

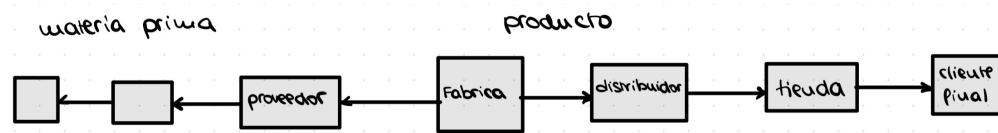
# Sistemas de Información

## TEMA 4: Sistema de gestión de la cadena de suministro (SCM)

---

### OBJETIVOS DEL TEMA

- ❑ Concepto de Cadena de Suministro (C.S)
- ❑ Eslabones de la C.S
- ❑ Efecto látigo
- ❑ Evolución SCM
- ❑ Software SCM



# ¿Qué es un SCM?

- ❑ La **cadena de suministro (supply chain)** se define como el conjunto de procesos a través de los cuales fluyen los productos desde los proveedores hasta los clientes finales, pasando por la propia empresa, por almacenes propios o ajenos, distribuidores, etc.
- ❑ Es una red de organizaciones y procesos de negocios para adquirir materias primas, transformar estos materiales en productos intermedios y terminados, y distribuir los productos terminados a los clientes.
- ❑ Enlaza proveedores, plantas de manufactura, centros de distribución, puntos de venta al menudeo y clientes para proveer bienes y servicios desde el origen hasta el consumo. Los materiales, la información y los pagos fluyen por la cadena de suministro en ambas direcciones.

# Eslabones de la cadena de suministro

---

- ❑ **Proveedores.** Están al principio de la cadena de suministro. Según el tipo de empresa y el producto que elabore, el entramado de proveedores puede llegar a ser bastante complejo. Una empresa que fabrica coches, por ejemplo, obtiene los asientos de un proveedor que se abastece, a su vez, de otros proveedores que le proporcionan la tela y los componentes necesarios para confeccionar el asiento, y así sucesivamente.
- ❑ **Producción.** Una vez que la empresa dispone de la materia prima y los componentes necesarios, comienza el proceso de producción que los transformará en el producto final. Dentro de éste deben incluirse todos aquellos procesos relacionados con el empaquetamiento y almacenamiento de los productos acabados.

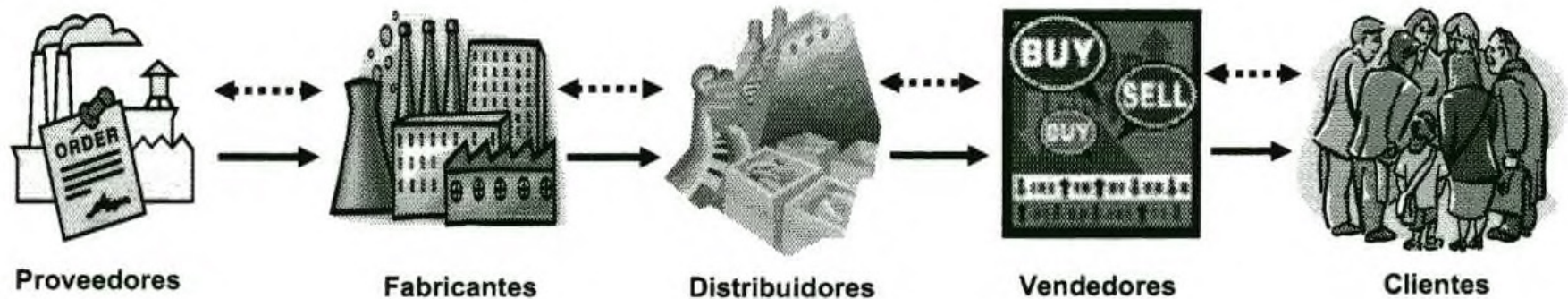
# Eslabones de la cadena de suministro

---

- ❑ **Distribución.** Es la parte de la cadena de suministro relacionada con el transporte la entrega del producto a los clientes. En muchas ocasiones se utiliza la palabra "logística" para referirse a esta etapa de la cadena. Evidentemente existe la posibilidad de que el producto no se entregue directamente al cliente final y de que existan varios intermediarios de por medio.
- ❑ **Clientes.** Son el último eslabón de la cadena. En productos de consumo los clientes son los consumidores finales. Aunque la empresa no les venda directamente a ellos, un estudio de la cadena de suministro no estará completo hasta que contemple todos los procesos que permiten que el producto llegue al usuario final.

