



# Flexitrack SL 1500

## Manual de Producto



## Índice

	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
1	Introducción .....	4
2	Descripción .....	5
2.1	Carriles y Switch .....	5
2.2	Electrificación .....	6
2.3	Carro .....	7
2.4	Control de dirección.....	9
2.5	Cuadro eléctrico .....	10
2.6	Posicionado .....	11
2.7	Hook Transporte de Palets .....	11
2.7.1	Transportador embarcado de cadenas .....	12
2.7.2	Transportador embarcado de rodillos .....	13
2.8	Hook Especial Línea de Montaje .....	14
3	Funcionamiento .....	15
3.1	Modo Automático .....	15
3.2	Modo Semiautomático .....	15
3.3	Modo Manual .....	15
3.4	Comunicaciones.....	16
4	Especificaciones Técnicas .....	17
4.1	Carro SL-1500 .....	17
4.2	Hook de Palets con Transportador de Cadenas Embarcado .....	17
4.3	Hook de Palets con Transportador de Rodillos Embarcado .....	17
4.4	Hook para Línea de Montaje .....	18
5	Normas Aplicadas.....	19

Este documento, MANUAL DE PRODUCTO, forma parte del MANUAL DE INSTRUCCIONES. En este documento, así como en el MANUAL DE INSTRUCCIONES, se trata exclusivamente de la cuasi máquina a la que se refiere.

El MANUAL DE INSTRUCCIONES, está formado por el MANUAL DE USUARIO, el MANUAL DE MANTENIMIENTO, el MANUAL DE SEGURIDAD, y el MANUAL DE PRODUCTO. Estos documentos forman un conjunto indivisible, y deben ser leídos y estudiados en su totalidad.

Además de lo explicado en estos documentos es necesario conocer las instalaciones del entorno y referirse a los documentos del resto de máquinas, los documentos de la instalación y del emplazamiento.

Las imágenes mostradas en este documento son meramente ilustrativas, por tanto, pueden diferir de los productos suministrados.

SINGULAR LOGISTICS se reserva el derecho de realizar cambios en sus productos sin previo aviso, manteniendo las características esenciales.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

FlexiTrack es un sistema de electro vía EMS, para el transporte de materiales de aplicación industrial, que aporta nuevas soluciones conceptuales.

De la misma forma que el resto de electro vías aéreas, el sistema FlexiTrack se compone de carros autónomos suspendidos de un rail. Se trata de un sistema fiable, silencioso, y muy flexible.

En contraposición a los sistemas clásicos, FlexiTrack basa su principio de funcionamiento en una solución descentralizada. Esto es, los carros son efectivamente autónomos y efectúan los desplazamientos sin necesidad de supervisión de un sistema central. El sistema está concebido de tal forma que los desvíos tampoco requieren ninguna acción por parte del sistema central.

El raíl aéreo por el que se desplazan los carros es un perfil IPE de acero estándar de laminación en caliente al que se acoplan los cambios de vía, y las curvas necesarias según sea el trazado. El conjunto de tramos rectos, curvas, y cambios de carril, se unen mediante soldadura eléctrica de arco. El circuito queda suspendido de una estructura superior mediante uniones atornilladas.

El recorrido del circuito debe obedecer a las necesidades de la instalación. En él se definen puntos de parada, zonas de acumulo, zonas de aparcamiento, zonas de mantenimiento, desvíos de bifurcación o unión, etc.

Los carros están formados por una estructura de acero a la cual se fijan, mediante articulaciones, los boogies. Estos boogies colocados son los elementos que permiten el desplazamiento gracias a las dos ruedas que poseen. Estas ruedas se apoyan una a cada costado del ala inferior de la viga, quedando el boogie confinado, sin posibilidad de salir del carril. Dependiendo de las necesidades, uno o los dos boogies serán motorizados.

Los motores de tracción son de corriente continua y bajo voltaje, del tipo BLDC, sin escobillas. Lo cual les confiere una vida útil extremadamente elevada. A la salida del motor se acopla un reductor. De esta forma el conjunto se adapta a las necesidades de par y velocidad de la aplicación.

El carro es el medio de transporte al cual se acopla un sistema, al que llamaremos Hook, para el manejo de las cargas a desplazar. De forma estándar, se ofrece un Hook para la recogida y entrega de palets, gracias a un transportador integrado que permite efectuar las operaciones automáticamente.

De forma estándar las condiciones de trabajo que soporta el sistema son las siguientes. De todas formas, es necesario referirse a la ficha técnica para tener los valores concretos, que en ningún caso deben superarse.

