



# ¿Flexible o directo?

Parte 3 de una serie de 3 partes  
Presentado por Intralox

**Parte 3: Determinación**  
del diseño de sistemas de  
manipulación de paquetes

Indicadores clave para decidir  
cuándo utilizar sistemas de  
manipulación de paquetes  
flexibles o directos

En las partes **uno** y **dos** de nuestra serie "¿Flexible o directo?" establecimos las diferencias entre las distribuciones de paquetes a sistemas de paletizado de final de línea (directos) e integrados (de activos compartidos). Dispusimos criterios empleados para decantarse por el diseño de un sistema y analizamos el proceso de evaluación de diseños de sistemas enfrentados. El tercer y último paso consiste en identificar indicadores clave para ayudar a tomar decisiones relevantes para decidir cuándo utilizar un sistema de manipulación de paquetes flexible y cuándo hacer uso de uno directo.

### INDICADOR CLAVE 1

# La capacidad de cada una de las líneas de producción

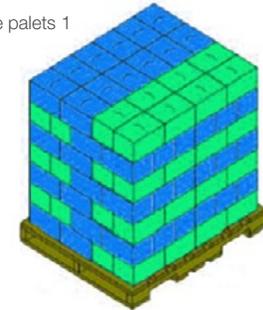
A la hora de determinar si es necesario contar con varios destinos de paletizado, un componente clave es el intervalo de SKU variables que es capaz de producir cada línea.

Resulta más rentable diseñar y emplear una paletizadora de final de línea en caso de que la línea en concreto presente la mínima variabilidad en términos de:

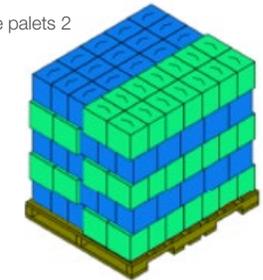
- **Tipo de producto**
- **Dimensiones**
- **Velocidad**
- **Patrones de palets**

Si las distintas líneas contasen con muy diversas capacidades de producción, diseñar un sistema flexible e integrado puede ser la mejor opción, en función de las necesidades generales de capacidad del sistema.

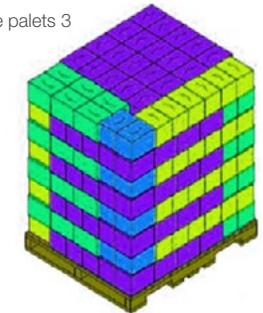
Patrón de palets 1



Patrón de palets 2



Patrón de palets 3



Si en una línea se producen productos de tipos similares con las mismas configuraciones de patrones de palets (como en los patrones de palets 1 y 2), una paletizadora de fin de línea puede emplear movimientos sencillos y reiterativos con las mismas herramientas en los brazos a fin de conformar estos patrones de manera eficaz. Si en una línea también pueden producirse SKU que necesiten de configuraciones de patrones de palets más complejas (p. ej., en el patrones de palets 3), es necesario usar sistemas de paletizadoras más complejos y caros para adaptarse a la variabilidad de dichos patrones. Un sistema integrado puede proporcionar estos resultados al tiempo que permite ahorrar en los costes que suponen diversas paletizadoras.

## INDICADOR CLAVE 2

# Manipulación de productos con características exclusivas

Uno de los riesgos que entrañan los sistemas flexibles integrados es que el transporte se comparte entre la mayoría de las líneas o todas ellas, lo que implica que no solo tiene que ser necesario poder manipular los productos de todos los formatos que estén activos durante un determinado plazo de producción, sino también que debe poder hacerse al mismo tiempo.

Estos formatos de productos pueden presentar características exclusivas en lo que a los siguientes elementos respecta:

- **Forma**
- **Dimensiones**
- **Distribución del peso**
- **Material**

La finalidad del sistema de transporte del packaging al paletizado es la de transportar los productos de manera fiable para poder procesarlos. Determinados productos exclusivos pueden necesitar de herramientas especiales, como rieles guía ajustables o dispositivos basculantes, para poder transportarse correctamente. Teniendo este objetivo en consideración, los sistemas de fin de línea pueden ser la mejor opción en caso de manipular estos productos, como mínimo para aquellas líneas en los que puedan producirse.



