

UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
TECNOLOGIA, INNOVACIÓN Y CALIDAD
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA



TRABAJO DE GRADUACIÓN:
**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CROSS-DOCKING PARA UN CENTRO DE
DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO”**

PRESENTA:
RICARDO ALEXANDER PALMA ESTRADA

PARA OPTAR AL GRADO DE:
MAESTRO EN LOGISTICA

JULIO DE 2012
SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS Y EDUCACIÓN CONTÍNUA



RECTOR:

ING. MARIO ANTONIO RUIZ RAMIREZ

SECRETARIA GENERAL:

LIC. TERESA DE JESUS GONZALEZ DE MENDOZA

DIRECTOR DE POSTGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA

ADALBERTO ELÍAS CAMPOS BATRES, MA



Nº 41897

Universidad Francisco Gavidia

ACTA DE LA DEFENSA DE TRABAJO DE GRADUACIÓN DE MAESTRIA

Acta No. 02/2012

En el 2° piso, aula 2 del Edificio EBLE, de la Universidad Francisco Gavidia, a las seis horas del día seis de julio de dos mil doce ; siendo estos el día y la hora señalada para el análisis y la defensa del Trabajo de Graduación "DISEÑO DE UN SISTEMA DE CROSS-DOKING PARA UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO "presentado por el alumno Ricardo Alexander Palma Estrada de la Maestría en Logística y estando presente el interesado y el Jurado, se procedió a dar cumplimiento a lo estipulado, habiendo llegado el Jurado, después del interrogatorio y las deliberaciones correspondientes, a pronunciarse por este fallo:

RICARDO ALEXANDER PALMA ESTRADA
Nombre de egresado

Fallo: Aprobado
(Aprobado ó Reprobado)

Y no habiendo más que hacer constar, se da por terminada la presente.

Presidente 
Ing. Alexis Edgardo Chávez

Vocal 
Ing. Hans Figueroa Zacarias

Vocal 
Ing. Elias Rivas Aquino


Licda. Lidice Ivonne Pérez Abrego
OBSERVADOR AUTORIZADO

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por permitirme poder llevar a cabo todo el proceso de estudio de esta Maestría, dándome salud, sabiduría y fuerza suficiente durante todo el período de estudio.

A mi esposa, por todo su apoyo incondicional y sus consejos. Por ser mi motorcito incentivándome y dándome motivos para poder culminar de forma satisfactoria todo este proceso. Por comprender y aguantar todos los momentos de estrés, desvelos y sacrificios. Por estar siempre a mi lado en cualquier circunstancia que se nos presente.

A mis padres, por brindarme la oportunidad de estudiar desde un principio. La gran mayoría de mis logros se los debo a ustedes, por todo el sacrificio y el esfuerzo que hicieron para poder sacarme adelante desde pequeño. Sus consejos y su forma de criarme son pilares fundamentales en mi vida cotidiana.

A mi asesor, por todo su apoyo, dándome asesoría y compartiendo sus conocimientos para la realización de este trabajo de graduación.

Ricardo Alexander Palma Estrada

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
INTRODUCCIÓN.....	I
OBJETIVOS.....	II
ALCANCES Y LIMITANTES.....	III
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	V
JUSTIFICACIÓN.....	VII
CAPITULO I	1
1. Marco Teórico	2
1.1. Cross Docking	2
1.1.1. Definición de Cross Docking	2
1.1.2. Aplicaciones	4
1.1.2.1. Sistema Hub and Spoke	4
1.1.2.2. Consolidación y Desconsolidación	8
1.1.3. Tipos de Cross Docking	9
1.1.3.1. Cross Docking Directo	10
1.1.3.2. Cross Docking Indirecto	11
1.1.4. ¿Por qué Implementar Cross Docking?	12
1.1.5. Diseño en Infraestructura para Estrategia de Cross Docking	13 19
1.1.6. Tecnología	19
1.1.6.1. EDI	20
1.1.6.1.1. Funcionalidad del EDI	21
1.1.6.1.2. Identificación y Trazabilidad de Productos	22
1.1.6.1.3. Radiofrecuencias	23
1.1.6.1.4. Terminales Portátiles (Hand Held)	23
1.2. Centro de Distribución	24
1.2.1. Definición de Centro de Distribución	24
1.2.2. Bodegas vrs. Centro de Distribución	26
1.2.3. Operaciones Típicas en un Centro de Distribución	27
1.2.4. Centro de Distribución y Cross Docking	

CAPITULO II	30
2. Análisis del Problema	31
2.1. Empresas Distribuidoras del Sector de Consumo Masivo en El Salvador	31
2.2. Problemas Relacionados con el Manejo de Mercadería Bajo un Esquema de Almacenamiento y Cobertura de Inventario	32
2.3. Procesos y Estrategias Utilizadas para la Eficiente Distribución de Mercadería en Centros de Distribución	33
2.4. Beneficios de Aplicación de una Estrategia de Cross Docking en Empresas Distribuidoras de Consumo Masivo	35
CAPITULO III	37
3. Investigación	38
3.1. Introducción	38
3.2. Objetivo de la Investigación	39
3.2.1. Objetivo General	39
3.2.2. Objetivos Específicos	39
3.3. Planteamiento de Hipótesis	39
3.4. Establecimiento del Universo y Espacio Muestral	40
3.5. Diseño del Cuestionario de la Investigación de Campo	42
3.6. Resultados de la Investigación	45
3.7. Análisis de Resultados y Comprobación de Hipótesis	55
3.8. Conclusiones de la Investigación de Campo	57
CAPITULO IV	62
4. Planteamiento de un Sistema de Cross Docking	63
4.1. Requerimientos a cumplirse para que una Empresa pueda Aplicar la Estrategia de Cross Docking	63
4.1.1. Sistemas de Información	63
4.1.1.1. Códigos de Barra y Cross Docking	65
4.1.2. Etiqueta EAN 128	67
4.1.3. Requerimientos de Espacio e Infraestructura	71
4.1.4. Requerimientos Operativos	72

4.1.5. Manejo Automático de Materiales	73
4.1.6. Identificación de Tipos de Producto a Manejar bajo una Estrategia de Cross Docking	74
4.1.7. Relación entre Proveedor y Cliente	75
4.2. ¿Cómo Implementar Cross Docking?	76
4.3. Factores Clave de Éxito a la puesta en marcha de Cross Docking...	77
4.4. Planteamiento de Indicadores Logísticos asociados a la Estrategia de Cross Docking	79
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFÍA	86
ANEXO 1	89
ANEXO 2	98
ANEXO 3	101
ANEXO 4	114

RESUMEN

El presente documento contiene varios conceptos, metodología y procedimientos básicos para la implementación de la estrategia del Cross Docking. Esta estrategia se aplica para lograr una mejor distribución y mejorar eficiencias en la cadena de abastecimiento. Una de las grandes ventajas de esta estrategia es la eliminación de inventario en los Centros de Distribución, logrando una mejor rotación y reducción de costos de manera considerable para la empresa.

El documento está conformado por cuatro capítulos que contienen información de suma importancia relacionada a la estrategia de Cross Docking.

El Capítulo I está conformado por el Marco Teórico, que contiene información y conceptos generales del Cross Docking y Centros de Distribución. La información del Cross Docking actualmente es muy escasa en el idioma español, por lo que este documento se vuelve muy valioso para la consulta de futuros estudiantes o personas interesadas en el tema.

El Capítulo II detalla la situación actual y análisis del problema, menciona algunas empresas que distribuyen productos de consumo masivo y su actual estrategia de distribución.

El Capítulo III muestra una investigación que se desarrollo para determinar qué tan avanzada está la aplicación de la estrategia de Cross Docking en nuestro país. Analiza los resultados de la investigación identificando las oportunidades de mejora que existen en nuestro país para la implementación de esta estrategia.

El Capítulo IV presenta un planteamiento para aplicar la estrategia de Cross Docking. Dentro de este, se detallan los requerimientos mínimos a cumplirse para poder aplicar esta estrategia, de igual forma plantea pasos básicos para poder implementarla y menciona ciertos factores clave para el éxito durante la implementación. En este mismo capítulo se presentan ciertos indicadores para poder administrar y monitorear la actividad de Cross Docking.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, hablar del concepto de Logística es un tema muy relevante, anteriormente poco se escuchaba hablar de él, pero día con día ha ido tomando fuerza y las empresas poco a poco se han dado cuenta que es un tema muy importante, a partir del cual se han derivado una serie de ventajas y estrategias competitivas que las empresas pueden desarrollar e implementar para sobresalir y ser mejor que sus competidores.

Una de esas estrategias es el manejo de la distribución de mercadería por medio de Cross Docking. Es de suma importancia y ventaja para las empresas con el simple hecho de no tener almacenada la mercadería, sino que colocada en el punto de venta, para la venta misma de la mercadería, ya que es en el punto de venta donde la mercadería genera valor y no almacenada en cualquier bodega.

Para que las empresas puedan aplicar esta estrategia, es necesario tener conocimientos de toda la cadena logística, desde pronósticos de la demanda, relación con proveedores, cadena de suministros, administración de inventarios, canales de distribución y la distribución misma de la mercadería.

El presente trabajo muestra los conceptos generales de la estrategia de Cross Docking, detallando los requerimientos mínimos necesarios para la puesta en marcha de la implementación de dicha estrategia. De igual forma, muestra un pequeño análisis de la situación actual de la estrategia del Cross Docking en El Salvador.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de implementación de estrategias de Cross Docking en el despacho de productos de consumo masivo en El Salvador.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Mostrar el estado actual de las operaciones de Cross Docking en El Salvador y visualizar sus oportunidades reales.
- ✓ Plantear requerimientos específicos a cumplirse en El Salvador para que una empresa que no sea un operador logístico pueda aprovechar esta herramienta.
- ✓ Elaborar el marco teórico básico para el diseño de almacenes de Cross Docking e incorporar algunos elementos importantes de su diseño y ubicación.
- ✓ Elaborar una lista de los indicadores logísticos asociados a la estrategia de Cross Docking.

ALCANCES

- ✓ El universo de investigación para este documento son empresas dedicadas a la distribución de productos de consumo masivo desde un Centro de Distribución ya existente.
- ✓ El estudio se realiza y es válido únicamente en El Salvador ya que contemplaremos restricciones de nuestro medio específico.
- ✓ El estudio se apoyará en datos prácticos utilizados por algunas empresas distribuidoras. En algunos casos, no en todos, cambiaremos nombres de productos por confidencialidad.
- ✓ Se brindarán recomendaciones sobre el uso de tecnologías que puedan facilitar el aplicar la estrategia de Cross Docking para un Centro de Distribución, pero no podemos seleccionar una en específico ya que esto debe ser analizado integralmente con el sistema ERP que maneje la empresa.
- ✓ El espacio temporal donde se realizará la investigación corresponde a los meses de Octubre-Diciembre del 2011.
- ✓ Aunque el estudio incorpora elementos de diseño de áreas para bodegas de Cross Docking, no se realizará diseño arquitectónico ni civil de la propuesta. El enfoque logístico ayudará a plantear una visión general de su diseño, pero no se incorporará el diseño al presente estudio.

LIMITANTES

- ✓ Este trabajo no analiza las operaciones logísticas básicas de las empresas. Se toma en cuenta que el lector conoce elementos básicos de la logística y no hay necesidad de explicar dichos conceptos.
- ✓ El estudio no puede entrar en detalle de todas las operaciones logísticas de los centros de operación. De este modo, operaciones como compras, importaciones, picking, etc., no serán analizadas a fondo.
- ✓ Aunque el estudio incorporará elementos prácticos reales, no pretende ser un manual ni norma técnica para implementar la estrategia de Cross Docking en las empresas salvadoreñas.
- ✓ Dada la diversidad de los productos de consumo masivo en donde hay perecederos, refrigerados, congelados, productos animales, vegetales, farmacéuticos, químicos, cosméticos, etc., el presente estudio no puede, ni pretende ser una solución para todos los casos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

SITUACION ACTUAL

En toda empresa el tema de mantener inventarios en sus bodegas es de suma importancia para el buen funcionamiento y resultados positivos en la gestión de las mismas.

En El Salvador existe una gran cantidad de empresas comerciales dedicadas a la distribución de productos de consumo masivo. Ejemplo de estas empresas pueden ser: Diszasa, Disna, Udisa, C-Imberton, Comersal, Grupo Futura, D`Casa, etc. Los resultados económicos de estas empresas dependen de una adecuada coordinación, buen manejo de inventario y diseñar adecuadamente las rutas de despacho para hacer frente al incremento constante de los combustibles. En este sentido, presentan con el Cross Docking interesantes oportunidades de mejora con respecto a este tema.

Uno de los aspectos fundamentales del Cross Docking es la eliminación del almacenaje y sus costos asociados, al menos tomando en cuenta una distribución cruzada en 24 horas o menos.

Mantener una operación tradicional, con altos niveles altos de inventario en la búsqueda de mejorar el nivel de servicio origina algunos problemas:

- Utilización de una infraestructura y todos los costos asociados a la misma
- Costo operativo de mantener el inventario en la bodega
- Dinero estancado por no tener el producto en los puntos de venta
- Mayor riesgo a generar avería y merma por mala rotación del producto
- Menores áreas de cobertura a nivel de la distribución de los productos
- Operaciones muy tensas de recibo y despacho cuando los productos son perecederos

Por estos problemas y otros más, muchas veces se les complica poder llegar a los resultados esperados o generar mejores resultados.

El presente trabajo se orienta a brindar una alternativa para el manejo de la mercadería de una manera más eficiente en un Centro de Distribución mediante la utilización de una estrategia de Cross Docking.

El concepto de Cross Docking es nuevo en nuestro país debido a que por el tamaño reducido de su mercado, las operaciones a gran volumen como pallet in – pallet out sólo son observadas en multinacionales (Unilever, Kimberly Clark, etc). Es interesante plantear que el diámetro de la cobertura de los Centros de Distribución en países de Norte y Sur América es aproximadamente de 600 kms. y que precisamente por la amplitud de su territorio necesitan bodegas que funcionen de enlace de puntos de oferta y demanda en gran escala.

Existen, no obstante, algunas empresas que han utilizado Cross Docking esporádicamente, aún sin saberlo. En algunos casos obedece a disminuir el tiempo de respuesta a proveedores cuando por razones ajenas se ha retrasado el embarque del proveedor.

JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Actualmente las empresas distribuidoras de productos de consumo masivo, registran un porcentaje alto en costos por manejo de inventarios, debido al estancamiento de los mismos en un Centro de Distribución. Considerando instalaciones, estantería y equipos para el manejo de la mercadería, los costos de almacenamiento y distribución oscilan entre un 40 y un 60% del precio de venta de los productos.

Aplicando una estrategia de Cross Docking para ciertos productos, se podría llegar a reducir esos costos y crear una organización más flexible, más ágil y más orientada a resolver los problemas de acopio de sus clientes que, por lo general, no son los usuarios finales, sino clientes intermedios: mayoristas y minoristas.

El Cross Docking, o distribución con cruce de andén, es un sistema de distribución en el que la mercancía recibida no es almacenada en el Centro de Distribución, sino preparada inmediatamente para su próximo envío y transferida a las unidades de transporte que las llevan a su destino. Es, en otras palabras, la transferencia de las entregas desde el punto de recepción directamente al punto de despacho, con un periodo de almacenaje limitado o inexistente.

Teóricamente, algunos de los beneficios que se podrían obtener son los siguientes:

- Incremento en la velocidad del flujo del producto
- Reducción de los costos de manipulación en el Centro de Distribución
- Reducción del capital destinado a inventarios
- Mayor rotación de los inventarios
- Permite la eficiente consolidación de mercancía
- Apoya las estrategias “justo a tiempo” de los clientes
- Mejor utilización de los recursos (dinero, mano de obra, equipos, etc.)
- Reducción de los requerimientos o necesidades de espacio
- Reducción de la merma causada por exceso de manipulación

- Reduce el nivel de productos obsoletos y vencidos, debido a que no existe almacenamiento de los mismos
- Mejora las relaciones comerciales entre socios de negocios pues se agilizan procesos de pago, por tener el producto más disponible para la venta al cliente final

El Cross Docking como estrategia debe ser tropicalizada a nuestro medio. Es importante evaluar sus beneficios en función de la realidad de nuestro país. No todo producto puede manejarse de esta forma, como tampoco sirve para todos los proveedores y para todos los clientes. Deben tomarse aspectos muy específicos como infraestructura de transportes, productos, requerimientos urgentes, etc. Por demás está decirlo, todo exige coordinación milimétrica, un justo a tiempo muy bien administrado con información fluyendo sin barreras en toda la cadena de suministro.

Las bodegas de Cross Docking no son como los Centros de Distribución tradicionales. Su apariencia asemeja a un gran estacionamiento. Su preocupación no es el almacenamiento, sino la coordinación de flujos entrante y saliente. Existen estándares y normativas internacionales para su diseño, para calcular patios de maniobras, muelles de carga, configuración del edificio en U, H, T, etc.; de todo esto no hay mucho escrito.

La investigación en este documento es de un valor muy alto. Si supiéramos cuáles son las condiciones requeridas en nuestro medio para implementar Cross Docking o para evaluar su implementación sería un gran avance, ya que la literatura sobre este tema no existe en nuestro país y, a nivel internacional, es muy escasa. Este documento puede servir también como base para futuras investigaciones sobre el tema.

Capítulo I

1. Marco Teórico

1.1 Cross Docking

1.1.1 Definición de Cross Docking

Cross Docking es un sistema de distribución en el que la mercancía por parte de los proveedores recibida en un almacén, bodega o centro de distribución, no es almacenada sino preparada inmediatamente para su próximo envío. Bajo este esquema no existe el almacenaje, ya que la mercadería pasa por un periodo muy limitado en el punto de recepción, ya que de ahí es trasladado al punto de despacho para proceder a la carga de la misma.

La industria del transporte fue la pionera del Cross Docking en Estados Unidos en la década de los 30. Desde entonces ha venido evolucionando. El ejército de Estados Unidos comenzó a utilizar las operaciones de Cross Doking como estrategia de abastecimiento de su armamento y recursos en los años 50. Posteriormente Wal-Mart comenzó a utilizar esta estrategia para los productos de consumo masivo a finales de 1980.

El Cross Docking se caracteriza por manejar plazos muy cortos. Se necesita una gran sincronización entre toda la mercadería entrante y saliente.¹(Fig. 1)



Fig. 1

¹ GS1. Cross Docking. 2000

En Logística el Cross Docking corresponde a un tipo de preparación de pedido (una de las funciones dentro de un centro de distribución, conocida también como “picking”), lo único que no hay colocación de mercancía en stock. Permite transitar mercadería con diferentes destinos o consolidar mercancías provenientes de diferentes orígenes para un destino en específico.

Como se ha mencionado, en sentido estricto el Cross Docking se hace sin ningún tipo de almacenaje intermedio. Evitar las operaciones de almacenaje permite reducir el plazo necesario a las operaciones logísticas. Es por este motivo que este sistema es utilizado especialmente, para los productos frescos (frutas, verduras, lácteos, carnes, etc.), periódicos, y grandes distribuidores entre otros.

Actualmente el Cross Docking en el país no se está utilizando por la gran mayoría de empresas, ya que es un concepto que se está comenzando a desarrollar. A nivel mundial de igual forma hay muchas empresas que ya están aprovechando las ventajas que brinda este sistema. Hay países donde está bastante desarrollado este tipo de gestión que incluso se están implantando últimamente máquinas clasificadoras, que por medio de cintas transportadoras, y un sistema de clasificación, son capaces de distribuir automáticamente la mercancía por bocas de salida marcando el ritmo al operario, con el fin de reducir costos. En China por ejemplo el sistema de Cross Docking ha tenido mucho auge y se realiza en grandes escalas. En la Fig. 2 se muestra un centro de distribución de China en plena operación de Cross Docking. Como se puede observar en la imagen, el volumen que se maneja es bastante grande. Las instalaciones se ve que están hechas acorde a la necesidad para poder operar bajo un sistema de Cross Docking.



Fig. 2

1.1.2. Aplicaciones

A continuación se mencionan algunas aplicaciones típicas del Cross Docking en la actualidad.

- Sistema “Hub and Spoke”.
- Consolidación y desconsolidación
- Cross Docking de productos de consumo masivo

1.1.2.1 Sistema Hub and Spoke

Es un sistema de conexiones, en el cual hay un centro (Hub) donde se centralizan diferentes rutas de distintos orígenes para ser enviados a diferentes destinos (Spoke).

Este modelo se utiliza comúnmente en la industria, en particular en el transporte aéreo, transporte de mercadería, paquetería, telecomunicaciones, etc.

El sistema de Hub and Spoke tiene sus orígenes en el año de 1978, ocasionado por la desregularización norteamericana de la aviación.

El fondo de esa desregularización consistía en que cualquier empresa certificada podía volar cualquier ruta con una burocracia mínima. Es decir cualquier compañía aérea podía circular desde y hasta todas las ciudades del país. El problema que generó esto, es que ninguna compañía aérea tenía los recursos necesarios para poder volar todas las ciudades del país contra todas las ciudades del país. Hubieran sido miles de pares de ciudades servidas y no hubiera ni pasajeros ni capacidad económica para encarar una situación como esta.

Para darle solución a esta problemática es que se propuso el sistema de Hub and Spoke, que consistía en definir un aeropuerto importante (Hub) al que convergerían rutas radiales (Spokes).

Al aplicar el sistema Hub and Spoke se puede pasar del esquema en la figura 3 al de la figura 4.

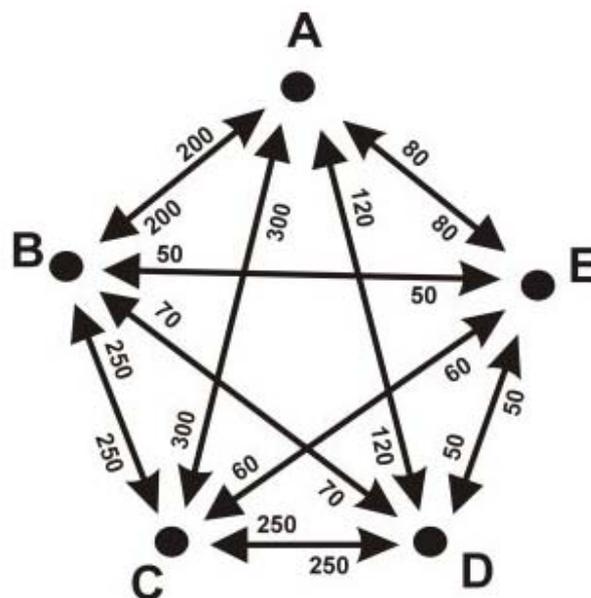


Fig. 3

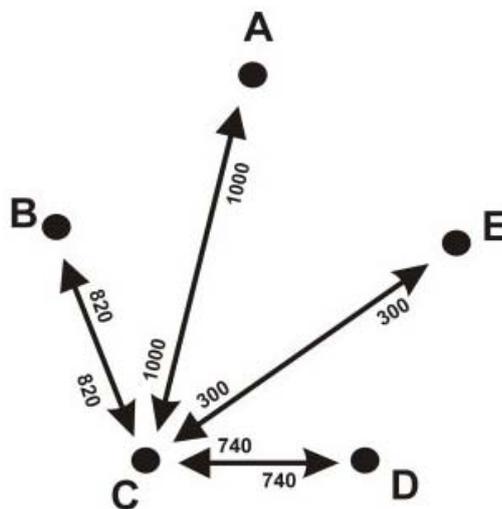


Fig. 4

En la figura 3 se representa la necesidad que se tiene de las conexiones entre los diferentes puntos A, B, C, D y E. Al hacer el análisis y la aplicación del sistema Hub and Spoke, se determina que la mayor demanda donde convergen los diferentes destinos es en el punto C y desde este punto se pueden abastecer los siguientes destinos ya sea solo haciendo la conexión o trasbordos para lograr las eficiencias deseadas. Es decir se pueden atender todos los puntos con menos movimientos.

En la figura 5 se observa las rutas ya definidas bajo el sistema de Hub and Spoke para una aerolínea.

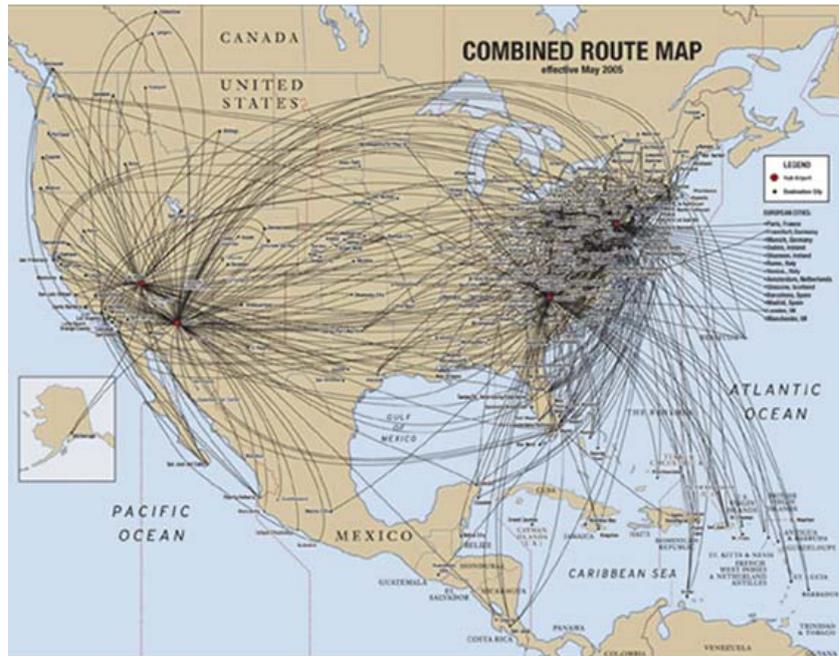


Fig. 5

A lo largo del tiempo este sistema fue evolucionando y ha sido aplicado indistintamente para el transporte de pasajeros o de carga.

