



MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM

MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM P/PREPARACIÓN SEMI-AUTOMATIZADA DE LA UNIDOSIS

- Sistema semi-automatizado para la gestión de preparación de pedidos de la dosis unitaria.
- Incorpora la tecnología de guiado por luz (PTL) en cabecera y en el frontal de las baldas de los diferentes módulos/secciones de la estantería en U de preparación de la dosis unitaria.
- Placas PTL inteligentes y autónomas; dotadas de 8 led's de máxima luminosidad (2 por color), 8 displays que indican la cantidad (2 por color), y 4 pulsadores para validar (1 por color).
- Placas PTL 4 colores para permitir una multitarea simultánea de 4 operarios sobre el sistema.
- En la propia placa PTL se puede: ajustar la cantidad, redefinir ubicación y realizar auto-test.
- Multifuncionalidad del sistema: preparación, devolución, reposición e inventario.
- Software MMSpharma® de uso intuitivo (baja curva aprendizaje) y fácil integración a ERP.
- Sistema escalable en el tiempo, con gran facilidad para incrementar la capacidad en SKUs.
- Uso de conectores bidireccionales CAN que garantizan una comunicación segura y rápida.
- Bajo coste de mantenimiento del sistema (fácil reemplazo de las placas PTL).

DESCRIPCIÓN DEL MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM

El Sistema MMSpharma® Smart Shelving permite al Servicio de Farmacia semi-automatizar la gestión de picking en la preparación de pedidos de dosis unitaria, utilizando la tecnología de guiado por luz (PTL) en cabecera y en el frontal de las baldas de los diferentes módulos/secciones de la estantería.



MMSpharma® Smart Shelving System

El software MMSpharma® (HMI) gestiona lotes y también tiene capacidad para gestionar dosis, de forma que está preparado para recibir pedidos de pastillas unidosis parciales para los pacientes. La gestión simultánea del sistema de guiado por luz de la estantería en U y de la mesa de preparación multipedido permite lograr una total trazabilidad de la operativa de todo el proceso.

El sistema MMSpharma® Smart Shelving es una tecnología sencilla, modular y escalable, cuyo mantenimiento y configuración puede ser realizado por el propio cliente como se explica en los siguientes apartados.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM

El MMSpharma® Smart Shelving System consta de los siguientes elementos:

- a. **Placa PTL** – Las placas pick-to-light (PTL) son unos dispositivos electrónicos, inteligentes y autónomos. Dotados de 8 led's de máxima calidad, con un haz luminoso que triplica en anchura a los convencionales, facilitando la visión y atrayendo la atención del picker/operario.



Placa PTL

Los 8 led's están distribuidos en 4 colores con 2 led's de cada color; de esta forma, pueden trabajar 4 pickers/operarios simultáneamente en la instalación siguiendo cada uno a su color, u 8 pickers combinando colores fijos con parpadeantes. En el caso de que la instalación requiera más de 4 pickers trabajando a la vez, se podrían instalar 2 dispositivos por posición con 8 pares de colores diferentes o se podría configurar efectos de parpadeo en los leds.

Las placas PTL también disponen de 8 displays de siete segmentos. Como en el caso de los led's, los displays están divididos en pares por color. De esta forma, el sistema indica al picker la cantidad que debe coger de cada ubicación/SKU, hasta un máximo de 99 unidades por línea de pedido.

Además, la placa PTL cuenta con un botón, para validar que se ha hecho el picking/devolución/reposición/etc. de la cantidad que indicaba en el display. De esta forma, haciendo un doble-click sobre el botón, se manda una orden al software de gestión del cliente, validando el picking devolución/reposición/etc. correcto de esa referencia/SKU. A partir de este punto es tarea del sistema de gestión, actualizar el stock, facturar el material, etc.

Gracias a la presencia de un microcontrolador en cada tarjeta electrónica, se minimiza al máximo el cableado en la instalación, siendo tan solo necesarios 4 cables para realizar la interconexión de todas las tarjetas de displays en cada nivel de baldas de la estructura. Por dos de los cables se envían las señales de alimentación (5V) y por otros dos se envían en modo diferencial las comunicaciones. La comunicación es de tipo half-duplex, pudiendo cada equipo de leds recibir órdenes y responder al equipo concentrador para verificar que la orden ha sido recibida y está ejecutada.