# Eslabones de la cadena de suministro

---

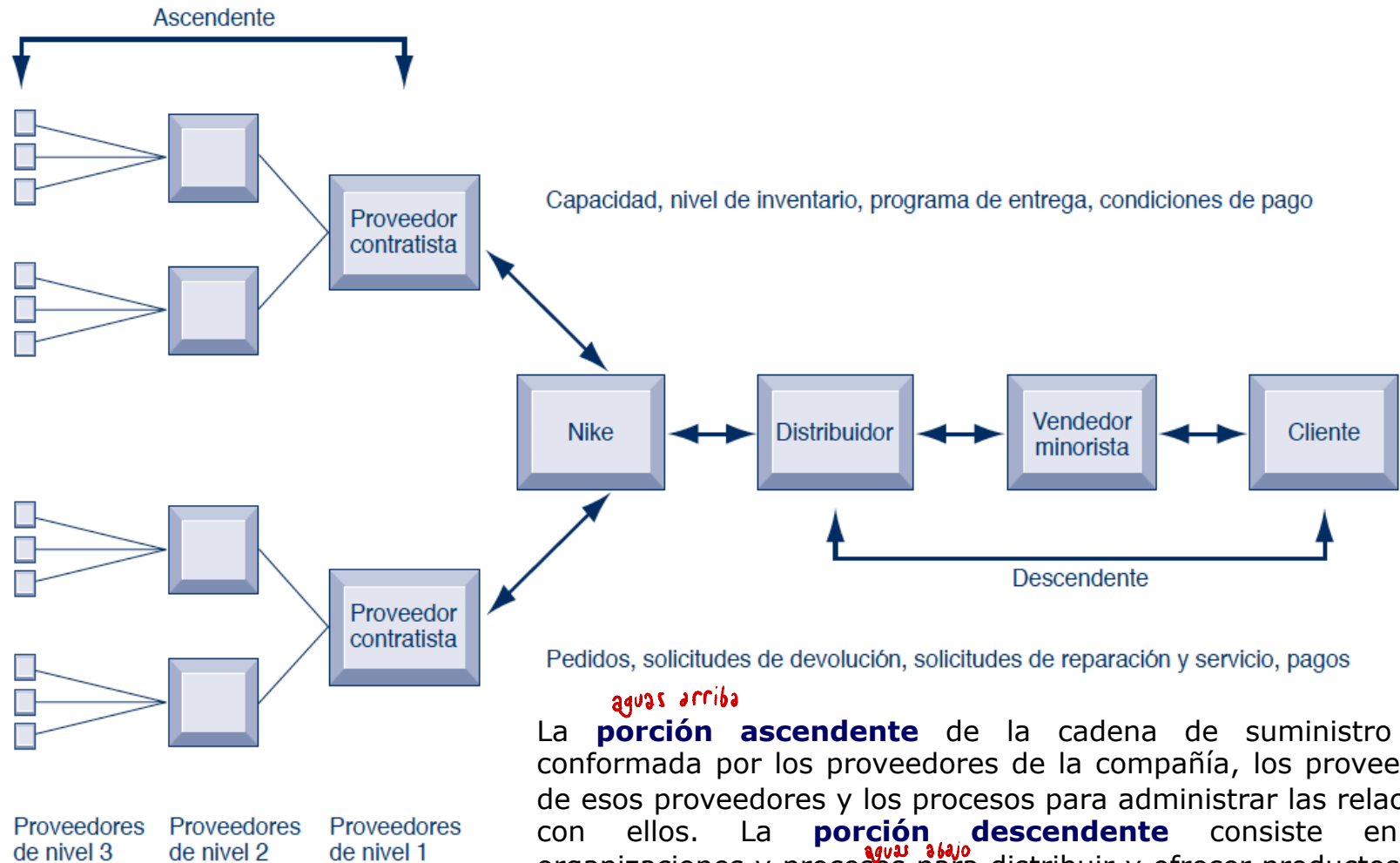


# Caso de uso cadena suministro: NIKE

---

- Nike diseña, comercializa y vende calzado, calcetines, accesorios y ropa deportiva en todo el mundo. Sus principales proveedores son fabricantes contratistas con fábricas en China, Tailandia, Indonesia, Brasil y otros países. Estas compañías crean los productos terminados de Nike.
- Los proveedores contratistas de Nike no fabrican zapatos deportivos desde cero; obtienen los componentes (los cordones, ojales, cortes y suelas) de otros proveedores y después los ensamblan en zapatillas deportivas terminadas.
- A su vez, estos proveedores tienen sus propios proveedores. Por ejemplo, los proveedores de suelas tienen proveedores de goma sintética, proveedores de los químicos que se utilizan para derretir la goma para moldearla y proveedores para los moldes en los que vierten la goma. Los distribuidores de los cordones pueden tener proveedores para el hilo, los colorantes y las puntas de plástico de los cordones.

# Cadena de suministro de Nike



La **porción ascendente** de la cadena de suministro está conformada por los proveedores de la compañía, los proveedores de esos proveedores y los procesos para administrar las relaciones con ellos. La **porción descendente** consiste en las organizaciones y procesos para distribuir y ofrecer productos a los clientes finales.

# Gestión efectiva de la cadena de suministro

---

- ❑ Las **ineficiencias en la cadena de suministro**, como la escasez de piezas, la capacidad sin utilizar de las plantas, el inventario en exceso de productos terminados o los costos elevados de transporte, se deben a una información imprecisa o inoportuna. Por ejemplo, tal vez los fabricantes tengan demasiadas piezas en el inventario debido a que no saben con exactitud cuándo recibirán los siguientes envíos de sus proveedores. Tal vez los proveedores ordenen muy poca materia prima debido a que no tienen la información precisa sobre la demanda. Estas inefficiencias en la cadena de suministro **desperdician hasta un 25 por ciento de los costos de operación de una compañía**.
- ❑ Si un fabricante tuviera la información perfecta sobre cuántas unidades exactas de producto desean los clientes, en qué momento las desean y en dónde se pueden producir, sería posible implementar **una estrategia justo a tiempo**. Los componentes llegarían justo en el momento en que se necesitaran y los productos terminados se enviarían tan pronto como dejaran la línea de ensamblaje.

