

Este documento se cita como

Garcia-Sabater, Jose P. (2020)
 Redes de Distribución. Nota técnica
 RIUNET Repositorio UPV
<http://hdl.handle.net/10251/137037>

REDES DE DISTRIBUCIÓN Y APROVISIONAMIENTO. NOTA TÉCNICA

Contenido

Redes de distribución y aprovisionamiento. Nota Técnica	1
Introducción.	1
Los Flujos en la red de Distribución.....	2
Canal de Distribución y Función de los Intermediarios.....	3
El Servicio al Cliente de una red de distribución	5
El diseño de Redes de Distribución.	6
Factores de Producto y demanda que afectan (o son afectados por) la Red de Distribución.....	10
Inventario y Transporte	11
Efecto del número de instalaciones en el coste y el servicio al cliente	13
El crecimiento de las redes de distribución.....	14
Tipos Básicos de Red BiEtapa	14
Bibliografía.....	15

INTRODUCCIÓN.

Los clientes quieren adquirir los productos que producen los productores, pero no pueden ir visitando a los proveedores, uno por uno para cubrir la (cada vez más amplia) gama de productos que necesitan.

Los productores quieren vender los productos que generan, pero, en general, no pueden enviar cada producto a todos y cada uno de los clientes.

La producción de cantidades grandes y de baja variedad (para que sea productivo) exige que los productos se distribuyan lejos de la fábrica y se combinen con los productos de otras fábricas. Después de invertir mucho dinero en la maquinaria

y en pagar a los trabajadores, el fabricante necesita dinero para comprar materia prima que le permita seguir produciendo. Además, una vez generados los productos, ocupan un espacio que necesita para otros productos.

Una tienda siempre fue un almacén ordenado. Es (¿ha sido?) un lugar físico donde el cliente acude (¿física o virtualmente?), solicita los productos que necesita (todos en el mismo sitio le ahorra mucho tiempo, pero le puede generar confusión), los paga (al contado o a plazos) y los recibe (o se los envían a casa).

Una **red de distribución** es un sistema de instalaciones de almacenamiento y métodos de transporte que reciben bienes y los pone a disposición de los clientes. En inglés se diferencia entre **distribution network y retail network/chain**. El segundo hace referencia al sistema formado por establecimientos que hacen llegar el producto al cliente/consumidor final y la empresa matriz.

El resto del capítulo se estructura como sigue. A continuación, se explicitan los diferentes flujos que conectan una red de distribución. Dichos flujos se mueven a través de instalaciones de la propia empresa o a través de intermediarios que configuran la red, que darán lugar a diferentes tipos de servicio al cliente. Una vez el tipo de servicio al cliente se ha definido será posible diseñar la red a partir de unos elementos básicos. Dichos elementos son más o menos apropiados en función de algunos factores ligados generalmente al producto y a su demanda, que establece unos modos lógicos de articular el inventario y el transporte. Lo que conduce a unos tipos básicos de red con un efecto tanto en el coste como en el servicio al cliente.

LOS FLUJOS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN.

Para poder cumplir con las anteriores funciones es necesario gestionar los siguientes cuatro flujos (tanto en su **sentido directo como inverso**)

1. **Flujo de Materiales:** Incluyendo transporte y almacenamiento. Definiendo el número, tipo y ubicación de instalaciones (*Cross-Dock vs Distribution Centre; one large, many small; cerca de fábrica o cerca de cliente*) y definiendo la estrategia (*Envío Directo vs Rutas; FTL vs LTL; medios propios vs medios ajenos*).
2. **Flujo de Información:** El flujo de información incluye no sólo la recepción de pedidos y la notificación para su entrega y cobro. Cómo se controlan los niveles de stock, cuándo se dan las órdenes de reposición, desde dónde y quien envía el producto... También han de tenerse en cuenta aspectos como la modificación de precios y su comunicación, prescripción, promoción, reclamaciones, atención al cliente, servicio postventa, expectativas y decepciones de cliente.
3. **Flujo Monetario:** El propietario del producto o el generador del servicio intercambian éste a cambio de dinero (lo que sea que sea el dinero en la actualidad



y en el futuro). Dicho flujo debe ser considerado en el momento de diseñar o gestionar una red de distribución, pero no es esencial en la consideración de la red logística.

4. **Flujo de Títulos de Propiedad:** El intercambio del producto por dinero en algunos casos no sólo es el intercambio de la posesión, sino que debe incluir también el intercambio del título de propiedad (en el caso que haya que hacerlo).

