



The Mobile Robot Company

Knowledge Center — Escenarios operativos · 2026-08-04

<https://info.mobilerobot.com/es-es/category/operating-scenarios>

Escenarios operativos

Los patrones de tareas y las situaciones operativas diarias compatibles con la J1600, desde la recogida manual con transporte autónomo hasta la carga automática y la gestión de incidencias.



Recogida manual y entrega autónoma

El patrón operativo básico del J1600, paso a paso — recoja el palé manualmente, cree la tarea en la pantalla táctil, confirme el modo automático y deje que el robot realice la entrega.



Deliver and Return

La tarea Boomerang del J1600: entrega autónoma en una ubicación guardada seguida del regreso automático al origen o junto al operador; ideal para circuitos de abastecimiento...



Deliver and Wait

La tarea Deliver and Wait del J1600: el robot deposita el palé a ras de suelo y permanece en el destino hasta que el operario le asigna una nueva tarea.



Deliver and Park

La tarea Deliver and Park del J1600: tras depositar el palé a nivel del suelo, el robot se dirige a una ubicación de estacionamiento definida y mantiene despejada la zona de trabajo entre...



Transporte de A a B y de B a C

La tarea Simple ABC del J1600 transporta un palé de A a B y después continúa de forma autónoma hasta C, enlazando ubicaciones guardadas en un flujo.



Come-to-Me

Solicite desde una aplicación móvil o una interfaz web que el J1600 acuda a su ubicación. La función Come-to-Me convierte el robot en un medio de transporte bajo demanda.



Carga automática

Cómo se carga automáticamente el J1600 en la estación de carga automática opcional, además de la carga manual, las tasas de descarga y carga de la batería y los precios de tarifa...



Configuración de una ubicación temporal

Añada un nuevo destino al J1600 en pocos minutos: conduzca hasta el punto, pulse Guardar ubicación, asígnele un nombre y empiece a enviar palés. Sin programación y sin límite de...



Cambios dinámicos de ruta

Cómo gestiona el J1600 los cambios de ruta: planifica sus propios recorridos entre ubicaciones guardadas, sortea nuevos obstáculos y permite a los operadores volver a enseñar...



Trabajo manual y autónomo combinado

Uso del J1600 como un único equipo para ambas funciones: trabajo manual con transpaleta y transporte autónomo durante el mismo turno, con un cambio de control inmediato en ambos...



Funcionamiento en entornos concurridos

Cómo funciona el J1600 de forma segura entre personas y otros vehículos — campo de protección de 360 grados, zonas de seguridad en función de la velocidad, señalización...



Gestión de excepciones y cargas irregulares

Las excepciones que la J1600 deja en manos de las personas por diseño: palés dañados, cargas inestables, enganches del film, palés mal colocados, rampas de muelle, congestión y...

Recogida manual y entrega autónoma

Todas las tareas del J1600 siguen el mismo patrón básico: una persona recoge el palé manualmente y el robot lo entrega de forma autónoma. La recogida siempre es manual, porque es la fase que requiere el criterio del operario, y la entrega autónoma siempre se realiza a nivel del suelo. Esta página explica el patrón en el que se basan todos los demás escenarios.

Flujo de trabajo

1. Recoja manualmente un palé o portacargas compatible [utilizando el timón](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>), como con una transpaleta eléctrica convencional.
2. Abra la creación de tareas en la pantalla táctil de 15 pulgadas.
3. Seleccione el tipo de tarea y el destino guardado donde se depositará el palé.
4. Seleccione qué debe ocurrir después de la entrega: volver al origen, ir a otro punto o a la zona de estacionamiento, o Parar y esperar.
5. Ejecute la tarea.
6. El robot le solicita que [cambie al modo automático](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/manual-and-autonomous-mode-safety/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/manual-and-autonomous-mode-safety/>). Confírmelo con el botón físico de inicio/reanudación con LED.
7. La interfaz le indica que se aleje. Hágalo.
8. El J1600 [se desplaza de forma autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>), evita obstáculos, deposita el palé a nivel del suelo y ejecuta la acción seleccionada para después de la entrega.

El recorrido puede ser de unos pocos metros o superar ampliamente los 100 metros. El funcionamiento es el mismo.

Indicación y control del modo

- Las luces blancas indican el modo manual. En el modo automático, las bandas luminosas azules muestran el campo de protección alrededor del vehículo.
- Un [selector con llave de tres posiciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/mode-selection/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/mode-selection/>) permite seleccionar el apagado, solo el

modo manual o el modo automático.

- Sujete o mueva el timón en cualquier momento para recuperar inmediatamente el control manual. Los pulsadores de parada de emergencia y los interruptores de posición del timón detienen el vehículo. 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/>).

Por qué la recogida sigue siendo manual

El posicionamiento de las horquillas, la estabilidad de la carga, el estado del palé y las maniobras de aproximación en espacios reducidos exigen el criterio del operario.