### INDICADOR CLAVE 3

# Capacidad de producción general del sistema

Si cada línea tiene un amplio abanico de capacidades de producción, habitualmente pueden tomarse dos medidas al respecto:

seleccionar para la peor o más exigente de las situaciones en cada línea;

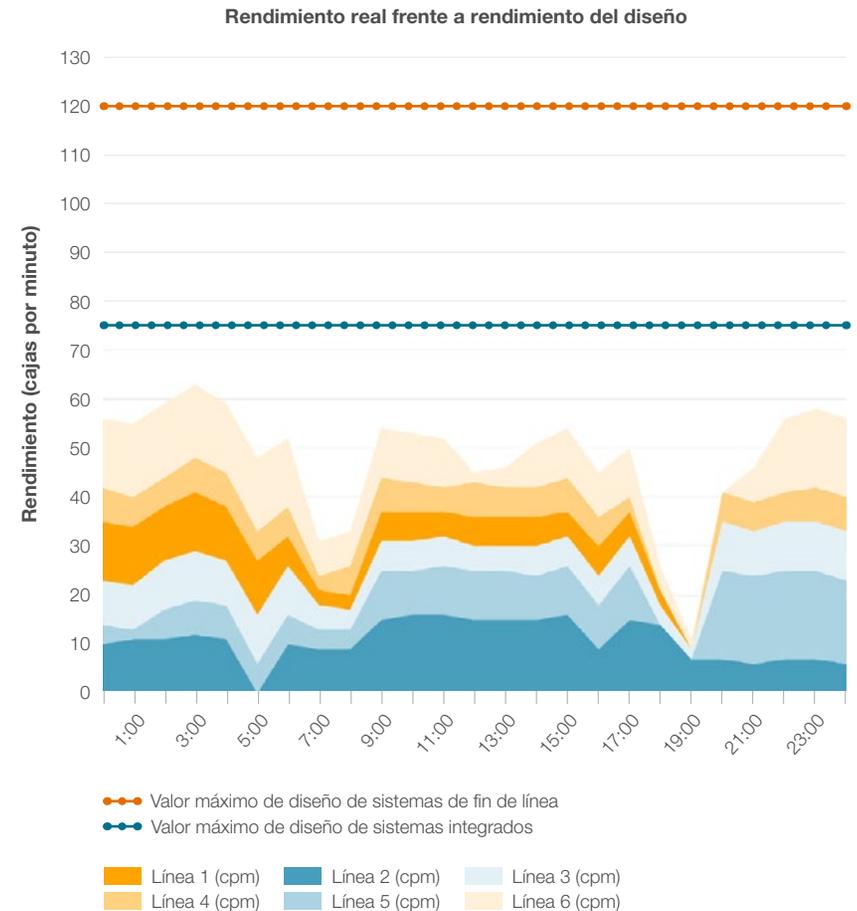
#### ○

analizar los requisitos del sistema de manera holística o general.

Tiene más sentido llevar a cabo un análisis holístico de las necesidades de un sistema. Es posible que un sistema completo solo deba ser capaz de prestar servicio a una fracción del total de todas las capacidades máximas de cada línea, lo que puede depender de criterios no mecánicos, por ejemplo, los siguientes:

- **Formato de productos preferido por el distribuidor**
- **Ventas**
- **Almacenamiento y transporte para distribución**
- **Gestión del almacén**

En tal caso, el uso de activos compartidos puede reducir al mínimo el número de paletizadoras necesario, con la consiguiente reducción de costes y tamaño del sistema en su totalidad. Para ello se requiere de un sistema de transporte flexible con el que equilibrar la producción de cada línea entre los activos compartidos.



Cada una de estas seis líneas puede alcanzar las 20 cajas por minuto (cpm), a pesar de que nunca llega a este valor. Entre otras causas, puede deberse a que algunas líneas trabajen con códigos más lentos, que se produzcan cambios, el tiempo de limpieza u otros factores que conlleven ineficacias. De esta manera, la suma es siempre muy inferior a lo que supone una estrategia orientada para la peor o más exigente de las situaciones.

Un sistema de fin de línea necesitaría de seis paletizadoras de 20 cpm de capacidad, con un total de 120 cpm, mientras que los sistemas integrados pueden diseñarse para una capacidad menor, por ejemplo, 75 cpm en total, mediante el uso de activos compartidos.

# Capacidad de producción general del sistema

Un método de diseño alternativo consiste en analizar la combinación de los formatos de los productos.