La tarjeta electrónica de control de displays, se monta en un perfil metálico para la protección del circuito y dispone de mecanizados frontales para que se muestre la luz de cada led. Cada displays cuenta con 7 segmentos, asomando el pulsador por encima del perfil metálico para poder tener acceso visual y táctil a ellos. Cuenta así mismo como mecanizados laterales para que asomen los conectores de entrada y de salida dispuestos en la parte trasera de la caja. Una pegatina industrial protege los elementos, y su relieve mejora su sensación táctil.

En caso de que una placa PTL se averíe (led fundido, microcontrolador estropeado,...), el usuario no tendrá otra tarea que desconectar el dispositivo averiado y conectar uno nuevo; automáticamente el sistema le asigna dirección.

- b. **Placa PTL de Cabecera** – Es el mismo tipo de dispositivo que la placa PTL. Indican al picker/operario el número de líneas pendientes de preparación en esa sección estantería, el color de los leds indican a qué operario corresponde cada información. Estas placas PTL se colocarán en las cabeceras de cada sección estantería.
- c. **Controlador de Placa PTL** – El controlador PTL es el encargado de enviar la orden a cada dispositivo PTL que se tiene que encender con toda la información necesaria (color, cantidad, efecto de leds,...). También recibe la respuesta o confirmación de cada dispositivo y lo envía hacia el módem centralizado del sistema. Este controlador de diseño y fabricación propia es capaz de gestionar hasta 9 niveles de alturas diferentes y cada nivel un total máximo de 100 dispositivos por nivel.

Se trata de un controlador muy potente que gracias a su potente CPU permite gestionar y refrescar la información con gran agilidad. Este controlador se alimenta a 220V y envía las órdenes a los dispositivos mediante el bus industrial CAN RS-485 (bus mediante el cual se alimentan los dispositivos); este bus goza de gran popularidad en el ámbito industrial, por su gran robustez ante posibles distorsiones eléctricas y permite comunicar dispositivos situados a más de 1.000 metros.

Los controladores se suelen colocar en lugares estratégicos de la instalación de tal forma que no molesten, ni incomoden durante las labores cotidianas del almacén.

Al igual que sucede con los dispositivos PTL, el controlador está diseñado para conexión *Plug&Play*, facilitando enormemente las posibles labores de mantenimiento.

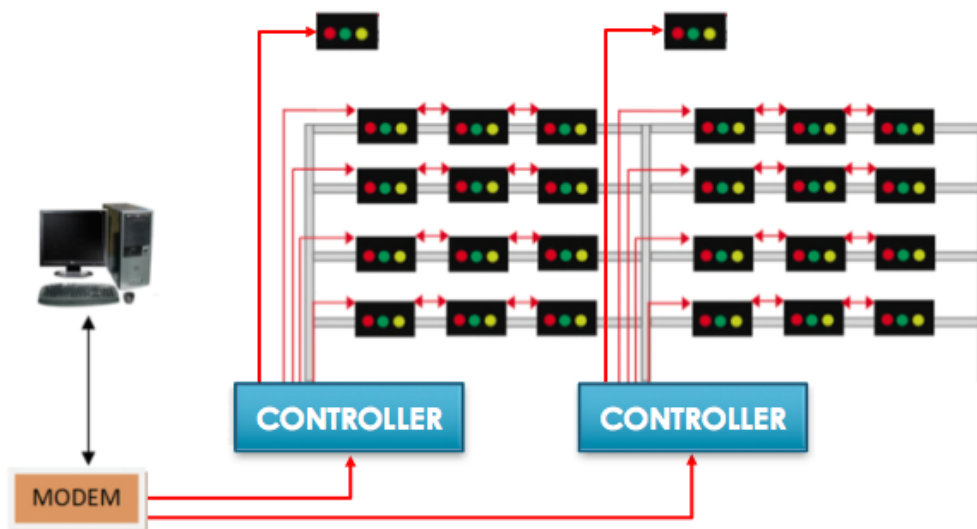
- d. **Módem** – El módem PTL está conectado por un lado con el PC de control que se comunica con el ERP cliente y por el otro lado, está conectado con tantos controladores como tenga el sistema.

El módem es el encargado de gestionar y canalizar cada orden emitida por el ERP del sistema al controlador que le corresponde. De la misma forma, identifica de qué controlador, y lo que es más importante, de qué dispositivo proviene cada confirmación de línea de pedido validada o modificada.

La comunicación entre el PC y el modem es vía Ethernet, como entre modem y los controladores, tal y como se ha indicado en páginas anteriores. La decisión de transmitir del módem hacia los controladores usando Ethernet es debido a su elevada velocidad de transmisión a lo largo de grandes distancias. Sin duda, la comunicación entre el módem y los controladores es la más larga del sistema (dependiendo del layout).

