulación preferentes para que el tramo autónomo discorra por pasillos más seguros dentro de las áreas de producción; consulte [Funcionamiento en entornos congestionados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>).

Requisitos

El tramo autónomo requiere [suelos interiores y nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>) (la pendiente superable es del 0 % en modo automático; en modo manual, admite hasta un 5 % sin carga y un 3 % con carga máxima), una calidad del suelo conforme a TR34 FM3 / FF 25–FL 20, desniveles de hasta 25 mm y juntas de hasta 20 mm. La temperatura de funcionamiento es de 5–40 °C. Información completa: [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Flujos relacionados: [Suministro a producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>) · [Gestión de zonas de almacenamiento temporal y](#)

preparación (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>) · Transporte de producción a expedición (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>).

Transporte de producción a expediciones

Al final de la línea, los palés de producto terminado deben llegar a [expediciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/>) o a un carril de preexpedición. Este trayecto repetitivo obliga a los operarios a abandonar la línea cada vez. Con el J1600, el operario de final de línea carga y envía el palé; el robot realiza el trayecto.

Cómo funciona el flujo

1. [Recoja manualmente el palé de producto terminado](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) al final de la línea.
2. Seleccione en la pantalla táctil el punto de descarga guardado de expediciones o preexpedición.
3. Elija el comportamiento posterior a la entrega:
 - **Return to origin** para volver directamente a por el siguiente palé; consulte [Entrega y regreso](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>);
 - **Parar y esperar** para permanecer en el carril de preexpedición hasta que se asigne otro destino; consulte [Deliver and Wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>);
 - **Go to parking** cuando termine el trayecto, para que el vehículo quede apartado; consulte [Deliver and Park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>).
4. [Confirme el modo autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>), con el botón de inicio y apártese.

El robot deposita el palé a nivel del suelo en el carril de preexpedición, lo que resulta adecuado para zonas de salida organizadas en posiciones sobre el suelo. La carga del remolque debe realizarse manualmente: las pasarelas de muelle y el interior de los remolques superan la pendiente máxima admisible del 0 % en modo automático. En modo manual, el J1600 admite pendientes de hasta el 5 % en vacío y el 3 % con carga máxima.

Mantener la productividad de la línea

Cada trayecto autónomo mantiene al operario en la fase del proceso que aporta valor, en lugar de obligarlo a [trasladar palés a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) por las instalaciones. Este flujo tiene como objetivos mantener un ritmo de salida más estable, reducir los transportes que no aportan valor y [aprovechar de forma más productiva al personal cualificado](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/). Está diseñado para eliminar [hasta el 80 % del tiempo del operario](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) dedicado al tramo repetitivo.

Cuando aumenta el volumen de expediciones, la mercancía de salida preparada satura el espacio disponible. El campo de protección de 360 grados y las zonas de protección del J1600 adaptadas a la velocidad permiten gestionar el tráfico durante el trayecto; consulte [Funcionamiento en entornos congestionados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/). En las situaciones imprevistas, el operario retoma el control manual según se explica en [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/).

Combinación con flujos anteriores

Un J1600 puede trabajar en ambos sentidos de la línea en [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/): los materiales entran mediante el [Abastecimiento de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) y los productos terminados salen mediante este flujo, mientras que las [tareas de A a B y a C](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/) enlazan ambos trayectos. Los carriles de preexpedición son ubicaciones guardadas como cualquier otra, por lo que pueden añadirse o trasladarse en cuestión de minutos cuando cambie la programación de expediciones. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) y [Gestión de zonas pulmón y preexpedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/).

Requisitos de carga y recorrido

Hasta 1.600 kg por trayecto sobre un portacargas de base abierta de un máximo de 1.250 × 1.250 mm, incluidos los salientes de la carga, con una altura de carga de hasta 1.700 mm desde el suelo, en [recorridos interiores sin pendiente](https://info.mobilerobot.com).

[m/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/)) a una temperatura de 5–40 °C.

Más información: [Jaulas abiertas y portacargas alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>) · [Especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Automatización local de células de trabajo

Las instalaciones de gran tamaño contienen muchos flujos de materiales pequeños: una célula que abastece a una línea, una estación de embalaje con su propio circuito o una zona de submontaje con un recorrido de transporte específico. Cada flujo es demasiado pequeño —o cambia con demasiada frecuencia— para justificar un proyecto de flota convencional. El J1600 se encarga de estos flujos independientes, célula por célula.