Eso que recibe el nombre de Internet ha llevado a replantearse todas las redes de distribución. Ya no es necesario tener tiendas físicas para ser el mayor minorista del planeta. No se sabe a quién se le pide el producto cuando se compra por internet, no es necesario ir a la tienda a coger el producto porque lo pueden enviar a casa, al trabajo o a un punto de conveniencia y cuando se paga no se ve el dinero ni por donde circula la información relativa al mismo.

Determinadas redes de compraventa deben hacer esfuerzos suplementarios para garantizar que el que vende es propietario de lo que vende y que el que compra se convierte en propietario de lo adquirido.

Ni siquiera hay que pedir al proveedor el producto, porque hay lugares en internet (intermediarios de información) que “suplantán” al proveedor y le comunican en tiempo real las necesidades de los clientes, y recogen –e incluso publican- las quejas.

No es necesario que ese intermediario se encargue de la logística (ni tampoco que lo haga el proveedor) sino que hace uso de otro tipo de empresas que recogen el producto e intentan que llegue al menor coste o en el menor tiempo a las manos del receptor (que en ocasiones es el que paga y en otras no).

El flujo monetario circula por canales que pueden estar absolutamente desconectados de todo lo anterior, e incluso cruzarse con flujos de retribución que incluyen más movimiento de materiales y de información. En general se desconoce quien mueve eso que se llama dinero cuando se paga a través de Paypal o con bitcoins, y en muchos casos ni siquiera a quien se paga.

CANAL DE DISTRIBUCIÓN Y FUNCIÓN DE LOS INTERMEDIARIOS.

Un **canal de Distribución** es la cadena de negocios seguida por un producto o servicio para llegar desde el punto de fabricación hasta el usuario final (West, 1989). En ocasiones el producto se puede vender directamente al cliente final – desde fábrica o desde tiendas propias. Ocurre y es un canal directo.



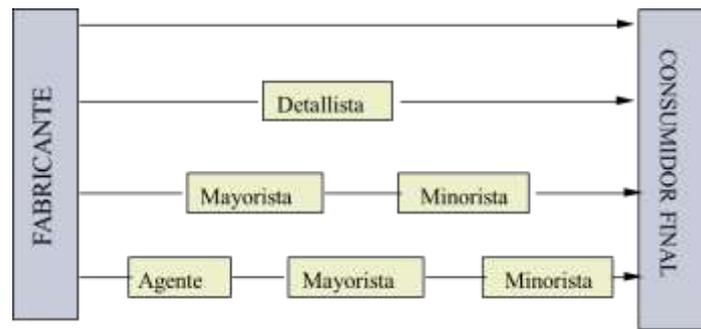


Ilustración 1: Canales de Distribución

Pero en general, es necesaria la función de un **detallista/minorista** que generalmente distribuirá otros productos al mismo grupo de clientes. En ocasiones, el número de minoristas y del de productores es tan elevado que aparece una figura intermedia entre el fabricante y el minorista denominada **mayorista**.

Ambos, mayorista y minorista tienen la particularidad de que “tocan” el producto. En algunos canales más complejos aparece también la figura del **agente** cuya función fundamental es poner en contacto a diferentes eslabones de la cadena, aunque es probable que nunca lleguen a tocar el producto.

Hay evidentemente más canales de distribución, por ejemplo la venta a través de máquinas expendedoras, los autoventas, las ventas a través de catálogo/correo/web. E incluso puede que el producto con el que se está trabajando no se venda en sí mismo, sino que es soporte o resultado de la venta de otro. En cualquier caso la selección de los canales no suele ser objeto del trabajo del director de operaciones sino del director comercial.

La figura del intermediario es particularmente denostada en una economía que depende de ellos pero que no les reconoce el valor que tienen. El motivo parece ser la falta de conocimiento de las múltiples funciones que cumplen.

El intermediario en cada operación en la que compra para vender, puede **correr con el riesgo** de no vender el producto (porque no lo quiere nadie, porque se vuelve obsoleto, porque caduca o porque se rompe...)

Tradicionalmente el minorista (al comprar en grandes cantidades a menor coste) ponía a disposición del fabricante dinero (o garantías del mismo) que permitían y facilitaban la operación del primero cubriendo también una función de **financiación**.