- Temperatura ambiente: de 0°C a 40°C sin condensación.
- Velocidades: máxima de 2000mm/s. Esta velocidad disminuirá en función de la carga.
- Carga: máxima de 1500Kg. Utilizando la máxima carga la velocidad se verá disminuida.
- Mantenimiento: El motorreductor y otros elementos requieren un mantenimiento periódico. En el Manual de Mantenimiento se encuentra toda la información detallada al respecto.

## 2. DESCRIPCIÓN

### 2.1 Carriles y Switch

El circuito por donde se desplazan los carros está formado por carriles y los cambios de vía, llamados Switch. Los carriles pueden ser rectos o curvos. Los Switch pueden ser a Izquierda, Derecha o de Bifurcación.

Los carriles o vías están formados a partir de un perfil estándar IPE100 de acero laminado. Los tramos rectos son elementos comerciales directos de fundición y las curvas se obtienen mediante curvado del mismo perfil.



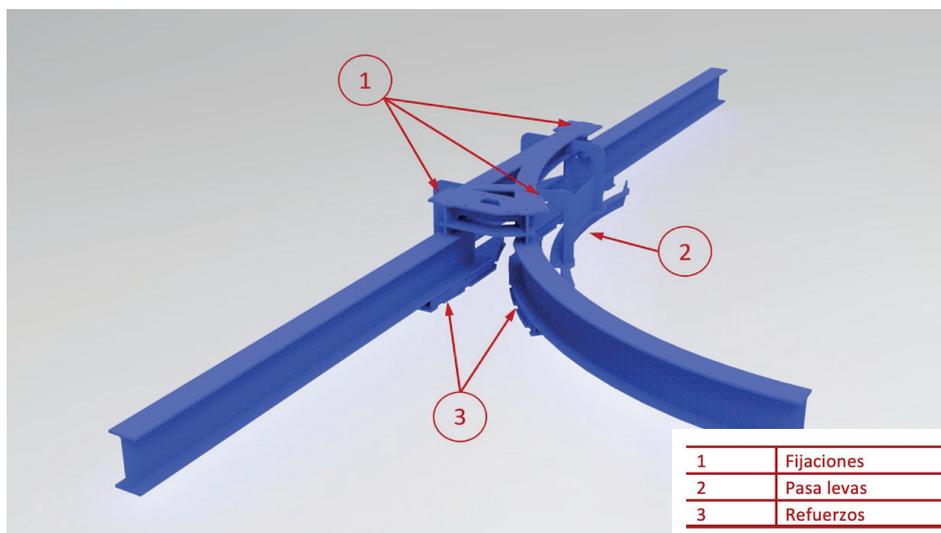
Los switches están contruidos en acero S355. Son elementos estáticos, sin mecanismos, ni componentes eléctricos ni neumáticos y, por tanto, libres de mantenimiento.

La unión entre los distintos tramos de vía, ya sean rectos o curvos, así como la unión de estos a los switches, se realiza mediante electrosoldadura. Con la única precaución de alinear correctamente la parte central de la viga y el ala inferior por el lado de la cara de rodadura.

En el diseño del circuito se deben respetar ciertos límites:

- Radio de curva: El radio de curva mínimo es de 1500mm. Salvo excepciones, son admisibles radios mayores, pero no menores.
- Radio de curva switch: El radio de curva del switch es siempre de 1500mm.

Los switches disponen de 3 puntos de fijación mediante las adaptaciones necesarias, y, utilizando uniones atornilladas, se sujetarán a la estructura superior de la que quedará suspendido todo el circuito.



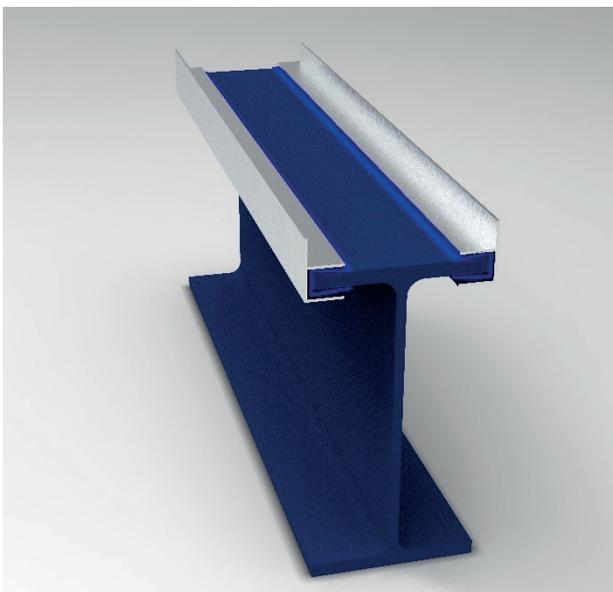
- El switch debe ir siempre fijado por los 3 puntos destinados a tal efecto.
- La fijación no debe forzar la geometría del switch.