Mantener manuales estas operaciones permite al J1600 prescindir de la integración, la infraestructura y los procesos controlados que exige la automatización completa.

Este es el fundamento de [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) y de la [automatización con intervención del operario](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 las cargas que requieren más cuidado, consulte [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/>).

Cuánto tarda un nuevo operario en aprender el proceso

La [formación](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 para una persona que ya maneja una transpaleta eléctrica. En una prueba abierta al público, [una persona condujo manualmente el J1600 por primera vez](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/>), guardó una ubicación, creó una tarea de entrega y retorno, confirmó el modo automático y vio cómo el robot circulaba entre personas. Todo ello en su primer contacto con la máquina.

Variantes del patrón

La opción seleccionada en el paso 4 para después de la entrega es lo que diferencia los [patrones de tarea](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/task-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/task-management/>):

- [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/>) — la tarea más habitual
- [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/>)
- [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/>)
- [A-to-B-to-C Transport](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/>)
- [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/>) — el robot acude primero a su ubicación

Los destinos se crean como se describe en [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 conocer todas las funciones del equipo, consulte la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>).

Deliver and Return

Deliver and Return («entregar y volver»), también llamada tarea **Boomerang**, envía el J1600 a una ubicación de destino guardada, deposita el palé a nivel del suelo y hace que el vehículo vuelva directamente al origen o junto al operador. Es la tarea del J1600 que más se utiliza y se muestra en demostraciones, porque permite que un operador y un robot mantengan un circuito continuo.

Cómo funciona

1. Recoja manualmente el palé.
2. Seleccione en la pantalla táctil la ubicación guardada donde depositarlo.
3. Seleccione **return to origin/operator (volver al origen/operador)** como comportamiento posterior a la entrega.
4. Confirme el modo automático pulsando el botón de arranque y apártese.
5. El robot transporta el palé, lo deposita a nivel del suelo y vuelve en vacío al punto de partida.

Mientras el robot realiza el trayecto, el operador prepara el siguiente palé. Cuando regresa, el siguiente ciclo comienza de inmediato: entregar, volver y repetir. El funcionamiento completo de la tarea se describe en [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/>).

Aplicaciones del circuito

La tarea Boomerang es adecuada para cualquier flujo en el que los palés salgan siempre del mismo lugar:

- **Recepción de mercancías** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>): el operador permanece junto al remolque; el robot transporta cada palé a la zona de inspección o almacenamiento y regresa.
- **Abastecimiento de producción** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>): el operador de preparación de kits o del supermercado de materiales realiza la carga; el robot abastece la línea y regresa.

- **Transporte de producción a expediciones** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>): el operador de final de línea sigue embalando mientras los palés terminados se transportan a la zona de preparación de expediciones.
- **Abastecimiento de zonas pulmón** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>): un circuito continuo mantiene el nivel de existencias de una zona pulmón sin que nadie tenga que desplazarse a pie.

Cuanto más largo sea el trayecto, más **desplazamientos a pie** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>) elimina cada ciclo. El recorrido puede ser de unos pocos metros o superar ampliamente los 100 metros.

Comportamiento durante el trayecto

Tanto durante el trayecto de ida con carga como durante el regreso en vacío, el robot se desplaza mediante **3D LiDAR SLAM** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) a una velocidad de hasta 5,4 km/h, evita obstáculos y protege su entorno mediante un campo de protección de 360 grados adaptado a la velocidad, indicado por bandas luminosas azules. Los LiDAR de seguridad 2D y las funciones de seguridad certificadas permiten desplazarse tanto hacia delante como marcha atrás. Consulte **Funcionamiento en entornos concurridos** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>).

Alternativas

Si el vehículo debe permanecer en el destino en vez de regresar, utilice **Deliver and Wait** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>). Si debe despejar la zona después de depositar el último palé, utilice **Deliver and Park** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>). Para encadenar un segundo trayecto en vez de regresar, utilice **A-to-B-to-C Transport** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>).

Deliver and Wait

Deliver and Wait («entregar y esperar»), también denominada **Drop and Wait** («depositar y esperar»), envía el J1600 a un destino guardado, deposita el palé a ras de suelo y mantiene el vehículo detenido allí hasta que alguien le asigna una nueva tarea. Utilícela cuando el trabajo continúe en el destino o cuando aún no se sepa cuál será el siguiente desplazamiento.

Cómo funciona

1. Recoja manualmente el palé.
2. Seleccione en la pantalla táctil el destino guardado donde depositar el palé.
3. Seleccione **Parar y esperar** como comportamiento posterior a la entrega.
4. Confirme el modo automático con el botón de arranque y apártese.
5. El robot lleva el palé al destino, lo deposita y espera allí.

A partir de ese momento, cualquier persona que se encuentre en el destino puede iniciar la siguiente tarea desde la pantalla táctil o simplemente tomar el timón y continuar en modo manual. La transferencia de control funciona en ambos sentidos. 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 conocer el flujo de trabajo básico y [Trabajo combinado manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>) para obtener información sobre el cambio de modo.