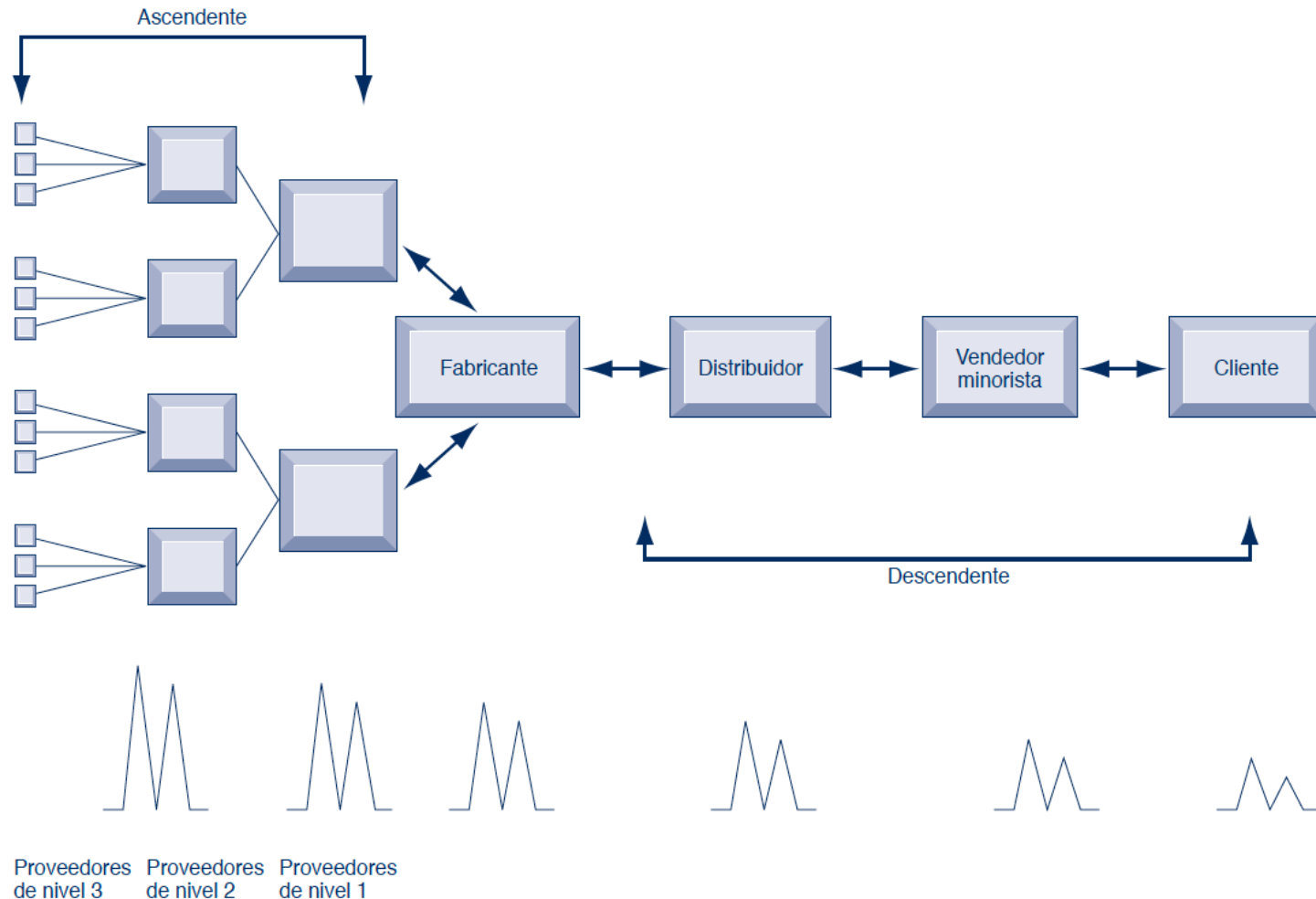


# Gestión efectiva de la cadena de suministro. Efecto látigo

---

- Un problema recurrente en la administración de la cadena de suministro es el **efecto látigo (*bullwhip effect*)**, en donde la información sobre la demanda de un producto se distorsiona a medida que pasa de una entidad a la otra en la cadena de suministro. Este efecto se produce porque, en lugar de tener como referencia la demanda del cliente final, los miembros de la cadena de suministro toman como indicador la demanda que le transmite su antecesor en la cadena.
- Un ligero aumento en la demanda por un artículo podría ocasionar que los distintos miembros de la cadena de suministro —distribuidores, fabricantes, proveedores, proveedores secundarios (proveedores de los proveedores) y proveedores terciarios (proveedores de los proveedores)— almacenaran inventario para que todos tuvieran lo suficiente “por si acaso”.
- Estos cambios se propagan a través de la cadena de suministro, amplifican lo que empezó como un pequeño cambio de los pedidos planeados y crean costos debido al inventario en exceso, la producción, el almacenamiento y el envío

# Gestión efectiva de la cadena de suministro. Efecto látigo



La información imprecisa puede causar fluctuaciones menores en la demanda de un producto, que se amplifican a medida que se retrocede por la cadena de suministro. Las fluctuaciones menores en las ventas al menudeo de un producto pueden crear un inventario excesivo para los distribuidores, fabricantes y proveedores.