La sujeción de las vías será similar a los switches. En este caso entraremos, cada cierto espacio, una pletina en la parte superior de la vía que será el punto de anclaje. La distancia entre estos puntos de fijación dependerá del estudio estructural de cada caso en particular.

En el Manual de Estructura se encuentra el detalle para los carriles y los cambios de vía.

## 2.2 Electrificación

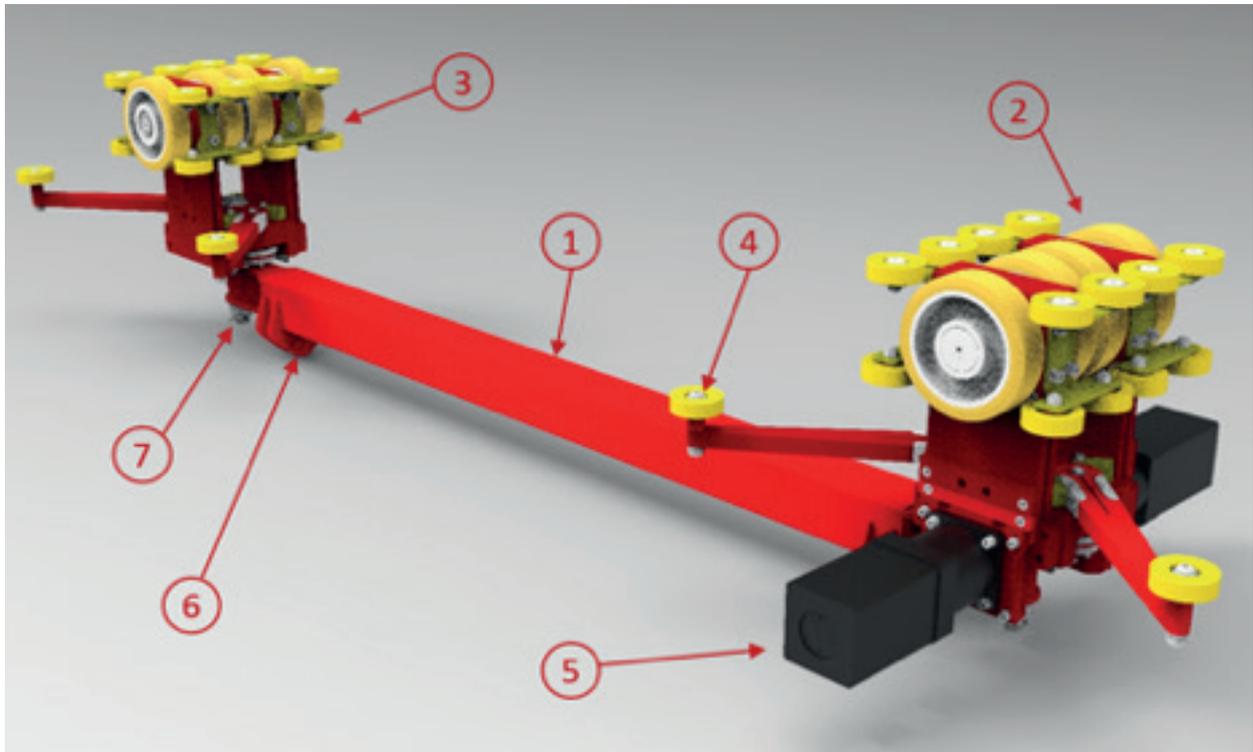
El sistema funciona a 48Vcc, lo cual ofrece una serie de ventajas a nivel de protección, dado que el código técnico de baja tensión lo considera muy baja tensión.



El sistema se alimenta mediante dos perfiles colocados en el ala superior de la vía con perfil aislante, sobre los cuales hacen contacto las escobillas de los carros.