Ejemplo práctico

En un [tutorial público](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/how-to-videos/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/how-to-videos/>), se guardó una ubicación con el nombre `pallet1` («Ubicación de palé 1»), se creó una tarea con **Drop Pallet at Location** y la opción de parar y esperar, se confirmó el modo automático y el robot entregó el palé y permaneció allí. Crear la ubicación y la tarea solo llevó unos minutos. 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/>).

Cuándo conviene esperar en lugar de volver

- **Calles de preparación:** es posible que haya que cambiar de posición el palé cuando se llene la calle. Mantenga el vehículo donde se desarrolla la actividad. Consulte [Gestión de zonas pulmón y 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/>).
- **Transferencias entre equipos:** el equipo de recepción realiza el envío y el equipo de producción toma el control del vehículo en espera cuando llega a su zona.
- **Flujos en un solo sentido:** cuando ya no queda nadie en el origen, volver de vacío supondría un desplazamiento innecesario.
- **Siguientes pasos sin determinar:** en flujos cambiantes como el [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 siguiente origen suele decidirse después de depositar el palé.

Si el vehículo debe volver para recoger el siguiente palé, 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/>). Si debe abandonar la zona después de depositar el palé, utilice [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/>), o encadene otro tramo con [A-to-B-to-C Transport](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/>). También puede llamar desde otro lugar a un robot en espera 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/>).

Mientras espera

Un J1600 en espera consume [aproximadamente un 2 % de batería por hora en modo de espera](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/>), por lo que mantenerlo estacionado en un destino entre tareas apenas reduce su autonomía. Para gestionar la carga durante un turno, consulte [Carga automática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>).

Deliver and Park

Deliver and Park completa la descarga y, a continuación, envía el J1600 a una ubicación de estacionamiento definida. Úselo al final de un recorrido, entre turnos o siempre que el vehículo deba dejar libre la zona de trabajo en lugar de quedarse en el destino o regresar de vacío.

Cómo funciona

1. Recoja el palé manualmente.
2. Seleccione en la pantalla táctil el destino de descarga guardado.
3. Seleccione **go to parking** (ir al estacionamiento) como comportamiento posterior a la entrega.
4. Confirme el modo automático con el botón de inicio y aléjese.
5. El robot entrega el palé, lo deposita a nivel del suelo y se dirige por sí solo a la ubicación de estacionamiento.

La ubicación de estacionamiento es 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/>), como cualquier otra. Se crea una vez conduciendo hasta ella y pulsando **Guardar ubicación**. 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/>), y el flujo de trabajo básico descrito en [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/>).

Por qué estacionar el vehículo

- **Zonas despejadas:** las calles de preparación, las zonas de muelle y los espacios junto a la línea quedan libres de vehículos inactivos. Esto resulta útil en las condiciones descritas en [Operación 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/>).
- **Punto de recogida previsible:** el siguiente operario siempre sabe dónde está la máquina.
- **Orden al final del turno:** la última tarea del día termina con el vehículo estacionado, no abandonado en medio de la zona de trabajo.

- **Carga:** estacione el vehículo cerca del cargador para conectarlo manualmente durante las pausas, o combine el estacionamiento con una estación de carga automática para aprovechar el tiempo de inactividad como tiempo de carga. Consulte [Carga automática \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/).

Un J1600 estacionado consume [aproximadamente un 2 % de batería por hora en modo de espera \(https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/).

Cómo hacerlo volver

No es necesario ir a buscar a pie un robot estacionado. Con la función Come-to-Me, puede llamarlo a su ubicación desde 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/). También puede acercarse cualquier operario, tomar el timón y comenzar la siguiente tarea.

Alternativas

Para mantener un ciclo en funcionamiento, use [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 que el vehículo permanezca en el destino, use [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/). El estacionamiento también puede ser el último tramo de una tarea encadenada. Consulte [A-to-B-to-C Transport \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/).

Transporte de A a B y de B a C

La tarea **Simple ABC** transporta un palé de A a B y después envía el J1600 a un tercer punto, C. Es la base de los flujos encadenados: el vehículo termina cada tarea donde empieza la siguiente, en vez de volver al punto donde comenzó la anterior.

Cómo funciona

1. Recoja manualmente el palé en A.
2. Seleccione la ubicación guardada B como destino en la pantalla táctil.
3. Seleccione **go to another point** (ir a otro punto) como acción posterior a la entrega y elija C.
4. Confirme el modo automático con el botón de arranque y retírese.
5. El robot entrega el palé en B, lo deposita a nivel del suelo y continúa sin carga hasta C.

C puede ser cualquier ubicación útil: la siguiente zona de recogida, una ubicación de estacionamiento o una estación de carga. 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 conocer el flujo de trabajo básico.