Federal Express (FedEx) tiene una red mundial basada en su Hub carguero de Memphis en donde llegan todas las noches millones de paquetes que son distribuidos automáticamente a otros vuelos que los llevan a su destino final.²



Fig. 6



Fig. 7

² Gaceta Aeronáutica. Buenos Aires, Argentina. 2010

De igual forma que con el negocio de carga aérea, el sistema Hub and Spoke es utilizado en la industria marítima, en donde los buques llegan a una terminal de contenedores (Hub) en donde su carga es depositada y consolidada en otros buques para su posterior despacho a sus destinos (Spokes).

El mismo sistema se maneja para el transporte en ferrocarril, los vagones se consolidan y se transfieren en un patio de clasificación (Hub) y después son despachados a sus destinos.

Dentro del sistema Hub and Spoke se puede generar más eficiencias incluyendo "Short cuts" entre un punto y otro y fabricando las rutas de distribución para lograr entregar en la mayor parte de destinos que estén incluidos dentro del recorrido.

Entre las ventajas que brinda este sistema se pueden mencionar:

- Menor cantidad de enlaces para conectar todos los puntos.
- Mayor utilización de la capacidad del equipo de transporte.
- Mayor frecuencia de viajes entre puntos.

Pero de igual forma tiene sus desventajas, como pueden ser:

- Incremento de los tiempos de respuesta promedio.
- Aumento de las distancias promedio entre cada par de puntos.

1.1.2.2 Consolidación y des-consolidación

La consolidación es un modelo que consiste en reunir en una unidad de transporte cargas de diferentes proveedores o clientes que van hacia un destino común o que siguen una misma ruta.

La ventaja de este modelo es que disminuye los costos logísticos, aumenta las frecuencias de despacho hacia un destino ya que se pueden reducir los lotes de despacho. Pero de igual forma presenta sus desventajas, ya que se está amarrado al

tiempo que tarde el consolidarse el equivalente a una carga completa de una unidad de transporte.

La des-consolidación de carga consiste en centralizar en un depósito o almacén la mercadería de un vehículo que ha sido consolidado en algún origen. El objetivo principal es poder desprender cada una de las cargas según la necesidad que se tenga de la mercadería.

1.1.3 Tipos de Cross Docking

El Cross Docking puede ser de dos tipos, Directo o Indirecto. Esto va a depender de los acuerdos que se lleguen a negociar con los proveedores, ya que estos tipos de Cross Doking dependen del lugar o el responsable de realizar la preparación o clasificación de la mercadería.

- **Cross-Docking directo:** Las unidades logísticas (como pallets, cajas, etc.) pre-seleccionadas por el proveedor de acuerdo a las órdenes de los clientes, son recibidas y transportadas al dock de salida para consolidarlos como las unidades logísticas similares de otros proveedores en los vehículos de entrega a los clientes o destinos, sin que haya mayor manipulación. (Fig. 8)
- **Cross-Docking Indirecto:** Las unidades logísticas (como pallets, cajas, etc.) son recibidos, fragmentados y re-etiquetados, por el centro de distribución dentro de las nuevas unidades logísticas para ser entregadas a los locales, por ejemplo, roll containers. Estas nuevas unidades logísticas se transportan al dock de salida para consolidación de toda la carga de otros proveedores en los vehículos de entrega a los locales o destinos. (Figura 9)

La elección de cualquiera de estos métodos depende de los puntos que se mencionan a continuación:

- El tipo de producto (perecedero, no perecedero, fresco, etc.)
- Modelo de distribución utilizado
- Cantidad de referencias o sku's
- Demanda del producto
- Volumen y dimensiones del producto
- Tiempo límite de entregas
- Costo de manejo

1.1.3.1 Cross Docking Directo

Los pedidos son preparados por el proveedor en función a cada uno de los puntos de destino o clientes. El proveedor lleva estos pedidos preparados en alguna unidad logística definida (roll container, java, pallet, etc.) hacia el Centro de Distribución. Posteriormente el Centro de Distribución recibe la mercadería en un sector de recepción y la traslada y consolida en el sector de despacho, donde es cargada y transportada a cada destino o cliente.

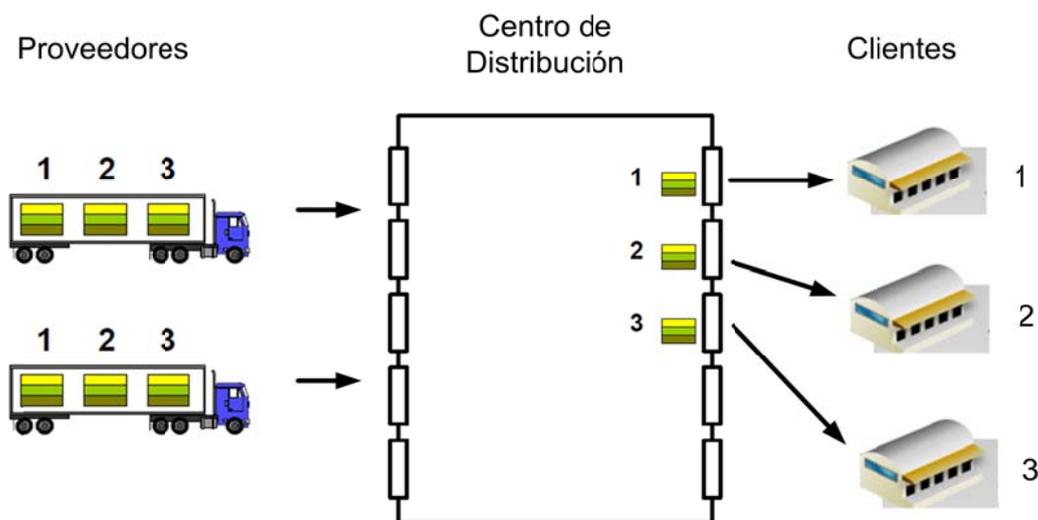


Fig. 8

El detalle de la preparación de los productos por cada cliente la realiza el proveedor. Esto le facilita y conviene al proveedor ya que el despacho es centralizado, es decir a un solo lugar.

Este método se utiliza usualmente para productos frescos, para incrementar la vida útil del producto. Sin embargo, también puede aplicarse a productos de baja rotación para la entrega a clientes de tamaño medio, tales como supermercados o pequeños autoservicios.

El otro tipo de producto que normalmente aplica a este método de Cross Docking son productos de alto movimiento y de dimensiones pequeñas, con una gran cantidad de referencias, como los cosméticos, productos para la higiene, productos de ferretería, dispositivos, etc.

1.1.3.2 Cross Docking Indirecto

En este tipo de Cross Docking, el Centro de Distribución es el encargado de la preparación y clasificación de la mercadería para cada cliente o destino. El proveedor prepara los productos consolidados por sku y los despacha al Centro de Distribución. El Centro de Distribución al recibir el producto inicia la clasificación en el área de despacho para cada uno de los clientes o destinos que está solicitando dicha mercadería. Una vez consolidada toda la mercadería, se procede a realizar el despacho y envío hacia los clientes o destinos finales.

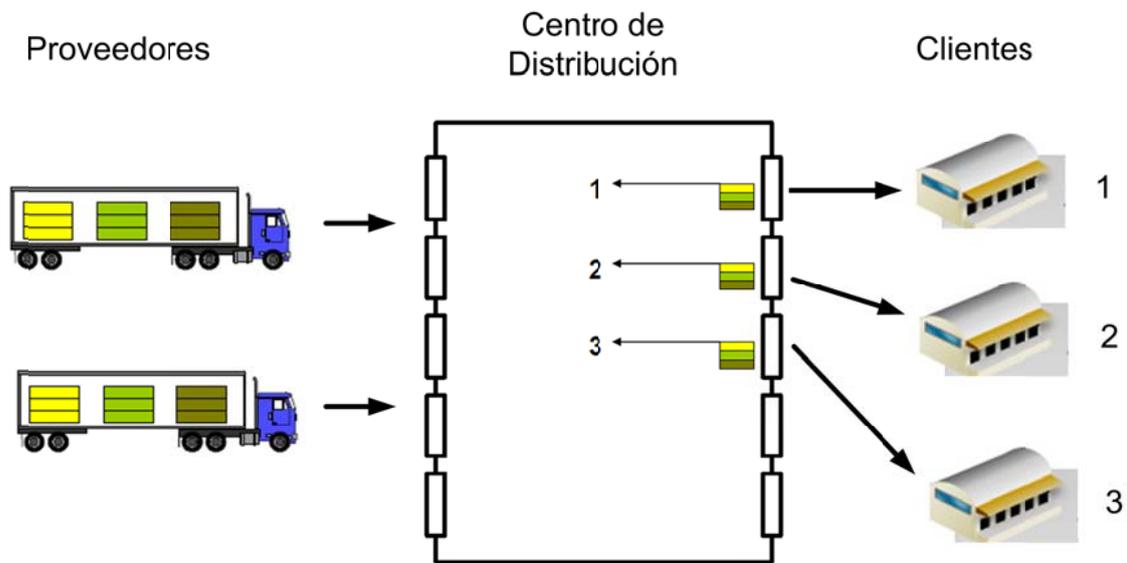


Fig. 9

1.1.4 ¿Por qué implementar Cross Docking?

El objetivo directo del Cross Docking es eliminar el inventario en el almacén, ya que mantener inventario es costoso, bajo el punto de vista del espacio físico que utiliza, dinero estancado y todo lo que relacione la manipulación. Los beneficios surgen de la eliminación del tiempo y los costos requeridos para transportar o trasladar el producto dentro y hacia las ubicaciones del almacén, incluyendo el ingreso de información en el sistema que se utilice.

Al implementar Cross Docking, se busca obtener uno o más de los siguientes resultados:

- Incremento en la velocidad del flujo del producto
- Reducción de los costos de manipulación en el Centro de Distribución
- Reducción del capital destinado a inventarios
- Mayor rotación de los inventarios
- Permitir la eficiente consolidación de mercancía

- Apoyar las estrategias “justo a tiempo” de los clientes
- Mejor utilización de los recursos (dinero, mano de obra, equipos, etc.)
- Reducción de los requerimientos o necesidades de espacio
- Reducción de la merma causada por exceso de manipulación
- Reducir el nivel de productos obsoletos y vencidos, debido a que no existe almacenamiento de los mismos
- Mejorar las relaciones comerciales entre socios de negocios pues se agilizan procesos de pago, por tener el producto más disponible para la venta al cliente final

1.1.5 Diseño en infraestructura para estrategia de Cross Docking

Las instalaciones donde se maneje una operación de Cross Docking, puede ser de muchas formas, en forma de I, L, T, U, H, X, W.

Que forma elegir, depende de varios factores, el tipo de producto a manejar, el volumen y demanda de los mismos, la cantidad de puertas, el tipo de unidades de transporte, etc.

La forma más comúnmente usada es en forma de “I”, es decir, de forma rectangular, con el objetivo de poseer un número considerable de puertas para la recepción y despacho de la mercadería. Se muestran ejemplos en las figuras 10 y 11.



Fig. 10



Fig. 11

Hay centros de Cross Docking que deben de tener un área considerable para el manejo o manipulación interna del producto, tanto para los que no requieren almacenamiento, como para los que si requieren pasar un tiempo dentro de las instalaciones. La cantidad de puertas a considerar depende de la proporción de producto en base al manejo del mismo. Otro ejemplo del tipo de forma que pueden tener las instalaciones es la forma “T” o “L”, que más que todo se aplica para instalaciones que manejen una proporción similar entre mercadería almacenada y no almacenada. Se muestra un ejemplo en la figura 12.

Otro de los puntos esenciales a considerar para el diseño de las instalaciones, es la naturaleza de los productos, la volumetría de los mismos y la facilidad para el manejo.



Fig. 12

En la actualidad son muy pocos los centros de Cross Docking que están hechos a la medida según la necesidad. Esto debido a que el tema de Cross Docking está relativamente nuevo en la industria de la logística y distribución.

En Norte América es donde se ha desarrollado más fuertemente este tema y en la actualidad existen más de 10,000 centros de Cross Docking entre Estados Unidos y Canadá³. La mayoría de éstos en forma de “I”, que es la más común, pero hay en otras formas. A continuación se presentan algunas imágenes de instalaciones de Cross Docking que existen en Estados Unidos:

³ The Best Shape for a Crossdock. John J. Bartholdi. 2004

- Figura 13: Forma de U en Portland (Consolidated Freightways)
- Figura 14: Forma de L en Chicago Ridge, IL (Yellow Transport)
- Figura 15: Forma de T en Atlanta, GA (American Freightways)
- Figura 16: Forma H en Dallas, TX (Central Freight)



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

Para poder tomar la decisión de qué tamaño y qué tipo de infraestructura es la más idónea para un centro de Cross Docking se debe de tomar en cuenta los productos que se manejarán.

Algo vital para las instalaciones de Cross Docking es la cantidad de puertas que debe de tener para recibir y despachar mercadería. Es mucho más fácil recibir que despachar producto. Existe una regla general que indica que en promedio toma el doble de tiempo el despachar mercadería sobre el tiempo que se tarda en descargarla.

Según este pensamiento se necesitaría el doble de puertas para para despacho sobre las de recepción. De igual forma la teoría indica que para determinar la cantidad de puertas, está directamente relacionado a la cantidad de clientes que se tiene. Es decir que si se tienen 40 clientes se debería de tener 40 puertas para despacho y 20 para recepción. En la práctica no es tan sencillo el poder definir una estructura bajo esa lógica, por eso es necesario el poder realizar una programación y planificación efectiva, desde el proveedor hasta el cliente final, para lograr eficiencias dentro de toda la cadena.

La forma que debe darse al centro de Cross Docking depende también de las ubicaciones donde se coloquen las puertas de recepción y despacho. Hay algunas empresas que colocan las puertas de recepción frente a las de despacho, para lograr un trayecto corto de desplazamiento dentro de las instalaciones, así como se muestra en la figura 17. Bajo este criterio es que la forma más común de instalaciones de Cross Docking es la "I".

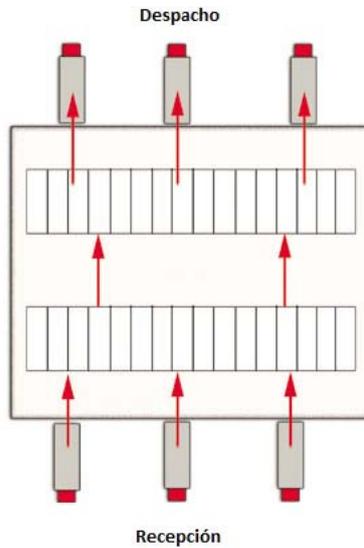


Fig. 17

El problema con la forma de "I" es que se pierde eficiencia si las instalaciones son demasiado grandes, ya que para trasladarse de una punta a otra, si ese fuese el caso, se perdería demasiado tiempo y por ende el costo se incrementaría. Ejemplo ilustrativo, mercadería del punto A al punto B, figura 18.

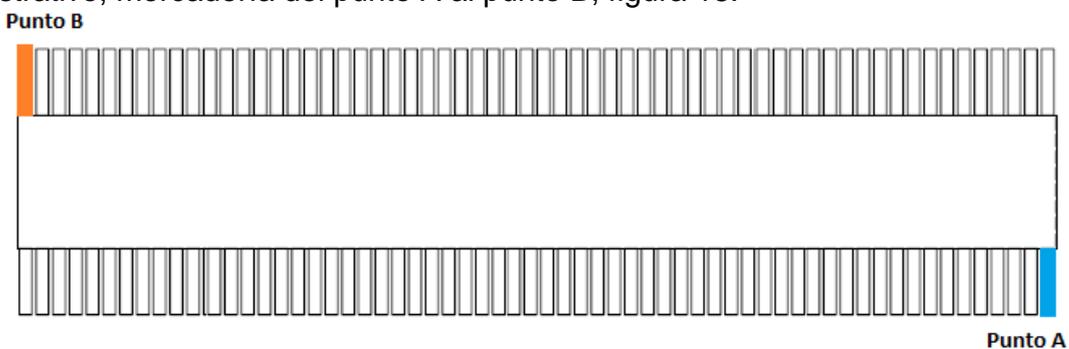


Fig. 18

Para poder ganar eficiencia para este tipo de casos es que se opta por las formas L, T, X, U, entre otras.

En la figura 19 se tiene una distribución de Cross Docking en forma de "T", bajo este concepto se puede plantear las puertas de recepción en el centro de las



instalaciones (en la figura las puertas que están en negro), con el objetivo que estén céntricas de las puertas de despacho (en la figura las que están sin color). Con esta solución se trata de reducir los movimientos, pero de igual forma presenta sus desventajas, ya que se pierde espacio en las “esquinas” de las instalaciones. En las esquinas no se puede colocar puertas, debido a que no se cuenta con el espacio suficiente para maniobra de las unidades de transporte, el espacio que se pierde para este tipo de instalaciones se visualiza en la figura 20, el espacio que aparece sombreado en rojo es el espacio que se llega a perder.

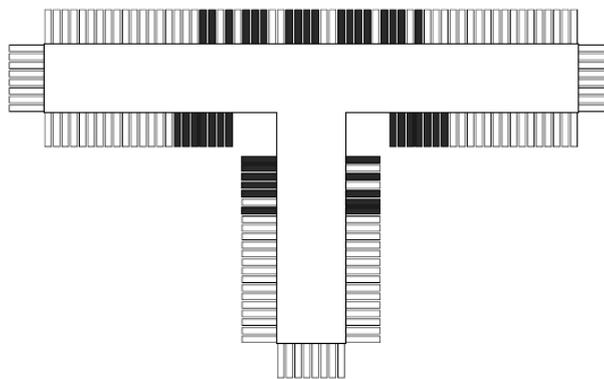


Fig. 19

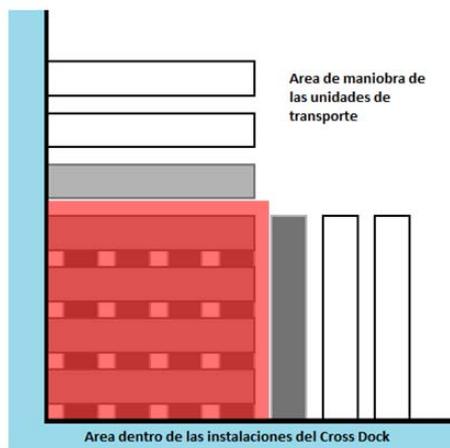


Fig. 20

1.1.6 Tecnología

La eficiencia en una estrategia de Cross Docking es sumamente fundamental y uno de los puntos a considerar es el uso de sistemas informáticos para facilitar toda la operatividad.

Es necesario tener visibilidad y trazabilidad en todo momento del inventario, desde el origen hasta el destino o cliente final. Por esto es que existen una serie de facilidades informáticas que ayudan a hacer eficiente la operación. Para saber qué se recibirá existe un sistema que se denomina ASN (Advance Shipping Notices); con este sistema se sabe qué se recibirá, en qué cantidades y en qué momento. De igual forma es necesario contar con un WMS (Warehouse Management System), para saber qué hay dentro de las instalaciones y los movimientos de cada uno de los artículos dentro de la misma. Adicional a estos sistemas se vuelve necesario contar con un sistema de reabastecimiento y emisor de órdenes.

Con todo esto se vuelve necesaria la comunicación eficiente y efectiva dentro de toda la cadena de suministro y actualmente se cuenta con la facilidad de un sistema de EDI (Electronic Data Interchange).

1.1.6.1 EDI

Es un conjunto coherente de datos, estructurados conforme a normas de mensajes acordadas, para la transmisión por medios electrónicos, preparados en un formato capaz de ser leído por el ordenador y de ser procesado automáticamente y sin ambigüedad.

Es aquella parte de un sistema de información capaz de cooperar con otros sistemas de información mediante el intercambio de mensajes EDI.

1.1.6.1.1 Funcionalidad del EDI

Intercambio electrónico de datos es el intercambio entre sistemas de información, por medios electrónicos, de datos estructurados de acuerdo con normas de mensajes acordadas. A través del EDI, las partes involucradas cooperan sobre la base de un entendimiento claro y predefinido acerca de un negocio común, que se lleva a cabo mediante la transmisión de datos electrónicos estructurados.

En el EDI, las interacciones entre las partes tienen lugar por medio de aplicaciones informáticas que actúan a modo de interfaz con los datos locales y pueden intercambiar información comercial estructurada. El EDI establece cómo se estructuran, para su posterior transmisión, los datos de los documentos electrónicos y define el significado comercial de cada elemento de datos. Para transmitir la información necesita un servicio de transporte adicional (por ejemplo, un sistema de tratamiento de mensajes o de transferencia de ficheros).

Debe destacarse que el EDI respeta la autonomía de las partes involucradas, no impone restricción alguna en el procesamiento interno de la información intercambiada o en los mecanismos de transmisión.

La automatización de las interacciones por medio del EDI minimiza las transacciones sobre papel y la intervención humana, reduciéndose las tareas relativas a la reintroducción de datos, impresión, envío de documentos vía correo o vía fax. A través del EDI, las Administraciones Públicas pueden incrementar la eficiencia de las operaciones diarias y mejorar las relaciones con agentes externos como empresas, instituciones económicas y financieras, y otras Administraciones Públicas.

El universo de clientes potenciales del servicio EDI es muy amplio, debido a que está dirigido a empresas que se relacionan comercialmente, en forma independiente de su tamaño.

Como ejemplo de grupos de clientes potenciales, podemos mencionar:

- Sector de la Distribución (Supermercados y Proveedores)

- Sector de las Automotrices (Terminales, Proveedores y Concesionarios)
- Sector Farmacéutico (Farmacias y Laboratorios)
- Sector de la Administración Pública
- Sector del Transporte y Turismo

Para realizar el Cross Docking se necesita un requerimiento básico entre los socios comerciales. Entre las herramientas que se utilizan están el EDI, los códigos de barra, la radio frecuencia para la recolección de datos, el seguimiento de los productos y un rápido intercambio veraz de datos.

1.1.6.1.2 Identificación y Trazabilidad de Productos

Gracias a los avances tecnológicos, la codificación normalizada de productos y ubicaciones junto a su relación es hoy en día rápida y cómodamente realizable mediante la identificación automática.

Existen dos principales vías de codificación automática que se utilizan en la empresa:

- Codificación de barras
- Etiquetas electrónicas

La gestión de almacenes basada en códigos de barras permite un control exhaustivo de los productos. El código de barras es un sistema de codificación internacional de los productos que ofrece grandes posibilidades para maximizar la eficiencia en la gestión de las bases de datos que relacionan los flujos físicos y de información de las empresas en sus operaciones cotidianas de intercambio.

El código EAN 13 está formado por trece dígitos. Los tres primeros representan la organización reguladora, los cuatro dígitos siguientes corresponden al código del fabricante, y los siguientes cinco son los que identifican al producto. El último dígito

se denomina dígito verificador y se calcula con un algoritmo. Este último dígito sirve para chequear que el código de barras ha sido leído correctamente, y es calculado en función del resto de los dígitos que componen el scanning.



Con el código EAN las empresas utilizan un lenguaje común compatible con cualquier sistema interno. Este sistema proporciona la fórmula para identificar de forma única y no ambigua a los productos cualquiera sea su formato o presentación. Este código también dispone de un principio básico de gestión: “Toda modificación del producto percibida por el consumidor final, tiene un código EAN distinto”.

Por otra parte están las etiquetas electrónicas, que son un recurso más sofisticado. Están basadas en circuitería con microprocesadores, memorias emisores y receptores de radio, lo que permite manejar volúmenes de información de miles de bytes. Su penetración es sensiblemente inferior a los de los códigos de barras.

1.1.6.1.3 Radiofrecuencias.-

Las radiaciones ionizantes son aquellas que al interactuar con la materia la ionizan, es decir, producen átomos y/o restos de moléculas con carga eléctrica (iones). Las radiaciones no ionizantes carecen de la energía suficiente para producir ionización.

Las microondas y las radiofrecuencias son radiaciones electromagnéticas que pertenecen a la categoría de radiaciones no ionizantes. Son emitidas por aparatos

eléctricos, electrónicos, los utilizados en radiocomunicaciones (inclusive vía satélite), emisiones de TV, radio AM-FM, radares, etc.

1.1.6.1.4 Terminales portátiles (Hand Held).-

Terminal de radio frecuencia (RF) utilizado para optimizar las operaciones de Recepción, Picking, Expedición, Inventario y Devoluciones que se conecta con el WMS, mediante una antena, recibiendo y enviando información. Posee una pantalla donde indica los datos necesarios y las tareas a realizar, y cuenta con una lectora de código de barras (CB) y un teclado para el ingreso de información.



Fig. 21

1.2 Centro de Distribución

En los últimos tiempos ha habido una evolución en lo que respecta a almacenes o bodegas. Las empresas han identificado que el almacén o bodega dentro de la cadena logística es una parte o componente muy fundamental para el éxito de cualquier compañía.

Actualmente ya se maneja más el concepto de un Centro de Distribución sobre el de almacén o bodega. Ya que en un Centro de Distribución se ha identificado la oportunidad de añadir valor en términos de personalización del producto y de mejora de servicio al cliente. Por esto las mejores compañías están haciendo hoy grandes esfuerzos para redefinir sus almacenes, pasando éstos de ser recursos pasivos a ser

agentes activos clave de cara a obtener una mayor eficiencia global en la cadena de suministros.

1.2.1 Definición de Centro de Distribución

Un Centro de Distribución es una infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se preparan los pedidos según la demanda de los clientes para su distribución al comercio minorista o mayorista. Generalmente se constituye por uno o más almacenes, en los cuales ocasionalmente se cuenta con áreas para organizar la mercancía y compuertas, rampas u otras infraestructuras para cargar los vehículos.

Las compañías suelen definir la localización de sus Centros de Distribución en función del área o la región en la que éste tendrá cobertura, incluyendo los recursos naturales, las características de la población, disponibilidad de fuerza de trabajo, impuestos, servicios de transporte, consumidores, fuentes de energía, entre otras. Así mismo ésta debe tener en cuenta además las rutas desde y hacia las plantas de producción, y a carreteras principales, o a la ubicación de puertos marítimos, fluviales, aéreos, estaciones de carga y zonas francas.