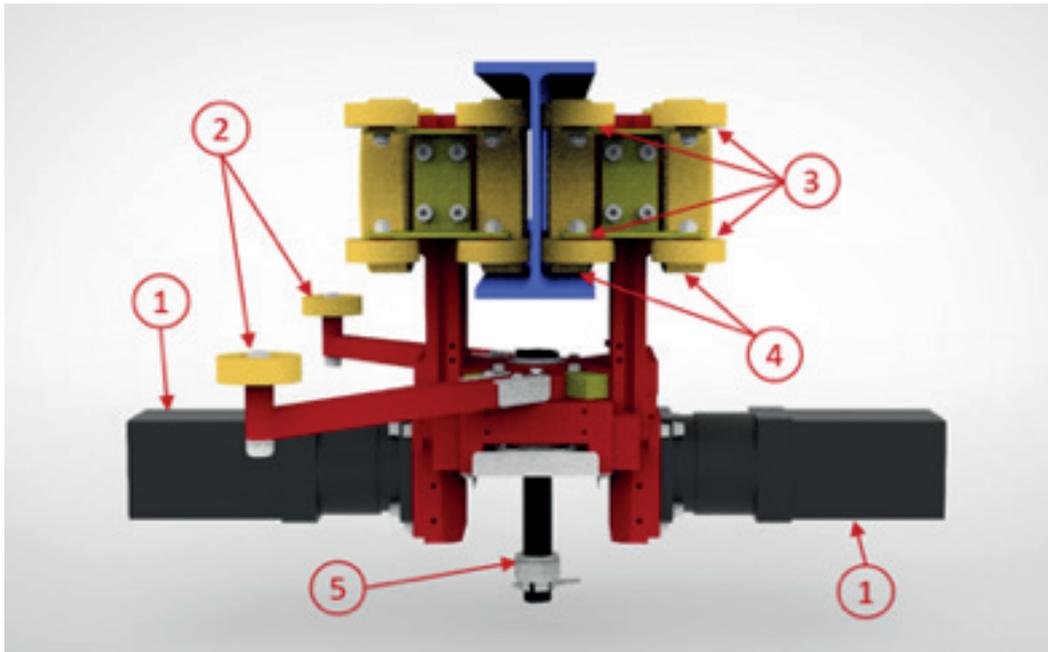
## 2.3 Carro

Los carros son los elementos móviles del sistema. Se desplazan a lo largo del circuito para transportar los materiales embarcados. Están formados por una estructura de acero, a la que llamaremos Frame, a los extremos de la cual se encuentran los boogies.



Cada boogie está formado por una mecánica sobre la cual van montadas las ruedas de desplazamiento, junto a las ruedas de contraste, y las levas de dirección

1	Frame
2	Boogie Delantero
3	Boogie Trasero
4	Leva de dirección
5	Motorreductor de tracción
6	Fijación Hook
7	Articulación



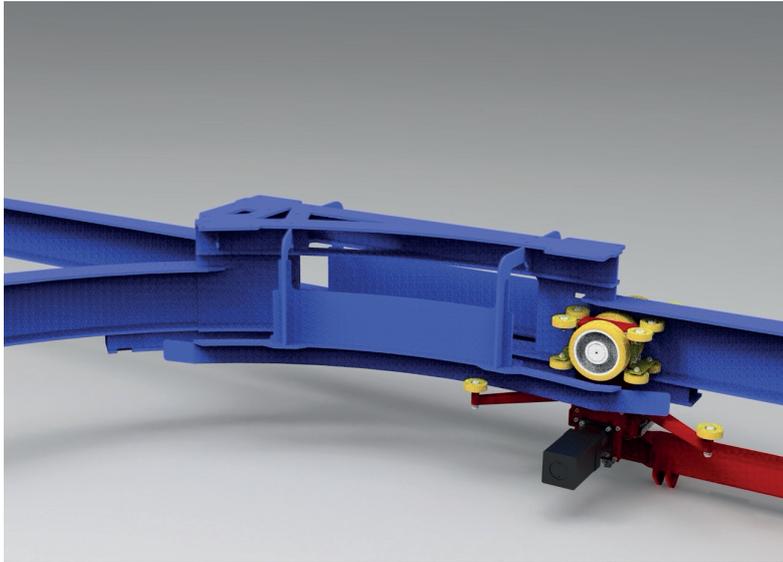
1	Motorreductor
2	Levas
3	Ruedas de contraste
4	Ruedas de tracción
5	Articulación

Las ruedas de desplazamiento se apoyan sobre el ala inferior de la vía, una a cada lado del carril. El bogie delantero, además, incorpora un motorreductor a cada lado, que mediante una transmisión por cadena proporciona la fuerza de tracción a las ruedas. El bogie posterior se utiliza únicamente de apoyo, pero si es necesario también puede incorporar el mismo sistema de tracción que el bogie delantero.

Las ruedas de contraste situadas perpendicularmente y a 90° de las de desplazamiento, evitan golpear el alma de la vía.

En la parte inferior del Frame encontramos las fijaciones del Hook, en forma de horquillas, que permiten una articulación perpendicular al sentido de la marcha.

Por último, cada boogie dispone de dos levas, en el extremo de las cuales se encuentran las ruedas de dirección. Estas levas tienen dos posiciones fijas, una a cada lado del boogie, y, según sea la posición en la que se encuentren, el carro girará a derecha o izquierda al encontrar un switch.