# Gestión efectiva de la cadena de suministro. Efecto látigo. Ejemplo.

La demanda del producto X es de 100 unidades diarias, pero llega un día en el que los clientes piden 200 unidades del producto X. Bajo el efecto látigo, la cadena de suministro reaccionaría del siguiente modo:

- ❑ En una **tienda o comercio** hay una demanda de 100 de un producto X. La tienda normalmente tiene un stock de 200, que se divide en: 100 unidades para cubrir la demanda normal y otras 100 como stock de seguridad. En un momento dado, se registra un incremento de la demanda en 100 unidades (demanda total de 200 unidades). Para atender a sus clientes, la tienda echa mano de su stock de seguridad, así que el siguiente pedido que realiza al distribuidor pasa a ser de 300 unidades: 200 para cubrir la nueva demanda y 100 para compensar el stock de seguridad gastado excepcionalmente.
- ❑ El pedido de la tienda minorista de 300 unidades llega al **distribuidor** y, frente al aumento, él también utiliza parte de su stock en el almacén para cubrir esa demanda extra (200 más frente a los 100 habituales). El distribuidor tiene la percepción de que la demanda ha pasado a ser 300 unidades y realizará un pedido al fabricante por 400 unidades (añade 100 más para abastecer su propio stock de seguridad).
- ❑ El **fabricante** acudirá a sus propios stocks de seguridad para satisfacer esta demanda de 400 unidades, pero empezará a producir lotes mayores bajo la percepción de que se ha disparado el consumo de sus productos.
- ❑ Cada eslabón de la cadena de suministro está **aumentando la diferencia entre la demanda real y la que perciben.**