1.2.2 Bodegas VRS. Centros de Distribución

El concepto de almacén ha ido variando a lo largo de los años, ampliando su ámbito de responsabilidad dentro de la función logística. En tiempos pasados, el concepto de una bodega era sencillamente un lugar donde se almacenaba producto temporalmente.⁴

Pueden existir varios tipos de almacenes en una empresa fabricante de productos como lo son:

- Almacén de Materia Prima

⁴ LALC (Latin America Logistics Center) 2001

- Almacén de Producto en Proceso
- Almacén de Producto Terminado

En cambio, un Centro de Distribución es un sistema que combina infraestructura, recursos humanos, equipos móviles y procesos; con el objetivo de recibir productos terminados de diferentes fábricas y proveedores, tomar pedidos, surtirlos de manera eficiente y entregar la mercadería lo más rápido posible, basándose en los requerimientos del mismo.⁵

Para mantener el ritmo impuesto por las demandas de los clientes, cada vez más exigentes, y para mantener los niveles de inventario en un mínimo, los almacenes se centran hoy en mover y no únicamente en guardar los productos como lo hacían antes. Aplican una gran variedad de herramientas y de técnicas para reducir la duración de cada ciclo de inventario. Éstos incluyen, por ejemplo, software de gestión de almacenes (WMS siglas en inglés) y de sus recursos asociados y tecnologías avanzadas para la agilización de las operaciones en los Centros de Distribución. Por eso son muchas las empresas que están renovando o actualizando su logística.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de lo que viene a ser un Almacén VRS. un Centro de Distribución.

Almacén	Centro de Distribución
Usado para almacenar producto de un solo fabricante	Punto de consolidación de productos de diversos fabricantes
Operado por Manufacturador	Operado por un Distribuidor o
Gran cantidad de una línea de productos determinada (menos de 200 SKU)	Gran Cantidad de diversos productos (mas de 5,000 SKU)
Frecuentemente "Pallet In, Pallet Out"	Usualmente "Pallet in, Case out"
Manejan materia prima y producto terminado	Maneja producto terminado
Infraestructura enfocada en almacenaje.	Infraestructura enfocada en rotación de producto

Tabla 1

⁵ Tesis UAE. Optimización de procesos operativos de un Centro de Distribución y propuesta hacia su evolución como Operador Logístico. 2006

Otra diferencia es que en el almacén, la función principal es la de servir de regulador entre la oferta y la demanda (tanto por su estacionalidad como por el tamaño de pedido) y en el Centro de Distribución, la función es de incorporar valor al producto a través de operaciones finales como etiquetado, personalización del producto, división o agregación.

El concepto básico de un Centro de Distribución es centralizar operaciones, es decir, que todos los productos lleguen a un punto en común, así como se muestra en la figura 22.

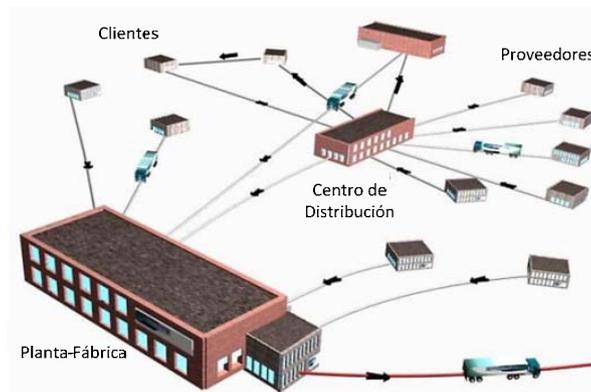


Fig. 22

1.2.3 Operaciones típicas en un Centro de Distribución

- Recepción
- Almacenaje
- Reposición
- Cross-Docking
- Preparación de Pedidos (Picking)
- Despacho
- Distribución

Como se ha mencionado anteriormente en un Centro de Distribución se necesitan ciertos recursos que son necesarios para el éxito del mismo. Entre estos recursos se pueden mencionar:

- Infraestructura adecuada. Con área de recibo y despacho adicional al área para la colocación de los estantes.
- Estantería acorde al tipo de mercadería a almacenar. Ej. simple, doble profundidad, drive in, drive through, shelving, etc.
- Equipos móviles. Reach truck, Order pickers, traspaleas de carga, etc.
- Sistema de gestión de almacén
- Radio frecuencias
- Etc.

1.2.4 Centro de Distribución y Cross Docking

El concepto esencial o el objetivo de un Centro de Distribución es centralizar en un solo punto la mercadería para consolidarla y poder ser preparada para los diferentes puntos de despacho. Al mantener un esquema de centralización se generan una serie de eficiencias en la operación logística de una empresa. En las siguientes figuras se esquematiza el concepto de centralización. La figura 22 representa el esquema antes de centralizar y la figura 23 representa ya el concepto de centralización.

Esquema no centralizado

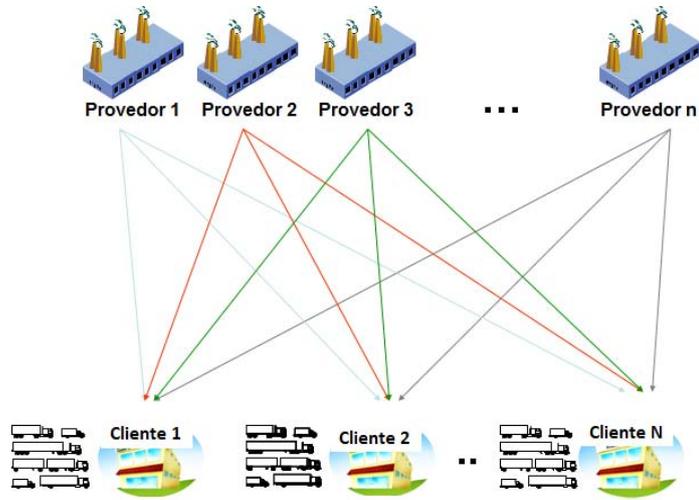


Fig. 22

Esquema centralizado

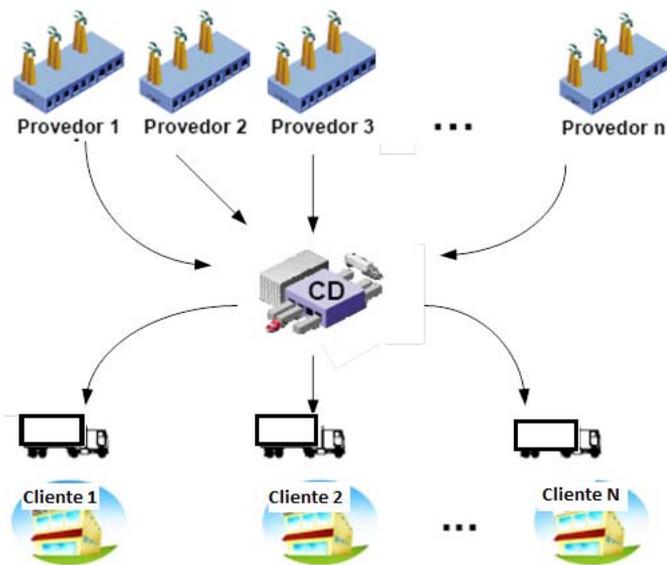


Fig. 23

Entre los beneficios de un esquema centralizado se pueden mencionar:

- Reducción de tráfico de camiones en los puntos de despacho del cliente
- Mayor frecuencia de entrega a los clientes
- Reducción del inventario donde el cliente
- Reducción de tiempos de descarga
- Mejora el cumplimiento de los pedidos
- Alta capacidad ante quiebres de inventario
- Reducción de mermas y averías

Ya teniendo las ventajas de un Centro de Distribución al añadirle los beneficios que brinda un sistema de abastecimiento por Cross Docking, las empresas tendrían la oportunidad de ser sumamente eficientes y rentables. El tan solo hecho de erradicar el almacenaje brinda un margen mucho mayor a las empresas, por el motivo que no mantendrían inventario estancado, que es traducido directamente en dinero sin movimiento.

Capítulo II

2. Análisis del problema

2.1 Empresas distribuidoras de sector de consumo masivo en El Salvador

En el país hay muchas empresas que se dedican a la distribución de productos de consumo masivo, ya sea pequeñas, medianas o grandes empresas. Entre estas se pueden mencionar las siguientes:

- ARROCERA SAN FRANCISCO, S.A. DE C.V.
- C IMBERTON, S.A. DE C.V.
- CALVO DISTRIBUCION EL SALVADOR, S.A. DE
- COLGATE PALMOLIVE (CA) INC.
- COMERSAL
- CORDIALSA EL SALVADOR, S.A. DE C.V.
- DINANT DE EL SALVADOR, S.A. DE C.V.
- DISTRIBUIDORA INTERAMERICANA DE ALIMENTO
- DISZASA DE C.V.
- DIZUCAR S.A. DE C.V.
- E.D.T. EL SALVADOR, S.A.
- GRUPO FUTURA, S.A. DE C.V.
- INDUSTRIAS ALIMENTICIAS KERN'S DE EL SALVADOR
- INDUSTRIAS LA CONSTANCIA, S.A. DE C.V.
- KELLOGG EL SALVADOR LIMITADA DE C.V.
- KIMBERLY-CLARK DE CENTRO AMERICA, S.A.
- KRAFT FOODS EL SALVADOR, S.A. DE C.V.
- LA FABRIL DE ACEITES, S.A. DE C.V.
- MOLINOS DE EL SALVADOR, S.A. DE C.V.
- NESTLE EL SALVADOR, S.A. DE C.V.
- PAPELERA INTERNACIONAL EL SALVADOR S.A.
- PROCTER & GAMBLE INTERAMERICAS
- STEINER, S.A. DE C.V.
- TECNUTRAL, S.A DE C.V.
- UDISA
- UNILEVER DE CENTRO AMERICA, S.A

Ninguna de la antes mencionadas manejan una operación de Cross Docking al 100%, pero sí hay varias de ellas que tienen noción del tema o están aplicando hasta cierto punto esta estrategia para cierta cartera de sus productos.

2.2 Problemas relacionados con el manejo de mercadería bajo un esquema de almacenamiento y cobertura de inventario

El manejar mercadería bajo un esquema de almacenamiento con cobertura de inventario no es del todo malo, siempre y cuando se sepa manejar de una manera adecuada, con un stock acorde a la demanda del negocio y con productos que ameriten este tipo de manejo.

Un inventario es un recurso no utilizado en el momento, pero útil que posee valor económico. El problema se plantea cuando una empresa proveedora de mercadería, no cuenta con la cantidad suficiente para satisfacer la demanda, por lo que debe realizar un almacenamiento protector contra posibles inexistencias.

Entre las principales desventajas que conlleva el manejar la distribución con un sistema de cobertura de inventario en almacenamiento se pueden mencionar:

- Costo por infraestructura para el almacenamiento de la mercadería (estantería)
- Costo por equipos adecuados para el almacenamiento
- Estancamiento de mercadería que provoca pérdidas por obsolescencia
- Mantener inventario equivale a mantener dinero estancado, sin movimiento
- Mala rotación de la mercadería
- Incremento de avería y merma

Los puntos mencionados anteriormente, afectan tanto operativamente como financieramente. Financieramente sobre todo ya que tener inventario en una bodega equivale directamente a tener dinero “perdido”, ya que estando el producto estancado no es posible venderlo o ponerlo a disposición para el cliente final. Pero

como se mencionaba anteriormente, está la contraparte que es el qué hacer si no se tiene la cantidad de inventario necesaria para satisfacer una demanda en un tiempo específico.

Para poder sobrellevar las desventajas mencionadas anteriormente, es necesario contar con un sistema de control de inventarios efectivo que minimice los costos innecesarios y ayude a hacer más eficiente la rotación de los mismos.

Un sobre-almacenamiento requiere una inversión grande en un tiempo específico pero implica un mejor nivel de servicio con respecto al cumplimiento de la demanda de pedidos. Por el otro lado, un sub-almacenamiento disminuye el capital pero aumenta la posibilidad de incumplimiento en los pedidos. Los dos extremos son costosos, por eso es necesario optar por nuevas estrategias para el abastecimiento y distribución de mercadería.

2.3 Procesos y estrategias utilizadas para la eficiente distribución de mercadería en Centros de Distribución

Actualmente en el país, ya se tiene bastante desarrollado el concepto de Centros de Distribución en las empresas. El mantener un Centro de Distribución o un Sistema de Hub and Spoke es una estrategia de muchos beneficios, ya que permite centralizar mercadería en un sitio proveniente de varios lugares para así lograr consolidar carga y hacer la distribución de forma eficiente.

Hay muchas oportunidades de mejora por parte de las empresas salvadoreñas, sobre todo por el lado del manejo y el acceso a la información. Hay mucha negatividad con respecto a este punto, pero si las empresas que ya manejan un sistema de centralización de carga se unieran con otras a través de una alianza, podrían ganar grandes eficiencias por el concepto de economías de escala para la distribución.

En el país se utilizan procesos de distribución normal, y distribución centralizada. A continuación explicaremos un poco sobre estos métodos.

Con respecto a la distribución normal, significa el abastecer a los clientes desde la bodega del proveedor hasta el destino final. Este tipo de distribución lo realizan sobre todo en unidades de transporte equivalentes desde 8 toneladas hasta incluso repartos en pequeños paneles o motocicletas. Este tipo de empresas son las que se mencionan que tienen una gran oportunidad si se logran asociar con diferentes empresas que tengan este mismo sistema para así lograr eficiencias en la distribución de sus mercaderías. Eso sí, conlleva el sincronizar mucho los despachos con respecto a volumetría y frecuencias de entregas.

De igual forma hay varias empresas que utilizan un esquema de centralización en una bodega para la distribución de su mercadería. Es muy típico de los supermercados el realizar esta acción, ya que a éstos les conviene desde el punto de vista de abastecimiento y operativo dentro de sus salas de venta: se les simplifica el recibir mercadería de "x" cantidad de proveedores en una sola unidad de transporte que recibir "x" cantidad de proveedores en "x" cantidad de unidades de transporte. Este es un sistema muy similar visto en la figura 23. Además de los supermercados, hay empresas que utilizan este método, colocando Centros de Distribución en puntos o lugares estratégicos dentro del país. Hay empresas que tienen su sucursal madre en la zona central y tienen Centros de Distribución en la zona de oriente y occidente para lograr abastecer y despachar de manera eficiente a sus clientes en dichas zonas, algo similar a lo que se ilustra en la figura 24.

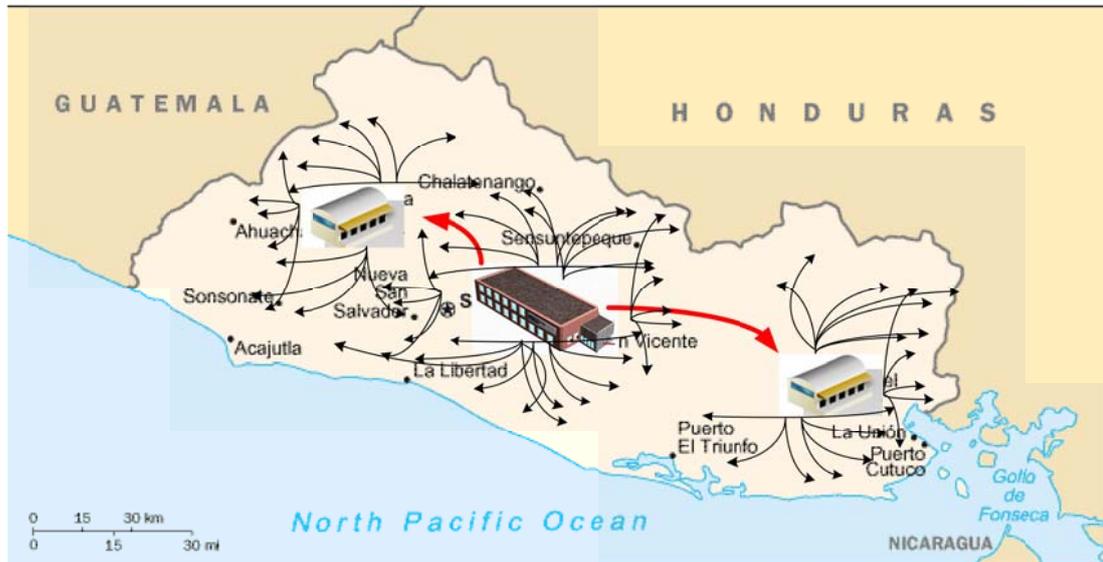


Fig. 24

Este tipo de abastecimiento centralizado se realiza en unidades de transporte con capacidad de 8 toneladas en adelante hasta rastras o contenedores, contemplando de la sucursal madre hacia los Centros de Distribución y de los Centros de Distribución hacia los clientes finales, en unidades de transporte equivalentes desde 8 toneladas hasta incluso repartos en pequeños paneles o motocicletas.

2.4 Beneficios de aplicación de una estrategia de Cross Docking en empresas distribuidoras de consumo masivo

El sistema de Cross Docking tiene una serie de beneficios; tiene la ventaja de enlazar la información, el producto, el almacenamiento y el transporte en tiempo real.

Facilita la identificación del producto desde el punto de salida, su recorrido y su despacho al punto de destino. No es muy complicado de implementar, siempre y cuando se cuente con una infraestructura idónea para la operación de recepción y entrega de mercadería, tanto como su estacionamiento, logrando de esta manera que se use un sistema que integre toda la información en todos los puntos del proceso.

Técnicamente se integra a los procesos existentes dentro de la cadena de distribución de los productos, brindando la ventaja de tener información en tiempo real y reduciendo considerablemente los costos operativos.

Se debe de analizar bien el tipo de productos que se manejarán bajo una estrategia de Cross Docking y de igual forma hacer el análisis de los recursos mínimos necesarios para poder llevarlo a cabo sin mayor inconveniente. Pero si se tiene todos los recursos disponibles, se pueden llegar a tener una gran cantidad de beneficios, entre los cuales se pueden mencionar:

- Incremento en la velocidad del flujo del producto
- Reducción de los costos de manipulación en el Centro de Distribución
- Reducción del capital destinado a inventarios
- Mayor rotación de los inventarios
- Permitir la eficiente consolidación de mercancía
- Apoyar las estrategias “justo a tiempo” de los clientes
- Mejor utilización de los recursos (dinero, mano de obra, equipos, etc.)
- Reducción de los requerimientos o necesidades de espacio
- Reducción de la merma causada por exceso de manipulación
- Reducir el nivel de productos obsoletos y vencidos, debido a que no existe almacenamiento de los mismos
- Mejorar las relaciones comerciales entre socios de negocios pues se agilizan procesos de pago, por tener el producto más disponible para la venta al cliente final

Capítulo III

3. Investigación

3.1 Introducción

Luego de haber concluido el marco teórico de la investigación, se buscó completarlo mediante una investigación de tipo descriptivo, mediante la cual se podría determinar qué tan avanzada está la aplicación de la estrategia de Cross Docking en nuestro país.

La investigación parte del planteamiento de sus objetivos. Posteriormente se formulan hipótesis de lo que se cree que son algunas características importantes de la implementación de Cross Docking en nuestro país. El planteamiento de dichas hipótesis permite la elaboración de un cuestionario donde se puedan obtener los datos para validarlas o rechazarlas.

Se tomó en cuenta el tamaño del universo y el tamaño estadístico de la muestra. La base fue la lista de empresas que actualmente llevan su mercadería a un Centro de Distribución de un Operador Logístico. Existen muchas más empresas distribuidoras de productos de consumo masivo, pero las que están con este operador logístico son de las de mayor envergadura en el país.

Luego se pasaron las encuestas utilizando una modalidad virtual y también de forma presencial.

La tabulación fue efectuada automáticamente por el sistema en línea de www.portaldeencuestas.com

Con los datos recopilados, se procedió a un análisis pregunta por pregunta, mostrando en cada caso los aspectos relevantes.

Posteriormente se validaron las hipótesis planteadas en la investigación.

El presente capítulo finaliza con las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

3.2 Objetivo de la investigación

3.2.1 Objetivo General

Determinar qué tan avanzada está la aplicación de la estrategia de Cross Docking en nuestro país.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Conocer la proporción de empresas que tienen implementada la estrategia de Cross Docking.
- Identificar recomendaciones a brindar para la implementación efectiva de una estrategia de Cross Docking.
- Conocer los obstáculos más importantes en la implementación de esta estrategia.
- Conocer los principales beneficios y las razones para implementar esta estrategia.
- Conocer el tipo de Cross Docking que utilizan con mayor frecuencia.

3.3 Planteamiento de Hipótesis

Las hipótesis constituyen suposiciones a ser demostrables o rechazables al terminar la investigación de campo.

Para esta investigación, las hipótesis fueron:

- H1: La mayoría de las empresas distribuidoras de productos de consumo masivo, conocen al menos teóricamente el concepto de Cross Docking.
- H2: La mayoría de las empresas que implementan la estrategia de Cross Docking, tienen un desarrollo muy insipiente en dicha área.

- H3: El factor económico por inversiones en infraestructura es el más determinante para la implementación del Cross Docking.
- H4: Existen empresas que aplican la estrategia de Cross Docking, al menos para una proporción de sus artículos.

A fin de poder validar las hipótesis, se construyeron las preguntas y el cuestionario en función de este proceso de validación, mediante un cuadro que se llama matriz de congruencia, el cual se muestra a continuación:

Preguntas	H1	H2	H3	H4
1. Tiene conocimiento del concepto de Cross Docking?	■			
2. Aplican Cross Docking en su empresa?	■			■
3. Porque no se ha contemplado aplicar la estrategia de Cross Docking en su empresa?			■	
4. Tienen contemplado aplicar la estrategia de Cross Docking?				
5. En qué período de tiempo?				
Fin de la encuesta para los que no aplican Cross Docking				
6. Que cantidad de sku`s maneja su empresa?		■		■
7. Qué proporción del total de su cartera de productos manejan bajo Cross Docking?		■		■
8. Qué tipo de productos tienen bajo la estrategia de Cross Docking?		■		■
9. Qué tipo de Cross Docking manejan?		■		■
10. Consideran que tienen las instalaciones adecuadas para la operación de Cross Docking?		■		■
11. Utilizan algún tipo de sistema informático específico para Cross Docking?		■		■
12. Qué tipo de transporte utilizan para la distribución de la mercadería?				■
13. Que beneficios que ha logrado al utilizar la estrategia de Cross Docking?				■

Fin de la encuesta

3.4 Establecimiento del universo y espacio muestral

Se ha tomado como universo a un total de 40 empresas que entregan mercadería en un Centro de Distribución de un Operador Logístico, para posteriormente distribuirla a una cadena de supermercados.

A fin de revisar que el estudio fuera numéricamente representativo, se utilizó la fórmula de cálculo del tamaño de la muestra que corresponde al muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas:

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n : Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población

Z α : Valor crítico correspondiente a un coeficiente de confianza con el cual se desea hacer la investigación

p: Prevalencia esperada del parámetro a evaluar

q = 1-p, Proporción poblacional de la no ocurrencia de un evento

í = Error muestral que puede variar entre 5% y 10% según el criterio del investigador

Sustituyendo los parámetros en la fórmula,

N: 40

Z α : 1.96 (95%)

p: 0.5

q = 0.5

í = 0.05

$$n = \frac{(1.96)^2 (40) (0.5) (0.5)}{(0.05)^2 (40-1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

n = 36.31 \approx 37 empresas

Como se puede observar, debido a que el tamaño de la población o universo es considerablemente pequeño, (40) la fórmula de cálculo para el tamaño de la muestra para poblaciones finitas arrojó un dato de 37 empresas a encuestar.

Se hizo la solicitud, pero del total de 37 empresas solo se logró tener resultados de 26, lo cual se considera que es totalmente representativo del sector estudiado tanto en cantidad como en calidad. El personal escogido para responder fueron los Gerentes de Logística o Gerentes de Operaciones.

3.5 Diseño del cuestionario de la investigación de campo

El diseño del cuestionario se realizó utilizando la herramienta gratuita del sitio web www.portaldeencuestas.com

Las opciones en cada caso son las que aparecen reflejadas en la tabulación de datos.

Al terminar el diseño de la encuesta, se activa y el sistema proporciona un URL o link desde el cual se brinda acceso para su llenado. Este link se envió por correo electrónico a los Gerentes de Logística o de Operaciones de las empresas y de esta forma, se consiguió mantener la confidencialidad de los datos.

El cuestionario tiene varios tipos de preguntas: De selección múltiple, compuestas, abiertas, etc. Todo ello permite analizar los datos obtenidos en diferentes ópticas. El total de preguntas fue de 13.

Las preguntas son las siguientes:

1. ¿Tiene conocimiento del concepto de Cross Docking?
2. ¿Aplican Cross Docking en su empresa?

*Si su respuesta es sí, pasar automáticamente a la pregunta 6

3. ¿Por qué no se ha contemplado aplicar la estrategia de Cross Docking en su empresa?
 - a. Sistemas informáticos
 - b. Costos
 - c. Infraestructura
 - d. Falta de conocimiento
 - e. Otros (favor especificar)
4. ¿Tienen contemplado aplicar la estrategia de Cross Docking?
5. ¿En qué período de tiempo?
 - a. Corto plazo (< 2 años)
 - b. Mediano plazo (de 2 a 5 años)
 - c. Largo plazo (más de 5 años)

Fin de la encuesta para los que no aplican Cross Docking

6. ¿Qué cantidad de sku`s maneja su empresa?
 - a. < 25 sku`s
 - b. Entre 25 y 75 skús
 - c. Entre 75 y 150 sku`s
 - d. Más de 150 skús
7. ¿Qué proporción del total de su cartera de productos manejan bajo Cross Docking?
 - a. Menos de 10%
 - b. Entre 10 y 20%
 - c. Más de 30% (Especifique)
8. ¿Qué tipo de productos tienen bajo la estrategia de Cross Docking?
 - a. Perecederos
 - b. No perecederos
 - c. Otros (Especifique)
9. ¿Qué tipo de Cross Docking manejan?
 - a. Directo
 - b. Indirecto
10. ¿Consideran que tienen las instalaciones adecuadas para la operación de Cross Docking?
 - a. Si

- b. Muy poco espacio
- c. Suficiente espacio pero pocos muelles
- d. No

11. ¿Utilizan algún tipo de sistema informático específico para Cross Docking?