El intermediario suele poner instalaciones y personal para dar un mejor **servicio al cliente**. El servicio al cliente puede estar vinculado o no a la venta del producto. Servicios vinculados a la venta son la presentación y la promoción del producto,

el asesoramiento al cliente e incluso la negociación. Se consideran no vinculados a la venta la entrega, instalación, reparación y mantenimiento.

En algunas ocasiones el intermediario se encarga del **transporte** desde el almacén del proveedor hasta sus propias instalaciones e incluso de llevarlo hasta el cliente. Con el transporte el intermediario corre con todas las actividades y riesgos asociados.

El intermediario también puede cumplir funciones de **almacenamiento** (recepción e identificación, custodia y entrega) y los costes y riesgos que lleva asociada esa actividad.

En muchas ocasiones el producto se adquiere en unidades de compra muy superiores a la unidad de venta, así que el minorista ejerce también funciones de **fraccionamiento** que suele ir acompañada por un cambio de envase.

Si el minorista es capaz de generar valor cumpliendo las anteriores funciones, es posible que busque a alguien de su confianza para que gestione una segunda instalación.

El mayor volumen de venta le permitirá comprar en mayor cantidad, consiguiendo descuentos que el mayorista le ofrecerá para mejorar su liquidez y reducir su riesgo. Ese mayor volumen de producto puede exigir un almacén más grande, quizá separado de las tiendas originales, que le permitirá dar un servicio nuevo a otras tiendas, o abrir otras que él mismo puede gestionar.

EL SERVICIO AL CLIENTE DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN

Las diferentes configuraciones de red de distribución dan lugar a un “servicio al cliente” diferente. Hay muchas formas de dar un buen servicio al cliente desde la entrega de productos a tiempo hasta los apoyos que se dan en el servicio post-venta (Christopher, 2002). Algunos de los criterios asociados a la logística que deberían ser tenidos en cuenta son los siguientes.

- El **tiempo de respuesta** es clave en el diseño de la red de distribución. Para algunos productos es esencial que sea bajo, para otros es esencial que sea constante
- Una alta **variedad de producto** puede ser percibida de manera positiva por el cliente, pero el denominado “*overchoice problem*” puede provocar que el cliente tenga más difícil comprar producto
- La **disponibilidad del producto**, bien porque se puede fabricar inmediatamente, bien porque se puede garantizar que está en alguna otra instalación, es un factor relevante en la mayor parte de las redes de distribución



- Determinadas redes tienen dificultades en proponer **tiempos al mercado** reducidos y determinados mercados tienen picos de demanda que deben ser absorbidos rápidamente
- Si el cliente solicita un producto ha de esperar, la espera se vuelve menos desesperante si el sistema dispone de una **visibilidad de orden** elevada
- Para algunas redes de distribución la adecuada **trazabilidad de producto** es un requerimiento legal, para otras es sólo un modo de contención de riesgos, y en cualquier caso es una oportunidad de mejora
- La **capacidad de devolver** el producto exige una calidad de flujos inversos y acuerdos entre las compañías en ocasiones muy difícilmente gestionables
- La **experiencia de cliente** tiene que ver con el producto (su valor, su exclusividad) y es un elemento básico en algún tipo de red de distribución

EL DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Hasta hace relativamente poco, los flujos de información, de materiales y monetarios ocurrían presencialmente en espacios físicamente reducidos a los que se denominaban “tiendas”. Con el advenimiento de “internet” el diseño de las redes de distribución es un punto más complejo.

El diseño de una red de distribución es el resultado de la selección explícita o no de los atributos que caracterizan a cada uno de los elementos que constituyen la red.

Cada uno de estos elementos de diseño se convertirán en “drivers de coste” que serán más o menos oportunos en la medida en que sean capaces de dar un mejor servicio al cliente.

Es conveniente recordar en este punto que, en la mayor parte de los casos, hay una red preexistente que condicionará el desarrollo de la red futura (Harrison, Hoek and Skipworth, 2008)

Diseñar una red de distribución exige responder preguntas acerca del transporte, el almacenamiento y los elementos auxiliares.

Respecto al transporte

El **modo de transporte** utilizado permite diseñar una red más reactiva o más barata. Con modos de transporte más rápidos y más frecuentes las necesidades de stock disminuyen, aunque el uso eficiente del transporte implica crecimiento en los niveles de stock necesarios.