# Caso de uso: Procter & Gamble

---

- ❑ **Procter & Gamble (P&G)** descubrió que tenía inventarios demasiados altos de sus pañales desechables Pampers en varios puntos a lo largo de su cadena de suministro debido a dicha información distorsionada.
- ❑ Aunque las compras de los clientes en las tiendas eran bastante estables, los pedidos de los distribuidores se disparaban cuando P&G ofrecía promociones **agresivas** en los precios.
- ❑ Se acumulaban productos Pampers y componentes de éstos en los almacenes en toda la cadena de suministro, para cumplir con la demanda que en realidad no existía.
- ❑ Para eliminar este problema, P&G revisó sus procesos de marketing, ventas y de la cadena de suministro, y utilizó un pronóstico de la demanda más preciso.
- ❑ Para dominar el efecto látigo hay que reducir las incertidumbres sobre la demanda y la oferta cuando todos los miembros de la cadena de suministro tienen información precisa y actualizada

# Gestión efectiva de la cadena de suministro. Conclusiones

---

- ❑ De las explicaciones anteriores se desprende que la **gestión efectiva de la cadena de suministro** consiste en llevar a cabo una serie de actividades necesarias para integrar de forma eficiente a proveedores, centros de producción, almacenes y detallistas, con el objetivo de que la mercancía se produzca y distribuya en las cantidades correctas, a los lugares adecuados y en el tiempo deseado al mínimo coste y satisfaciendo los niveles de servicio requeridos.
- ❑ Por tanto, los **sistemas de información enlazados son el elemento central de la gestión de la cadena de suministro**. La decisión de instalar un sistema compete a más de una empresa y su éxito dependerá de la voluntad de las diversas organizaciones para adaptarse unas a otras y compartir información.

# Gestión efectiva de la cadena de suministro. Beneficios

---

## LA INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO AYUDA A LAS FIRMAS A

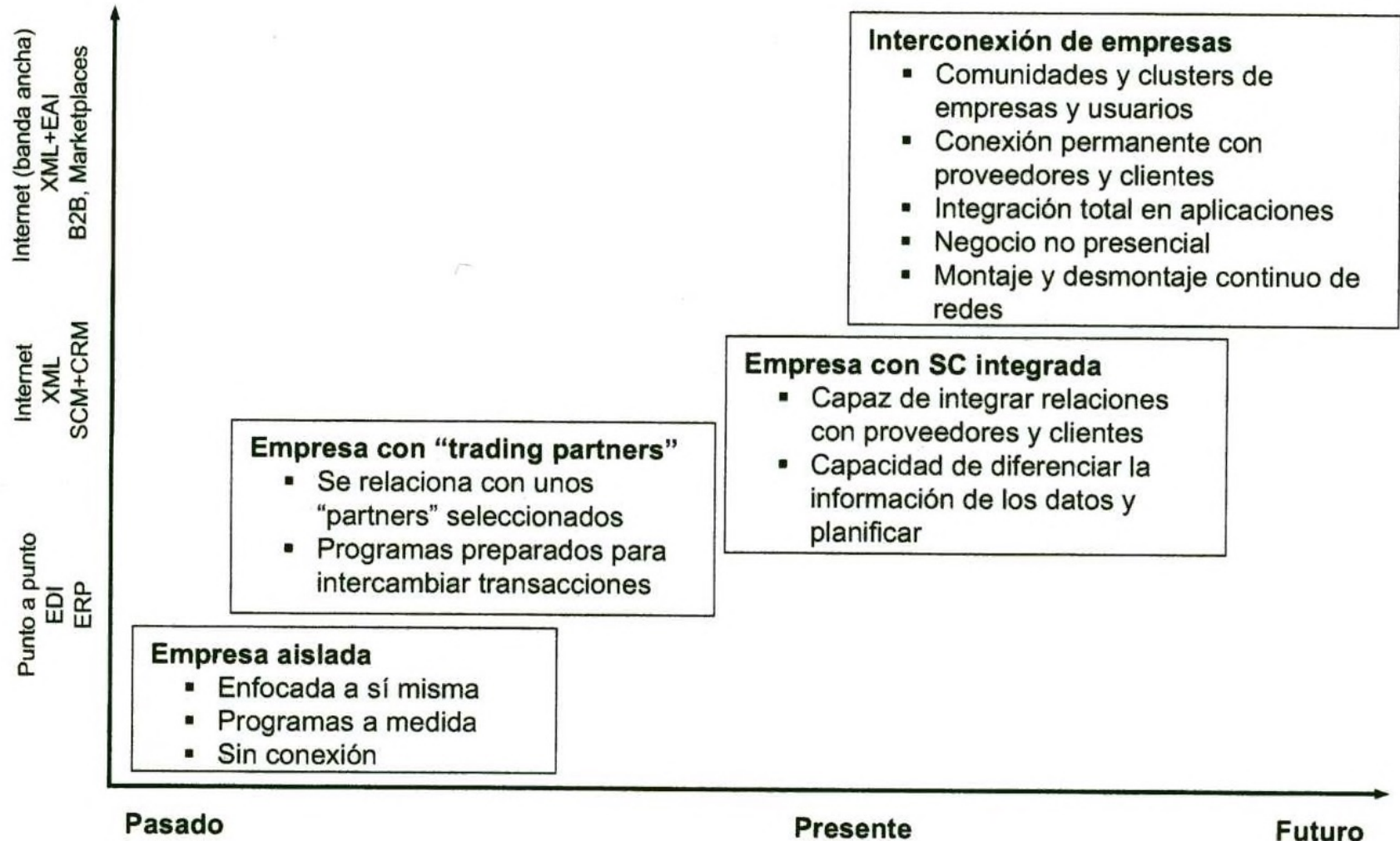
- Decidir cuándo y qué producir, almacenar y mover
- Comunicar los pedidos con rapidez
- Rastrear el estado de los pedidos
- Verificar la disponibilidad del inventario y monitorear los niveles del mismo
- Reducir costos de inventario, transporte y almacenamiento
- Rastrear envíos
- Planificar la producción con base en la demanda real de los clientes
- Comunicar con rapidez los cambios en el diseño de los productos