12. ¿Qué tipo de transporte utilizan para la distribución de la mercadería?

- a. Camiones 1.5 Ton
- b. Camiones 3-5 Ton
- c. Camiones 8-10 Ton
- d. Contenedores con capacidad mayor a 10 Ton

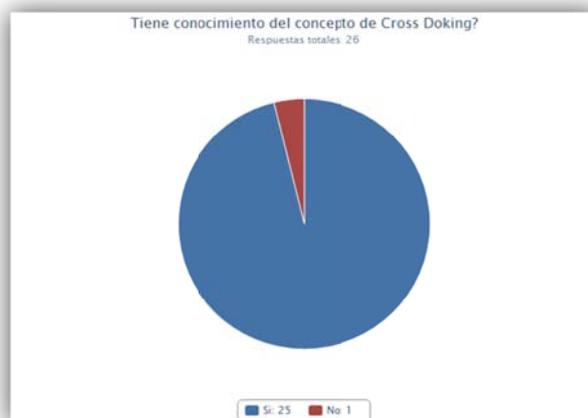
13. ¿Qué beneficios ha logrado al utilizar la estrategia de Cross Docking?

- a. Reducción de los costos de manipulación en el Centro de Distribución
- b. Mayor rotación de los inventarios
- c. Distribución más eficiente
- d. Reducción de los requerimientos o necesidades de espacio
- e. Reducción de la merma o avería
- f. Mejora en Fill Rate

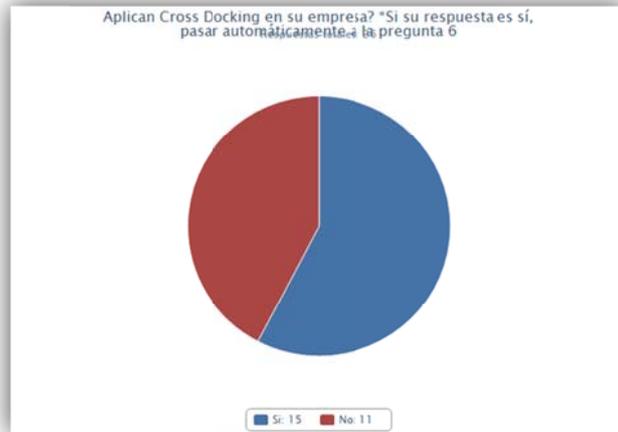
Fin de la encuesta

3.6 Resultados de la investigación

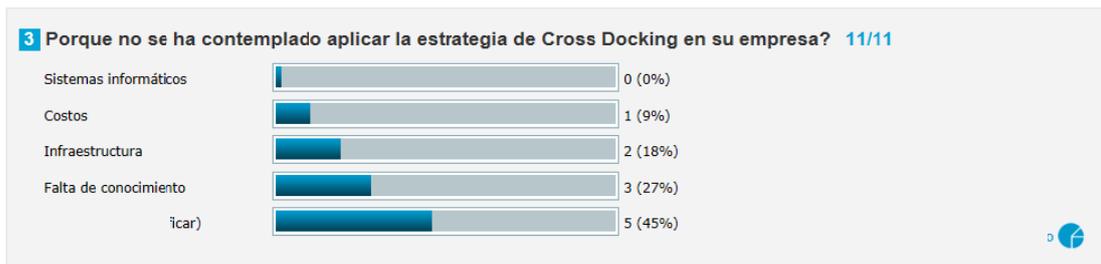
Los resultados que se obtuvieron se detallan a continuación.

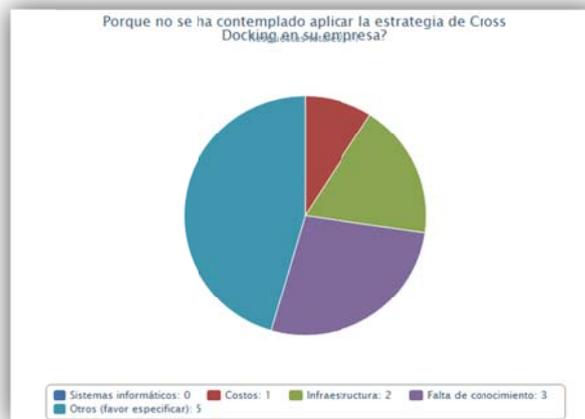


El resultado nos indica que el concepto de Cross Docking en las empresas salvadoreñas no es nada fuera de lo normal. Las empresas conocen en qué consiste este tipo de operación.

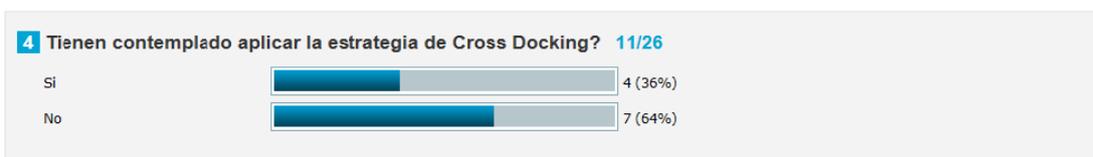


Del total de empresas encuestadas el 58% respondieron que sí aplican esta estrategia de distribución. Hasta cierto punto es un dato bastante satisfactorio desde el punto de vista que todavía la Logística en el país no está tan desarrollada como en otros países.



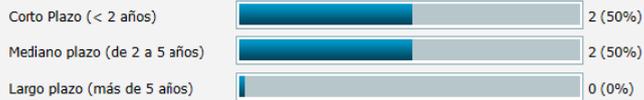


Según los resultados de esta pregunta, del total de 11 empresas que no aplican la estrategia de Cross Docking 3 de éstas es porque no conocían este concepto, 2 por el poco espacio y un lugar no adecuado para las cargas y descargas, 1 por tema de costos, y 5 por otros factores. Cuando se consultó qué otros factores eran el motivo del no implementar esta estrategia, mencionaron que básicamente no estaban interesados en aplicarla porque con su actual distribución estaban satisfechos.



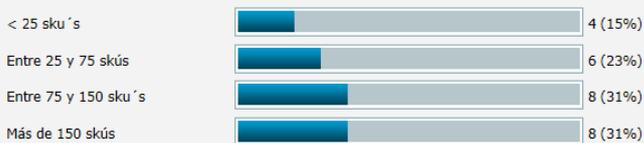
Del total de 11 empresas que no han implementado Cross Docking, el 64% no tienen contemplado hacerlo ni a largo plazo. Lo más probable es que no tienen conocimiento de los beneficios que se pueden lograr al implementarla.

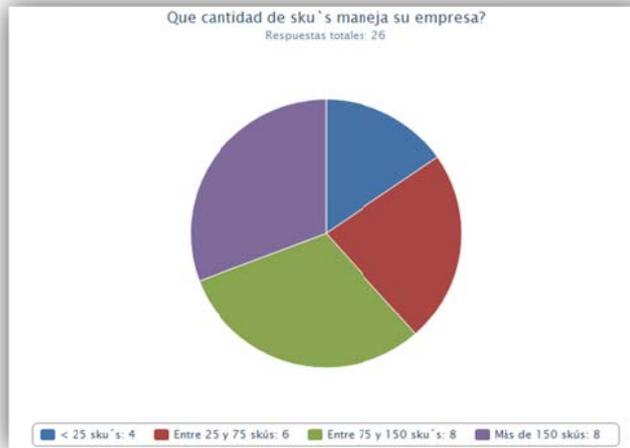
5 En qué período de tiempo? *Fin de la encuesta para empresas que no aplican Cross Doking 4/26



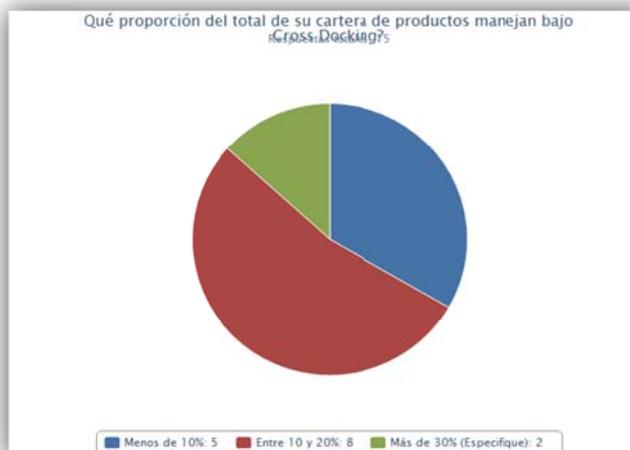
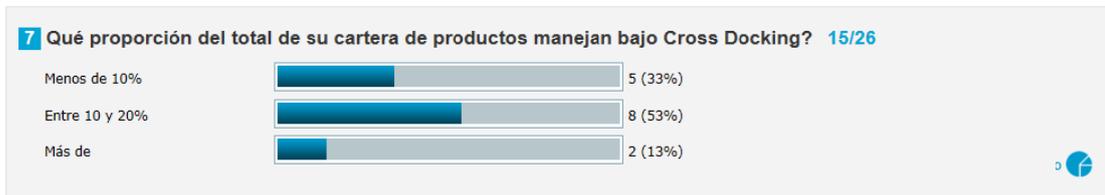
Según los resultados, hay interés en aplicarla tanto a un corto como mediano plazo.

6 Que cantidad de sku's maneja su empresa? 26/26

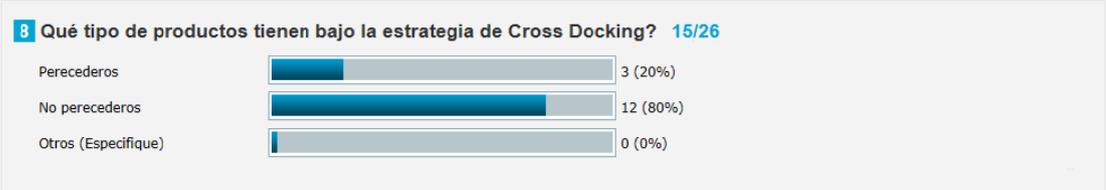




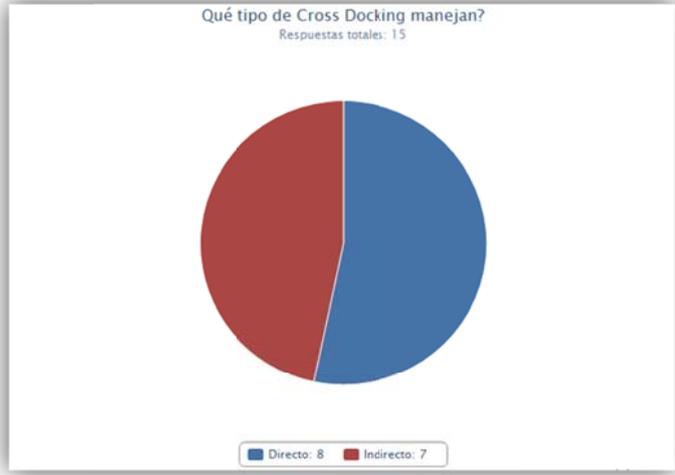
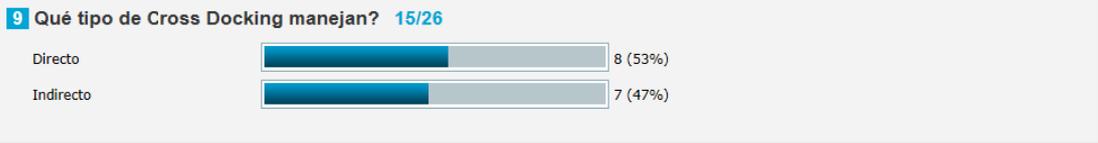
El mix de empresas que contestaron la encuesta se pueden catalogar variado con respecto al tamaño, viéndolo desde el punto de vista de cantidad de sku's que distribuyen.



La mayoría de empresas manejan bajo la estrategia de Cross Docking entre 10 y 20 por ciento del total de su cartera de productos. Este es un dato muy interesante, ya que de cada 10 sku´s, 2 de estos lo manejan bajo Cross Doking.

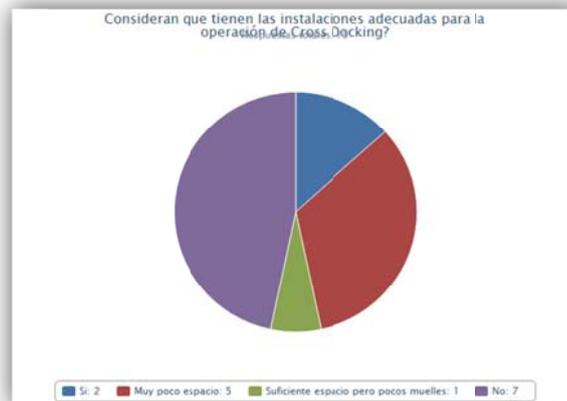
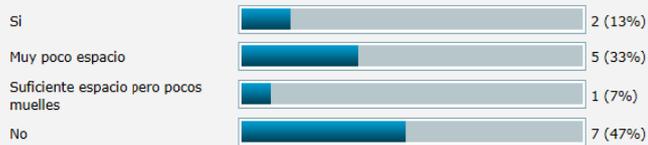


Según los resultados, la mayoría lo aplica para productos no perecederos. Esto nos dice que hay una gran oportunidad de mejora para implementar estrategia de Cross Docking en productos perecederos, logrando así agilizar la rotación de los mismos y de igual forma reduciendo el riesgo de merma por vencimiento u obsolescencia.



Un 53% de las empresas encuestadas no manipulan el producto en sus instalaciones, sino que lo distribuyen tal cual lo reciben ya sea de su proveedor o de sus plantas de producción. Esto les da una ventaja adicional, ya que no hay costo por manipulación o costos por averías por mala manipulación.

10 Consideran que tienen las instalaciones adecuadas para la operación de Cross Docking? 15/26

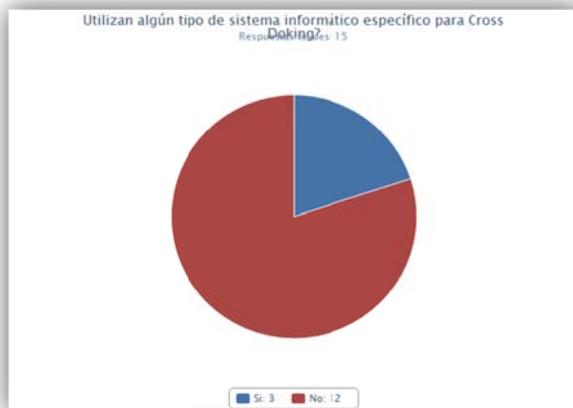


Del total de empresas sólo un 13% consideran que tienen las instalaciones adecuadas para una eficiente operación de Cross Docking. Muy probablemente estas instalaciones se hicieron contemplando ya una operación de este tipo, considerando suficiente espacio y muelles para poder hacer las operaciones de descarga, clasificación y carga respectivamente.

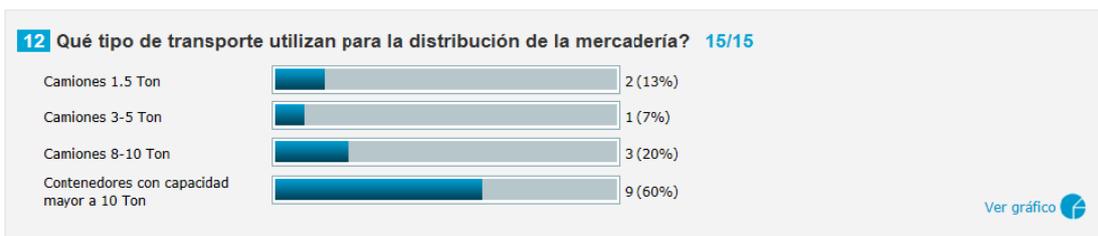
11 Utilizan algún tipo de sistema informático específico para Cross Doking? 15/26



[Ver gráfico](#)

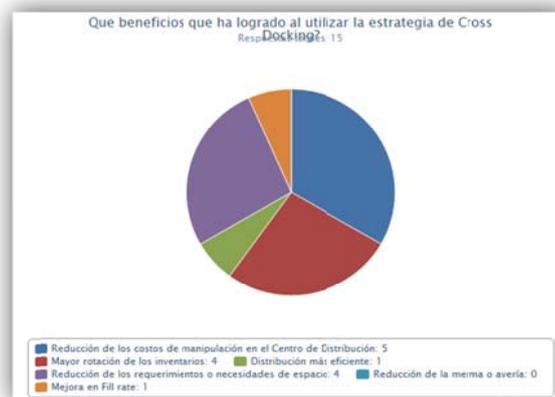
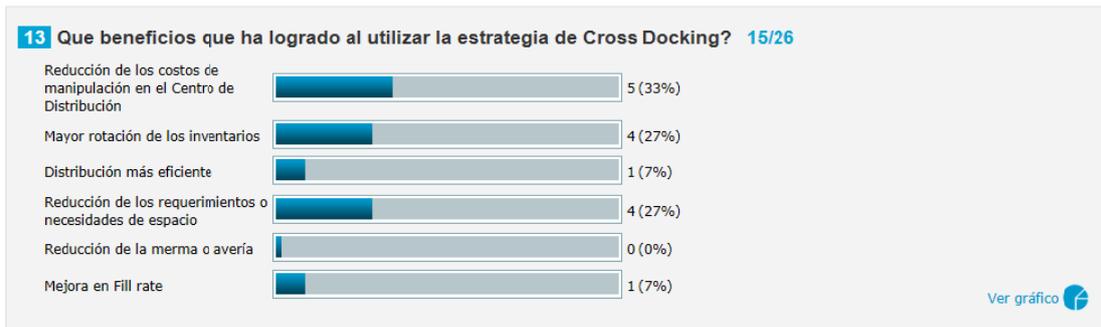


Según los resultados un 80% de las empresas que aplican Cross Docking, lo hacen de forma manual, es decir no tienen la ayuda de un sistema que les facilite la operatividad.



Según resultados, la mayoría de empresas distribuyen su mercadería en unidades de transporte con capacidad mayor a 8 toneladas. Esto arroja otro dato importante, en el cual se puede aprovechar la distribución en unidades más pequeñas, con un mix

mayor de sku's y una mayor frecuencia de despachos. Obviamente se tiene que evaluar el tipo de producto en cada caso.



Los dos principales beneficios que encuentran las empresas al utilizar la estrategia de Cross Docking es la reducción de los costos por manipulación dentro de su operación, la reducción del espacio utilizado para el almacenamiento de la mercadería y la mejora en la rotación del inventario.

Según un reporte de Cross Docking denominado “2011 Cross-Docking Trends Report”, realizado por la empresa Saddle Creek Corporation el factor que más beneficia a las empresas que utilizan la estrategia del Cross Docking es la mejora en

el Fill Rate. A continuación se detallan los beneficios más marcados que tienen las empresas según la investigación realizada por esta empresa.

Mejora en el nivel de servicio	19.4%
Reducción en costos de transporte	14.3%
Consolidación de carga a destinos	13.1%
Producto puesto en punto de venta más agilmente	10.2%
Reducción de necesidades de espacio en almacén	8.5%
Mejora en administración de inventario	8.0%
Ahorro por reducción de costo en manejo de producto	5.7%
Aumento de demanda por entregas JIT	4.5%
Atención y despachos personalizados	4.0%
Reducción de costo de mano de obra	4.0%
Otros	8.3%

Grandes beneficios del Cross Docking⁶

Al hacer la comparación entre los resultados obtenidos con las empresas encuestadas en El Salvador y las empresas encuestadas en el Cross-Docking Trends Report, deja una sensación de que posiblemente no se están midiendo de forma adecuada estos beneficios o no se está realizando la estrategia de forma correcta. Ya que por ejemplo para la reducción del manipuleo o mano de obra, se tiene en el primer lugar dentro de los beneficios acá en el país contra un último lugar el Cross-Docking Trends Report.

3.7 Análisis de resultados y comprobación de hipótesis

- H1: La mayoría de las empresas distribuidoras de producto de consumo masivo, conocen al menos teóricamente el concepto de Cross Docking.

⁶ 2011 Cross-Docking Trends Report, Saddle Creek Corporation. Investigación realizada a un total de 219 empresas

Las preguntas relacionadas con esta hipótesis eran la 1 y 2. Los resultados indican que un 96% conocen el concepto y un 58% lo aplican.

Por lo anteriormente expuesto se acepta la hipótesis “La mayoría de las empresas distribuidoras de producto de consumo masivo, conocen al menos teóricamente el concepto de Cross Docking”.

- H2: La mayoría de las empresas que implementan la estrategia de Cross Docking, tienen un desarrollo muy insipiente en dicha área.

Las preguntas relacionadas con esta hipótesis fueron la 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Los resultados que se obtuvieron en estas preguntas fueron que del total de empresas que aplican la estrategia de Cross Docking, sólo el 13% tienen las instalaciones adecuadas para la operatividad, un 80% no cuentan con un sistema que les facilite el manejo de información y la operación, aunque aplican la estrategia ya sea Cross Docking directo o indirecto. Otro punto es que la mayoría lo aplica para productos no perecederos, dejando a un lado el aprovecharlo con productos de vida corta y más delicados.

Por lo anteriormente expuesto se acepta la hipótesis “La mayoría de las empresas que implementan la estrategia de Cross Docking, tienen un desarrollo muy insipiente en dicha área”.

- H3: El factor económico por inversiones en infraestructura es el factor más determinante para la implementación del Cross Docking.

La pregunta relacionada con esta hipótesis fue la número 3. Los resultados que se obtuvieron en esta pregunta fueron que sólo un 9% del total de empresas que no han aplicado Cross Docking consideran la principal causa el factor de costo.

Por lo anteriormente expuesto no se acepta la hipótesis “El factor económico por inversiones en infraestructura es el factor más determinante para la implementación del Cross Docking”.

- H4: Existen empresas que aplican la estrategia de Cross Docking, al menos para una proporción de sus artículos.

Las preguntas relacionadas con esta hipótesis fueron la 2, 6, 7, 8, 9, 10,11, 12 y 13. Los resultados que se obtuvieron en estas preguntas fueron que hay un 58% del total de empresas que aplican el Cross Docking por lo menos para una proporción de sus artículos.

Por lo anteriormente expuesto se acepta la hipótesis “Existen empresas que aplican la estrategia de Cross Docking, al menos para una proporción de sus artículos”.

3.9 Conclusiones de la investigación de campo

En esta investigación se ha logrado evidenciar el estado actual de la estrategia de Cross Docking en empresas distribuidoras de productos de consumo masivo del país.

Hay dos tipos de preparación que practican los distribuidores actualmente. Uno es la preparación de los pedidos de mercadería que va saliendo directamente de la planta de producción, o mercadería que viene de un punto A, pasa por un punto B para entregarlo finalmente en el punto C, sin tener mayor manipulación en ninguno de esos puntos. Esto se puede apreciar en la figura 25. Este esquema lo utilizan para clientes que el volumen es representativo o el equivalente a tarimas completas de un mismo artículo.

Donde más comúnmente se aplica es para empresas que trabajan bajo un esquema de inventario de Make to Order, en donde la mercadería a medida que va saliendo de producción, inmediatamente se hace el Cross Docking para dirigirlo al cliente final. De igual forma las empresas lo utilizan para productos que se importan al país y sólo requieren de algún tratamiento adicional (agregación de valor al producto) para así posteriormente realizar el despacho al cliente final. Este producto no debería de

permanecer más de un día en el punto B, o donde se realice la operación de Cross Docking.

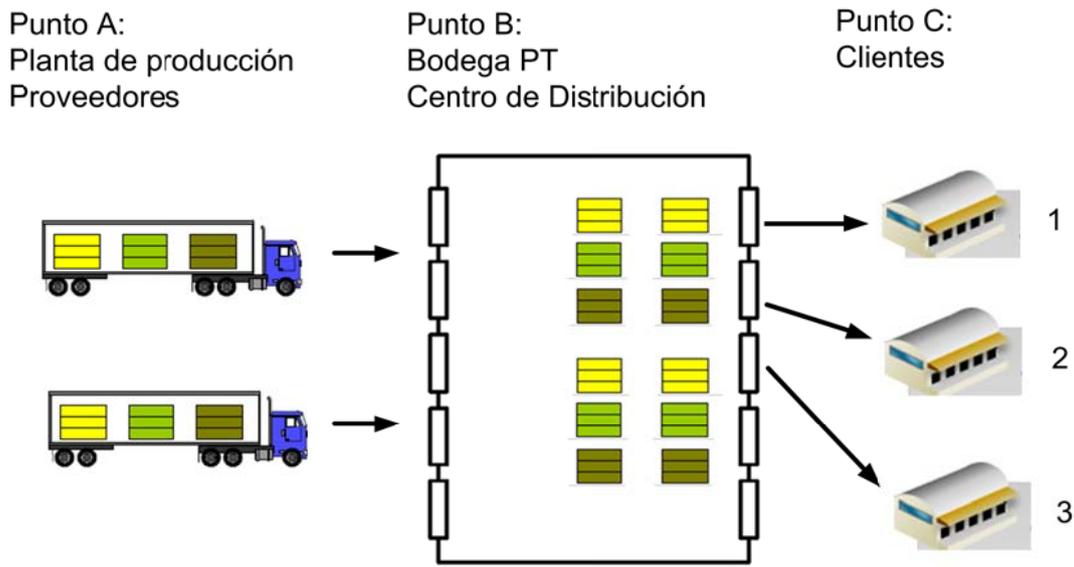


Fig. 25

La otra forma es que ya la mercadería viene preparada o consolidada por parte del proveedor, es decir del punto A, para pasar al punto B, para ser consolidada con más mercadería que sea dirigida al cliente final en el punto C; similar como se observa en la figura 26, la mercadería ya va consolidada y preparada para cada destino final.