Tenga en cuenta la siguiente consideración:

**SI** el sistema general exige una combinación de tipos de productos o formatos concreta entre distintas líneas y cada una de estas es capaz de producir todos los tipos de formatos,

**ENTONCES** la opción más rentable sería un sistema integrado y flexible en el que cada línea pueda dirigir el producto a la paletizadora correspondiente en cada formato.



## INDICADOR CLAVE 4

# La utilización de los activos

La utilización de los activos y la eficacia general del equipo (OEE) son indicadores clave de rendimiento para evaluar la inversión que emplean muchos usuarios finales.

- **Por lo general, los sistemas de paletización integrados de activos compartidos presentan de media entre un 10 % y un 15 % más de OEE que los sistemas de fin de línea.**
- **Los transportadores son más fiables que las paletizadoras para el trabajo con productos de calidad. Por consiguiente, las ventajas de transportar productos a diversas paletizadoras superan los riesgos de utilizar una línea principal compartida y transportadores de clasificación.**

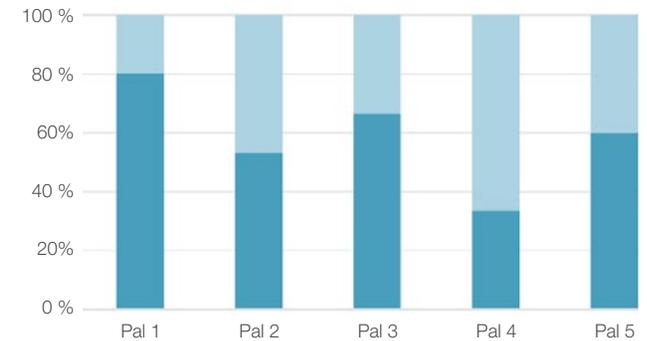
Los sistemas de fin de línea a menudo tienen menores tasas de utilización como consecuencia de que las paletizadoras no pueden utilizarse en caso de que los equipos de packaging anteriores se encuentren inactivos.

Este tiempo de inactividad puede deberse a las siguientes actividades:

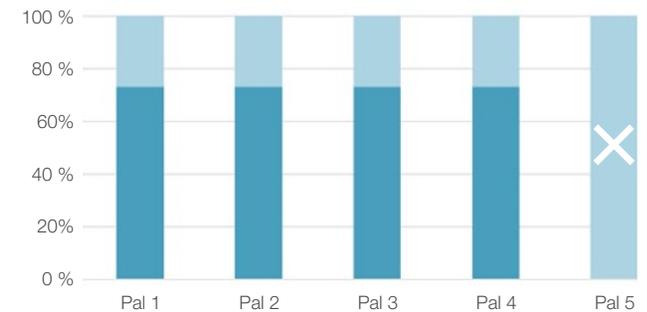
- **Limpieza**
- **Mantenimiento preventivo**
- **Falta de demanda**
- **Incidencias que provoquen tiempos de inactividad no programados, como averías de componentes**

Las paletizadoras diseñadas para trabajar con productos que se desplazan a gran velocidad pueden desaprovecharse durante el procesamiento de productos de baja velocidad, como consecuencia de la enorme variabilidad de la productividad, que depende de la combinación de productos para el que sea capaz de trabajar la línea.

Utilización de las paletizadoras: paletizadoras de fin de línea



Utilización de las paletizadoras: sistema integrado con una producción distribuida uniformemente



En este ejemplo, hay cinco líneas de packaging. Cada una de ellas puede producir hasta 12 cpm, pero en conjunto nunca más de 45 cpm. Todas las paletizadoras están diseñadas para alcanzar un 20 % más de capacidad que las líneas de packaging anteriores. Cada línea puede trabajar con un máximo de 15 cpm.

En el gráfico situado más arriba, un sistema de fin de línea cuenta con cinco paletizadoras con una utilización media del 58 %. En el gráfico inferior, un sistema integrado equilibra la producción de manera uniforme entre cuatro paletizadoras, con un promedio de utilización del 78 %.

## INDICADOR CLAVE 5

# Mitigación del riesgo de que se produzcan tiempos de inactividad no programados

A la hora de decantarse por un sistema de fin de línea o integrado, un factor esencial es la capacidad de la planta de gestionar el tiempo de inactividad no programado de los sistemas de paletizadoras.