# Desarrollo y evolución de la gestión de la cadena de suministro

---

- ❑ Los primeros pasos en la gestión de la cadena de suministro los podemos situar alrededor de la **década de los sesenta**, cuando bajo el concepto de «**distribución física**» se planteó el objetivo de gestionar los inventarios a través de un conjunto de actividades interrelacionadas que aseguraran la distribución eficiente de los productos acabados a los clientes.
- ❑ A **principios de los ochenta**, la voluntad de controlar todo el proceso de producción, enlazándolo convenientemente con proveedores y clientes y poniendo más énfasis en los flujos de información y de dinero, motivó el desarrollo de los primeros sistemas formales de «gestión de la cadena de suministro».
- ❑ Desde el punto de vista de las TIC, la evolución de sistemas formales de gestión de la cadena de suministro supuso evidentemente el desarrollo de sistemas capaces de no sólo gestionar internamente la información necesaria, **sino también de intercambiar información con empresas clientes y/o proveedoras**. Ello conllevó a una evolución de los sistemas, que tenían que ayudar a transformar «empresas aisladas» en «empresas interconectadas».

# Desarrollo y evolución de la gestión de la cadena de suministro





# Caso de uso: Wal-mart

---

- ❑ La cadena de distribución norteamericana Wal-Mart representa el paradigma del concepto "gestión de la cadena de suministro" en su acepción actual, por la manera como enlaza lo que sucede en las estanterías de sus tiendas con sus órdenes de reposición, sus pedidos a proveedores y con la correspondiente gestión administrativa de todo ello. Algunos de sus proveedores incluso llegan a tener automáticamente conectado su propio proceso de producción (y la consiguiente compra de materias primas) con los sistemas de información de Wal-Mart.
- ❑ En el extremo de la cadena siempre está el cliente final, que desencadena todo este proceso cada vez que se lleva un producto de la tienda. Su principal distribuidor, Procter & Gamble (P&G), tiene acceso a todas las ventas que Wal-Mart realiza de sus productos. P&G almacena diariamente en su base de datos la información procedente de todos los establecimientos Wal-Mart, de forma que puede conocer en todo momento cuándo un determinado producto está a su límite de stock. Así, P&G sabe cuándo y cuánto tiene que producir y cómo distribuir los productos a Wal-Mart para minimizar las roturas de inventario y los costes de todo el sistema.
- ❑ Como es de suponer, este entramado de sistemas de información incluye también los sistemas de los proveedores de servicios logísticos, transporte, etc. Además, la información en tiempo real sobre movimientos de productos en las tiendas permite a P&G calibrar el efecto inmediato que tienen las acciones publicitarias, propias o de la competencia.