Este tipo de estrategia lo utilizan comúnmente las empresas para productos que el volumen físico de la mercadería no es tan representativo, es decir, que se pueden consolidar una gran cantidad de artículos en un solo contenedor o unidad logística. De igual forma lo aplican para productos que no tienen rotación alta.

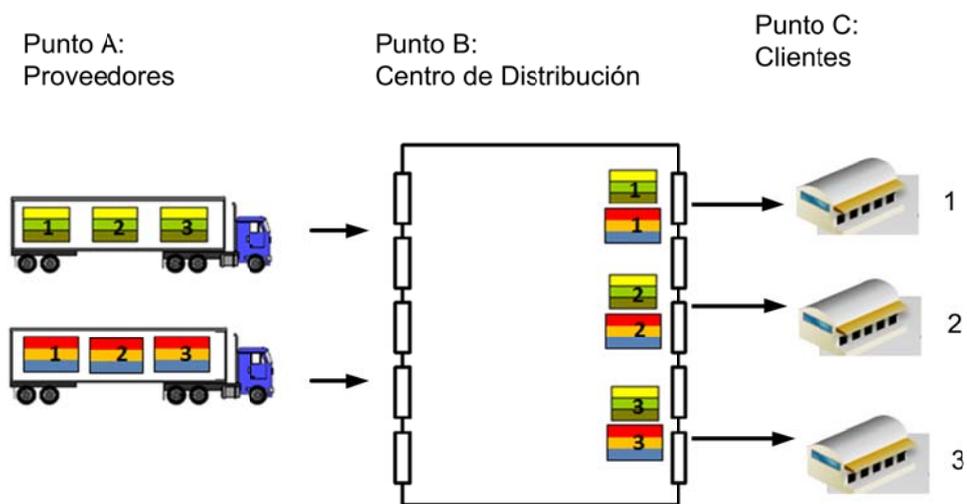


Fig.26

Ahora revisaremos el tipo de Cross Docking Indirecto que aplican las empresas encuestadas.

La forma en que trabajan estas empresas es que se hace una alianza o negociación con su cliente para así realizar la preparación, clasificación y consolidación de carga en la bodega o Centro de Distribución del mismo cliente. Quien realiza acá el manipuleo de la mercadería es el mismo cliente, quien recibe del punto A la mercadería, realizando la preparación en el punto B, para posteriormente enviar el producto según necesidad al punto C que corresponde al cliente final. Esto lo podemos observar gráficamente en la figura 27.

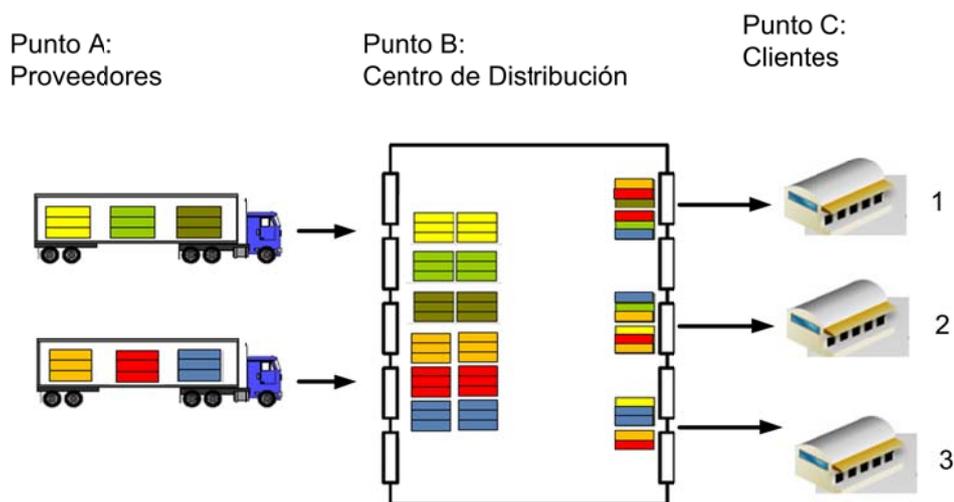


Fig. 27

Los principales problemas que se les ha presentado a estas empresas en implementar la estrategia de Cross Docking se mencionan a continuación:

- **El espacio e infraestructura.** Ya que donde realizan la operación de Cross Docking, actualmente dentro de sus bodegas, no es el más adecuado por el poco espacio a piso.



- **Pocos muelles de carga y descarga.** En las bodegas y Centros de Distribución de las empresas encuestadas, la mayoría cuenta con puertas limitadas y de igual forma con muelles no adecuados para el manejo de todo tipo de unidades de transporte. Esto complica la operatividad ya que por lo

menos debe de existir una relación de que por cada muelle de entrada, hayan dos de salida.

- **Falta de información.** Poca información trasladada entre las partes participantes, esto debido a la poca confianza que existe entre los mismos. Para que se logre trabajar de la mejor forma debe de haber facilidad de información para poder tomar decisiones de forma más oportuna y exacta.
- **Manejo de información de forma manual.** La mayoría de las empresas que practican el Cross Docking no cuentan con la ventaja de un sistema que les ayude a administrar la operación de forma eficiente. Esto ocasiona errores que pueden ser muy perjudiciales si se trata de productos de alta demanda que se dejan de servir a los clientes.
- **Optimización de espacio en transporte.** Mencionan que hay ocasiones en que es necesario esperar a que se consolide más carga para poder optimizar el transporte. Esto lo que ocasiona, es que pueda existir un retraso en el abastecimiento y podría erradicarse con una mejor planificación que va atribuida a traspaso y uso de información.

Capítulo IV

4. Planteamiento de un sistema de Cross Docking

Para poder implementar un sistema de Cross Docking, es necesario que exista una integración y compromiso tanto dentro de la empresa con todas las áreas involucradas en el proceso de la cadena de abastecimiento, como con el cliente. De igual forma debe de cumplirse con ciertos requisitos y contar con los recursos idóneos para poder hacer una eficiente y eficaz operación de Cross Docking.

4.1 Requerimientos a cumplirse para que una empresa pueda aplicar la estrategia de Cross Docking

Para poder implementar de manera satisfactoria un sistema de Cross Docking, es necesario cumplir ciertos requerimientos específicos y muy básicos, como los que se mencionan a continuación:

- Sistemas de información
- Requerimientos de espacio e infraestructura
- Requerimientos operativos
- Manejo automatizado de materiales o mercadería
- Identificación de tipos de productos a manejar con la estrategia de Cross Docking
- Relación muy cercana y de confianza entre proveedor y cliente

4.1.1 Sistemas de información

El control del flujo de la mercadería es indispensable para el manejo eficiente y efectivo de una operación de Cross Docking.

Es necesario contar con sistemas de información para el control y trazabilidad de la mercadería en todas las etapas de la cadena de suministro, dentro de ellas el Cross Docking.

Los sistemas de información con los que debería de contar una operación de Cross Docking, son los siguientes:

- WMS (Warehouse Management System)
- Sistema de procesamiento de órdenes
- ASN (Advance Shipping Notices),

El que no puede faltar dentro del Centro de Distribución es un WMS, que permita realizar todas las operaciones y transacciones de la mercadería de forma efectiva, en tiempo real, para así lograr dar trazabilidad en todo momento a la mercadería. De igual forma, debe de existir un sistema que facilite el procesamiento de las órdenes de compra, que genere sugerencias de re-pedidos de forma automática, en base a parámetros emitidos por los usuarios del mismo.

El WMS, facilita el procesamiento de la recepciones para posteriormente realizar el traslado de la mercadería en las cantidades que esté pidiendo cada cliente, facilitando la preparación, ya que indica cómo debe de ser la clasificación y consolidación de la mercadería, brindando posteriormente la información de carga para poder emitir la documentación respectiva para poder hacer la carga y despacho al cliente final.

El WMS de igual forma, facilita mucha información para poder dar seguimiento a indicadores de productividad, eficiencia y efectividad del Centro de Distribución.

Por parte del proveedor es necesario que se implemente un sistema ASN, con la finalidad de hacer más eficiente las entregas hacia sus clientes en el Centro de Distribución, ya que este sistema permite saber qué se recibirá, en qué cantidades y en qué momento.

Para poder implementar estos sistemas se debe de contar con una comunicación entre los sistemas de los involucrados en este proceso (proveedor y cliente o comprador). Esto se logra a través de una interfaz de los sistemas o por medio de la aplicación de un sistema de EDI (Electronic Data Interchange). También en el Centro de Distribución es indispensable contar con radio frecuencias para facilitar la alimentación de la información de manera efectiva y en tiempo real.

4.1.1.1 Códigos de barra y Cross Docking

El sistema EDI (Intercambio Electrónico de Datos) permite la integración de diferentes mensajes que maximizan el desarrollo de la cadena de abastecimiento. Dentro del Cross Docking, la herramienta del EDI es de mucha importancia, ya que permite el manejo eficaz a la hora de realizar algunas transacciones electrónicas, tales como:

- DESADV (Aviso anticipado de embarque)
- RECADV (Confirmación de recepción de mercancía)
- SLSRPT (Reporte de Ventas)
- INVRPT (Inventarios)
- PRICAT (Catálogos)
- ORDERS (Orden de compra)
- HANMOV (Manipulación de mercancías)

Lo mencionado anteriormente se puede realizar mediante códigos de barra EAN 128 y una comunicación entre los sistemas de todos los involucrados en la cadena de abastecimiento. Estos ayudan a la optimización en eficiencia y calidad de las operaciones de recepción y despacho de la mercadería.

La utilización de este tipo de etiquetas EAN 128, es un factor imprescindible a la hora de automatizar la captación de información necesaria para la trazabilidad, asegura el

seguimiento de los envíos a lo largo de la cadena de suministro mediante el SSCC (Código Seriado de Unidad de Envío o Número de Matrícula) así como la automatización de funciones asociadas, carga de camiones, recepción en Centros de Distribución y/o tiendas.

Para poder entender cómo sería el procedimiento del uso de estas herramientas en el Cross Docking, se detalla un ejemplo en la figura 28.



Fig. 28

Los pasos que se seguirían son los siguientes:

1. Los distribuidores emiten un pedido a su central o al Centro de Distribución.
2. La central o el Centro de Distribución consolida los pedidos que recibe en una única orden que contempla los requerimientos de todos los centros y los transmite al proveedor.
3. El proveedor procesa las órdenes y prepara los envíos para el Centro de Distribución (según destino final si procediera). A su vez, emite un Aviso de Expedición (DESADV) para el Centro de Distribución que engloba todas las necesidades de los destinos finales.

4. Se realiza el proceso de envío de mercadería al Centro de Distribución. Este mismo recibe los envíos pre-agrupados por destino y los redistribuye según destino final. Asimismo, emite un DESADV por cada punto de entrega.
El Centro de Distribución re-empaqueta la mercancía según las instrucciones recibidas, prepara la expedición y emite un Aviso de Expedición (DESADV) a cada punto de destino.
5. El Centro de Distribución envía un mensaje de Confirmación de Recepción (RECADV) para el proveedor.
6. El cliente final envía un mensaje de Confirmación de Recepción (RECADV) para el Centro de Distribución.

Para garantizar la trazabilidad se recomienda que tanto en la etiqueta EAN 128 como en el mensaje DESADV se incluya la información necesaria sobre lotes y/o fechas de caducidad o consumo preferente de cada uno de las unidades de envío. Para ello, los sistemas de información del fabricante y cliente, deben ser capaces de generar, gestionar y almacenar dicha información.

4.1.2 Etiqueta EAN 128

El EAN 128 es un sistema estándar de identificación mediante código de barras utilizado internacionalmente para la identificación de mercancías en entornos logísticos y no detallistas. Se utiliza principalmente para la identificación de unidades de expedición, ya que permite:

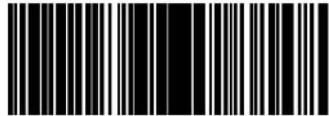
- Identificar las unidades logísticas y las características asociadas a éstas. Información adicional como número de lote, fechas de caducidad, envasado, fabricación, e información logística, dimensiones, cantidades, etc. Ello supone un importante incremento de la información disponible de forma automatizada en las empresas.
- Garantizar la trazabilidad y seguimiento del producto a lo largo de toda la cadena de suministro.

El sistema de identificación EAN·UCC 128 se representa mediante códigos de barras, permitiendo así capturar la información automáticamente mediante lectores ópticos. El código se representa mediante los denominados Identificadores de Aplicación (IA), que permiten clasificar de una manera estándar toda la información que se va a plasmar en la etiqueta. Los IA son unos prefijos numéricos creados para dar significado inequívoco a la información que les sigue en los códigos de barras.

La etiqueta EAN 128, puede contener en código de barras información adicional que sea susceptible de ser tratada de una forma automática. El comité de AFM de AECOC acordó los siguientes contenidos mínimos de la etiqueta de EAN 128 según el tipo de unidad a identificar:

- Unidad de carga multireferencia y no estándar: La etiqueta EAN 128 contendrá únicamente el IA(00) o SSCC.
- Unidad de carga monoreferencia pero no estándar: La etiqueta EAN 128 contendrá el IA(02) identificando el código EAN de la unidad contenida, el IA(37) identificando la cantidad de unidades contenidas, el IA(10) informando del lote (a efectos de trazabilidad), el IA(15) informando de la fecha de consumo preferente y el IA(00) con el número de matrícula de la unidad de carga.
- Unidad de carga estándar (mono o multireferencia): La etiqueta contendrá el IA(01) seguido del código EAN 13 o 14 de la unidad de carga, el IA(10) informando del lote (a efectos de trazabilidad), el IA(15) informando sobre la fecha de consumo preferente y el IA(00) con el número de matrícula de dicha unidad.

EAN 128



(01)18456789012342(17)030320

(01) Código EAN de artículo
(02) Código EAN de artículo contenido en otra unidad
(10) Número de lote
(17) Fecha caducidad
(37) Cantidad
(00) SSCC - número de matrícula de bulto

El SSCC sólo es de utilidad si va asociado a un mensaje Aviso de Expedición que accede a la información relativa a la unidad etiquetada.

Los contenidos comentados pueden ser ampliados en la etiqueta EAN 128 a través de otros identificadores de aplicación. A continuación se detallan los IA más utilizados en una etiqueta EAN 128.

- **Identificación de producto:** La identificación principal de una unidad logística mediante EAN 128 se realizará mediante el IA(01) seguido del código de la unidad logística, o mediante el IA(02) IA(37) si la unidad no es estándar (en este caso, detrás del IA(02) se añadirá el código de la unidad de embalaje inmediatamente inferior contenido dentro de la unidad logística).
El código de la unidad logística habrá sido previamente declarado a los receptores de la mercancía (mediante un correcto alineamiento de ficheros maestros), y será el que deberá figurar detrás del IA(01).
- **Número de lote:** En aquellas unidades donde sea necesaria la lectura automatizada del número de lote, se utilizará el IA(10). El número de lote en código de barras se utiliza normalmente para realizar una trazabilidad más automática de productos, obligatorio para Trazabilidad de envasados.
- **Fechas:** Cuando es necesario captar automáticamente fechas de consumo preferente o de caducidad, los IA utilizados son los siguientes: fecha de consumo preferente – IA(15), fecha de caducidad – IA(17).

Obligatorio para Trazabilidad de envasados. Cuando así mismo sea necesario captar la fecha de fabricación o envasado, se utilizarán los IA(11) o IA(13) respectivamente.

- **Peso:** Si se trata de una unidad logística de peso variable en el cual es necesario captar el peso automáticamente, se utiliza generalmente el peso neto con X decimales IA(310X). El número de decimales varía dependiendo de la naturaleza del producto.

La inclusión de estos u otros Identificadores de Aplicación en la etiqueta de EAN 128 va totalmente ligada a los procesos automáticos en los que se va a utilizar.

En cuanto a la ubicación de la etiqueta en la unidad logística, se recomiendan las siguientes medidas:

- Para aquellas unidades de menos de un metro de altura las etiquetas deben situarse lo más alto posible, sin superar los 800 mm desde la base de la paleta y a un mínimo de 50 mm de la arista vertical.
- Para aquellas unidades de más de un metro de altura, las etiquetas deben situarse entre 400mm y 800mm de la base de la unidad logística y a un mínimo de 50 mm de la arista vertical.

Se recomiendan 2 etiquetas por unidad, situadas en caras adyacentes (una en la cara corta y otra en la cara larga de su derecha).

Ejemplo de etiquetas EAN 128.



4.1.2 Requerimientos de espacio e infraestructura

Las instalaciones donde se maneje una operación de Cross Docking es sumamente vital para el buen funcionamiento de la misma. Lo ideal es tener una infraestructura con una gran cantidad de muelles de carga y descarga de mercadería con un diseño que se acople a reducir en la medida que se pueda las distancias recorridas. Sin embargo, lo más probable es que nos tengamos que acoplar a instalaciones que ya existan y no cuenten con los requerimientos óptimos; pero sí es necesario contar como mínimo con espacio a piso para realizar actividades de clasificación y consolidación de carga adicionalmente a suficientes muelles de carga y descarga de mercadería.

El tamaño de las instalaciones dependerá del volumen de mercadería que se proyecte manejar, considerando de igual forma las características físicas de los productos.

Con respecto a la forma de las instalaciones, la que más comúnmente se sugiere para Centros de Distribución medianos o pequeños (menor a 100 muelles) es en forma de "I", en forma rectangular. Esto debido a que se pueden tener puertas tanto al frente como atrás de las instalaciones y tener un espacio en medio de las mismas para el proceso de preparación de la carga desde el punto de recepción y disponerla para el despacho a los clientes finales. Los requisitos mínimos con los que debe contar un Centro de Distribución destinado para operaciones de Cross Docking son los siguientes:

- Espacio amplio para manejo de la mercadería dentro de las instalaciones. Ejemplo, figura 29.
- Muelles con rampas niveladoras para que pueda ser utilizada por cualquier capacidad de unidad logística. Ejemplo en figura 30.
- Muelles suficientes de carga-descarga. El ideal es tener dos muelles de despacho por cada muelle de recepción, teniendo un número de muelles equivalente al número de destinos en un tiempo específico.

- Espacio amplio en el patio de maniobras para parqueo y virajes de las unidades de transporte



Fig. 29



Fig. 30

En el Anexo 4 se detallan algunos requerimientos que pueden aplicarse para ciertos Centros de Distribución.

4.1.3 Requerimientos operativos

Se debe de contar con personal calificado en el manejo de los sistemas para las actividades que conlleven una operación de Cross Docking.

De igual forma es necesario contar con recursos para manejo de materiales como montacargas. Para este tipo de actividades donde involucra el traslado de la mercadería de muelle en muelle, se recomienda utilizar traspaletas eléctricas, para agilizar los desplazamientos y hacer más eficiente la operación, evitando la fatiga en el operador. Un ejemplo de estos equipos se muestra en la figura 31.



Fig. 31

En el Anexo 2 se muestran referencias de precios de algunos recursos que se han planteado en este capítulo.

4.1.4 Manejo automatizado de materiales

Se le llama manejo automatizado de materiales usualmente en una serie de transportadores o comúnmente llamados “conveyors”, para la recepción y clasificación de la mercadería.

Un conveyor o transportador es un dispositivo horizontal, inclinado o vertical usado para transportar paquetes, cajas, objetos o material a granel a lo largo de un recorrido determinado. Ejemplos de éstos en la figura 32 y 33.



Fig. 32

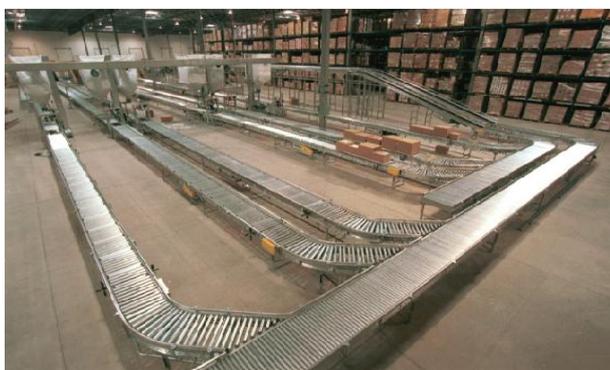


Fig. 33

El hacer de este sistema “automatizado”, ya necesita de lectores de códigos de barra, de igual forma identificación de cada una de las cajas o mercadería, basada en información que debe de ser brindada por el WMS para lograr una distribución y despacho con un mayor grado de exactitud, teniendo en cuenta que no lleva casi manipuleo por parte de un operador.

4.1.5 Identificación de tipos de productos a manejar bajo una estrategia de Cross Docking

La selección de los artículos a manejar como Cross Docking es muy importante el realizarla de manera efectiva. Hay teorías que mencionan que el Cross Docking se debe de aplicar a productos que son de rotación alta, otros mencionan que debe de ser aplicado a mercadería voluminosa, otros a productos de rotación baja. En realidad, es necesario aplicar en el análisis todas las variables mencionadas anteriormente.

El identificar el producto idóneo para manejarlo bajo estrategia de Cross Docking, debe ser evaluado bajo cuatro aspectos⁷: popularidad del producto, volumen físico, variación de la demanda, ciclo de vida y precio del producto.

- **Popularidad del producto:** se refiere a la cantidad de veces o frecuencia que el producto aparece en las órdenes emitidas por los clientes. A mayor frecuencia, mayor cantidad de producto solicitado. Un producto con mayor demanda, es más idóneo manejarlo bajo una estrategia de Cross Docking que el que pasa mayor tiempo almacenado. Es importante aclarar que popularidad equivale la frecuencia de veces pedido el artículo y no al volumen en cantidad pedida.

$$\text{Popularidad} = \text{número de veces pedido}$$

- **Volumen físico:** este punto se refiere a la volumetría del total pedido. El mantener producto voluminoso ocupa bastante espacio en una bodega o Centro de Distribución, por lo tanto lo más idóneo es no mantener inventario de estos productos.

$$\text{Volumen físico} = \text{volumen del producto} * \text{total pedido}$$

⁷ Optimal Decision-making on Product Ranking For Crossdocking/Warehousing Operations.

- **Variación de la demanda:** esto se refiere a los patrones de demanda de cada uno de los productos. Un producto con una demanda constante, es necesario manejarlo bajo una estrategia de Cross Docking.

$$\text{Coeficiente de variación} = \text{desviación estándar} / \mu$$

- **Ciclo de vida y costo del producto:** para una estrategia de Cross Docking es necesario aplicarlos para productos que tienen un costo alto, ya que el riesgo a que se pierda o deteriore es menor al mantenerlo almacenado. De igual forma el mantener producto caro almacenado, es mantener dinero estancado. Con respecto al tema de ciclo de vida del producto, es aplicado para productos que tienen un ciclo de vida corto (electrodomésticos) y para productos que tienen una caducidad a corto plazo (verduras, frutas, lácteos, etc.)

$$\text{Prioridad} = \text{costo por unidad} / \text{vida del producto}$$

4.1.6 Relación entre proveedor y cliente

El no mantener una buena relación de confianza entre proveedor y comprador puede llevar al fracaso de la operación de Cross Docking. El compartir información de calidad es sumamente indispensable, manejar un canal de comunicación muy estrecho pero manteniendo la confidencialidad adecuada entre las partes involucradas.

Todas la empresas son muy celosas con su información, pero es necesario el compartir toda la información posible para la constante retroalimentación y la efectiva toma de decisiones en el momento preciso. Mientras más información se tenga es más fácil el tomar decisiones que ayuden a ser más rentable a ambas partes.

Actualmente hay mucha facilidad por medio de la tecnología para poder compartir de forma efectiva información entre las empresas, a través de plataformas por medio de internet o simplemente por medio de una interfaz que permita la comunicación entre ambos sistemas.

4.2 ¿Cómo implementar Cross Docking?

El primer paso antes de aplicar una estrategia de Cross Docking, es definir o identificar por qué se necesita implementar esta estrategia. El Cross Docking, muchas veces es visto como una actividad donde una parte tiene mayores ventajas sobre la otra. La empresa que esté en el eslabón final de la cadena es el que tiene mayores beneficios y el que realiza la operación de Cross Docking es la que sale perdiendo viéndolo desde el punto de vista financiero. Es por esto que es necesario establecer una relación entre el proveedor y comprador para realizar una negociación que sea beneficiosa para ambas empresas.

¿Cómo se logra crear un ambiente de ganar-ganar para ambos lados? Para comenzar es necesario identificar los beneficios económicos que se tendrían al aplicar esta estrategia. Es necesario realizar un costeo basado en actividades, ya que hay muchos costos ocultos que tomar en cuenta que se lograrían erradicar al aplicar la estrategia de Cross Docking. A continuación se plantea una lista de costos que es posible reducirlos e incluso erradicarlos:

- Costo de mantener inventario
- Costo de recepción de mercadería
- Costo de emisión de órdenes de compra
- Costo de almacenaje
- Costo de manipuleo o preparación de pedidos
- Costo de emisión de facturas
- Costos por depreciación de equipos e infraestructura

Una de las cosas que es necesario tener en cuenta cuando se implementa Cross Docking, es que la forma más eficiente es cuando el proveedor ya envía los pallets preparados para cada destino; esto es lo más idóneo y conveniente desde el punto de vista del comprador. Pero la verdad, para tomar la mejor decisión se debe de considerar a quién se le facilita más realizar la actividad de preparación a detalle de la mercadería, es decir, quién lo trabaja de forma más eficiente, si el proveedor el cliente o un tercero como un operador logístico que sea contratado entre ambas partes. Todo esto es parte de las decisiones que deben tomar al momento de la negociación entre los proveedores y compradores.

El Cross Docking es una excelente herramienta pero sus óptimos resultados dependen, como se ha mencionado anteriormente, de la correcta implementación de herramientas y coordinación con los proveedores y clientes como son:

- Evaluación a transportistas
- Entregas certificadas
- Implementación de EDI
- BPM en distribución y almacenamiento
- Manejo de indicadores de gestión

También es necesario el seguimiento constante e involucramiento total de todas las partes involucradas, esto mediante la implementación de un plan de mejora continua para el proceso de abastecimiento en la cadena de suministro.