ARQUITECTURA E INTEGRACIÓN DEL MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM

Tal y como se puede apreciar en el diagrama/arquitectura funcional adjunto, el ordenador principal (que puede ser un ordenador ya disponible en el Centro), ejecuta el software de gestión/control MMSpharma® y es encargado de leer la base de datos para recibir las órdenes de encendido y apagado de led's correspondientes. Este programa se conecta con el modem a través del puerto serie.



Arquitectura del MMSpharma® Smart Shelving System

Por su parte, el modem se comunica con los controladores de las secciones estantería que correspondan mediante Ethernet. Por último, son los controladores, los encargados finales de transmitir la orden a cada uno de los dispositivos pick-to-light (PTL). En esta red de comunicación se tiene en cuenta el led de color a encender y la cantidad en los displays de siete segmentos.

La instalación del MMSpharma® Smart Shelving System se completa con una total integración de los diferentes softwares: mediante un simple intercambio de ficheros o de base de datos a acordar con el departamento informático del hospital, el ERP informa al sistema PTL que luces y cantidades debe encender. Por su parte, el PTL también informa al ERP de las validaciones o correcciones de stock, manteniendo en todo momento controlado el stock en tiempo real.

OPERATIVA PREPARACIÓN UNIDOSIS C/MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM

Adjunto se detalla la operativa paso a paso de preparación de la dosis unitaria, con el sistema MMSpharma® Smart Shelving,

1. El usuario se identifica en un terminal PC introduciendo su código de usuario y seleccionando un color (4 colores disponibles para 4 operarios en trabajo simultáneo). Todas las operaciones de picking que sean realizadas por cada usuario son registradas.
2. Se selecciona un pedido/paciente y entonces se iluminan todas las ubicaciones/SKUs de las líneas del pedido a preparar, así como en número de unidades de picking de cada referencia/SKU.

El sistema muestra la ruta óptima siguiendo un circuito en el que el led del PTL más próxima está en estado parpadeante mientras que el resto de los leds permanecen encendidas. Según se valida la posición con el led parpadeante comienza a parpadear el siguiente led que se encontraba encendido.

Si en alguna posición no hay suficiente stock, a través de los pulsadores se puede modificar la cantidad de producto recogida (picking), siendo cero en caso de que no haya ningún medicamento.

El sistema se complementa con los PTL de cabecera que sirven para indicar en todo momento las secciones estantería en las que quedan posiciones con medicamentos pendientes de picking. Cuando todos los leds de cabecera de todos los módulos estantería están apagados la preparación de ese pedido ya ha finalizado.

3. Se procede a la confirmación del “pedido terminado” en la aplicación del PC con la recepción de una confirmación de “proceso realizado correctamente”. Se recibe información en la pantalla acerca de la ubicación del carro/posición de la mesa de preparación multi-pedidos en la que hay que introducir el pedido de medicamentos que se acaban de preparar.

Este mismo proceso de pick-to-light (PTL) o guiado por luz puede ser utilizado también para el proceso de devoluciones y reposición de los medicamentos en los cajetines de la estantería unidosis. Para este caso, el sistema trabaja en modo put-to-light.

DESTACABLES DEL MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM

A continuación se indican algunas características destacables del MMSpharma® Smart Shelving System,

Órdenes Simultáneas - Permiten la preparación de cuatro pedidos de manera simultánea asignando a cada operario un color de entre los cuatro disponibles (rojo, verde, azul y amarillo), o realizar diversas operaciones a la vez, como recogida de productos, reposición o inventariados. Es posible ampliar la instalación a más operarios añadiendo más dispositivos PTL con leds de otros colores.

- 8 dispositivos LED de gran visibilidad (2 por color para mayor fiabilidad).
- 4 pulsadores para validar la mercancía recogida (1 por color).
- 8 displays que indican la cantidad pendiente de servir (2 por color, si bien se pueden mostrar cantidades mayores mediante rotación de los dígitos).

Módulos Inteligentes - Cada placa PTL cuenta con una dirección única y programable en la propia tarjeta, permitiendo así realizar recambios y extensiones de la instalación de manera sencilla y eficaz sin necesidad de rediseñar todo el sistema o alterar la configuración de los demás placas PTL.

Sencillez de Montaje - Las placas PTL cuentan con 4 orificios que permiten una sencilla instalación pudiendo ser acoplados mediante pestañas plegables y a su vez fácilmente extraídos en caso de avería.