El problema de los flujos locales

Un proyecto de automatización integral se presupuesta y planifica para todo el centro: gestión de flotas, integración de sistemas, infraestructura y configuración por parte de especialistas. Un flujo local de unos pocos movimientos de palés por hora no puede asumir esos costes adicionales, por lo que normalmente sigue siendo manual. El J1600 invierte esta lógica económica:

- un vehículo, desplegado en cuestión de horas o en un día (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/>) según el alcance (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/>);
- sin necesidad obligatoria de integrar un sistema de gestión de almacenes, un gestor de flotas ni sistemas informáticos (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>);
- Wi-Fi opcional para el uso básico (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>);
- sin carriles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio;
- unos 30 minutos de formación (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>), para un operario que ya utilice una transpaleta eléctrica.

El propio operario de la célula se encarga del proceso: recoge el palé manualmente, lo envía en modo autónomo y puede retomar el control en cualquier momento. Consulte Recogida manual y entrega autónoma (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) y Trabajo combinado en modo manual y autónomo (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>).

Patrones habituales en las células

- Un circuito entre la célula y su supermercado o zona de almacenamiento — [Entrega y retorno](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>).
- Abastecimiento de la célula bajo demanda mediante una solicitud desde un dispositivo móvil o la web — [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/>).
- Traslado del trabajo terminado a la siguiente etapa — [Transporte de A a B y a C](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>).
- Zonas de búfer junto a la célula — [Gestión de búferes y zonas de preparación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>).

Cuando se traslada la célula o [cambia la distribución](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>), el operario vuelve a enseñar las ubicaciones conduciendo hasta ellas y guardándolas, sin necesidad de un especialista en automatización. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).

Ampliación más allá de una sola célula

La automatización local no limita las opciones futuras del centro. Cuando más células incorporan el J1600, la automatización avanzada añade carga automática, Come-to-Me, gestión de flotas mediante [VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>) e [integraciones mediante 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/>). De este modo, los despliegues de una sola célula pueden incorporarse posteriormente a una flota coordinada con vehículos de varios fabricantes. Consulte [Carga automática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>) y la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>).

Para quién es adecuado

Es adecuado tanto para centros grandes con muchos flujos locales pequeños como para operaciones de menor tamaño con entre uno y cinco operarios de transpaletas en un solo turno: [los segmentos para los que se ha diseñado principalmente el J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/>). Para los centros en los que toda la instalación está sujeta a cambios, consulte [Automatización de](#)

instalaciones existentes (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>).

Automatización de instalaciones existentes

Una instalación de tipo brownfield es un centro existente cuyos procesos y distribución no se diseñaron para incorporar nuevas soluciones de automatización. La mayoría de los [almacenes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/) y las [fábricas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/manufacturing/) son instalaciones de este tipo. Sus condiciones reales —distribuciones cambiantes, tráfico mixto, pavimentos irregulares y poco margen para acometer obras— son precisamente aquellas para las que se ha diseñado el J1600.

Sin infraestructura, por diseño

El J1600 no necesita ninguna infraestructura construida, montada ni integrada en el pavimento:

- sin carriles, cables, imanes ni reflectores;
- sin modificaciones del edificio;
- [Wi-Fi opcional para el uso básico](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/);
- [sin necesidad de integrar obligatoriamente un sistema de gestión de almacenes, un gestor de flotas ni otros sistemas informáticos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/);
- listo para usar en el momento de la entrega, con una configuración habitual de unas horas o un día, [según el alcance](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/).

La navegación utiliza [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) en un ordenador industrial NVIDIA Jetson con IA.

Mientras un operador conduce el J1600, este crea y actualiza continuamente un mapa tridimensional. Después, determina su posición y planifica sus propias rutas hasta los destinos guardados. El mapeado 3D se ha diseñado para ofrecer mayor precisión y fiabilidad que la navegación 2D tradicional en entornos complejos o cambiantes. Escanea estructuras del entorno situadas hasta 70 m por encima del vehículo.