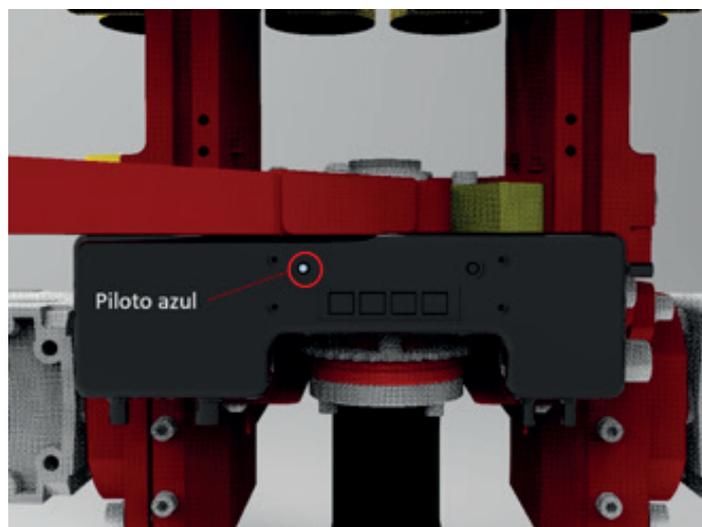
Cuando el carro entra en el switch las levas de dirección determinan la trayectoria.

Las ruedas de tracción exteriores únicamente se apoyan en los pasos por los switches. En la zona central del switch, donde se encuentra el cruce de vías, son necesarias las ruedas exteriores, que en ese punto se soportan sobre la pista exterior del switch.

## 2.4 Control de dirección

Previo a la entrada de cada switch el carro habrá escogido la trayectoria a seguir, por lo tanto, habrá puesto las levas de dirección a izquierda o derecha. Para ello cada boogie dispone de un motor de dirección, que acciona las levas.

Las levas solo tienen dos posiciones, izquierda o derecha, no existen posiciones intermedias. De forma automática, al llegar las levas a una de las dos posiciones, se detiene su movimiento y se señala en el frontal del propio boogie mediante un indicador azul.



---

## 2.5 Cuadro eléctrico

El carro dispone de un cuadro eléctrico de potencia y control. A él llegan las tomas de las escobillas delanteras y traseras, realiza una gestión de potencia y la distribuye a los motores y accesorios.

Este cuadro eléctrico incorpora una CPU para el control y gestión de todos los componentes. A esta CPU van conectados los motores, sensores, tacómetros, y los sistemas de comunicaciones.

En un lateral del armario se encuentra el seccionador de corriente, y en el frontal se sitúa la señalización de tensión, un paro de emergencia, un indicador de alarma y un rearme.

En la parte inferior se encuentran las conexiones a motores, al sistema de dirección, a las escobillas, y las antenas.

Las conexiones a los accesorios del hook, motores y sensores se encuentran también en la parte inferior.

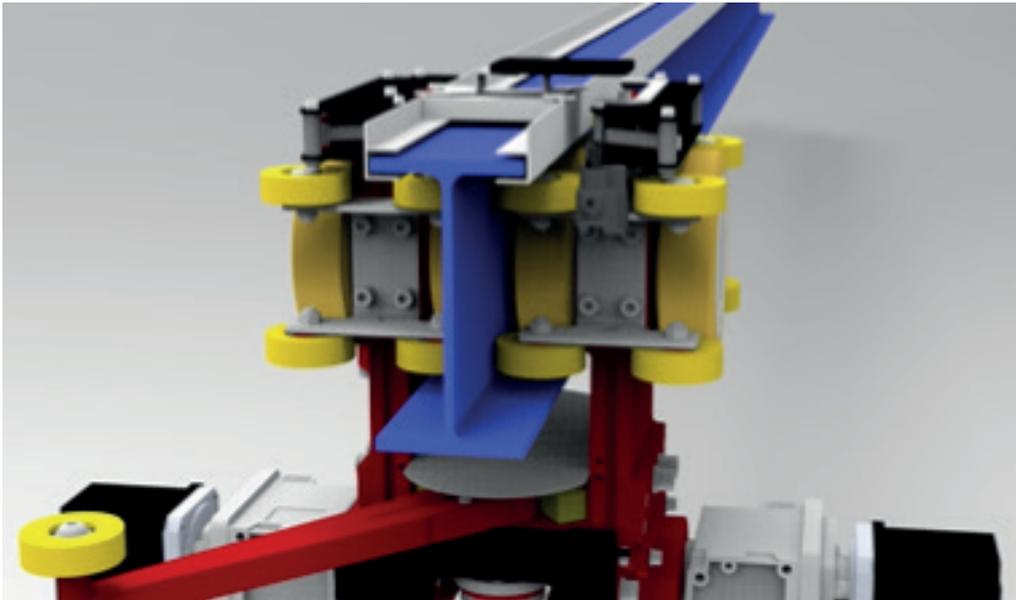


---

## 2.6 Posicionado

El sistema está pensado para funcionar de forma automática, para ello, el carro debe saber en qué punto se encuentra en todo momento.