4.3 Factores claves de éxito a la puesta en marcha del Cross Docking

Con el fin de garantizar el éxito de la operación, es fundamental controlar totalmente las funciones siguientes antes de implementar una estrategia de Cross Docking:

- Proveedores: los proveedores deben ser aptos para realizar las preparaciones de pedidos necesarias para la realización del Cross Docking.
- Abastecimientos: los abastecimientos deben permitir un flujo procedente de los diferentes proveedores perfectamente sincronizado con los flujos de expedición o despacho hacia los clientes finales.
- Operaciones físicas en el Centro de Distribución: las operaciones también deben ser perfectamente sincronizadas, los procesos de recepción / despacho deben ser cuidadosamente controlados.
- Sistema de Información: el sistema de información debe permitir la gestión de pedidos asignados, la trazabilidad de los productos en tránsito en el Centro de Distribución, el abastecimiento sincronizado y controlado con los flujos de despacho hacia los clientes finales, el ordenamiento y la planificación de las operaciones de tránsito en el Centro de Distribución. En pocas palabras, debe existir una sincronización milimétrica entre los proveedores, el Centro de Distribución y el cliente.
- Compartir información: este es un tema muy crucial para el buen funcionamiento de una estrategia de Cross Docking. Debe de existir un acceso casi ilimitado a la información en todas las direcciones, para así saber datos sobre capacidad de abastecimiento, tiempos de respuesta, demanda de los clientes, mercadería en tránsito, etc.
- Ubicación del Centro de Distribución: es fundamental situarla juiciosamente. Toda operación de Cross Docking debe estar ubicado geográficamente para minimizar el costo global de transporte proveedor-cliente final. Se debe de hacer un análisis para situar en un punto estratégico y de manera idónea el

Centro de Distribución, para reducir el desplazamiento y los tiempos de tránsito de la mercadería.

- A mayor cantidad de proveedores, mayores ventajas se obtendrán.
- Compromiso gerencial: debe de existir un compromiso desde los altos mandos para la eficiente puesta en marcha de una operación de Cross Docking.

4.4 Planteamiento de indicadores logísticos asociados a la estrategia de Cross Docking.

Para lograr tener una eficiente operación de Cross Docking, es necesario poder medir mediante indicadores, los puntos críticos de cada uno de los procesos de la operación. A continuación se presentan una serie de indicadores que se recomiendan llevar para lograr tener una operación eficiente en todo el proceso de esta estrategia de Cross Docking:

- Fill Rate In (Proveedor)
- Fill Rate Out (Centro de Distribución)
- Costo por manejo por bulto en CD
- Costo por distribución por bulto
- Costo por kilómetro recorrido
- Ocupación de la unidad de transporte
- Indicadores de productividad (Recepción, Clasificación, Procesamiento de pedidos, Expedición, Despacho, etc.)
- OTIF
- Daño por manipulación en Centro de Distribución o transporte
- Devoluciones

- Tiempo total de operación (desde pedido del cliente, hasta que recibe su pedido)

En el Anexo 1 se pueden ver las fórmulas de cálculo para cada uno de ellos.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- El Cross Docking se refiere más que nada a la manipulación de las mercancías que están en tránsito hacia un punto de venta. Evita las operaciones de almacenamiento y permite reducir el tiempo total de las operaciones logísticas. En general, una operación de Cross Docking genera eficiencias tanto operativas como financieras.

Las operativas con el simple hecho de reducir el tiempo de la mercadería dentro del almacén, ya que el Cross Docking considera que el producto no debe permanecer más de 24 horas dentro de las instalaciones.

Y con las financieras se reducen los recursos utilizados para la operación de Cross Docking comparándola con la de almacenar la mercadería. En la operación de Cross Docking se reduce la cantidad de personal a utilizar, los equipos móviles para manipular la mercadería y la estantería para almacenarla. En el siguiente cuadro se muestra en forma general los recursos que intervienen en ambas operaciones:

Recursos involucrados	Operación de almacenamiento	Operación de Cross Docking
Infraestructura	✓	✓
Equipo móvil	Montacargas para almacenar	X
Estantería	✓	X
Personal	✓	Se reduce la cantidad de personal
Transporte	✓	✓

- El Cross Docking es un sistema de distribución de mercancías que son recibidas en un centro de distribución, preparadas, empacadas y distribuidas a

diferentes puntos de entrega según la logística de cada centro, por lo que requiere una exacta sincronización entre lo que se recibe y lo que se embarca. En El Salvador se puede llegar a explotar la ubicación y las condiciones que ofrecería el “canal seco” para llegar a convertir al país en un centro operativo de Cross Docking, con la debida sincronización en tiempos y recursos entre los posibles usuarios ya sea en toda América o inclusive Asia y Europa, para poder hacer llegar la mercadería a sus clientes finales.

- El Cross Docking es utilizado para todo tipo de productos, pero especialmente es de mucha ayuda para los productos frescos.
- Con el Cross Docking se puede eliminar el inventario innecesario en los almacenes o los Centros de Distribución. Esto permite que se disminuya el tiempo y los costos que se requieren para mover los productos en los diferentes puntos de venta o distribución. El simple hecho de reducir la cantidad de tiempo de estadía del producto a 24 horas es una ventaja insuperable, ya que el producto o mercadería se “vende” o genera ganancia en los puntos de venta y no en los Almacenes o Bodegas.
- Para realizar el Cross Docking se necesita un requerimiento básico entre los participantes en este proceso. Entre las herramientas que se utilizan están el EDI, los códigos de barra, la radio frecuencia para la recolección de datos, el seguimiento de los productos y un rápido intercambio de datos.
- El país cuenta con una infraestructura adecuada para poder explotar la estrategia de Cross Docking a niveles incluso regionales. Cuenta con embarcaderos y carreteras para poder distribuir y abastecer de mercadería en toda la región Centroamericana.

- Las empresas salvadoreñas conocen el concepto del Cross Docking, sin embargo, no todas lo aplican debido a que no conocen a detalle los diferentes beneficios que brinda esta estrategia.
- Cuatro de las ventajas más importantes del Cross Docking según las empresas salvadoreñas que actualmente lo aplican son: mejora en Fill Rate, reduce la necesidad de espacio para almacenamiento, mejora de rotación de inventarios y reducción de costos de manipulación.
- Las empresas salvadoreñas que aplican esta estrategia no cuentan con la infraestructura adecuada para el correcto funcionamiento operativo del Cross Docking. Esta es una desventaja que no les deja poder gozar de todas la ventajas que brinda esta estrategia.

Recomendaciones

- Las empresas salvadoreñas que se dedican a la distribución de productos de consumo masivo deberían de tener en cuenta el aplicar la estrategia de Cross Docking para la distribución de su mercadería. Esto con el objetivo de poder gozar de las ventajas que brinda, reduciendo su inventario, aumentando la rotación, reduciendo costos, etc.
- Se debe de analizar cada uno de los artículos con el objetivo de identificar cuál es el que conviene utilizar bajo esta estrategia. Puede ser que convenga el manejar bajo Cross Docking productos que son de baja o alta rotación; depende mucho de igual forma del costo y de las dimensiones de los mismos.
- Es necesario tener en cuenta las características necesarias de las instalaciones para una operación de Cross Docking, para poder contar con los requisitos mínimos para aprovechar al máximo toda la eficiencia y calidad del trabajo que brinda esta estrategia. Se debe de considerar el espacio necesario, los muelles y rampas necesarias para la operación, la forma de las instalaciones, etc.
- Para poder aprovechar todas las ventajas de una mejor manera al aplicar la estrategia del Cross Docking, se recomienda contar con sistemas informáticos para cada uno de los involucrados en toda la gestión operativa (proveedor, distribuidor u operador logístico, cliente) que estén comunicados entre sí, para facilitar e intercambiar información y hacer más fluido todos los procesos de recepción y expedición en cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimiento, hasta colocar la mercadería en el cliente final.

- Para que El Salvador pueda convertirse de manera en un Centro de Distribución regional aplicando la estrategia de Cross Docking, se recomienda tomar en cuenta las siguientes consideraciones:
 - ✓ Modernizar y simplificar los sistemas aduanales
 - ✓ Incluir en los procesos sistemas informático que faciliten la gestión y provean de suficiente información
 - ✓ Garanticen a las empresas la seguridad y confidencialidad con que serán manejados sus registros e información
 - ✓ Capacitar adecuadamente al recurso humano que participa en los procesos logísticos
 - ✓ Buscar y lograr una verdadera integración aduanera con los países de la región
 - ✓ Mejorar la infraestructura de operación portuaria actual que permita fortalecer y eficientizar el funcionamiento de los principales puertos marítimos existentes
 - ✓ Privatizar toda la gestión aduanera, por ejemplo concesionar el Puerto Cutuco a un Operador Internacional de experiencia comprobada, que genere fuentes de empleo y que dinamice la economía del puerto y del país
 - ✓ Mejorar las carreteras para el transporte terrestre

Bibliografía

- GS1. Cross Docking. 2000
- The Best Shape for a Crossdock. John J. Bartholdi. 2004
- LALC (Latin America Logistics Center) 2001
- 2011 Cross Docking Trends Report. Saddle Creek Corporation. 2011
- Cross Docking In the 90's. tompkins Associates. 2001
- Tesis UAE. Optimización de procesos operativos de un Centro de Distribución y propuesta hacia su evolución como Operador Logístico. 2006
- Cross Docking. Cómo utilizar los estándares EAN.UCC. Versión1, Enero 2000
- Wal-Mart's Supply Chain Management Practices. ICFAI Center for Management Research. 2003
- Optimal Decision-Making on Product Ranking For Cross Docking/Warehousing Operations. Nanyang Technological University, Singapore. 2008
- Cross Docking In the Sales Supply Chain: Integration of Information and Communication (I+C) Relationships. Budapest University of Technology and Economics. 2004
- Implementing the Cross Docking Operation. B. Saffer. IIE Solutions. 2000
- Logística y diseño estructural de la Red Logística. www.monografias.com
- What is Cross Docking? The Warehouse world. www.clofwhousing.com.au
- www.webpicking.com/casos/tecsys08.htm

- www.free-logistics.com/index.php/es/Fichas-Tecnicas/Almacenaje/Cross-Docking.html
- www.e-supplier.net/cursos/GUIA5.pdf
- www.excelencialogistica.org/cecral/publicaciones/documentos/memorias_cecral/PresentacionLogistica%20Dr.%20Gil.pdf
- www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010014/Contenidos/Capitulo6/Pages/6.9/69Diseno_organizacional_continuacion4.htm
- www.free-logistics.com/index.php/es/Fichas-Tecnicas/Generalidades/Los-tipos-de-flujos-logisticos.html
- www.grupos.emagister.com/debate/cross_docking/1123-17917
- www.gestionlogistica.blogspot.com/2007/06/cross-docking.html
- www.latinamerica.infor.com/soluciones/scm/wms/crossdocking/

Anexo 1

A.1 Detalle de indicadores para controlar operación de Cross Docking

A continuación se muestran las fórmulas para calcular cada uno de los indicadores que se han propuesto para controlar y administrar una operación de Cross Docking. Todos los indicadores se deben de medir en un tiempo específico, que es definido por la empresa que los utilice. De igual forma la frecuencia de medición depende de la estrategia de la empresa, pero se recomienda por lo menos el seguimiento mensual de cada uno de ellos.

El detalle de los indicadores son los siguientes:

- Fill Rate In (Proveedor)
- Fill Rate Out (Centro de Distribución)
- Costo por manejo por bulto en CD
- Costo por distribución por bulto
- Costo por kilómetro recorrido
- Ocupación de la unidad de transporte
- Indicadores de productividad (Recepción, Clasificación, Procesamiento de pedidos, Expedición, Despacho, etc.)
- OTIF
- Daño por manipulación en Centro de Distribución o Transporte
- Devoluciones
- Tiempo total de operación (desde pedido del cliente, hasta que recibe su pedido)

A continuación las fórmulas de cálculo.

- **Fill Rate In (Proveedor)**

$$\frac{\text{Unidades recibidas}}{\text{Unidades pedidas}}$$

- **Fill Rate Out (Centro de Distribución)**

$$\frac{\text{Unidades despachadas}}{\text{Unidades pedidas}}$$

- **Costo por manejo por bulto en CD**

$$\frac{\text{Total costos}}{\text{Total bultos}}$$

En los costos va amarrado directos e indirectos. A continuación se presenta el detalle de costos que van asociados a una operación en un Centro de Distribución.

- ✓ Depreciaciones infraestructura
- ✓ Depreciaciones equipos móviles
- ✓ Planilla o pago de personal
- ✓ Impuestos
- ✓ Mantenimientos tanto a infraestructura como a equipos

- ✓ Gastos administrativos
- ✓ Materiales de almacén
- ✓ Servicios
- ✓ Alquiler de vehículos
- ✓ Combustible
- ✓ Seguros

- **Costo por distribución por bulto**

$$\frac{\text{Costo de distribución}}{\text{Total de bultos}}$$

Dentro de los costos de distribución se pueden mencionar los siguientes para el cálculo del indicador:

- ✓ Planilla o pago de personal
- ✓ Seguridad
- ✓ Uniformes y equipo de protección personal
- ✓ Se puede considerar agregar un porcentaje por gastos indirectos (30 - 60%)
- ✓ Mantenimiento preventivo y correctivo
- ✓ Equipamiento especial
- ✓ Depreciación del vehículo
- ✓ Tarjeta de circulación
- ✓ Permisos especiales para manejo de carga peligrosa y otros
- ✓ Servicio de grúa y atención en el camino
- ✓ Seguro de vehículo
- ✓ Seguro de transporte por robo o accidente (por el valor promedio de la carga movilizadora)
- ✓ Servicio de sistema satelital GPS

- **Costo por kilómetro recorrido**

$$\frac{\text{Costo de distribución}}{\text{Total Kilometraje}}$$

El detalle de los gastos asociados se puede tomar de la lista planteada en el indicador anterior. El total de kilometraje, es el total de kilómetros recorridos en el tiempo durante el tiempo en que se está midiendo el indicador.

- **Ocupación de la unidad de transporte**

Para el cálculo de este indicador se pueden utilizar diferentes variables. Se puede medir:

- ✓ En base a bultos, es decir la cantidad de bultos totales que lleva la unidad de transporte
- ✓ En base a volumetría, es decir la volumetría total de la carga que lleva la unidad de transporte
- ✓ En base a dinero, es decir el total del monto de la mercadería que lleva la unidad de transporte.

Dependerá del rubro de la empresa y de qué tanto se le puede facilitar la información para el cálculo del indicador. La fórmula sería la siguiente:

$$\frac{\text{Ocupación de la UT}}{\text{Capacidad de la UT}}$$

- **Indicadores de productividad (Recepción, Clasificación, Procesamiento de pedidos, Expedición, Despacho, etc.)**

Los indicadores de productividad miden la eficiencia con la que se realizan las operaciones que se quieren evaluar. Van amarrados a la cantidad de operaciones realizadas en un tiempo específico. A continuación se detallan algunos ejemplos para medir en ciertas operaciones.

✓ **Recepción**

Total pallets recibidos
Total horas

✓ **Clasificación**

Total bultos clasificados
Total horas

✓ **Procesamiento de pedidos**

Bultos preparados
Total horas
Líneas preparadas
Total horas

✓ **Expedición**

Bultos expedicionados
Total horas

✓ **Despacho**

Total camiones cargados
Total horas
Total bultos cargados
Total horas

• **OTIF**

Este indicador por sus siglas en inglés significa **On time In full**. Mide si la empresa fue capaz de entregar:

- ✓ El producto esperado (referencia y calidad)
- ✓ En la cantidad esperada por el cliente
- ✓ En el lugar esperado por el cliente
- ✓ En el momento esperado por el cliente (en la mayoría de los casos, una tolerancia por anticipado y de retraso permite definir este criterio de acuerdo con el cliente)

Para alcanzar un buen nivel OTIF, son todas las funciones de la cadena logística (entrada de los pedidos, compras, abastecimiento, proveedores, almacenes, transporte...) que deben funcionar al mejor nivel.

La aportación principal de la medida OTIF es permitir ver de una sola mirada cómo la empresa entrega a sus clientes.

La fórmula que se utiliza es la siguiente:

$$\frac{\text{Total entregas OTIF}}{\text{Total entregas}}$$

De igual forma, este indicador se puede calcular tomando en cuenta diferentes variables, como unidades pedidas, líneas pedidas, número de pedidos, etc. Dependerá de cada empresa la forma en que la midan. La que más comúnmente se utiliza es la que se mide en número de pedidos, pero es el que arroja un dato más castigador.

- **Daño por manipulación en Centro de Distribución o transporte**

$$\frac{\text{Total bultos dañados}}{\text{Total bultos despachados}}$$

- **Devoluciones**

$$\frac{\text{Total de bultos devueltos}}{\text{Total bultos despachados}}$$

- **Tiempo total de operación (desde pedido del cliente, hasta que recibe su pedido)**

Este indicador muestra el tiempo total en que el producto llega a su cliente final, abarcando desde la toma de pedido, hasta la recepción de la mercadería. La fórmula sería la siguiente:

Hora y fecha de entrega de producto al cliente final - Hora y fecha de toma de pedido

De esta fórmula se pueden derivar diferentes tiempos, entre los que se pueden identificar los siguientes:

- ✓ Tiempo de colocación de OC
- ✓ Tiempo de producto en tránsito de proveedor a CD
- ✓ Tiempo de entrega de OC
- ✓ Tiempo de recepción de mercadería en CD
- ✓ Tiempo de emisión de pedidos
- ✓ Tiempo de preparación de pedidos
- ✓ Tiempo de producto en CD
- ✓ Tiempo de producto en tránsito de CD a cliente final

Anexo 2

A.2 Referencias de precios en recursos necesarios para el Cross Docking

Para que una operación de Cross Docking sea lo más eficiente y eficaz, se necesitarían algunos recursos tanto de infraestructura como de equipos de estantería, montacargas y demás, dependiendo de las necesidades y requerimientos de la operación que se administre.

A continuación se muestran referencias de precios de algunos recursos mencionados en el documento.

- **Costo por construcción en m^2 de un Centro de Distribución**

Según varias referencias de empresas que han construido Centros de Distribución, se ha conseguido un costo promedio por m^2 construido de **\$350.00**, tomando en cuenta que se construye bajo los estándares mínimos sobre todo en requerimientos de pisos que es uno de los componentes más caros en la construcción de un Centro de Distribución.

- **Equipos monta cargas**

Equipos eléctricos son fundamentales para lograr eficiencias en una operación en un Centro de Distribución. Se gana rapidez y se evita esfuerzo físico para los operadores. A continuación se detallan algunos precios de equipos:

Equipo	Costo unitario
Order Picker	\$ 22,500
Reach Truck	\$ 49,000
Transpallets electricos	\$ 18,500

Estos precios son promedio de diferentes marcas. Para que se tenga una idea del tipo de equipos, en el anexo 3 se detallan especificaciones de los mismos en una marca alemana.

- **Radio Frecuencias**

Precio promedio de radio frecuencias: \$2,100.

Anexo 3

Ganar espacio con la tecnología del mástil retráctil

Máximo rendimiento con un mínimo consumo energético

Puesto de mando generoso

Manipulación precisa tanto en la traslación como en la elevación

Sistemas de asistencia para cualquier adaptación



ETM 214/ETV 214/ETM 216/ETV 216

Carretilla elevadora eléctrica de mástil retráctil (1400, 1600 kg)

Una construcción compacta, datos de rendimiento altos, tecnología innovadora y condiciones de trabajo ergonómicamente óptimas son los fuertes de las carretillas elevadoras retráctiles Jungheinrich ETM/ETV 214/216. Tanto en aplicaciones con estanterías de paletización, dinámicas o drive-in; al igual que transitar por pasos de pequeña altura o trabajar a turnos; la carretilla de mástil retráctil 214/216 ofrece para cada aplicación la solución idónea.

Las ventajas más relevantes:

- Más espacio a consecuencia de los reducidos anchos de pasillo de trabajo a partir de sólo 2.711 mm.
- Capacidades residuales de 1000 kg hasta más de 10 metros de elevación.

- Mayor rendimiento en el despacho de mercancías con una reducción del consumo energético, gracias a la tecnología más moderna en mandos y tracción.

Motivación de los conductores gracias a una ergonomía y una tecnología que fomenta el rendimiento:

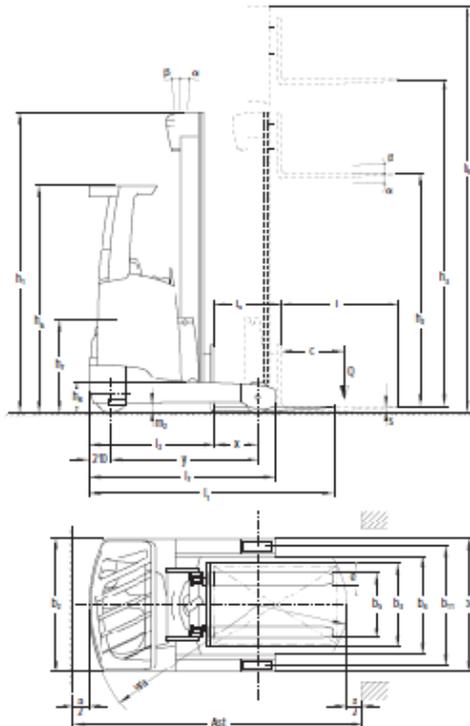
- Mediante un espacio generoso y una excelente visión tanto en la conducción como en las labores de apilado.
- Mediante la disposición de la pedalería como en un automóvil.
- Mediante Curve Control que reduce automáticamente la velocidad en las curvas.

Dirección de 180° y 360°: Para poder elegir entre el radio de giro más pequeño y la mayor rapidez en la inversión de la dirección de marcha.

Mando de palancas SOLO-PILOT: Para un apilado preciso también a grandes alturas de elevación.

Configuración adaptada a la utilización: Un amplio catálogo de opciones con múltiples sistemas de asistencia y variantes en baterías desde 465 hasta 775 Ah que garantiza una adaptación idónea a cualquier aplicación.