Adaptación a una distribución cambiante

Las instalaciones existentes cambian: aparecen palés en medio de los pasillos, se reubican estanterías y se habilitan o cierran [zonas estacionales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>). El J1600 se adapta de tres formas:

1. **Esquiva los obstáculos.** El modelo del entorno se actualiza continuamente y el J1600 sorteja cualquier obstáculo que se interponga en su camino. Consulte [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).
2. **Los operadores actualizan las ubicaciones en minutos.** Para actualizar un punto de depósito que se ha trasladado, basta con conducir hasta él y pulsar **Guardar ubicación**. No se necesitan especialistas en automatización ni proyectos de reprogramación. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).
3. **Siempre hay una persona al mando.** Cualquier situación imprevista que la automatización no deba resolver por su cuenta —un pasillo bloqueado, un palé dañado o una ubicación de almacenamiento improvisada— se gestiona tomando inmediatamente el control manual. Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](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/>).

Requisitos que debe cumplir el pavimento

La capacidad de adaptación a instalaciones existentes tiene límites definidos. El funcionamiento autónomo exige lo siguiente:

Requisito	Límite
Pendiente máxima superable, modo automático	0 % — solo pavimentos nivelados
Pendiente máxima superable, modo manual	5 % sin carga / 3 % a plena carga
Resalto máximo franqueable	25 mm (1 in)
Hueco máximo franqueable	20 mm (0,8 in)
Planeidad/nivelación del pavimento	TR34 FM3 / FF 25, FL 20
Temperatura	5–40 °C (41–104 °F), uso en interiores
Humedad	20–80 %, sin condensación
Grado de protección	IP21

La empresa realiza deliberadamente las validaciones en condiciones difíciles. Su [centro de pruebas y demostraciones de Copenhague](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/), dispone de un pavimento intencionadamente irregular, similar al de instalaciones reales. No obstante, los límites anteriores siguen siendo de obligado cumplimiento en cada implantación. Información completa: [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/).

Implantación gradual por naturaleza

La automatización de instalaciones existentes con el J1600 comienza con un único flujo de transporte, a menudo en una sola [célula de trabajo](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/), un [carril de recepción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) o un [tramo entre el almacén y producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/), y crece ubicación por ubicación. La automatización avanzada —[carga automática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/), [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/), [gestión de flotas mediante VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/), y APIs— está disponible cuando la aplicación aumenta de escala, pero nunca es obligatoria desde el primer día. Consulte la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/).

Cargas sensibles o inestables

Algunas cargas nunca deben recogerse en modo automático: barriles, recipientes con líquidos, cargas apiladas con el centro de gravedad alto, mercancías frágiles o palés inclinados. La solución de la J1600 consiste en dividir el trabajo. El operador aplica su experiencia y evalúa la situación durante la recogida y las maniobras de precisión; el robot solo toma el control para realizar los desplazamientos repetitivos entre estos puntos.

La parte manual: criterio al manejar las horquillas

En [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>), la J1600 se maneja como una transpaleta eléctrica convencional y el operador controla cada detalle:

- **Evaluación de la estabilidad** antes de elevar la carga: identificación de cargas con el centro de gravedad alto, inclinadas o mal apiladas.
- **Comprobación del estado:** detección de palés dañados, esquinas aplastadas o fugas antes del transporte.
- **Elevación controlada.** Las [velocidades de las horquillas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dimensions-and-performance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dimensions-and-performance/>) están definidas para garantizar un movimiento controlado: 0,10 m/s al elevar sin carga, 0,08 m/s al elevar con la carga máxima, 0,08 m/s al bajar sin carga y 0,12 m/s al bajar con la carga máxima.
- **Maniobras en espacios reducidos** alrededor de obstáculos y otras cargas, así como en aproximaciones estrechas, con la detección de palés y la selección de la altura bajo control manual.
- **Altura cuando sea necesario:** recogida y depósito manuales hasta 1.600 mm; los barriles y las jaulas situados en posiciones difíciles se manipulan manualmente.

Las demostraciones de este caso de uso con barriles muestran exactamente este procedimiento: criterio manual para la parte delicada y transporte autónomo durante el trayecto.