Estética y Robustez - Las placas PTL están sólidamente integradas y protegidas del entorno mediante unas carcasas de aluminio. Los elementos de interacción con el operario (pulsadores, displays y dispositivos LED) serán accesibles y a la vez protegidos por medio de una pegatina.

Indicadores de Cabecera/Sección - Las placas PTL de cabeceras tienen como misión indicar al picker, en un primer momento, qué sección de estantería tienen placas PTL frontales o balda encendidas, y cuál es la cantidad total pendiente de puntos de picking en esa sección de estantería. De esta forma se ahorra mucho tiempo al picker, ya que no hay tiempos de búsqueda visual innecesarias en secciones sin puntos de picking.

Este dispositivo no solo ayuda a la hora de tomar la decisión de trabajar o no frente una sección estantería, sino que además, conforme el picker va confirmando las líneas del pedido, el display de PTL cabecera de dicha sección va decreciendo hasta apagarse, cuando todas las líneas de ese pedido estén completas.

Características técnicas de los dispositivos PTL,

Regulador de Tensión Interno - Mantiene la tensión de alimentación interna de la tarjeta a 5V aportando flexibilidad al tipo de tensión de alimentación suministrada en la instalación. La tensión de alimentación admitida es desde 8 V hasta 24 V de continua.

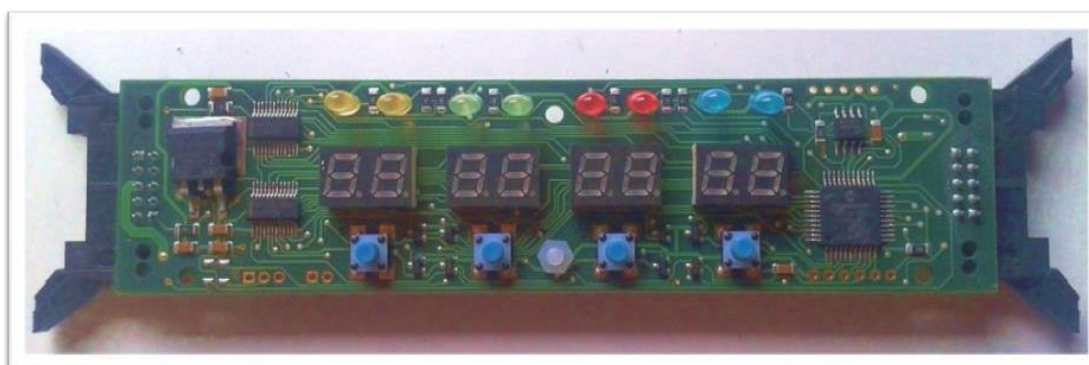
Bus CAN - Conectores bidireccionales CAN que garantizan una comunicación segura, rápida y libre de errores de transmisión. Los conectores situados en los extremos proporcionan una interconexión robusta y segura.

Microcontrolador PIC - Cada placa PTL cuenta con un microcontrolador PIC de la marca Microchip encargado de controlar las funciones de programación, comunicación e interfaz de usuario de la placa PLT.

Módulos Direccionables Programables - La dirección de las placa PTL viene determinada por defecto mediante los siguientes patrones.: Sección, Nivel y Ubicación. Mediante estos tres parámetros se puede determinar con precisión la ubicación de cada placa PTL proporcionando una dirección única lo que garantiza que no pueda haber errores de encendidos de dispositivos por problemas de transmisión en los cables. La configuración de estos parámetros se realiza por comunicaciones o desde los pulsadores del propio dispositivo, como es explicado en el siguiente apartado.

Leds y Pulsadores de Alto Rendimiento - Se utilizan diodos LED de alta luminosidad y gran ángulo de visión. Por cada color, el led está duplicado, lo que da una mayor robustez ante una avería, puesto que al menos un led siempre sigue funcionando. Los pulsadores son de máxima calidad y están preparados para realizar millones de maniobras.

Módulos Testeables - Cada placa PTL cuenta con una función de testeo individual que verifica la correcta funcionalidad de los elementos de la placa (Displays 7-segmentos, LEDs y pulsadores).