Transporte	Modo	Terrestre: Camión, Furgoneta, bicicleta	Tren	Avión	Barco: Marítimo, Fluvial
	Llenado del vehículo	FTL	LTL	Paquetería	
	Se mueve	El cliente a por el producto		El producto a por el cliente	
	El producto llega	Rutas de Reparto		Envío Directo	
	Los equipos son	de la empresa Cliente	de la empresa Proveedora	Operador Externo contratado por Cliente	Operador Externo contratado por Proveedor
	Incoterms	ExW FCA	CIF		DAP

Tabla 1: Elementos de Decisión ligados al Transporte

Respecto a los inventarios

El **nivel de inventario** de cada producto disponible en cada instalación tiene un coste de mantenimiento (no sólo el inmovilizado de capital, sino todos los costes asociados al producto en sí mismo) pero permite satisfacer de modo inmediato la demanda puntual del cliente. El inventario disminuye con una reducción de la demanda, pero si esta es debida a un incremento en la variedad ofertada, el stock crecerá con la raíz cuadrada del número de productos.

Inventarios	Disposición	Cerca del Cliente	Cerca del Fabricante	Se produce/compra bajo demanda	
	Estrategia de reposición	Pull		Push	
	Quien controla la posición (cantidad)	Cliente		Proveedor	
	En función de qué se repone	Periódicamente	Cuando se alcanza punto de pedido	En función de previsión de demanda	
	Desde dónde se suministra	Desde Almacén Central		Desde el punto de almacén más cercano	
	Cantidades Mínimas	No (reposición muy frecuente)		Sí	
	Cómo se cubre la variabilidad de la demanda	Stock de Seguridad Descentralizado	Stock de Seguridad Centralizado	Transporte Urgente	Retrasos en las Entregas

Tabla 2: Elementos de Decisión Ligados a los inventarios

Respecto a los sistemas de información

Los **sistemas de información** son un elemento diferenciador en cualquier red de distribución. La posible integración entre los sistemas PoS (Point of Sale) con la posible oferta online, el conocimiento en tiempo real de la demanda para una correcta gestión de stocks, la gestión de la flota y de las instalaciones permite un flujo fluido de la información básico para la correcta ejecución de las operaciones.

Información	Cómo comunica el cliente su decisión	Pide en el lugar	Pide desde la distancia	No devuelve producto y por tanto acepta la entrega
	Cómo conoce el cliente lo que se le puede servir	Porque ve la disponibilidad	Porque lo ve en un catálogo	No sabe si se le puede servir o no cuando lo pide
	Quien recibe la información primera	La empresa proveedora	Un intermediario físico	Un intermediario lógico

Tabla 3: Elementos de Decisión Ligados a los Sistemas de Información

Respecto a la propiedad y gestión de los medios

Las instalaciones pueden ser **propiedad** de la empresa distribuidora o ser alquiladas. Y la **gestión** puede ser llevada por la empresa distribuidora o estar subcontratada/franquiada.

propiedad y gestión de los medios	De quien es la propiedad de los medios de transporte	Proveedor	Cliente	Tercera empresa
	De quien es la propiedad de los medios de almacén	Proveedor	Cliente	Tercera empresa
	De quien es la posesión de la tienda física	Proveedor	Cliente	Tendero Tercera empresa
	Quien gestiona los medios de transporte	Proveedor	Cliente	Tercera empresa
	Quien gestiona los medios de almacén	Proveedor	Cliente	Tercera empresa
	Quien gestiona la tienda física	Proveedor	Tendero	Franquicia

Tabla 4: Elementos de Decisión Ligados a la gestión de los medios

Respecto a las instalaciones

El número, el tipo, y la ubicación de **las instalaciones** (mención aparte se debe hacer de la propiedad de las mismas) configura diferentes tipos de redes. Los almacenes pueden ser centros de distribución o centros de tránsito. El stock (y sus costes asociados) crecen con la raíz cuadrada del número de centros de distribución y de tiendas. Sin embargo, el coste de transporte suele decrecer con el número de almacenes. Además, el número de

puntos de venta (o centros de recogida/entrega) en zonas urbanas hace crecer el coste de transporte por sus características.

Instalaciones	Lugar de Almacén	Cerca del Proveedor		Cerca del Cliente	
	Punto de Recogida	Almacén	Punto de Conveniencia Genérico	Tienda	Cliente
	Tipo de Almacén	Centro de Ruptura	Centro de Distribución	Cross Dock	Centro de Cons
	Comparte instalaciones	No	Con otros productos	Con otros Clientes	Con otros Prov
	Requerimientos	Clima	Temperatura	Riesgos de Robo	Riesgos de Ince

Tabla 5: Elementos de Decisión Ligados a los Sistemas de Instalaciones

Flujos inversos y auxiliares

En un mundo en el que el cliente siempre tiene la razón y la clave de la adquisición del producto no es la necesidad sino la posibilidad, los flujos inversos y auxiliares son cada vez más importantes.