La ventaja que ofrecen los sistemas integrados es que ofrecen opciones de gestión para cada una de las averías de paletizadoras a los encargados de planificar la producción. Entre estas opciones se encuentran las siguientes:

- **Priorizar qué líneas están en marcha**
- **Ajuste de las SKU o las velocidades**
- **No efectuar ninguna modificación en caso de que los activos compartidos restantes sean capaces de satisfacer la demanda total de producción**

El tiempo de inactividad no programado puede mitigarse de manera muy sencilla mediante gestión de inventarios, copacking, paletizado manual o ajuste de los calendarios de producción. No obstante, en caso de que los tiempos de inactividad no programados puedan suponer la pérdida de ventas esenciales o el incumplimiento de objetivos de producción, la capacidad de mitigarlos por medio de un sistema integrado flexible es de la máxima importancia.



# ¿Flexible o directo?: conclusiones

¿Cómo determinar, pues, si la solución óptima para usted es un sistema de fin de línea o uno integrado?

En la presente serie se le habrá informado sobre diversos factores que pueden ayudarle a decidir:

- **La capacidad de producción**
- **El impacto en las operaciones**
- **La rentabilidad**

Concluamos cómo afectan estos factores a los dos diseños de sistemas. De este modo, se dispondrá de más información para decidir qué sistema resultará más efectivo: uno de fin de línea o uno integrado.



# ¿Flexible o directo?: conclusiones

Las capacidades de producción de los sistemas de fin de línea o integrados están relacionadas directamente con factores mecánicos concretos.

A la hora de evaluar la capacidad de producción, analice cada sistema en el contexto de los siguientes factores:

- Cantidad de ventas
- Tiempo de producción previsto
- Capacidad de almacenamiento

A la hora de considerar el impacto que tiene cada diseño en las operaciones, los factores más relevantes son los siguientes:

- El número de trabajadores y la cantidad de recursos necesarios para el funcionamiento de los equipos
- El esfuerzo necesario para mantener el calendario de producción diario
- Las incidencias más graves que pudieran provocar tiempos de inactividad



# ¿Flexible o directo?: conclusiones

Los sistemas de fin de línea son los más rentables si:

- Todas las líneas presentan un elevado tiempo de actividad y una velocidad reducida
- Es posible mitigar de manera sencilla los tiempos de inactividad no programados
- Las líneas de packaging se encuentran próximas a las zonas de almacenamiento o envío de productos terminados

Los sistemas integrados son los más rentables si:

- Cada una de las líneas tiene velocidades de producción normales distintas
- El tiempo de inactividad no programado afecta notablemente a las operaciones o las ventas
- Las líneas de packaging se encuentran relativamente lejos de las zonas de almacenamiento o envío de productos terminados

No es infrecuente encontrar tanto sistemas de fin de línea como integrados en unas mismas instalaciones, ya que las plantas de gran envergadura pueden contar con varios departamentos, cada uno de ellos con sus necesidades propias.

Estos sistemas híbridos (en los que las líneas pueden conducir a una paletizadora de fin de línea o llegar a un sistema integrado) pueden utilizarse en casos especiales en los que las ventajas que ofrece cada sistema superen el coste que implica la redundancia.



# El mejor sistema es el que ofrece el mejor socio

La decisión más importante que puede tomar un productor es elegir un socio experimentado para los trabajos de desarrollo de la distribución y la optimización para el diseño de sus sistemas. A la hora de decantarse por un sistema de fin de línea o integrado, resultará más difícil cumplir con sus objetivos si el diseño de sus sistemas no se lleva a cabo debidamente, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Capacidad de la paletizadora de superar las necesidades de producción**
- **Acumulación que sirva de colchón en caso de microparadas y que permita maximizar la utilización**
- **Un diseño de transporte que optimice el manejo de los productos**

Un socio eficaz será capaz de satisfacer estos principios esenciales del diseño y de aprovechar las mejores tecnologías para cumplir todas sus necesidades, además de abordar de forma proactiva la rentabilidad y la productividad.

El equipo de expertos industriales de Intralox, compuesto por personas de todo el globo, puede ayudarle durante la toma de estas decisiones. Nuestros especialistas están preparados para ayudarle con el ámbito del proyecto y las correspondientes especificaciones, con la puesta en marcha de este y con asistencia posproyecto para su elección de sistemas de fin de línea o integrados.



**El equipo global de Intralox, formado por expertos en el sector, puede ayudarle a tomar estas decisiones. Desde la planificación inicial hasta la asistencia posterior al proyecto, nuestros especialistas están disponibles para ayudarle a optimizar el diseño de su línea.**

[Contacto](#)