La parte autónoma: desplazamiento suave y predecible

Una vez que la carga está colocada de forma segura sobre las horquillas, el operador selecciona el destino, [confirma el modo autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) y se aparta. El trayecto autónomo está diseñado para favorecer la estabilidad:

- depósito únicamente a nivel del suelo: la carga nunca se deposita desde una altura en modo autónomo;
- [funcionamiento sobre suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (capacidad de superar pendientes del 0 % en modo automático): no se permiten pendientes ni pasarelas de muelle en modo autónomo;
- conducción uniforme y repetible a una velocidad de hasta 5,4 km/h con [evasión de obstáculos](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/);
- un [sensor de detección de carga](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/load-detection/) y un campo de protección de 360° adaptado a la velocidad durante todo el trayecto; consulte [cómo funciona la seguridad de la J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/).

Las [instalaciones de pruebas de Copenhague](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/) de la empresa permiten validar este comportamiento con casos deliberadamente difíciles, incluidas cargas llenas de agua sobre suelos irregulares representativos de condiciones reales.

Soportes de carga compatibles

Las cargas sensibles suelen llegar sobre soportes de carga no estándar. La J1600 admite cualquier soporte de carga con base abierta compatible con las horquillas y que se encuentre dentro de sus límites dimensionales, incluidas jaulas abiertas, barriles sobre soportes de base abierta y formatos distintos de los europalés. La compatibilidad depende de la geometría de la base, el tamaño, la estabilidad y el criterio del operador. No existe una aprobación general para todos los soportes de carga ni para materiales peligrosos. Consulte [Jaulas abiertas y soportes de carga alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) para conocer los límites exactos.

Lecturas relacionadas

- Flujo de trabajo completo desde la recogida hasta la entrega: [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>).
- Todas las decisiones que siguen correspondiendo al operador: [Gestión de excepciones y cargas irregulares](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/>).
- El concepto en el que se basa esta división: [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>), y [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/>).

Jaulas abiertas y soportes de carga alternativos

El J1600 no está limitado a los europalés. Puede mover cualquier soporte de carga manipulable con horquillas que tenga una **base abierta, sin tablas inferiores**, siempre que se encuentre dentro de sus límites dimensionales: jaulas abiertas, bidones sobre soportes de base abierta y formatos personalizados. La regla práctica de las demostraciones de la propia empresa es que puede recogerse cualquier elemento que esté abierto por debajo.

Límites de compatibilidad

Parámetro	Límite / compatibilidad
Requisito de la base	Base abierta sin tablas inferiores para permitir la entrada de las horquillas
Longitud máxima de la carga, incluido cualquier voladizo	1.250 mm (49 in)
Anchura máxima de la carga, incluido cualquier voladizo	1.250 mm (49 in)
Altura máxima de la carga desde el suelo	1.700 mm (67 in)
Carga útil máxima	1.600 kg (aprox. 3.500 lb)
Compatibilidad con EPAL	Europalé EPAL, EPAL 3, EPAL 6
Compatibilidad con GMA	Todos los palés GMA con base abierta
Soportes personalizados	Cualquier soporte de base abierta manipulable con horquillas que cumpla los límites dimensionales

El límite exacto es de 1.250 mm; algunos resúmenes breves del producto lo redondean a 1,2 m. Utilice 1.250 mm al comprobar un soporte.

Geometría de las horquillas

Para que un soporte personalizado pueda manipularse con las horquillas, las aberturas de su base deben ser compatibles con las dimensiones de estas:

Parámetro de las horquillas	Valor
Longitud de las horquillas	1.150 mm (45 in)
Anchura de cada horquilla	180 mm (7 in)
Grosor de las horquillas	60 mm (2,4 in)
Distancia exterior entre las horquillas	680 mm (27 in)
Distancia interior entre las horquillas	320 mm (13 in)
Altura mínima de las horquillas	90 mm (3,5 in)
Posición más alta de las horquillas (manual)	1.600 mm (63 in)

Dimensiones completas: [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Sigue siendo necesario el criterio del operador

La compatibilidad depende de la geometría de la base, las dimensiones, la estabilidad y el criterio del operador. No existe una [autorización general](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/approved-loads-and-pallets/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/approved-loads-and-pallets/>) que cubra todos los soportes ni ningún material peligroso. El operador evalúa cada soporte y cada carga antes de recogerlos. Esta es una de las razones por las que la recogida de palés siempre se realiza manualmente con el J1600. Los soportes inestables o difíciles de manipular deben tratarse según lo descrito en [Cargas delicadas o 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/>).