Flujos Inversos y Auxiliares	Acción si el producto caduca o se estropea	Devolución a Proveedor	Reetiquetar	Rebajar Precio	Tirarlo
	Devolución Producto	Pasa el proveedor a recogerlo	El cliente lo deposita en un lugar específico	El producto no se puede devolver	El cliente lo lleva a la fábrica
	Productos Complementarios	El producto no requiere complementos	El cliente dispone de los complementos	El proveedor alquila los complementos	
	Empaquetado	Proveedor hace el packaging	Intermediario hace el packaging	Cliente hace el packaging	
	Retorno del Packaging	Proveedor pasa a recoger	Pool de soportes de Packaging	Cliente dispone del packaging	

Tabla 6: Elementos de Decisión Ligados a los flujos inversos y auxiliares

La combinación de sistemas de almacén (ubicados convenientemente) con sistemas de transporte da lugar a diferentes tipos de estructuras de red de distribución.

Cada red tiene unos elementos de diseño que implican diferentes costes (fijos y variables) y diferentes factores de servicio (tal y como haya sido establecido).

FACTORES DE PRODUCTO Y DEMANDA QUE AFECTAN (O SON AFECTADOS POR) LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La mayor parte de las Redes de Distribución tienen un crecimiento orgánico que evoluciona con las necesidades de los clientes a quienes sirve, las características de los productos que sirve o las tecnologías implicadas en producir/almacenar/transportar esos productos.

Un producto con una **ratio valor/peso** (€/tonelada) elevado debería ser almacenado en pocos lugares quizá cerca del lugar donde se produjo. El coste de transporte (al pesar relativamente poco) es comparativamente poco comparado con los costes de almacén ligados al valor del producto. Del mismo modo actúa la **ratio valor/volumen** (€/m³) cuando el producto es voluminoso. Es por ello que cuando los productos se hacen pequeños (como los ordenadores y los muebles – cuando se convierten en desmontables-) ven como la red de distribución cambian hacia esquemas más centralizados. Es relevante también saber cuánto ocupa el producto (€/m²) en la sala de ventas en función de la cantidad mínima del producto y de la unidad de embalaje que utiliza.

Un producto con una relativamente **vida larga** (porque no caduca o no se vuelve obsoleto) puede ver reducidos sus costes de desplazamiento por la vía de utilizar camiones o transportes al máximo. Asimismo, no tendrá reparos el comprador en comprar de más cuando vea que el producto está a bajo precio, o el fabricante en fabricar de más, aunque no lo necesite si tiene exceso de capacidad, lo que lleva al vendedor a vender cuando tiene demasiado bajando los precios... No ocurre igual en productos de vida **corta** de moda, o que caducan, donde las cantidades producidas, transportadas y almacenadas deben ser menores. En el segundo caso las rutas de reparto con poca cantidad (aunque caras) serán preferibles.

El mismo producto con una **demanda alta** probablemente exige una red de distribución diferente a cuando la **demanda baja**. Un producto con demanda alta utilizará mejor los medios de transporte y el crecimiento de sus necesidades de almacén no crece proporcionalmente con la demanda sino con la raíz cuadrada de la misma. Un producto con demanda muy baja probablemente exija centralizar el almacén y utilizar modos de transporte más caros, pero más rápidos.

La demanda puede variar a lo largo del año (**demanda estacional**). En ese caso, sería natural pensar que la red de distribución debe cambiar a lo largo del año. Se



ve fácilmente visitando localidades turísticas con componente estacional donde las tiendas abren y cierran (se modifica la red) según la temporada del año. Y con las instalaciones cambian las cantidades de stock a almacenar y los modos de transporte.

Pero la demanda puede cambiar por el propio **ciclo de vida del producto** (Coronado-Hernández *et al.*, 2010). En fase de lanzamiento se sabe que el producto se venderá en el futuro, por ello lo razonable es llenar almacenes y distribuir producto. Al observar la venta real, el sistema de distribución debiera adaptarse a la demanda real y cuando el producto deba desaparecer el sistema de distribución se irá contrayendo.