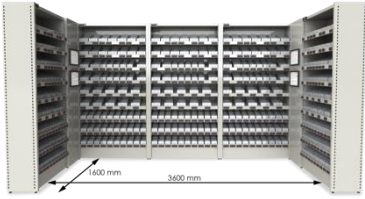
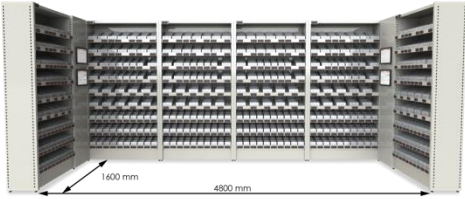
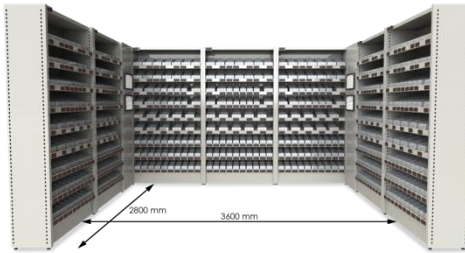
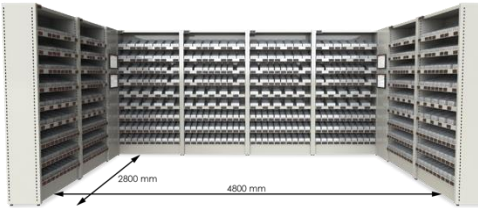


Placa PTL sin pegatina ni carcasa

COMPARATIVA DEL MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM

SISTEMA CONVENCIONAL	SISTEMA PICK-TO-LIGHT
Recogida manual de hoja de pedido, identificación	Lanzamiento automático de pedido al sistema pick-to-light: 2 segundo
Lectura de cada línea de albarán, producto y ubicación	Identificación automática de ubicación por luz: 2 segundo (20 s para 10 líneas)
Búsqueda de la ubicación y reconocimiento del producto	Guiado optimizado hacia la ubicación con ruta óptima
Lectura de cantidad de producto a retirar y recogida de los productos. Marcado con bolígrafo sobre el albarán.	Recogida de los productos con marcado de la cantidad en la propia ubicación
Reconocimiento de fin de pedido sobre la hoja de pedido	Fin de preparación de pedido indicado por el pick-to-light

REFERENCIAS Y DIMENSIONES MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM

Referencia *	Descripción	Imagen/Cotas
SS00-1000450	SET DOTACIÓN MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM PARA 450 FÁRMACOS/SKUs	
	<p>Cosnta de,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 Modulo estantería c/ 9 baldas inclinadas • 450 Dispositivos pick-to-light con 4 colores • 5 Dispositivos pick-to-light de módulo con 4 colores • 4 Panel PC para la gestión informática del sistema • 1 Controlador con fuente alimentación industrial de 320 W • 1 Modem de comunicación de guiado por luz • 1 Licencia Software Gestión MMSpharma System (HMI) 	 <p>3.600*1.600 mm (an*pr)</p>
SS00-1000540	SET DOTACIÓN MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM PARA 540 FÁRMACOS/SKUs	
	<p>Cosnta de,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 Modulo estantería c/ 9 baldas inclinadas • 540 Dispositivos pick-to-light con 4 colores • 6 Dispositivos pick-to-light de módulo con 4 colores • 4 Panel PC para la gestión informática del sistema • 1 Controlador con fuente alimentación industrial de 320 W • 1 Modem de comunicación de guiado por luz • 1 Licencia Software Gestión MMSpharma System (HMI) 	 <p>4.800*1.600 mm (an*pr)</p>
SS00-1000630	SET DOTACIÓN MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM PARA 630 FÁRMACOS/SKUs	
	<p>Cosnta de,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7 Modulo estantería c/ 9 baldas inclinadas • 630 Dispositivos pick-to-light con 4 colores • 7 Dispositivos pick-to-light de módulo con 4 colores • 4 Panel PC para la gestión informática del sistema • 1 Controlador con fuente alimentación industrial de 320 W • 1 Modem de comunicación de guiado por luz • 1 Licencia Software Gestión MMSpharma System (HMI) 	 <p>3.600*2.800 mm (an*pr)</p>
SS00-1000720	SET DOTACIÓN MMSpharma® SMART SHELVING SYSTEM PARA 720 FÁRMACOS/SKUs	
	<p>Cosnta de,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 Modulo estantería c/ 9 baldas inclinadas • 720 Dispositivos pick-to-light con 4 colores • 8 Dispositivos pick-to-light de módulo con 4 colores • 4 Panel PC para la gestión informática del sistema • 1 Controlador con fuente alimentación industrial de 320 W • 1 Modem de comunicación de guiado por luz • 1 Licencia Software Gestión MMSpharma System (HMI) 	 <p>4.800*2.800 mm (an*pr)</p>