Qué permite ABC

- **Flujos encadenados:** del almacén a la línea y, a continuación, hasta la siguiente recogida; el robot se posiciona con antelación allí donde continúa el trabajo. Consulte [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/>).
- **Operaciones en ambos extremos:** el vehículo entrega los productos terminados en expediciones y, a continuación, se dirige a la zona de recepción, donde hay trabajo de entrada pendiente; un solo vehículo atiende ambos flujos. Consulte [Transporte de producción a expediciones](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/>) y [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>).
- **Reposicionamiento sin desplazamientos a pie:** quien necesite el vehículo a continuación no tiene que ir a buscarlo; el vehículo llega hasta esa persona.

- **Carga integrada en el flujo:** termine un recorrido en la estación de carga automática para convertir los minutos de inactividad en tiempo de carga. Consulte [Carga automática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>).

Puntos, no rutas

A, B y C son [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/>), y cualquier ubicación guardada puede desempeñar cualquier función en cualquier tarea. Como el J1600 planifica su propia ruta entre los puntos 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/>), diez ubicaciones permiten realizar todas las combinaciones A-B-C posibles entre ellas, sin tener que enseñar cada combinación por separado. Esta misma capacidad es la base del [Transporte de palés 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 del [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>). Crear cada punto solo lleva unos minutos, como se explica en [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/>).

Alternativas

- Si el vehículo debe volver a A: [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/>).
- Si el vehículo debe permanecer en B: [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/>).
- Si C es específicamente la ubicación de estacionamiento: [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/>).
- Si el robot debe acudir hasta una persona cuando esta lo solicite: [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/>).

Come-to-Me

Come-to-Me invierte la dirección habitual de una tarea: en lugar de enviar el robot con un palé, usted solicita que acuda a su ubicación. La solicitud se realiza desde una aplicación móvil o una interfaz web, y el J1600 se desplaza de forma autónoma hasta usted. Nadie tiene que cruzar las instalaciones a pie para ir a buscarlo.

Cómo funciona

1. Abra la aplicación móvil o la interfaz web.
2. Solicite que el robot acuda a su ubicación.
3. El J1600 planifica su ruta mediante **3D LiDAR SLAM** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>), se desplaza de forma autónoma hasta allí y llega listo para trabajar.
4. Tome el timón para realizar la recogida manual o cree la siguiente tarea en la pantalla táctil.

Come-to-Me es una función de **automatización avanzada**, al igual que la **carga automática** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>), la gestión de flotas mediante **VDA 5050** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/>) y las **integraciones mediante API** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>). La automatización básica —tareas creadas desde la pantalla, ubicaciones guardadas, depósito autónomo de palés en el suelo, Return-to-Me y estacionamiento— funciona sin esta función. Consulte la **descripción general del J1600** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>) para conocer los niveles de funcionalidad.

Qué cambia en las instalaciones

- **Reposición bajo demanda:** un operario al pie de línea solicita el robot cuando necesita material; el personal de almacén lo carga y la línea recibe el material. Consulte **Abastecimiento de producción** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/application-s/use-cases/production-supply/>).
- **Sin desplazamientos improductivos a pie:** si un robot queda esperando o estacionado en otro lugar después de una tarea **Deliver and Wait** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>) o **Deliver and Park** (<https://info.m>

[obilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/)), se solicita que acuda en lugar de ir a recogerlo.

- **Vehículo compartido entre varios usuarios:** en unas instalaciones con varias zonas de recogida, la siguiente persona que necesite un transporte solicita que el robot acuda. Esto se adapta al modelo de un solo equipo descrito en [Trabajo combinado en modo manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>) y [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/>).

Mientras se dirige a su ubicación

El vehículo sin carga se desplaza como en [cualquier trayecto autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>): hasta 5,4 km/h, con evitación de obstáculos y un campo de protección de 360° que se adapta a la velocidad, con tiras luminosas azules que indican 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/>) 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/>).

Su posición debe ser accesible como destino sobre [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/>). En modo automático, la pendiente superable es del 0 %, por lo que el robot no subirá una rampa para llegar hasta usted.

Escenarios relacionados

Cuando llegue el robot, el trabajo continúa con el procedimiento estándar descrito en [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/>). Los puntos de llamada de uso frecuente también pueden guardarse como ubicaciones para tareas habituales. 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/>).

Carga automática

Con el [cargador automático](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/chargers-and-accessories/automatic-charger/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/chargers-and-accessories/automatic-charger/>), opcional, el J1600 se mantiene cargado: se desplaza hasta la estación, se coloca frente al cargador y un conector de carga se despliega hasta las placas de carga del vehículo. Cada minuto de inactividad se aprovecha para cargar la batería: carga de oportunidad sin que nadie tenga que conectar un cable.

Cómo funciona la carga automática

1. El robot se desplaza hasta la estación de carga y se coloca frente al cargador.
2. El conector de carga de la estación se despliega hasta las placas de carga del vehículo.
3. La carga se realiza mientras el robot no está ocupado; el vehículo vuelve a estar disponible cuando se necesita.