ETM 214/ETV 214/ETM 216/ETV 216



Capacidad de carga

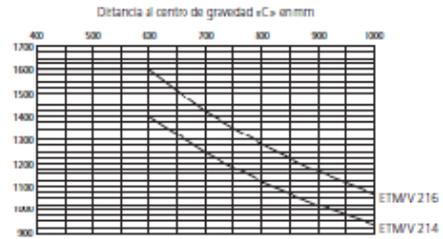


Tabla de mástiles de elevación ETM 214/ETV 214/ETM 216/ETV 216

Denominación	Altura de construcción mástil replegado h_1 (mm)	Elevación h_2 (mm)	Elevación libre h_3 (mm)	Altura de construcción mástil extendido h_4 (mm)	Inclinación mástil adelante/trás α°/β°	Inclinación de horquillas* α°/β°
Mástil telescópico	2050	4550	1406	5154	1/5	-
DZ	2200	5000	1556	5644	1/5	2/5
	2300	5300	1656	5944	1/5	2/5
	2400	5600	1756	6244	1/2	2/5
	2500	5900	1856	6544	1/3	2/5
	2600	6200	1956	6844	1/3	2/5
	2700	6500	2056	7144	0,5/2	2/5
	2800	6800	2156	7444	0,5/2	2/5
	2900	7100	2256	7744	0,5/2	2/5
	3000	7400	2356	8044	0,5/1	2/5
	3100	7700	2456	8344	0,5/1	2/5
	3200	8000	2556	8644	0,5/1	2/5
	3300	8300	2656	8944	0,5/1	2/5
	3400	8600	2756	9244	0,5/1	2/5
	3500	8900	2856	9544	0,5/1	2/5
	3600	9200	2956	9844	-	2/5
	3840	9920	3196	10564	-	2/5
	3950	10250	3206	10884	-	2/5
	4040	10520	3396	11164	-	2/5
	4100	10700	3456	11344	-	2/5

*Inclinación de horquillas solo para ETV 214 y ETV 216

		Jungheinrich	Jungheinrich	Jungheinrich	Jungheinrich	
Características	1.1	Fabricante (abreviatura)	Jungheinrich	Jungheinrich	Jungheinrich	Jungheinrich
	1.2	Nomenclatura del fabricante (modelo)	ETM 214	ETV 214	ETM 216	ETV 216
		G = horquillas; E = desplazador integrado	GE	GE	GE	GE
	1.3	Tracción	eléctrico	eléctrico	eléctrico	eléctrico
	1.4	Manipulación	asiento	asiento	asiento	asiento
	1.5	Capacidad de carga	0 (t)	1,4	1,4	1,6
	1.6	Distancia al centro de gravedad de la carga	c (mm)	500	500	600
	1.8	Distancia a la carga	x (mm)	345 (j)	417 (j)	395 (j)
		Mástil extendido	x ₁ (mm)	205	205	205
1.9	Distancia entre ejes	y (mm)	1410	1410	1460	
Peso	2.1	Peso propio	kg	2075	3000	3110
	2.3	Peso de eje sin carga delante/detrás	kg	1785/1190	1820/1170	1835/1275
	2.4	Peso de eje horquillas delante con carga delante/atrás	kg	481/3894	571/3829	518/4192
	2.5	Peso de eje horquillas atrás con carga delante/atrás	kg	1531/2844	1629/2772	1649/3061
			kg			1658/3078
Ruedas, chasis	3.1	Bardajes	Vulkolan®	Vulkolan®	Vulkolan®	Vulkolan®
	3.2	Dimensiones ruedas, delante	mm	∅ 343x114	∅ 343x114	∅ 343x114
	3.3	Dimensiones ruedas, atrás	mm	∅ 285x100	∅ 285x100	∅ 285x100
	3.5	Ruedas, cantidad delante/detrás (x = con tracción)		x/2	x/2	x/2
	3.7	Ancho de vía, detrás	b ₁₁ (mm)	386	136	986
	4.1	Inclinación de mástil/porta horquillas, delante/atrás	α/β (°)	1/3 (j)	1/3 (j)	1/3 (j)
	4.2	Altura de mástil plegado	h ₁ (mm)	2400	2400	2400
4.3	Elevación libre	h ₂ (mm)	1756	1756	1756	
4.4	Elevación (mástil estándar)	h ₃ (mm)	5600	5600	5600	
4.5	Altura de mástil extendido	h ₄ (mm)	6244	6244	6244	
4.7	Altura de tejadillo (cabinas)	h ₅ (mm)	2190	2190	2190	
4.8	Altura de asiento/plataforma	h ₆ (mm)	360	360	360	
4.10	Altura brazos portadores	h ₈ (mm)	285 (j)	285 (j)	285 (j)	
4.15	Longitud total	l ₁ (mm)	2418 (j)	2446 (j)	2418 (j)	
4.20	Longitud hasta dorsal de horquillas	l ₂ (mm)	1268 (j)	1196 (j)	1268 (j)	
4.21	Ancho total	b ₁ /b ₂ (mm)	1120/1120	1270/1270	1120/1120	
4.22	Medidas de las horquillas	s/e/a (mm)	40/120/1150	40/120/1150	40/120/1150	
4.23	Cano porta horquillas ISO 2328, clase/tipo A, B		2/B	2/B	2/B	
4.24	Ancho cano porta horquillas	d ₃ (mm)	840	840	840	
4.25	Ancho exterior sobre horquillas	b ₁ (mm)	335/560	335/730	335/560	
4.26	Ancho entre brazos/superficie de carga	d ₄ (mm)	782	942	782	
4.28	Empuje	l ₃ (mm)	550 (j)	622	600 (j)	
4.32	Margen con el suelo, centro distancia entre ejes	m ₂ (mm)	80	80	80	
4.34	Ancho de pasillo con zócalo	AST (mm)	2701 (j)	2669 (j)	2715 (j)	
4.34	Ancho de pasillo con palet 300x1200 longitudinal	Ast (mm)	2757 (j)	2711 (j)	2762 (j)	
4.35	Radio de giro	Wa (mm)	1613	1613	1663	
4.37	Distancia mínima del centro de giro	l ₄ (mm)	1792	1792	1842	
Prendas	5.1	Velocidad de marcha con/sin carga	km/h	11-14 (j)	11-14 (j)	11-14 (j)
	5.2	Velocidad de elevación con/sin carga	m/s	0,48-1,51 (j/0,07)	0,48-1,51 (j/0,07)	0,45-1,48 (j/0,07)
	5.3	Velocidad de descenso con/sin carga	m/s	0,55	0,55	0,55
	5.4	Velocidad de empuje con/sin carga	m/s	0,20-0,24 (j)	0,20-0,24 (j)	0,20-0,24 (j)
	5.7	Capacidad de rampa con/sin carga	%	9/12	9/12	9/12
	5.8	Capacidad de rampa máx. con/sin carga	%	10/15	10/15	10/15
	5.9	Tiempo de aceleración con/sin carga	s	3,1-4,1/4,8-4,3 (j)	3,1-4,1/4,8-4,3 (j)	3,1-4,1/4,8-4,3 (j)
	5.10	Freno de servicio		eléctrico	eléctrico	eléctrico
	6.1	Motor de tracción, potencia S ₂ 60 min	kW	4,5-6,9 (j)	4,5-6,9 (j)	4,5-6,9 (j)
	6.2	Motor de elevación, potencia S ₂ 15%	kW	10-14 (j)	10-14 (j)	10-14 (j)
6.3	Batería según DIN 43531/35/36 A, B, C, no		B	C	B	
6.4	Tensión de la batería, capacidad nominal N ₂	VAh	48/465	48/465	48/465	
6.5	Peso de la batería	kg	750	750	750	
	Medidas de la batería (la x an x al)	mm	1035/353/787	1223/283/787	1035/353/787	
Otros datos	8.1	Tipo de mando	Impulsk/A*	Impulsk/A*	Impulsk/A*	
	8.2	Presión de trabajo para implementos	bar	150	150	
	8.3	Caudal para implementos	l/min	20	20	
	8.4	Nivel sonoro al lado del conductor según EN 12053	dB (A)	68	68	

1) Otros tamaños de batería modifican los valores 2) Dependiente del mástil 3) Con tapas en ruedas portadoras +30 mm
 4) Segundo valor para la opción «Orbit Plus» 5) Segundo valor para la opción «Lift Plus»
 Esta hoja de datos según las directrices VDI 2198 especifica exclusivamente los datos técnicos de las máquinas estándar. Otros accesorios, mástiles o un equipamiento adicional, etc. pueden modificar estos valores. Nos reservamos el derecho a introducir modificaciones y mejoras técnicas.

Aprovechar ventajas



Cockpit ergonómico

Cockpit ergonómico

El puesto de mando ofrece excelentes condiciones de trabajo para un alto rendimiento y un trabajo sin esfuerzos.

- Asiento de tela ajustable en posición celestial, respaldo y peso del conductor.
- Numerosas bandejas y portapapeles.
- Acceso a los elementos de servicio importantes sin desplazar la mano.
- Espacios generosos.
- Dirección eléctrica (conmutable de 180° a 360°)
- Pedalería como en un automóvil.



SOLE-PILOT

Palanca de mando SOLC-PILOT

Palanca de mando central para el control de todas las funciones hidráulicas así como la selección del sentido de marcha y el direccion.

- Todos los elementos de ajuste se encuentran a la vista del conductor. La función asignada a los elementos es inequívoca.
- Ajustamiento lógico del inversor de marcha.
- Posicionamiento con exactitud milimétrica gracias a la suavidad de todas las funciones.
- Incluso los implementos que se puedan montar, como p.ej.: un posicionador (opcional), se gestionan a través del SOLC-PILOT.

Display de fácil lectura

Instrumento de control de alta calidad para la indicación de los datos de servicio más importantes.

- Indicación del sentido de marcha y de la posición de las ruedas.
- Estado de la batería con carga restante.
- Tres programas de marcha seleccionables con características de rendimiento individualizadas.
- Cuentanoras y reloj.
- Altura de elevación (opcional).
- Peso de la carga (opcional).
- Capacidad de carga residual (opcional).

Mástil de alto rendimiento

Los mástiles de Jungheinrich garantizan un máximo de seguridad y permiten aprovechar los almacenes hasta grandes alturas.

- Mástiles triples con alturas hasta 11.700 mm.
- Excelente visión a la carga.
- Alturas de paso mínimas con grandes alturas de elevación.
- Elevadas capacidades restantes hasta grandes alturas de elevación.
- Amortiguación de empuje del mástil patentada (opcional).
- Recuperación de energía a través del descenso útil patentado.



Diversos paquetes de equipamiento

Paquetes de equipamiento para las aplicaciones más diversas

- «Efficiency» para largos periodos de trabajo con una batería
- «Drive Plus» para recorridos largos frecuentes
- «Lift Plus», si se apila con frecuencia a grandes alturas.
- «Soportes para el montaje de Terminales de radiofrecuencia, atril o monitor de video.

Sistemas de asistencia (opcional)

Más rendimiento y menos esfuerzo:

- Operation Control: El peso de la carga se controla constantemente y se compara con la capacidad residual de la máquina. Al aproximarse a un valor límite se origina una señal de alarma óptica y acústica.
- Position Control: Apilar más fácil y más rápido sin tocar todas adicionales.
- Warehouse Control: Las órdenes de apilado se transmiten automáticamente desde el sistema de gestión del almacén. De este modo se evitan fallos de almacenamiento.
- Sistema de antieslizamiento (ASK): Para más tracción sobre pavimentos húmedos o polvorientos.

Jungheinrich de España, S.A.U.

Poliçgon Industrial El Barcelonès
C/ Hostal del 7, 9
08630 Abrera (Barcelona)
Telèfonic 937 738 200 - Fax 937 738 221
Llnea de atención al cliente
Telèfonic 902 120 895 - Fax 937 738 229

info@jungheinrich.es
www.jungheinrich.es



Los productos de Jungheinrich cumplen las normativas de seguridad europea.

2017 4-06-2017 11-4

JUNGHEINRICH
Machines. Ideas. Solutions.

ShockProtect protege al conductor, la máquina y la carga

Potente y de bajo consumo gracias al motor de corriente trifásica sin mantenimiento

Construcción compacta para aplicaciones flexibles

Seguridad especialmente alta con plataforma de conductor fija (opcional)

ProTraLink para propiedades de marcha óptimas

Extracción lateral de la batería para turnos de trabajo (opcional)



ERE 120

Transpaleta eléctrica con barra timón (2000 kg)

Con la ERE 120 ganará mucho tiempo en el transporte de mercancías. La mayor velocidad en servicio de conductor autoportado, comparada con la de las máquinas que solamente ofrecen la opción de conductor acompañante, permite un despacho de mercancías especialmente eficiente así como el transporte de las mercancías por trayectos más largos y, en caso necesario, la preparación de pedidos.

La ERE 120 ofrece unas medidas especialmente compactas y está concebida para aplicaciones que requieren un alto grado de flexibilidad. La plataforma abatible y las protecciones laterales fácilmente plegables permiten utilizar la máquina tanto en servicio de conductor autoportado como en servicio de conductor acompañante. El mejor ejemplo de esta versatilidad: la carga y

descarga de camiones. Gracias a estas características, la ERE 120 toma las curvas más cerradas con suma facilidad.

A todo ello hay que sumar su alto grado de seguridad y de confort de marcha en cualquier situación:

- Junto a la plataforma de conductor suspendida y amortiguada, todo el grupo de tracción queda suspendido mediante el sistema «ShockProtect».
- ShockProtect protege la plataforma del conductor de todos los golpes reduciendo de esta manera notablemente la carga sobre la columna vertebral del conductor. Otra ventaja: el chasis de la ERE 120 sufre mucho menos.
- Cuando se trata de realizar frecuentes maniobras de marcha atrás, la plataforma de

conductor fija con su puesto de mando completamente cerrado (opcional) garantiza un máximo de seguridad.

A la gran capacidad de rendimiento de esta máquina se une la alta productividad de su motor de corriente trifásica de 1,6 kW!

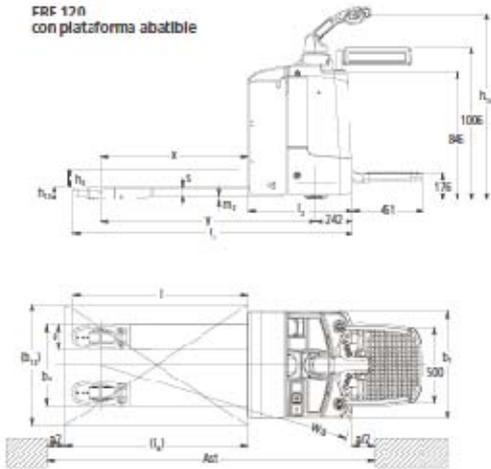
- Sin mantenimiento, sin escobillas de carbón.
- Recuperación de energía integrada en las operaciones de frenado.
- La excelente aceleración aumenta el rendimiento en el despacho de mercancías.

Para las aplicaciones intensas en trayectos largos o en la rampa disponemos de baterías con capacidades de hasta 375 Ah. Para trabajos de varios turnos la batería de 375 Ah se extrae lateralmente para un cambio rápido de batería.

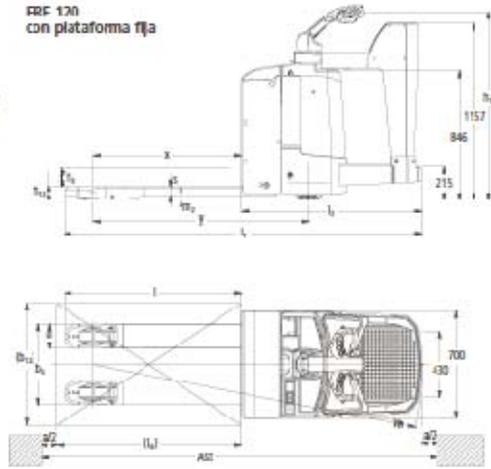
 **JUNGHEINRICH**

ERE 120

ERE 120
con piattaforma abatibile



ERE 120
con piattaforma fissa



Características	1.1	Fabricante (abreviación)	Jungheinrich	Jungheinrich	1.1		
	1.2	Nomenclatura del fabricante (modelo)	ERE 120	ERE 120	1.2		
	1.3	Motor	plataforma asistida eléctrico	plataforma fija eléctrico	1.3		
	1.4	Manipulación	plataforma/acompañante	plataforma/acompañante	1.4		
	1.5	Capacidad de carga/carga	Q (t)	2,0	2,0	1.5	
	1.6	Distancia al centro de gravedad de la carga	c (mm)	600	600	1.6	
	1.8	Distancia a la carga	x (mm)	910 ¹⁾	910 ¹⁾	1.8	
	1.9	Distancia entre ejes	y (mm)	1350/1422 ²⁾	/1422 ²⁾	1.9	
	Pesos	2.1	Peso propio incl. batería (mirar punto 6.5)	kg	669	784	2.1
		2.2	Peso de eje con carga delante/detrás	kg	958/1711	1064/1720	2.2
2.3		Peso de eje sin carga delante/detrás	kg	524/145	644/140	2.3	
Ruedas, chasis	3.1	Bandajes	Vulk./PU+cuatro/Vulk.	Vulk./PU+cuatro/Vulk.	3.1		
	3.2	Dimensiones ruedas, delante	230 x 70	230 x 70	3.2		
	3.3	Dimensiones ruedas, detrás	R5 x 100/R3 x 70	R5 x 100/R3 x 70	3.3		
	3.4	Ruedas adicionales (medidas)	125 x 54	125 x 54	3.4		
	3.5	Ruedas, número delante/detrás (x – con tracción)	1x / 2/2 o 4	1x / 2/2 o 4	3.5		
	3.6	Ancho de vía, delante	b ₁₀ (mm)	464	464	3.6	
	3.7	Ancho de vía, detrás	b ₁₁ (mm)	470/510	470/510	3.7	
Medidas básicas	4.4	Elevación	h ₂ (mm)	122	122	4.4	
	4.9	Altura de barra amón en posición de marcha mín./máx.	h ₁₄ (mm)	1130/1450	1130/1450	4.9	
	4.15	Altura bajada	h ₁₅ (mm)	85	85	4.15	
	4.16	Longitud total	l ₁ (mm)	1832/1904	-/2393	4.16	
	4.20	Longitud hasta dorsal de horquillas	l ₂ (mm)	662/754	-/244	4.20	
	4.21	Ancho total	b ₁ /b ₂ (mm)	700/-	700/-	4.21	
	4.22	Medidas de horquillas	s/e/l (mm)	55/162/1150	55/162/1150	4.22	
	4.25	Ancho exterior sobre horquillas	b ₃ (mm)	532/672	532/672	4.25	
	4.32	Margen con el suelo, centro distancia entre ejes	m ₁ (mm)	30	30	4.32	
	4.33	Ancho de pasillo con palet de 1000 x 1200 transversal	Ast (mm)	2056/2128 ³⁾	/2504 ³⁾	4.33	
	4.34	Ancho de pasillo con palet de 800 x 1200 longitudinal	Ast (mm)	2106/2178 ³⁾	-/2544 ³⁾	4.34	
Prestaciones	4.35	Radio de giro	wa (mm)	1616/1688 ³⁾	-/2154 ³⁾	4.35	
	5.1	Velocidad de marcha con/sin carga	km/h	7,5/8,5	7,5/8,5	5.1	
	5.2	Velocidad de elevación con/sin carga	m/s	0,05/0,06	0,05/0,06	5.2	
	5.3	Velocidad de descenso con/sin carga	m/s	0,05/0,04	0,05/0,04	5.3	
	5.7	Capacidad de rampa con/sin carga	%	2/6	2/6	5.7	
	5.8	Capacidad máxima de rampa con/sin carga	%	8/16	8/16	5.8	
	5.10	Freno de servicio		generador	generador	5.10	
	Motor eléctrico	6.1	Motor de tracción, potencia con γ_2 bu min.	kW	1,6	1,6	6.1
6.2		Motor de elevación, potencia con γ_2 , 10%	kW	1,5	1,5	6.2	
6.3		Batería según DN 43531/35/36 A, B, C, no		B	B	6.3	
6.4		Tensión de la batería, capacidad nominal K ₁	V/Ah	24/250	24/375	6.4	
6.5		Peso de la batería	kg	210	290	6.5	
Otros datos	A.1	Tipo de mando de tracción		Impulsor	Impulsor	A.1	
	B.4	Nivel sonoro al oído del conductor según DINEN 12053	dB (A)	66	66	B.4	

1) Pare de carga bajada: + 15 mm
 2) Pare de carga bajada: + 15 mm; diagonal según VDI: + 367 mm
 3) Pare de carga bajada: + 15 mm; diagonal según VDI: + 204 mm

Este hoja de datos según los directivos VDI 2198 especifica exclusivamente los datos técnicos de la máquina estándar. Otros bandajes, mástil o un equipamiento adicional, etc. pueden modificar estos valores. Nos reservamos el derecho a introducir modificaciones y mejoras técnicas.

Aprovechar ventajas

Potente motor de tracción y mando «inteligente»

La tecnología del grupo de tracción y la electrónica de mando (SpeedControl) aseguran un comportamiento de marcha seguro y de bajo consumo facilitando la adaptación de la máquina a cualquier aplicación:

- La velocidad seleccionada con el controler se mantiene en cualquier situación de tracción, incluso en subidas y bajadas.
- La ERE 120 activa automáticamente el freno en caso de retroceder involuntariamente en una pendiente.
- Recuperación de energía gracias al freno generador que actúa al reducir la velocidad de marcha.
- Motor de tracción con dos años de garantía.



Puesto de mando protegido con plataforma fija



Junghheinrich CarCode y CarDi (opcional)

Aplicaciones flexibles

Las distintas versiones de plataformas de conductor (abatible/fija) permiten diferentes posibilidades de uso:

Versión 1:

Plataforma de conductor abatible con protecciones laterales.

- Permite elegir entre el servicio de conductor acompañante y el servicio de conductor autoportado.
- Velocidad de tracción reducida (6,0 km/h) con las protecciones laterales plegadas.

Versión 2:

Plataforma de conductor fija con puesto de mando cerrado (opcional).

- Exclusivamente para aplicaciones sin servicio de conductor acompañante.
- Puesto de mando protegido y seguro.
- Protección del usuario a ambos lados.



Con plataforma fija o abatible

Construcción esbelta y compacta para aplicaciones individuales

- Gracias a su ancho reducido (700 mm) y la reducida longitud de la estructura delante la ERE 120 resulta especialmente adecuada para aplicaciones en los espacios más estrechos.
- Los brazos portadores robustos con dinámica de barras de presión permiten un trabajo seguro, incluso con cargas pesadas.
- Trabajar sin fatiga gracias al cabezal ergonómico de la barra timón y los reducidos esfuerzos de dirección.

Períodos operativos prolongados

Las capacidades de batería de hasta 375 Ah aseguran unos periodos operativos prolongados (gran autonomía).

- Versión corta: 2 Pz 250 Ah.
 - Versión larga: 3 Pz 375 Ah.
- Opcionalmente con extracción lateral de la batería.

Estabilidad óptima en las curvas

- Las ruedas de apoyo suspendidas y amortiguadas, unidas por el eje (baanin) ProTraction, garantizan un comportamiento de marcha seguro en cualquier situación.
- El sistema ShockProtect de Jungheinrich protege al conductor, la máquina y la carga gracias a la suspensión del grupo de tracción lo cual minimiza el efecto de golpes y sacudidas sobre el conductor y el chasis.

Información permanente

Numerosos instrumentos de control proporcionan al usuario la seguridad de tener todo a la vista en cualquier momento:

- Display informativo «CarDi» (opcional) con cuentakilómetros análoga y memoria de marcha de servicio.
- Activación de la máquina mediante PIN con el sistema «CarCode» (opcional).
- Ulteriores posibilidades de ajuste de los parámetros de marcha (opcional).

Gastos de mantenimiento reducidos

Los componentes de fácil mantenimiento aseguran una considerable reducción de los gastos de explotación a largo plazo:

- Menor desgaste de las ruedas de apoyo en el caso de que la máquina no suba totalmente recta en las rampas gracias a su sistema de nivelación: Ambas ruedas de apoyo se encuentran siempre a la misma altura ya que están unidas entre sí mecánicamente. La rueda interior no sufre «golpes» y, por lo tanto, no se daña.
- Las llantas cerradas, exclusivas de Jungheinrich, aseguran una larga vida útil de los rodillos de carga incluso en las aplicaciones más duras.

Equipamiento adicional

- Rodillos auxiliares en las puntas de las horquillas (para entrar en el palet).
- Protector de carga.
- Versión para cámaras frigoríficas

Junghheinrich de España, S.A.U.

Polygono Industrial El Barcelonés
c/1 costal del IV, 9
08630 Abrera (Barcelona)
Teléfono 937 738 200
Fax 937 738 221
Servicio Atención cliente 902 120 895

info@jungheinrich.es
www.jungheinrich.es

Junghheinrich de España, S.A.U. - ISO 9001
Certificación del Sistema de Gestión de la Calidad

Junghheinrich AG - ISO 9001, ISO 14001
Certificación de los Sistemas de Gestión de la Calidad y Medioambiental

Los productos de Junghheinrich
cumplen las normativas
de seguridad europeas



JUNGHHEINRICH
Convence

10793_1_12008_14

Eficiencia energética óptima con el motor de tracción de corriente trifásica sin mantenimiento

Versión de alto rendimiento para el máximo rendimiento en el despacho de mercancías

Fácil manipulación gracias a la dirección eléctrica con volante JetPilot

Numerosos accesorios para adaptaciones individuales

Picking en el segundo nivel de estanterías gracias a la plataforma del conductor elevable (opcional)



ECE 220/225

Carretilla recogepedidos horizontal (2000/2500 kg)

La carretilla recogepedidos horizontal ECE 220/225 de Jungheinrich combina altas prestaciones técnicas con un gran número de ventajas ergonómicas facilitando una optimización de los tiempos y costes en la preparación de pedidos.

El motor de tracción de 24 V en tecnología de corriente trifásica ofrece un alto rendimiento. Sus ventajas: una fuerte aceleración y una alta velocidad final. Al mismo tiempo proporciona un importante ahorro energético, periodos operativos más largos y gastos de mantenimiento minimizados (gracias a la supresión de las escobillas de carbón). El grado de rendimiento optimizado, el perfecto acoplamiento entre motor de tracción y mando de tracción así como el frenado generador lo hacen posible.

A todo ello se añaden las ventajas ergonómicas en el punto de intersección «operario/máquina/carga»: la gran proximidad del conductor con respecto a la carga así como la plataforma del conductor son requisitos indispensables para llevar a cabo la preparación de pedidos de forma rápida, segura y eficaz. La plataforma de conductor elevable (opcional) ofrece la posibilidad de preparar los pedidos también en el segundo nivel de las estanterías con suma comodidad.

Según la aplicación, la ECE puede equiparse con dos sistemas de dirección eléctrica distintos: la dirección con barra timón o la dirección con volante «JetPilot». Las ventajas de la dirección con barra timón: conducción sumamente fácil

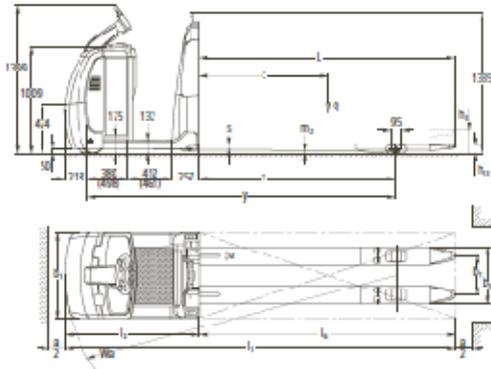
con un ángulo de giro de la barra timón de sólo 60° para un giro de la rueda de dirección de 90°. Tanto el conductor como la barra timón permanecen siempre protegidos dentro del contorno de la máquina. Las ventajas del volante JetPilot: confort de marcha excepcional gracias al manejo intuitivo como en un automóvil y al apoyo seguro al tomar las curvas sin que fuera necesario torcer el cuerpo (y por tanto, sin cargar la nuca y la columna vertebral). Manipulación con una sola mano y reajuste automático de la marcha recta cada vez que se suelta el controler.

Debido a sus altas prestaciones de marcha y al puesto de mando optimizado la ECE cumple sin problema con las tareas más duras y exigentes.