El carro obtiene su posición de forma relativa. Distribuidas a lo largo del circuito se encuentran unas balizas de posición codificadas, a las que llamaremos Checkers TX. El carro, al mismo tiempo que se desplaza, va leyendo la codificación de cada Checker TX, y con cada lectura obtiene una posición absoluta. A partir de cada lectura y en combinación con el tacómetro que incorpora el carro se actualiza la posición, y se mantiene localizado de forma permanente.



## 2.7 Hook Transporte de Palets

En el Frame, encontramos las fijaciones para el Hook, se trata de dos horquillas que permiten una articulación perpendicular al sentido de la marcha.

En función de la carga a transportar se utilizará un tipo u otro de Hook. Para el transporte de palets se utiliza un Hook, que incorpora un transportador de cadenas o rodillos motorizado, de forma que la carga y descarga de palets se realiza de forma automática

Se trata de una estructura electrosoldada formada por tubos y placas de acero sobre la cual se dispone un transportador de cadenas motorizado.

---

## 2.7.1 Transportador embarcado de cadenas

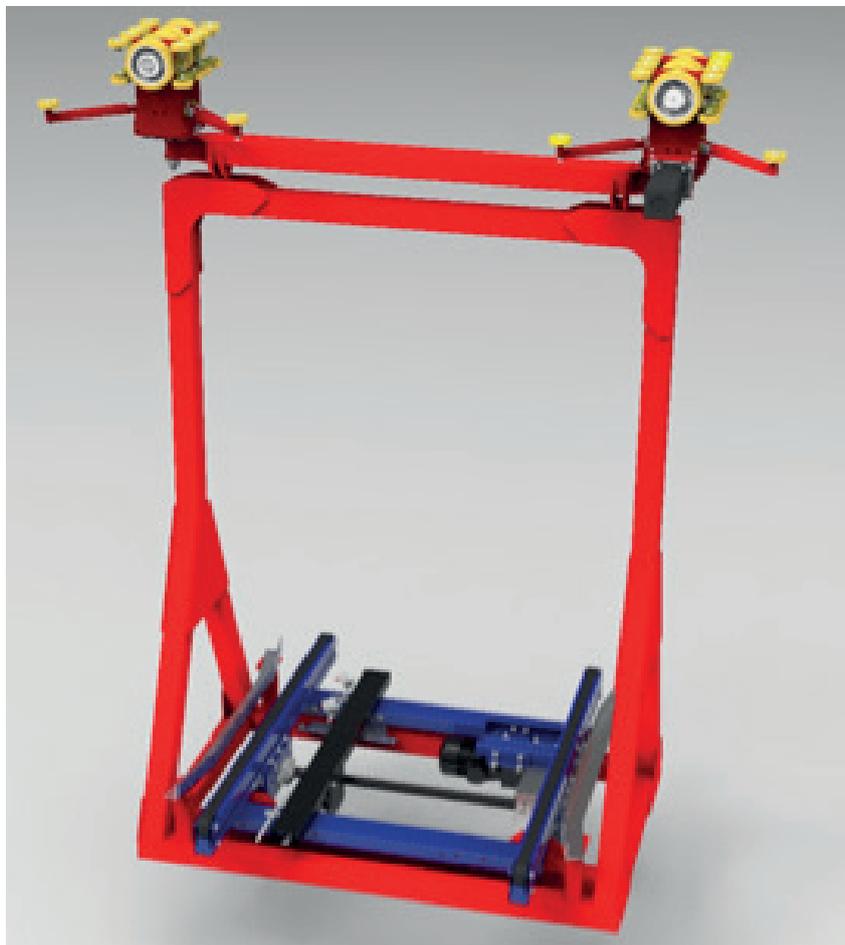
Para poder automatizar los procesos de carga y descarga de palets, a bordo del Hook se dispone de un transportador de cadenas.

Las cadenas del transportador están accionadas por un motorreductor, y se pueden desplazar en ambos sentidos, lo que permitirá la carga y descarga a ambos lados del Hook.

El número de ramales de cadenas será el apropiado al peso de la carga del palet.

Para controlar las operaciones de carga y descarga, el transportador incorpora sensores fotoeléctricos, que detectan la posición, para mantener la carga centrada, como el gálibo para evitar sobrepasar los extremos.

El accionamiento del motorreductor se realiza mediante control de velocidad, para conseguir una transición marcha/pauro suaves, sin sacudidas.