La carga automática es una función de **automatización avanzada**, al igual que Come-to-Me, la gestión de flotas mediante [VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/>) y las [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/>). Cuando el cargador automático se adquiere con el [paquete de instalación y puesta en marcha](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>), su configuración forma parte del primer día de trabajo en las instalaciones.

El [relé de corriente de carga](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/charging-safety/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/charging-safety/>) es una función de seguridad certificada con nivel de prestaciones b; 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/>).

Carga manual

Sin la estación automática, la carga se realiza como en cualquier transpaleta eléctrica: conecte el [cargador manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/chargers-and-accessories/manual-charger/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/chargers-and-accessories/manual-charger/>) durante una pausa o siempre que la máquina esté inactiva, por ejemplo, antes de comer, entre oleadas de trabajo o al final del turno. Combinar un cargador manual con una ubicación de estacionamiento guardada cerca

de este simplifica la rutina; 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/>).

Batería y tasas de descarga y carga

Parámetro	Valor
Batería	24 V, 200 Ah, fosfato de hierro y litio (LiFePO4)
Tasa de carga	aprox. 47 puntos porcentuales por hora
Descarga durante la circulación con carga máxima	aprox. 13 % por hora
Descarga durante la circulación sin carga	aprox. 12 % por hora
Descarga en espera	aprox. 2 % por hora

La autonomía supera las ocho horas en un ciclo de trabajo habitual. Las [tasas de descarga](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specific-ations/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specific-ations/>) equivalen aproximadamente a 7,7 horas de circulación continua con carga máxima o a 8,3 horas sin carga. No obstante, son valores calculados, no autonomías garantizadas, y no tienen en cuenta los periodos de espera, la elevación, el ciclo de trabajo, la reserva de la batería ni las condiciones de funcionamiento. Para operaciones de un solo turno, basta con conectar el cargador durante una pausa o utilizar una estación de carga de oportunidad para cubrir cómodamente toda la jornada.

Integración de la carga en los flujos de tareas

- Finalice un ciclo de transporte en el cargador mediante [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/>) o utilícelo como último tramo de una [tarea 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/>).
- Un robot en espera ([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/>)) solo consume alrededor de un 2 % por hora, por lo que las esperas breves rara vez requieren una parada para cargar.
- Cuando se reanude el trabajo, llame al robot desde el cargador 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/>).

Precios de tarifa de los cargadores

Artículo	Precio de tarifa para el usuario final (2026)
Cargador manual	3.600 €
Cargador automático	8.400 €

Especificaciones eléctricas 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/>). Para resolver dudas sobre los cargadores, consulte las [preguntas frecuentes sobre el producto y sus prestaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/>).

Configuración de una ubicación temporal

Añadir un destino al J1600 lleva solo unos minutos y no requiere conocimientos especializados: conduzca hasta allí, pulse **Guardar ubicación**, asígnele un nombre y listo. Este es el mecanismo que permite todos los [usos flexibles](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) de la máquina —almacenamiento temporal, zonas de preparación reubicadas, nuevas células de trabajo o áreas estacionales—, ya que una ubicación que se crea en minutos también puede descartarse según convenga.

Guardar una ubicación

1. Utilice el timón de mando para conducir manualmente el J1600 hasta el punto deseado. Se maneja igual que una transpaleta eléctrica convencional, y el robot aprende y actualiza continuamente su mapa 3D mientras conduce.
2. Pulse **Guardar ubicación** en la pantalla táctil.
3. Asigne un nombre al punto, por ejemplo, `pallet1` o «Bahía de palés 1», como se muestra en el [tutorial público](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/how-to-videos/) de la empresa.
4. Repita el proceso para tantos puntos como requiera la operativa.

No hay ningún límite de software para el número de [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/); el límite práctico es el espacio disponible en el suelo.

Usar la nueva ubicación

El punto está disponible de inmediato al crear una tarea: selecciónelo como destino de descarga, combínelo con cualquier acción posterior a la entrega y ejecute la tarea. El flujo de trabajo completo se explica en [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/). Como el robot planifica las rutas por sí mismo, el nuevo punto funciona de inmediato con todas las ubicaciones existentes; no es necesario volver a enseñar cada par de ubicaciones. Consulte [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/).

La configuración inicial consiste en la misma operación

La [puesta en servicio de un J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/first-time-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/first-time-setup/>) consiste en repetir este procedimiento: encienda la máquina, siga el tutorial de la pantalla, [recorra las instalaciones para que el robot cree el mapa](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/>) y guarde cada destino. No se requieren guías, cables, reflectores ni modificaciones del edificio, y [la conexión Wi-Fi es opcional para el uso básico](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/>). [La configuración suele llevar desde unas horas hasta un día](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/>), [según el alcance](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/>). El paquete opcional de instalación y puesta en servicio de cinco días incluye la creación de hasta 25 [puntos de descarga](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/mapping-and-drop-point-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/mapping-and-drop-point-setup/>) validados. Consulte la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>).