La posición en el ciclo de vida influye también en **el nivel de predictibilidad** de la demanda. Si un producto tiene una demanda fácilmente predecible, la red de distribución puede adaptarse a la demanda no requiriendo grandes niveles de stock de seguridad. Si la demanda no es fácilmente predecible, la centralización de stocks en un único punto (o el uso de un sistema informático que agregue lo disponible entre diferentes puntos y fomente el compartir) será el modo más barato de actuar, aunque exija mayor cantidad de transportes urgentes.

La **dispersión geográfica** de los clientes también tiene su aportación en el diseño de la red. Lugares con una alta densidad de clientes pueden justificar el uso de un almacén que garanticen uso eficiente de sistemas de transporte al mismo tiempo que reducen los tiempos de respuesta al cliente. Si los clientes están geográficamente dispersos probablemente conduzca al uso de empresas de paquetería externa si el producto es de alta densidad de valor con baja demanda, o a envíos directos desde almacén central si la demanda justifica el envío de camiones a destino.

El **número de productos diferentes** que forman parte de la misma red de distribución también define (y es definido) por la red de distribución. No sólo por el nivel de consolidación sino porque además algunos productos pueden justificar modos de transporte o almacén que serían prohibitivos para otros productos del mismo catálogo.

INVENTARIO Y TRANSPORTE

Aun disponiendo de muchas implantaciones, una red de distribución eficientemente calculada no tiene por qué tener stock de todos los productos en todas las instalaciones.

La decisión de qué productos tener disponibles en toda la red y qué productos centralizar tiene que ver con el valor del producto y con la demanda del mismo como se expresa en la Tabla 7.



Los productos de bajo valor y alta demanda compensa almacenarlos en todas las instalaciones, dado que su coste almacenamiento es bajo y su requerimiento es alto. El objetivo es utilizar el transporte del modo más eficiente posible. Una expresión de esta estrategia es la política de algunas cadenas de distribución de rellenar los camiones con agua y con papel higiénico para aprovechar el transporte (aunque en destino ya tengan suficiente stock).

Tipo de Producto	Alto Valor	Bajo Valor
Alta Demanda	Desagregar el inventario de ciclo. Agregar el inventario de seguridad. Transporte barato para demanda normal, transporte urgente si necesario	Desagregar todos los inventarios, transporte barato siempre
Baja Demanda	Agregar todos los tipos de stock. Modos de transporte urgente si necesario.	Agregar Stock de seguridad. Transporte barato siempre

Tabla 7: Decisiones de Agregación de Inventario según Demanda y valor (fuente:(Chopra and Meindl, 2016)

Los productos de alta demanda y alto valor tendrían elevados costes de almacenamiento en destino, que se compensarían con una rotación elevada ligada a la alta demanda. Parece lógico proponer mantener el stock necesario en tienda para la venta convencional pero no establecer altos niveles de stock de seguridad en tienda final manteniendo el stock de seguridad centralizado y utilizar modos de transporte urgente si fuera necesario. De este modo el coste de almacenar se reduce a lo imprescindible.

Si el producto es de baja demanda y alto valor justificaría el uso de transporte urgente de tal manera que compensa agregar el stock (tanto el de ciclo como el de seguridad) en almacenes centrales.

Finalmente, para los productos con baja demanda y bajo valor se podría agregar el stock de seguridad (no el de ciclo que sería bajo ligado a la baja demanda) pero no exigiría enviar de modo urgente en caso de alcanzar una ruptura de stock.

Interesante es conocer el efecto que tiene sobre el inventario y el modo de transporte el hecho de que alguno de los productos distribuidos exija una entrega periódica y frecuente (por ejemplo, los periódicos) que permiten que otros productos sean entregados utilizando los mismos medios con la misma frecuencia a un coste que sería inasumible por ellos individualmente.

EFFECTO DEL NÚMERO DE INSTALACIONES EN EL COSTE Y EL SERVICIO AL CLIENTE

Tener muchas instalaciones propias o alquiladas tiene un coste importante (empleados para abrir la tienda, inventario disponible en cada una de ellas, impuestos...). Pero se supone que con más instalaciones estás más cerca del cliente y por tanto se supone que estás dando mejor servicio al cliente (se supone porque hay clientes que valoran la exclusividad, que es una característica del servicio que consiste en no estar disponible).