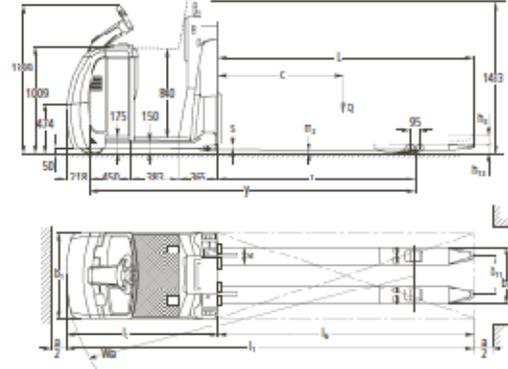
JUNGHEINRICH

ECE 220/225

ECE 220/225



ECE 220/225 HP



Los valores entre paréntesis se refieren al ECE 220/225 II

Medidas de horquillas ECE 220/225 incl. XL y HP (mm)

l	Salidas de horquillas	Capacidad de carga (t)	l ₁)	y))	W))	e))	Δe))
1000	186	2,0	2267	1862	2081	214	2467
1150	186	2,0	2417	2013	2231	964	2667
1250	186	2,0	2517	2113	2331	1064	2717
1400	186	2,5	2667	2263	2481	1214	2867
1400	560	2,0	2667	1891	2109	842	2867
1450	560	2,0	2717	1941	2159	892	2917
1600	186	2,5	2867	2468	2681	1414	3067
1600	560	2,0	2867	2091	2309	1042	3067
1880	560	2,5	3147	2371	2589	1322	3347
1950	560	2,5	3217	2441	2659	1392	3467
2180	800	2,5	3447	2429	2647	1380	3647
2280	800	2,5	3547	2529	2747	1482	3747
2310	186	2,5	3577	3173	3391	2124	3797
2400	560	2,5	3667	2891	3107	1840	3867
2400	800	2,5	3667	2649	2867	1500	3867
2430	900	2,5	3697	2573	2797	1530	3905
2550	800	2,5	3817	2799	3017	1750	4017
2810	800	2,5	4117	3099	3317	2040	4317
2900	800	2,5	4167	3149	3367	2100	4367
3100	800	2,5	4367	3340	3567	2300	4567

1) ECE 220/225 XL: valores +167 mm; ECE 220/225 HP: valores +150 mm

2) Con parte de carga elevada: 80 mm

Características	1.1	Fabricante (abreviatura)	Jungheinrich	Jungheinrich	Jungheinrich	1.1
	1.2	Nomenclatura del fabricante (modelo)	ECE 225	ECE 225 XL	ECE 225 HP	1.2
	1.3	Tracción	eléctrico	eléctrico	eléctrico	1.3
	1.4	Manipulación	preparador	preparador	preparador	1.4
	1.5	Capacidad de carga Q (t)	2,5	2,5	2,5	1.5
	1.6	Distancia al centro de gravedad de la carga c (mm)	1200	1200	1200	1.6
	1.8	Distancia a la carga x (mm)	1600	1600	1600	1.8
	1.9	Distancia entre ejes y (mm)	2649 ¹⁾	2816	2799 ¹⁾	1.9
Peso	2.1	Peso propio incl. batería (ver punto 6.5) kg	1114	1211	1220	2.1
	2.2	Peso de eje con carga delante/detrás kg	1173/2441	1233/2482	1465/2305	2.2
	2.3	Peso de eje sin carga delante/detrás kg	853/261	933/282	970/900	2.3
Llaves, chasis	3.1	Bandajes	Vulkollan®	Vulkollan®	Vulkollan®	3.1
	3.2	Dimensiones ruedas, delante mm	∅230 x 78	∅230 x 78	∅230 x 78	3.2
	3.3	Dimensiones ruedas, atrás mm	∅85 x 85	∅85 x 85	∅85 x 85	3.3
	3.4	Ruedas, aritméticas (módulo) mm	∅180 x 65	∅180 x 65	∅180 x 65	3.4
	3.5	Ruedas, cantidad delante/detrás (x = con tracción)	1 + 1 x/4	1 + 1 x/4	1 + 1 x/4	3.5
	3.6	Ancho de vía, delante b ₁ (mm)	485	485	485	3.6
	3.7	Ancho de vía, detrás b ₂ (mm)	338/368/498	338/368/498	338/368/498	3.7
Medidas básicas	4.4	Elevación h ₁ (mm)	125	125	125	4.4
	4.9	Altura de labarra imón en posición de marcha min/max h ₁₀ (mm)	1399	1395	1399	4.9
	4.15	Longitud total h ₁₇ (mm)	90	90	90	4.15
	4.19	Longitud total l ₁ (mm)	3667	3834	3817	4.19
	4.20	Longitud hasta dorsal de horquillas l ₂ (mm)	1267	1434	1417	4.20
	4.21	Ancho total b _{1/2} (mm)	510/-	810/-	810/-	4.21
	4.22	Medidas de las horquillas s/e/l (mm)	60/172/2400	60/172/2400	60/172/2400	4.22
	4.25	Ancho exterior sobre horquillas b ₃ (mm)	510/540/670	510/540/670	510/540/670	4.25
	4.33	Margen con el suelo, centro distancia entre ejes m ₁ (mm)	30	30	30	4.33
	4.34	Ancho de pasillo con palet 800 x 1200 longitudinal Ast (mm)	3967 ²⁾	4034 ²⁾	4017 ²⁾	4.34
4.35	Radio de giro Wa (mm)	2867	3034	3017	4.35	
Prestaciones	5.1	Velocidad de marcha con/sin carga km/h	9,5/12,5	9,3/12,3	9,5/12,5	5.1
	5.2	Velocidad de elevación con/sin carga m/s	0,36/0,67	0,06/0,07	0,06/0,07	5.2
	5.3	Velocidad de desancho con/sin carga m/s	0,36/0,05	0,06/0,05	0,06/0,05	5.3
	5.8	Capacidad de rampa máx. con/sin carga %	6/15	6/15	6/15	5.8
	5.10	Freno de servicio	electromagnético	electromagnético/generativo	electromagnético	5.10
Motor eléctrico	6.1	Multa de tensión, potencia S _N 60 min kW	2,8	2,8	2,8	6.1
	6.2	Motor de elevación, potencia S _N 15 % kW	1,5	1,5	1,5	6.2
	6.3	Batena según DIN 43511 / JS 1.3b A, B, C, no	no	no	no	6.3
	6.4	Tensión de la batería, capacidad nominal K _N V/Wh	24/465	24/620	24/465	6.4
	6.5	Peso de la batería kg	370	450	370	6.5
	6.6	Consumo energético según ciclo VDI kWh/h	0,74	0,76	-	6.6
Otros datos	8.1	Tipo de mando	AC SpeedControl	AC SpeedControl	AC SpeedControl	8.1
	8.4	Nive sonoro al oído del conductor según EN 12 053 dB (A)	67	67	67	8.4

1) Paso de carga baaldz. + 90 mm
2) Diagonal según VDI: + 64 mm

Esta hoja de datos según las directivas VDI 2198 especifica exclusivamente los datos técnicos de la máquina estándar. Otros bandajes, módulos o un equipamiento adicional, etc. pueden modificar estos valores. Nos reservamos el derecho a introducir modificaciones y mejoras técnicas.

Aprovechar ventajas

Tecnología innovadora de corriente trifásica

Mayor rendimiento y más potencia reduciendo al mismo tiempo los costes de explotación. Aproveche estas ventajas:

- Alto grado de rendimiento con un excelente balance energético.
- Aceleración muy potente para arranques frecuentes.
- Inversión de marcha rápida sin el «segundo de espera» habitual.
- Sin escobillas de carbón - un motor de tracción sin mantenimiento.
- Motor de tracción con dos años de garantía.

Marcha confortable

El mando por impulsos «SpeedControl» permite una tracción segura y cómoda que se adapta a cualquier aplicación:

- La velocidad seleccionada con el control se mantiene en cualquier situación de marcha, incluso en bajadas/subidas.
- 3 programas de marcha individualmente configurables permiten una adaptación óptima a cualquier aplicador.
- Frenado generador con recuperación de energía al reducir la velocidad de marcha.



Marcha confortable y picking rápido

Construcción robusta para aplicaciones intensas

- Chasis robusto formado por elementos de acero de alta calidad con un grosor de 8 mm.
- Faldón del chasis especialmente alto en la tapa frontal.
- Brazos portadores resistentes a la torsión con cinemática de barras tirantes. Ni siquiera



Picking en el segundo nivel de estanterías con plataforma de conductor elevable

con cargas pesadas y horquillas largas se produce torsión alguna al pasar por encima de irregularidades del suelo (baldosas, terrón, etc.).

- Capacidad de carga de 2,5 t para la carga simultánea de hasta 3 palets.

Picking confortable y seguro

La plataforma del conductor elevable hidráulicamente (opcional) ofrece las mejores condiciones para frecuentes operaciones de picking en y desde el segundo nivel de estanterías.

- Elevación rápida y segura de la plataforma del conductor hasta la altura de la tapa de la bodega.
- Manejo cómodo de la plataforma con pulsador de pie lo cual permite mantener las manos libres para el picking.
- Gran rendimiento de picking gracias a la gran proximidad del conductor con respecto a la carga.
- Es posible subir el letPilot junto con la plataforma para facilitar el posicionamiento de la máquina incluso con la plataforma elevada (opcional).

Periodos operativos largos

La tecnología de corriente trifásica ahorra energía y brinda, junto con las grandes capacidades de batería, periodos operativos largos:

- Versión estándar: batería 3 PzS 465 Ah.
- Versión de alto rendimiento XL: batería 4 PzS 465/620 Ah.
- Posibilidad de extracción lateral de batería para un servicio a varios turnos.

Información permanente

Numerosos instrumentos de control y múltiples posibilidades de ajuste permiten un control a primera vista:

- «CanDis» (opcional) informa sobre el estado de carga de la batería, las horas de servicio (cuentahoras) y los códigos de fallos.
- Activador de la máquina mediante HMI y selección de 3 programas de marcha mediante teclado (opcional).
- Parámetros de marcha ajustables a través de CanDis y CanCode (opcional).

Dirección personalizada

Sistemas de dirección distintos para aplicaciones a su medida:

- Dirección eléctrica con barra timón y desmultiplicación de dirección



letPilot - exclusivo de Jungheinrich

- Dirección eléctrica con el volante letPilot.
- Cune Control (opcional): máximo nivel de seguridad gracias a la reducción automática de la velocidad al tomar las curvas.

Equipamiento adicional

Un gran número de accesorios permite adaptar la máquina a las aplicaciones individuales:

- Pulsadores de marcha lenta a ambos lados del respaldo para el servicio de conductor acompañante.
- Distintas versiones de respaldo.
- Protección antichoque adicional de acero y/o goma.
- Distintos accesorios para el picking en el segundo nivel de estanterías.
- Soporte para componentes de radiofrecuencia.

Jungheinrich de España, S.A.U.

Polígono Industrial El Barcelonès
C/ Hostal del 7, 9
08630 Abrera (Barcelona)
Teléfono 937 738 200 - Fax 937 738 221
Línea de atención al cliente
Teléfono 902 120 895 - Fax 937 738 239

info@jungheinrich.es
www.jungheinrich.es



Los productos de Jungheinrich cumplen las normativas de seguridad europea

JUNGHEINRICH
Convence

Anexo 4

A continuación se mencionan algunos requisitos mínimos con los que debe contar un Centro de Distribución destinado para operaciones de Cross Docking, de igual forma algunas especificaciones técnicas que son diferentes para cada caso. Esto dependerá del tipo de mercadería que se maneje en cada empresa.

Entre los requisitos más básicos podemos mencionar:

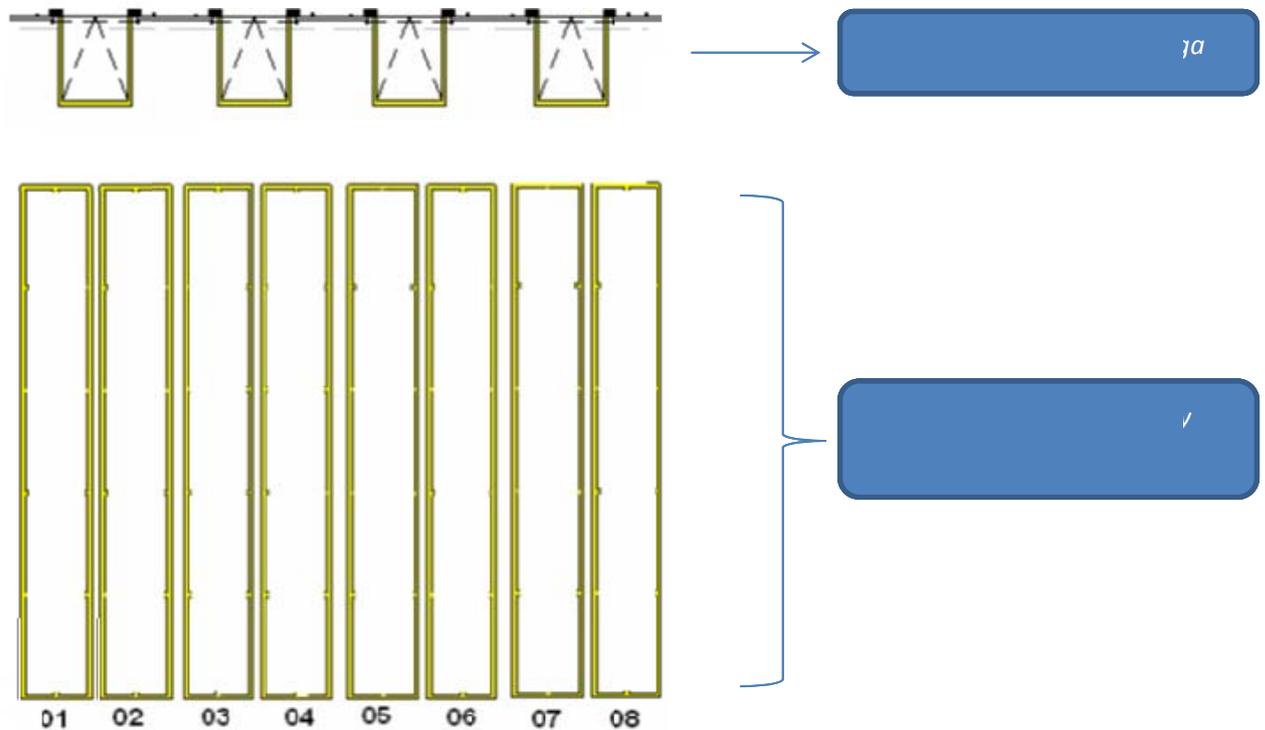
- Espacio amplio para manejo de la mercadería dentro de las instalaciones
- Muelles de carga-descarga.
- Rampas niveladoras para que pueda ser utilizada por cualquier capacidad de unidad de transporte.
- Patio de maniobras para parqueo y virajes de las unidades de transporte

Espacio amplio para manejo de la mercadería dentro de las instalaciones

Como ya se ha mencionado anteriormente, para seleccionar el tipo de infraestructura y dimensiones de las mismas debe de haber un análisis del tipo de productos que se manejarán, ya que dependiendo de las características de los mismos se determinará las dimensiones de las instalaciones.

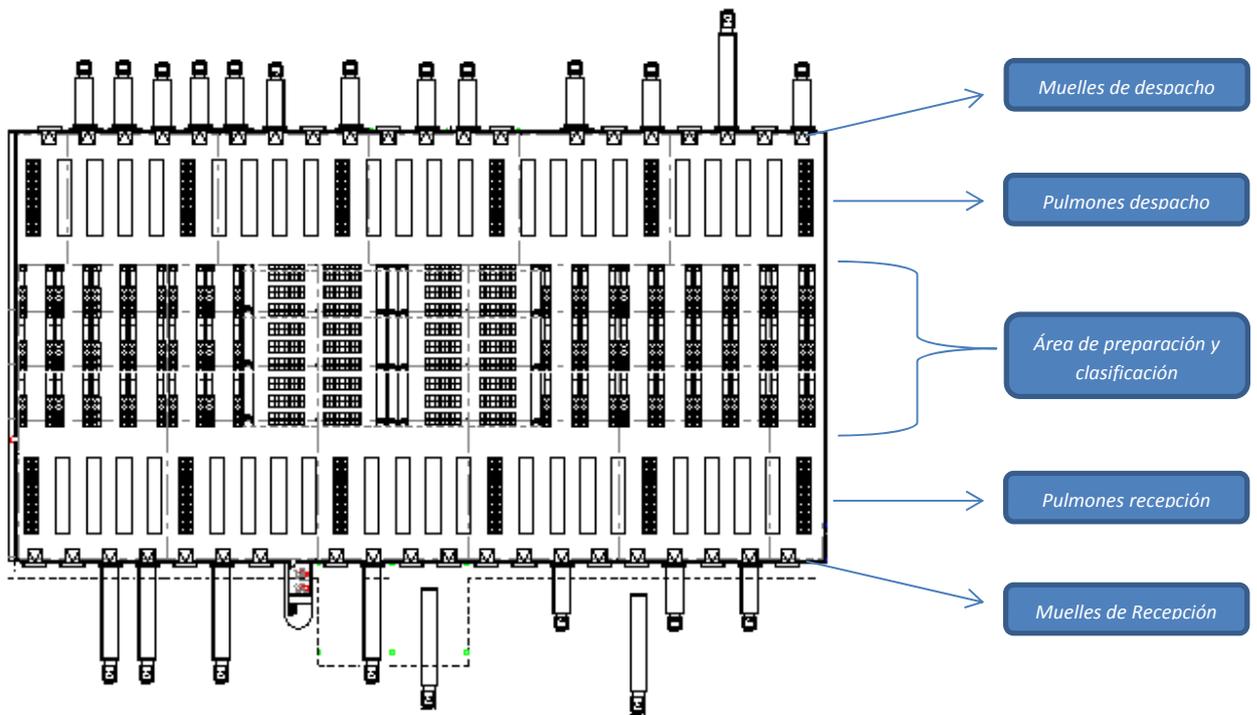
El espacio es sumamente vital para la operación de Cross Docking. Debe de existir como mínimo bien identificada un área de recepción, un área de preparación o clasificación de la mercadería y un área de despacho.

Para el área de recepción y despacho, se sugiere que exista un área denominada “pulmones”, en la cual es un sector donde se coloca la mercadería que va destino para cada muelle de recepción o despacho. En este sector es donde se realiza la inspección de la mercadería, ya sea para recibirla en el Centro de Distribución o despacharla hacia los clientes finales. En la siguiente figura podemos verlo de forma gráfica.



Las dimensiones de los pulmones varían en base al tipo de producto a manejar, pero se sugiere que sea el equivalente al espacio que se necesitaría para un volumen similar a lo que se le cabría a las unidades de transporte. En cantidad de pallets, cada pulmón puede ser de tamaño equivalente a 10 pallets.

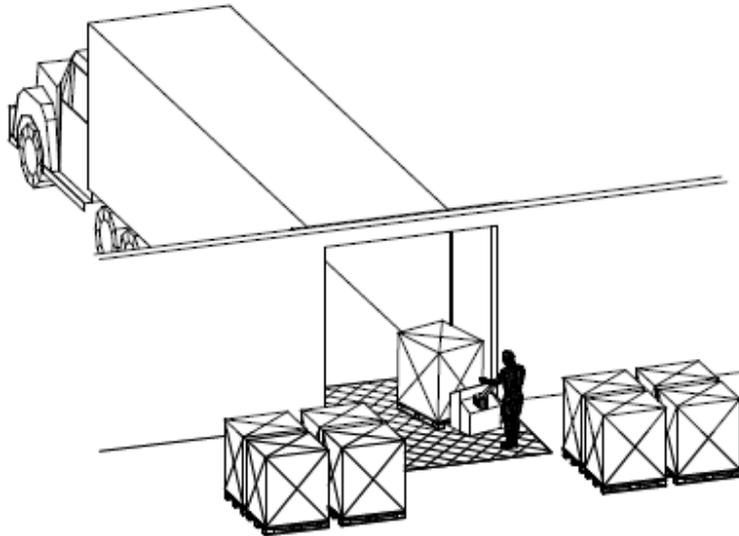
Para el espacio para la preparación o clasificación de la mercadería, se presenta una imagen a continuación de como se vería un típico Centro de Distribución donde se opere la estrategia de Cross Docking.



En la figura anterior se observa una típica distribución para Centros de Cross Docking en forma de "I". En donde se tiene un flujo de recepción de un lado de las instalaciones y en el lado opuesto la operación de despacho o carga.

Muelles de carga-descarga.

Un muelle de carga o descarga es un espacio donde se cargan y se descargan camiones. Los muelles pueden ser exteriores, rasantes con el edificio o introducidos completamente en el mismo. Los que más se recomiendan son los rasantes con el edificio, como el que se observa en la siguiente imagen.



Para facilitar la manipulación de materiales, los muelles de carga se pueden equipar de los siguientes elementos:

- Los topes. Protegen el muelle contra daño del camión y también pueden ser utilizados como guía por el conductor de camión cuando da marcha atrás.

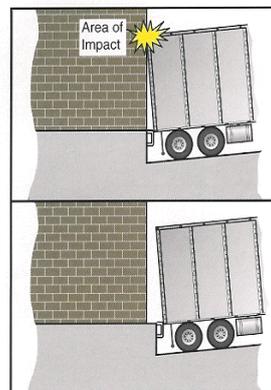


Figure 1

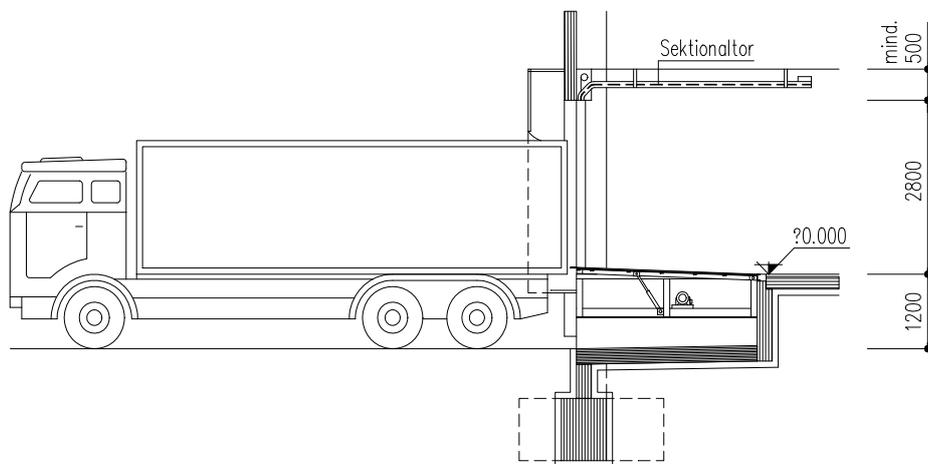
- Sellos del muelle. Bloques de espuma compresibles contra los cuales se apoya el camión cuando está aparcado. Los sellos se utilizan en los muelles al exterior en climas fríos donde proporciona protección contra la climatología.

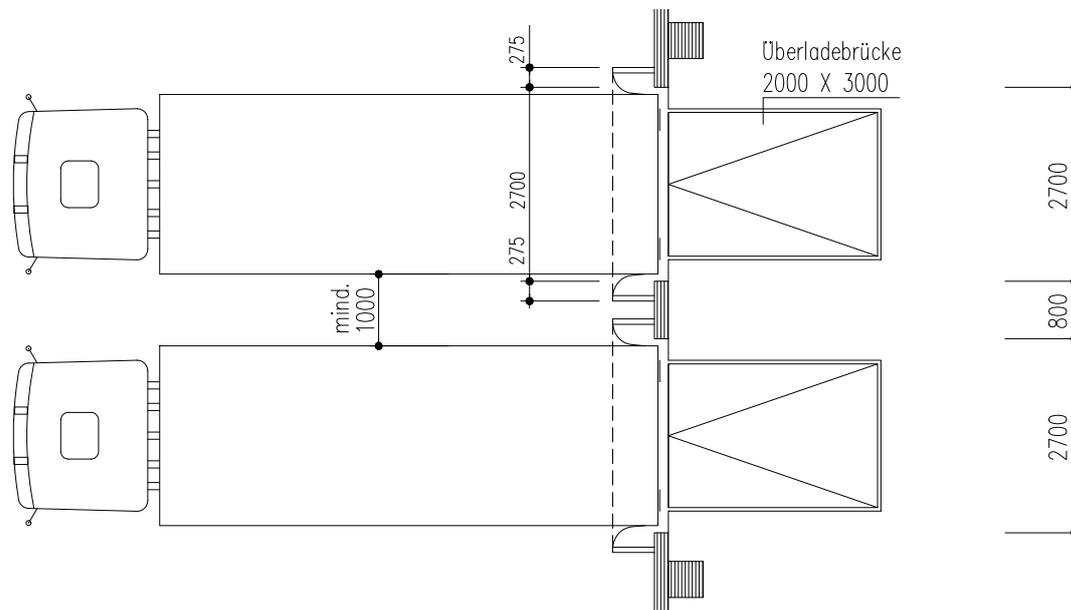


Las características de los muelles para un Centro de Distribución que se dedique a una estrategia de Cross Docking, dependen en gran medida del tipo de productos a manejar. Pero usualmente se manejan ciertas dimensiones estándar para que los mismos puedan adaptarse a diferentes tipos y capacidades de unidades de transporte.

- Ancho, de 2 a 2.5 metros
- Alto, de 2.5 a 3 metros

En las siguientes imágenes se presentan medidas que usualmente tienen los muelles, contemplando las medidas mismas del mismo como la altura con respecto al nivel del piso.





Rampas niveladoras

Las rampas niveladoras se utilizan para que la mercadería que está dentro de una unidad de transporte se puedan cargar y descargar fácilmente usando equipamiento mecánico o eléctrico.

Cuando un camión se coloca en el muelle, usualmente los topes en el muelle y los topes en el remolque entran en contacto y crean un hueco. También, el piso del almacén y la cubierta del remolque pueden no estar alineados horizontalmente. Una rampa niveladora llena el vacío entre un camión y un almacén para que cualquier equipo pueda transitar entre la unidad de transporte y el almacén o viceversa.

Hay rampas niveladoras mecánicas, hidráulicas, como también plataformas móviles. Las dimensiones de las mismas oscilan entre:

- Ancho, de 1.5 a 2 metros
- Alto, de 2 a 2.5 metros

A continuación se muestran unas imágenes de ejemplo de rampas niveladoras.



La siguiente imagen muestra una rampa niveladora móvil, que la verdad no es muy recomendable para operaciones en un Centro de Distribución.



Patio de maniobras

Es el sitio que utilizan las unidades de transporte para realizar sus maniobras para poder estacionarse y acoplarse a los muelles en un Centro de Distribución, bodega o almacén.

Un punto importante en el patio de maniobras es el diseño del acceso y salida, con la finalidad de evitar que las unidades de transporte realicen movimientos innecesarios.

Las consideraciones a tener en cuenta en el momento del diseño de esta zona son las ligadas a las dimensiones y tonelajes de las unidades de transporte, así como la cantidad que es preciso atender simultáneamente.

La capa asfáltica deberá ser lo suficientemente resistente para soportar el peso de la carga desplazada por el vehículo