Por qué esta tarea está en manos de los operarios

La [enseñanza de rutas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>) es una de las tareas que la empresa mantiene deliberadamente en manos de las personas: conducir hasta un punto nuevo y guardarlo evita tener que llamar a un especialista en automatización para que re programe el mapa. Esto hace que el J1600 resulte práctico 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/>), [almacenes temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>), [zonas de acumulación variables](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/>) y [calles 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/>): la distribución cambia y el personal operativo puede adaptarla. Este principio es fundamental para 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/>).

Requisitos de ubicación

Una ubicación de descarga debe encontrarse en una [zona interior y nivelada de las instalaciones](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 en modo automático es del 0 %, los suelos deben cumplir la clase TR34 FM3, los resaltes pueden medir hasta 25 mm, las juntas pueden tener

hasta 20 mm de ancho y la temperatura debe estar entre 5 y 40 °C. 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/>).

Cambios dinámicos de ruta

El J1600 no sigue rutas fijas. Se desplaza hasta ubicaciones guardadas y planifica y recalcula su propio recorrido mediante [SLAM con LiDAR 3D](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>). Cuando cambia la zona de trabajo —aparece un obstáculo, se modifica un pasillo o se reorganiza toda un área—, el sistema recalcula automáticamente la ruta, el operador [vuelve a enseñar](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>) la ubicación en un minuto o toma el timón, según la magnitud del cambio.

Tres niveles de adaptación

1. El robot recalcula su propia ruta

El J1600 crea y actualiza continuamente un mapa tridimensional del entorno. Escanea estructuras situadas hasta 70 m por encima del vehículo. Detecta obstáculos y los sortea en entornos dinámicos, por lo que los cambios cotidianos —un palé dejado en el pasillo o un carro estacionado— no requieren intervención. La cartografía 3D está diseñada para ofrecer mayor precisión y fiabilidad que la navegación 2D tradicional en condiciones complejas o cambiantes.

Como la navegación se basa en ubicaciones, el robot puede llegar a cualquier destino guardado sin que sea necesario enseñarle todas las combinaciones posibles de origen y destino. Se pueden definir zonas de circulación preferentes para mantener el tráfico autónomo en corredores más seguros.

2. El operador vuelve a enseñar la ubicación en minutos

Cuando cambia el propio destino —se desplaza un pasillo de preparación o se habilita una nueva zona pulmón—, el operador conduce hasta la nueva ubicación y pulsa **Guardar ubicación**. No se necesita un especialista en automatización ni un proyecto de reprogramación, y no existe ningún límite para las ubicaciones guardadas. 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. El operador retoma el control

Cuando un cambio exige tomar decisiones de inmediato —por ejemplo, improvisar un desvío alrededor de una zona bloqueada o cambiar urgentemente las prioridades—, el operador toma el timón y conduce. Los cambios de ruta y las maniobras improvisadas en zonas congestionadas son algunas de las tareas que se mantienen deliberadamente bajo control humano. 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/>), y [Trabajo combinado en modo manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>).

Sin infraestructura que trasladar

La automatización con rutas fijas integra las rutas en el edificio mediante carriles, cables, imanes o reflectores. El J1600 no utiliza ninguno de estos elementos, por lo que un cambio de distribución nunca requiere obras. Esta característica es fundamental para su uso 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/>), [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 [almacenamiento temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>).

Seguridad durante el recálculo de rutas

La evasión de obstáculos forma parte del sistema de navegación; la [protección del personal es independiente y está certificada](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/>). Dos LiDAR de seguridad 2D, un controlador de seguridad independiente y un campo de protección de 360 grados que varía en función de la velocidad protegen todos los recorridos que el robot elige. Las funciones de [detección de personas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/person-detection/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/person-detection/>) y [frenado](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/braking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/braking/>) cumplen el nivel de prestaciones PL d. Consulte [Funcionamiento en entornos congestionados](https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/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/>).

Límites

El recálculo de rutas se realiza dentro de los límites de funcionamiento: [interiores y 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/>), (capacidad de pendiente del 0 % en modo automático), desniveles de hasta 25 mm, juntas de hasta 20 mm y suelos con clasificación TR34 FM3. No se publican valores para la anchura mínima de los pasillos ni para la tolerancia de localización. Para evaluar la viabilidad en una instalación concreta, consulte las [preguntas frecuentes sobre el producto y sus capacidades](https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/>) 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/>).

Trabajo manual y autónomo combinado

El J1600 es un único vehículo para dos tipos de trabajo. Durante el mismo turno —a menudo, en el mismo minuto— funciona como una transpaleta manual convencional y como un vehículo de transporte autónomo. La rentabilidad de la máquina procede de combinar libremente ambos modos, no de elegir uno: las operaciones que requieren criterio quedan en manos del operario y los recorridos se realizan de forma autónoma.