LA ENTREGA AUTÓNOMA SE REALIZA A NIVEL DEL SUELO

Sea cual sea el soporte, la entrega autónoma se realiza a nivel del suelo. La recogida y el depósito a una altura de 1.600 mm solo están disponibles en modo manual.

Dónde se utilizan los soportes alternativos

Las jaulas abiertas y los soportes no estándar son habituales en el [abastecimiento de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) (jaulas de componentes para la línea), la [recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (distintos formatos de entrada) y la [distribución de alimentación y productos de gran consumo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/grocery-and-fmcg/) con palés de formato GMA. Como un soporte solo tiene que superar una vez la comprobación de los límites dimensionales, los formatos alternativos pueden utilizarse en tareas de [transporte multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) y [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/), igual que cualquier europalé.

Para consultas sobre soportes específicos, consulte las [preguntas frecuentes sobre el producto y sus capacidades](https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/).

Transporte multipunto de palés

Los flujos reales de palés rara vez consisten en un único recorrido de A a B. Las mercancías se desplazan desde varios orígenes hasta varios destinos, y la combinación cambia a diario. El J1600 gestiona estos flujos como transporte entre múltiples puntos: cada ubicación guardada puede combinarse con cualquier otra, sin tener que demostrar cada combinación.

El modelo de ubicaciones

- Para crear una ubicación, conduzca manualmente el J1600 hasta el punto y pulse **Guardar ubicación**.
- No hay ningún límite de software para el número de [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/); los límites prácticos dependen del espacio disponible en el suelo.
- El robot se desplaza hasta cualquier punto guardado desde cualquier lugar. No es necesario enseñar rutas entre pares de ubicaciones: se registran los puntos y la [navegación mediante 3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) planifica cada ruta por sí misma.

Esta última característica es la que diferencia los puntos de [enseñanza y repetición](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) de la automatización con rutas fijas: diez puntos guardados ya permiten todas las combinaciones posibles entre ellos. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) y [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/).

Patrones de tareas para operaciones multipunto

Patrón	Funcionamiento	Uso habitual
Deliver and return	Deposita en B y vuelve a A	Circuitos repetitivos de abastecimiento — consulte Deliver and Return (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/)
A-to-B-to-C	Deposita en B y continúa vacío hasta C	Flujos encadenados y reposicionamiento — consulte A-to-B-to-C Transport (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/)
Deliver and wait	Deposita en B y permanece allí	Carriles de preparación — consulte Deliver and Wait (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/)
Deliver and park	Deposita en B y se dirige al estacionamiento	Fin de un recorrido — consulte Deliver and Park (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/)
Come-to-me	El robot acude a quien lo solicita	Recogida bajo demanda — consulte Come-to-Me (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/)

Todas las tareas comienzan del mismo modo: se recoge el palé manualmente, se seleccionan en la pantalla táctil el destino y el comportamiento posterior a la entrega, y se confirma el modo autónomo con el botón físico de arranque. Consulte [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>).

Dónde resultan rentables los flujos multipunto

- [Cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>): el traslado de palés entre varias puertas y carriles es la aplicación multipunto por excelencia.
- [Gestión de búferes y zonas de preparación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>): las líneas, los búferes y las zonas de almacenamiento forman una red de múltiples orígenes y destinos.
- [Almacenamiento temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>): se pueden añadir y retirar puntos temporales de la red sin

modificar nada más.

- **Operaciones cambiantes:** cuando cambian los flujos, se añaden puntos, no proyectos; una solución idónea para la [automatización de instalaciones existentes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>).

Capacidad y límites

Cada trayecto permite transportar hasta 1.600 kg a una velocidad máxima de 5,4 km/h por rutas interiores y niveladas, y depositar la carga a nivel del suelo. Los portacargas deben tener la base abierta y unas dimensiones máximas de 1.250 × 1.250 mm, incluido cualquier voladizo de la carga. Consulte [Jaulas abiertas y portacargas alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cage-s-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cage-s-and-alternative-load-carriers/>), y las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).