Los costes de las instalaciones crecen con el número de las mismas, pero no proporcionalmente. El motivo de la forma de “palo de hockey” de los costes cuando sigue aumentando el número de instalaciones es que los locales muy cercanos al cliente son generalmente más caros (son espacios urbanos).

Del mismo modo el coste del transporte también crece al alcanzar estas instalaciones cercanas al cliente es más caro, aunque en principio decrece a medida que se dispone de más instalaciones, porque alcanzar a los clientes desde almacenes muy centralizados es también más caro.

Los costes de inventario crecen con el número de instalaciones, pero no proporcionalmente al número de éstas sino con la raíz cuadrada del número de instalaciones. Esta relación es más fácil de entender si se recuerda que el tamaño de lote crece proporcional a la raíz cuadrada de la demanda, y que los stocks de seguridad se calculan con la desviación típica (que es la raíz cuadrada de la varianza).

Los costes ligados al factor humano crecen de modo discreto (no que crezca poco, sino discreto como contrapuesto a continuo) debido a la necesidad de personal y organización que por su propia naturaleza es discreto.

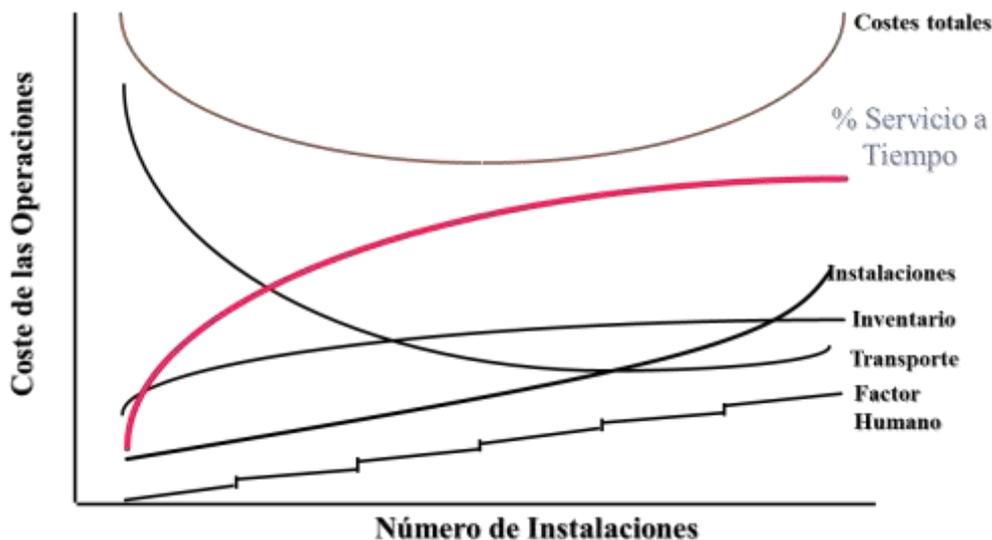


Ilustración 2: Coste de las Operativas en función del número de instalaciones.

Al agregar los costes totales, la curva de costes operativos es una curva de las denominadas *de ballena*, donde un alto número de configuraciones están en el mismo orden de magnitud para la solución total.

Esta falta de sensibilidad es la que se observa al analizar las políticas en cuanto a número de almacenes de cadenas de distribución muy eficientes en España como Mercadona, Lidl, Carrefour, Consum, Aldi que parecen tener políticas diferentes en cuanto a número de tiendas por almacén sin que parezca haber una opción estrictamente mejor que otra. Aunque los resultados son evidentemente diferentes no parece tener mucha relación con una estructura de más o menos almacenes a más o menos distancia del cliente final.

El nivel de servicio medido como el porcentaje de órdenes servidas en el tiempo requerido por el cliente crece con el número de instalaciones (almacenes y tiendas) por dos motivos: cercanía al cliente y niveles de stock adicionales (Golden, Assad and E.A., 2002).

EL CRECIMIENTO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

La mayor parte de las redes de distribución tienen una configuración resultado de sus decisiones históricas más que de un proceso de cálculo y definición estratégica.

Así cuando una empresa compra a otra, el proceso de fusión de las redes de distribución asociadas tiene, además de un componente estratégico (mantener separadas o no las marcas) un componente marcadamente político (cerrar instalaciones con años de historia puede tener un coste inasumible –y no sólo financiero-).

Un modo común de crecimiento es la estrategia denominada “mancha de aceite”. A medida que se incorporan centros de distribución cerca unos de otros la organización puede hacer más eficiente sus políticas de transporte y de gestión de inventarios (Cardos and Garcia-Sabater, 2006).