Los dos modos

- **Modo manual:** una persona controla el timón y las funciones de elevación como en una transpaleta eléctrica convencional: recogidas que requieren precisión, manipulación de cargas de hasta 1.600 mm, aproximaciones difíciles, [cargas delicadas](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 situaciones excepcionales. Las luces blancas indican que está activo el modo manual.
- **Modo automático:** después de que el operario seleccione un destino guardado y confirme el [cambio de modo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/manual-and-autonomous-modes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/manual-and-autonomous-modes/>), el vehículo [se desplaza por sí solo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>), deposita el palé a nivel del suelo y ejecuta el comportamiento configurado de retorno, estacionamiento, espera o continuación. Las bandas luminosas azules delimitan la zona protegida.

Esto es [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>), la característica que distingue al producto.

Cambio entre modos

Al modo automático: cree o seleccione la tarea en la pantalla táctil, ejecútela, confírmela con el botón físico LED de inicio/reanudación cuando el vehículo lo solicite y apártese cuando se le indique.

De vuelta al modo manual: agarre o mueva el timón; la toma de control es inmediata. Los interruptores de posición del timón gestionan la parada de emergencia y el control manual, mientras que un selector con llave de tres posiciones permite elegir entre

apagado, solo modo manual o modo automático. Los mandos de seguridad están siempre disponibles; 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/>).

El flujo de trabajo completo de una tarea se explica en [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/>).

Un turno combinado en la práctica

La mañana de un operario de [recepción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>), podría ser así:

1. **Manual:** descargue el semirremolque a través del puente de carga. 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/>) admite pendientes de hasta el 5 % sin carga y del 3 % con carga; el modo automático solo se puede utilizar en suelos nivelados.
2. **Autónomo:** envíe cada palé a su ubicación de almacenamiento con [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/>), mientras permanece en el muelle.
3. **Manual:** un palé difícil de manipular y parcialmente dañado recibe un tratamiento manual; consulte [Gestión de situaciones excepcionales 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/>).
4. **Autónomo:** el último palé se transporta con [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/>), dejando el vehículo junto al cargador.

Un único equipo cubre toda la secuencia: no es necesario cambiar de vehículo ni mantener inactivo un equipo especializado. Este aprovechamiento de un único equipo también resulta adecuado para las [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/>) y para equipos pequeños en los que los mismos operarios —de uno a cinco— se ocupan de todo.

Por qué no automatizarlo todo

Eliminar por completo la parte manual requeriría [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/>), procesos controlados y configuración por parte de expertos, y aun así el sistema quedaría bloqueado ante

situaciones excepcionales que una persona resuelve en segundos. Mantener al operario en el circuito permite obtener la mayor parte del [aumento de productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/), con una fracción de la complejidad. La explicación se recoge en [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/). La [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) para desempeñar esta función combinada dura unos 30 minutos para un operario que ya sepa manejar una transpaleta.

Funcionamiento en entornos concurridos

Las zonas de circulación de los almacenes son espacios compartidos: personas caminando, transpaletas que se cruzan y mercancías colocadas donde hay sitio. El J1600 está diseñado para circular de forma autónoma entre este tráfico, con un campo de protección certificado alrededor del vehículo, y para devolver el control a una persona en las situaciones realmente caóticas.

El campo de protección

- Un **campo de protección de 360 grados** rodea el vehículo y permite la circulación autónoma tanto hacia delante como marcha atrás.
- Dos **escáneres LiDAR de seguridad 2D**, uno delantero y otro trasero, proporcionan una [detección de personas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/person-detection/) certificada, [independiente del LiDAR de navegación 3D y de la cámara RGB con IA](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/navigation-sensors-vs-safety-sensors/), que forman parte del sistema de navegación.
- El campo se adapta **en función de la velocidad**: se amplía a medida que aumenta la velocidad de circulación y se ajusta cuando el vehículo reduce la velocidad.
- Unas **franjas de luz azul** proyectan en el suelo el área protegida en ese momento, para que las personas cercanas puedan identificar la zona de un vistazo. Las luces blancas indican que el vehículo está en modo manual.

La detección de personas dentro del campo de protección y el [sistema de frenado](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/braking/) tienen la clasificación [Performance Level d](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/performance-levels/); el [ajuste del tamaño del campo de protección](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/safety-field-adjustment/) también tiene la clasificación PL d. La arquitectura se completa con un controlador de seguridad independiente, tres pulsadores de parada de emergencia, un pulsador antiplastamiento para detener e invertir la marcha, y controladores de motor y encóderes certificados. Consulte [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/).

Circulación entre personas

Durante un evento de pruebas abierto al público, [una persona que utilizaba el J1600 por primera vez le asignó una entrega](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/>) y observó cómo rodeaba a las personas durante el trayecto. Es un comportamiento normal, no una demostración preparada. La [navegación mediante SLAM y LiDAR 3D](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) actualiza continuamente su modelo del entorno y rodea los obstáculos, tanto móviles como estáticos, a velocidades de hasta 5,4 km/h. Se pueden definir zonas de circulación preferentes para mantener el tráfico autónomo en pasillos más seguros dentro de áreas de producción concurridas. 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/>).