---

## 2.7.2 Transportador embarcado de rodillos

En lugar del transportador de cadenas, es posible utilizar un transportador de rodillos para la automatización en los procesos de carga y descarga de palets. Recordar que en este caso el ancho necesario para el desplazamiento del carro será superior, ya que la carga con rodillos se debe efectuar por el lado largo del palet.

Los rodillos del transportador están accionados por un motorreductor, y pueden girar en ambos sentidos, lo que permitirá la carga y descarga a ambos lados del Hook.

El diámetro y longitud de los rodillos será el apropiado al peso de la carga del palet.

Para controlar las operaciones de carga y descarga, el transportador incorpora sensores fotoeléctricos, que detectan la posición, para mantener la carga centrada, como el gálipo para evitar sobrepasar los extremos.

El accionamiento del motorreductor se realiza mediante control de velocidad, para conseguir una marcha/paro suave, sin sacudidas.



---

## 2.8 Hook Especial Línea de Montaje

Utilizando las fijaciones del Frame, se puede utilizar un Hook especial, a medida. En el caso de una línea de montaje, el Hook se convierte en un sistema de arrastre con accionamiento volteador y botonera para el operador.



---

## 3 FUNCIONAMIENTO

El sistema puede funcionar en modo manual, o automático. Para operar en cualquiera de los modos se utilizará un ordenador o tablet con conexión al sistema.

La interface de operación es mediante explorador web, de forma que no es necesario ningún software especial.

### 3.1 Modo Automático

Este es el modo normal de uso. En este modo el sistema ejecutará las órdenes de forma secuencial atendiendo las peticiones de transporte o desplazamiento, sin necesidad de intervención del usuario.

En este modo todos los carros respetaran un protocolo de tráfico para evitar colisiones.

Las operaciones de carga y descarga se realizarán de forma automática en coordinación con las estaciones fijas.

### 3.2 Modo Semiautomático

Es posible utilizar un carro en modo semiautomático. En este modo, el carro queda a la espera de recibir órdenes concretas. Por ejemplo, desplazamiento al nodo 37, cargar, descargar, ir al parking...

Mantiene operativo el protocolo de tráfico para evitar colisiones.

En los desplazamientos respeta las velocidades de cada tramo, y observa los permisos de paso en todo momento.

### 3.3 Modo Manual

Cuando se selecciona este modo, todos los carros se detienen, y quedan a la espera de órdenes discretas.

El operador seleccionará un carro, y todas las órdenes se dirigirán únicamente a ese carro, hasta que cambie la selección.

Dentro de este modo, se pueden dar órdenes del tipo GoTo, Load, Unload. Se trata de órdenes que respetarán el protocolo de tráfico y evitaran colisiones.

Otra forma de operar en este modo, es mediante instrucciones. Este es, orden de avanzar, orden de detención... Cuando se opera de esta forma, el carro queda totalmente en manos del usuario, y no tendrá en cuenta ningún protocolo. Deberán tomarse las precauciones necesarias, y mantener siempre vista directa con el carro que se opera.

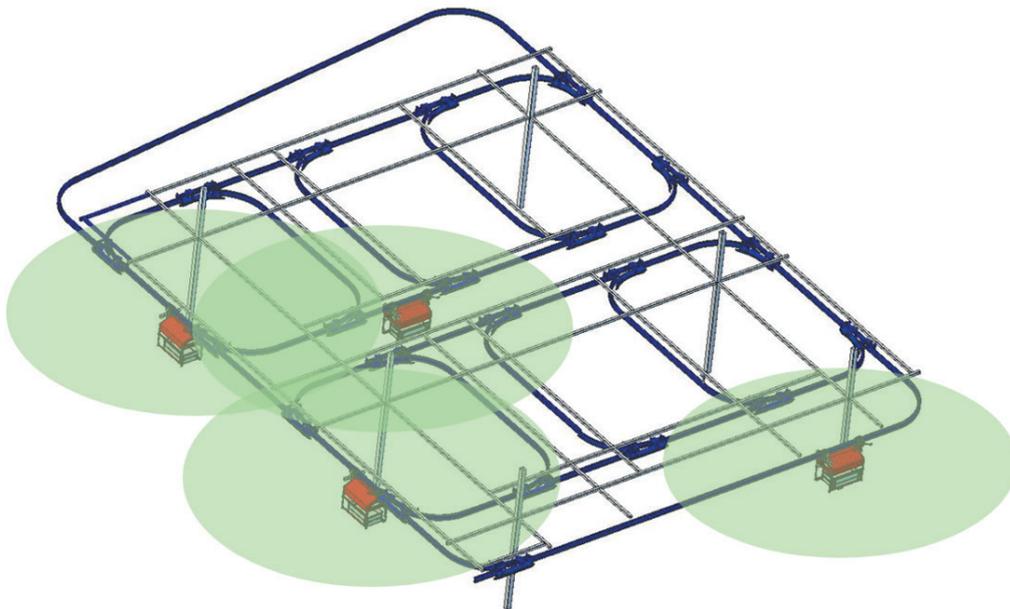
### 3.4 Comunicaciones

El sistema dispone de dos comunicaciones para su funcionamiento. En ambos casos se trata de comunicaciones vía radio mediante enlaces digitales de canal serie.