Para poder crecer en territorios no colindantes a ningún territorio ya servido es habitual que las empresas compren redes de distribución más pequeñas que les garanticen una masa crítica que justifique los transportes, o asuman pérdidas ligadas a la logística poco eficiente que supone un centro alejado de los demás puntos.

TIPOS BÁSICOS DE RED BIETAPA

Las redes de distribución pueden tener, como se ha visto muchas etapas, pero parece lógico hacer un análisis del comportamiento bietapa, asumiendo que el multietapa es la agregación de más de una red bietapa.

En (Chopra and Meindl, 2016) se proponen seis tipos básicos en función de la combinación de instalaciones, transporte y modo de consolidación de la información.

(Chopra and Meindl, 2016) definen 6 tipos básicos de redes bietapa al separar los flujos de materiales e información (sin tener en cuenta los flujos monetarios) que

puede ser en efectivo o a través de alguno de los múltiples tipos de intermediarios que existen.

1. El cliente compra en la tienda que mantiene stock. La tienda solicita reposición cuando considera oportuno.
2. El cliente solicita al fabricante. El fabricante tiene stock y envía el producto directamente al cliente.
3. El fabricante almacena y envía a través de un consolidador en tránsito
4. El distribuidor almacena y envía de modo directo a cliente.
5. El distribuidor almacena y envía a través de rutas de reparto al destino del cliente.
6. El cliente recoge a través de puntos de recogida

(Chopra and Meindl, 2016) proponen la siguiente tabla que compara la adecuación de los 6 tipos de redes básicas a las características de producto.

TABLE 4-8 Performance of Delivery Networks for Different Product/Customer Characteristics

	Retail Storage with Customer Pickup	Manufacturer Storage with Direct Shipping	Manufacturer Storage with In-Transit Merge	Distributor Storage with Package Carrier Delivery	Distributor Storage with Last-Mile Delivery	Manufacturer Storage with Pickup
High-demand product	+2	-2	-1	0	+1	-1
Medium-demand product	+1	-1	0	+1	0	0
Low-demand product	-1	+1	0	+1	-1	+1
Very-low-demand product	-2	+2	+1	0	-2	+1
Many product sources	+1	-1	-1	+2	+1	0
High product value	-1	+2	+1	+1	0	+2
Quick desired response	+2	-2	-2	-1	+1	-2
High product variety	-1	+2	0	+1	0	+2
Low customer effort	-2	+1	+2	+2	+2	-1

Key: +2 = very suitable; +1 = somewhat suitable; 0 = neutral; -1 = somewhat unsuitable; -2 = very unsuitable.

Ilustración 3: Fit de las redes según productos y clientes (Chopra and Meindl, 2016)

BIBLIOGRAFÍA

Cardos, M. and Garcia-Sabater, J. (2006) ‘Designing a consumer products retail chain inventory replenishment policy with the consideration of transportation costs’, *International Journal of Production* Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527305000198> (Accessed: 5

 <p>This obra by Jose P. Garcia-Sabater is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License.</p>	<p>Redes de Distribución. Nota Técnica http://hdl.handle.net/10251/137643 ROGLE - UPV</p>
---	--

February 2015).

Chopra, S. and Meindl, P. (2016) *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Education. Available at: <https://www.scholars.northwestern.edu/en/publications/supply-chain-management-strategy-planning-and-operation-2> (Accessed: 8 April 2019).

Christopher, M. (2002) *Logística: Aspectos Estratégicos*. Editorial Limusa.

Coronado-Hernández, J. R. *et al.* (2010) 'Modelo de optimización estocástica para la planificación de cadenas de suministro para productos con ciclo de vida cortos', in *4th International Conference On Industrial Engineering and Industrial Management*, pp. 1366–1375.

Golden, B. L., Assad, A. A. and E.A., W. (2002) 'Routing Vehicles in the Real World: Application in the Solid Waste, Beverage Food, Dairy and Newspaper Industries', in *The Vehicle Routing Problems*. SIAM.

Harrison, A., Hoek, R. I. van and Skipworth, H. (2008) *Logistics management and strategy : competing through the supply chain*.

West, A. (1989) *Gestión de la Distribución Comercial*. Ediciones Diaz de Santos.



This obra by Jose P. Garcia-Sabater is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License.

Redes de Distribución. Nota Técnica
<http://hdl.handle.net/10251/137643>
ROGLE - UPV