Antes de iniciar [cualquier recorrido autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>), el operador [confirma el cambio de modo](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/manual-and-autonomous-mode-safety/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/manual-and-autonomous-mode-safety/>) y el robot le indica que se aleje. El modo autónomo nunca se inicia de forma inesperada.

Cuando un entorno concurrido se vuelve caótico

No es lo mismo el tráfico que un bloqueo total. Si la zona de recepción está saturada y no hay un pasillo despejado, se necesita la capacidad de improvisación de una persona: tome el timón —la toma de control es inmediata— y [transporte manualmente el palé por la zona](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>). La circulación por zonas realmente abarrotadas es una de las tareas que se dejan deliberadamente en manos de una persona. 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/>) y [Trabajo combinado en modo manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>).

Dónde resulta más importante

- Zonas 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/>), con mercancía preparada y movimiento constante
- [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>), durante los picos de descarga

- Áreas de producción (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>) donde el tráfico autónomo comparte pasillos con los operarios de la línea
- Preparación (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>), de expediciones a medida que se acumulan las oleadas de envío

No se publican curvas de distancia de parada ni tablas de distancias de seguridad; para las decisiones relativas a la implantación se aplica la documentación vigente del producto. El diseño por capas está pensado para hacer el transporte más predecible y puede reducir los accidentes laborales (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/safety-improvements/>) en comparación con la manipulación manual de palés.

Gestión de excepciones y cargas irregulares

Los almacenes son entornos desordenados, dinámicos e impredecibles. La J1600 está diseñada teniendo en cuenta esta realidad: en lugar de tratar cada irregularidad como un error del sistema, mantiene a una persona en el proceso para que resuelva las excepciones en cuestión de segundos. Esta página enumera las situaciones en las que la parte humana del [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) ofrece los mejores resultados.

Lista de excepciones

1. **Palés dañados.** Una tabla inferior rota o un clavo que sobresale se detectan antes de que provoquen un riesgo para la seguridad o un atasco.
2. **Cargas inestables.** Antes de elevar una carga con el centro de gravedad alto, inclinada o mal apilada, el operario evalúa la situación y, si es necesario, la manipula manualmente. Consulte [Cargas sensibles 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/>).
3. **Enganches del film de plástico.** Un extremo suelto del film retráctil se detecta y se recoge antes de que se enganche en una estantería o en el marco de una puerta.
4. **Palés mal colocados.** Si un palé no está exactamente donde el sistema espera encontrarlo, el operario lo localiza mirando alrededor, en lugar de que se notifique como error y se abandone la tarea.
5. **Mercancías dañadas.** Las fugas y las esquinas aplastadas se detectan antes de entregar la mercancía a un cliente o a una línea de producción.
6. **Rampas de muelle con mucha pendiente.** Los desniveles, las pendientes y la desalineación del remolque requieren conducción manual: en modo automático, la pendiente admisible es del 0 %, mientras que 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 hasta un 5 % sin carga y un 3 % con la carga máxima. Consulte [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>).
7. **Zonas congestionadas.** El operario atraviesa manualmente una zona saturada o con obstáculos, improvisando una ruta segura. 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/>).

8. **Cambio urgente de prioridades.** Cuando una línea de producción se queda sin material, el operario redirige la J1600 de inmediato, sin colas ni solicitudes. Consulte [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/).
9. **Cambios de ruta y distribución** (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/). Para enseñar un punto nuevo, el operario conduce hasta él y pulsa **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/).
10. **Reducción de la carga asociada a la automatización.** Las excepciones son el motivo por el que la automatización total resulta costosa; gestionarla manualmente permite mantener la sencillez de la J1600. El diseño busca obtener [hasta el 80 % de la mejora que aporta el transporte repetitivo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) sin la [carga de integración](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/).

Estos son los argumentos de diseño de la empresa: ejemplos que respaldan este enfoque, no resultados de ensayos comparativos. También explican el reparto del trabajo en 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/).

Cómo se realiza realmente la toma de control

La gestión de excepciones depende de que la transferencia de control resulte sencilla en ambas direcciones:

- **Al modo manual:** sujete o mueva el timón para asumir inmediatamente el control manual de la J1600. Los pulsadores de parada de emergencia, los interruptores de posición del timón y el selector con llave (apagado / solo manual / automático) están siempre disponibles. Consulte [cómo funciona la seguridad de la 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/).
- **De vuelta al funcionamiento autónomo:** una vez resuelta la excepción, seleccione la tarea, confírmela con el botón de arranque y apártese. 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/) y [Trabajo mixto manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/).

Cargas irregulares dentro de los límites

Una carga puede ser irregular, pero no incompatible. Sea cual sea la excepción, las cargas deben respetar los límites estrictos: capacidad de carga máxima de 1.600 kg, soporte de carga de base abierta con unas dimensiones máximas de 1.250 × 1.250 mm, incluido cualquier voladizo, y altura de carga máxima de 1.700 mm. Los soportes de carga que queden fuera de estos límites no pueden aceptarse a criterio del operario. 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/>).