Un canal se utiliza para las comunicaciones con el sistema central, Gateway. Para recibir órdenes de transporte, actualizar el estado, recibir órdenes discretas, y supervisión.



El segundo canal se utiliza exclusivamente para el control de tráfico. Se trata de un canal de corto alcance que únicamente se utiliza para el protocolo que evita las colisiones.



## 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 4.1 Carro SL-1500

Vía	IPE180
Peso	150Kg
Longitud entre Ejes	1450mm
Longitud Total	1648mm
Cota por debajo de la vía	265mm
Sistema alimentación	Corriente continua estabilizada
Tensión de alimentación	48Vcc
Motorización tracción	BLDC 450W (x2)
Motorización dirección	BLDC 26W
Velocidad máxima	120m/m
Aceleración máxima	0,5m/s <sup>2</sup>
Carga máxima	1800kg
Condiciones ambientales T	0° a 40°C
Condiciones ambientales H	70% H.R.
Grado de protección	IP54

### 4.2 Hook de Palets con Transportador de Cadenas Embarcado

Peso	300kg
Dimensiones	1900mm x 1400mm x 1200mm (alto x ancho x largo)
Carga máxima	palet 1500kg
Velocidad máxima	20m/m
Guiado de carga	Guías laterales
Sistema alimentación	Corriente continua estabilizada
Tensión de alimentación	48Vcc
Motorización tracción	BLDC 650W
Condiciones ambientales T	0° a 40°C
Condiciones ambientales H	70% H.R.
Grado de protección	IP54

### 4.3 Hook de Palets con Transportador de Rodillos Embarcado

Peso	300kg
Dimensiones	1900mm x 1400mm x 1200mm (alto x ancho x largo)
Carga máxima	palet 1500kg
Velocidad máxima	20m/m
Guiado de carga	Guías laterales
Sistema alimentación	Corriente continua estabilizada
Tensión de alimentación	48Vcc
Motorización tracción	BLDC 650W
Condiciones ambientales T	0° a 40°C
Condiciones ambientales H	70% H.R.
Grado de protección	IP54

---

## 4.4 Hook para Línea de Montaje

Peso	200kg
Dimensiones	1900mm x 1400mm x 1200mm (alto x ancho x largo)
Carga máxima	Palet 150kg
Velocidad máxima	Apertura 90° en 15segundos
Guiado de carga	Palas de accionamiento manual
Sistema alimentación	Corriente continua estabilizada
Tensión de alimentación	48Vcc
Motorización tracción	BLDC 650W
Condiciones ambientales T	0° a 40°C
Condiciones ambientales H	70% H.R.
Grado de protección	IP54

---

## 5 NORMAS APLICADAS

Las cuasi máquinas y equipos descritos se han desarrollado teniendo en cuenta la normativa vigente aplicable. Concretamente se han observado las siguientes normas:

**Directiva Comunitaria 2006/42/CE:** Seguridad en Máquinas que establece los requisitos de seguridad que deben garantizar las máquinas y los componentes de seguridad.

**Directiva Comunitaria 2014/35/UE de Baja Tensión:** Equipos eléctricos destinados a utilizarse entre determinados límites de tensión.

**Directiva Comunitaria 2014/30/EUE** de Compatibilidad Electromagnética que garantiza un adecuado nivel de inmunidad de los productos y protección contra las perturbaciones de las redes de telecomunicación y de energía eléctrica, así como la protección del usuario.

**UNE EN619:2003+A1:** Equipamientos y sistemas de manutención continua. Requisitos de seguridad y CEM para los equipamientos de manutención mecánicos de cargas aisladas.

**UNE 58-234-84:** Aparatos de manutención continua. Monorraíles suspendidos con carro electrificado.

**UNE-EN ISO 13849-1:** Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad.

**EN 13382** Paletas para manipulación de mercancías. Dimensiones principales.

**EN 12246** Clases de calidad de la madera utilizadas en las paletas y embalajes.

# SINGULARLOGISTICS

## SHAPING THE FUTURE OF INTRALOGISTICS



C/Pablo Iglesias, 94  
08908 l'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)  
Tel +34 93 541 39 22  
[info@singularlogistics.com](mailto:info@singularlogistics.com)