# Información que se transmite a lo largo de la cadena de suministro

---

- Se puede partir de la siguiente clasificación de información que se transmite a lo largo de la cadena de suministro:
  - **Información de proveedores.** La gestión adecuada de la cadena requiere conocer la reacción del proveedor ante pedidos de diferentes cantidades, saber cuál va a ser su plazo de entrega, qué condiciones económicas exige o qué ocurrirá cuando deba modificarse un pedido.
  - **Información de producción** que permita determinar qué productos se van a producir y en qué cantidad, sus costes y su tiempo o si formarán parte de un lote, por ejemplo.
  - **Información para la distribución** que permita conocer qué se tiene que transportar y a qué lugares, en qué cantidades, los medios que se pretenden utilizar, los plazos máximos de entrega y el coste que conllevan estas operaciones.
  - **Información sobre la demanda**, que indique dónde se está adquiriendo el producto y en qué cantidades. Deben incluirse aquí las predicciones sobre la demanda de productos finales sujeta a aleatoriedad, pero no las de los productos intermedios, que, como se ha explicado antes, es conocida por actores a lo largo de la cadena y debe fluir a lo largo de la misma sin distorsiones.

# Cadenas de suministro globales

---

- Cada vez más compañías entran a los mercados internacionales, subcontratan las operaciones de manufactura y obtienen provisiones de otros países, además de vender en el extranjero.
- Por lo general, las cadenas de suministro globales abarcan distancias geográficas y diferencias de tiempo mayores que las cadenas de suministro nacionales, además de tener participantes de varios países distintos. Aunque el precio de compra de muchos productos podría ser más bajo en el extranjero, a menudo hay costos adicionales de transporte e inventario (la necesidad de disponer de una mayor reserva de seguridad), además de impuestos o cuotas locales.
- Internet ayuda a las compañías a administrar muchos aspectos de sus cadenas de suministro globales, como lo son: el abastecimiento, el transporte, las comunicaciones y las finanzas internacionales. Por ejemplo, la industria actual de la ropa depende mucho de la subcontratación de fabricantes en China y otros países con sueldos bajos. Las compañías de ropa están empezando a usar el servicio Web para administrar los aspectos relacionados con su cadena de suministro global y la producción.

# Caso de uso: Logística de Amazon (FBA)

---

¡Lleva tu negocio  
al siguiente nivel!

Deja que Amazon impulse el crecimiento de tu negocio tanto en tu país como en toda Europa. Llega a millones de clientes.



**Vende y gestiona tus productos con Amazon.**

Una forma rápida, simple y rentable de ampliar tu negocio.

Puedes ampliar ahora tu negocio comenzando a vender en Amazon. Desde cientos de millones de clientes de Amazon que pueden ver tus productos hasta la capacidad de comenzar a vender rápido sin la necesidad de crear un nuevo sitio web independiente, Amazon te ofrece las herramientas necesarias y la experiencia para tu estrategia de crecimiento en Internet.

<https://services.amazon.es/servicios/logistica-de-amazon/venta-online.htm>

# Caso de uso: Koret

---

- ❑ Koret en California, una subsidiaria del fabricante de ropa Kellwood Co. utiliza el **software SPS** basado en Web para obtener una visibilidad de un extremo a otro de su cadena de suministro global.
- ❑ SPS cuenta con software basado en Web para abastecimiento, rastreo del trabajo en progreso, enrutamiento de la producción, rastreo del desarrollo de productos, identificación de problemas y colaboración, proyecciones de fechas de entrega, y tanto investigaciones como informes relacionados con la producción.
- ❑ A medida que los productos se abastecen, producen y envían, se requiere la comunicación entre los vendedores minoristas, fabricantes, contratistas, agentes y proveedores de logística
- ❑ Con SPS, todos los miembros de la cadena de suministro se comunican por medio de un sistema basado en Web. Si uno de los distribuidores de Koret realiza un cambio en el estado de un producto, todos en la cadena de suministro ven ese cambio.

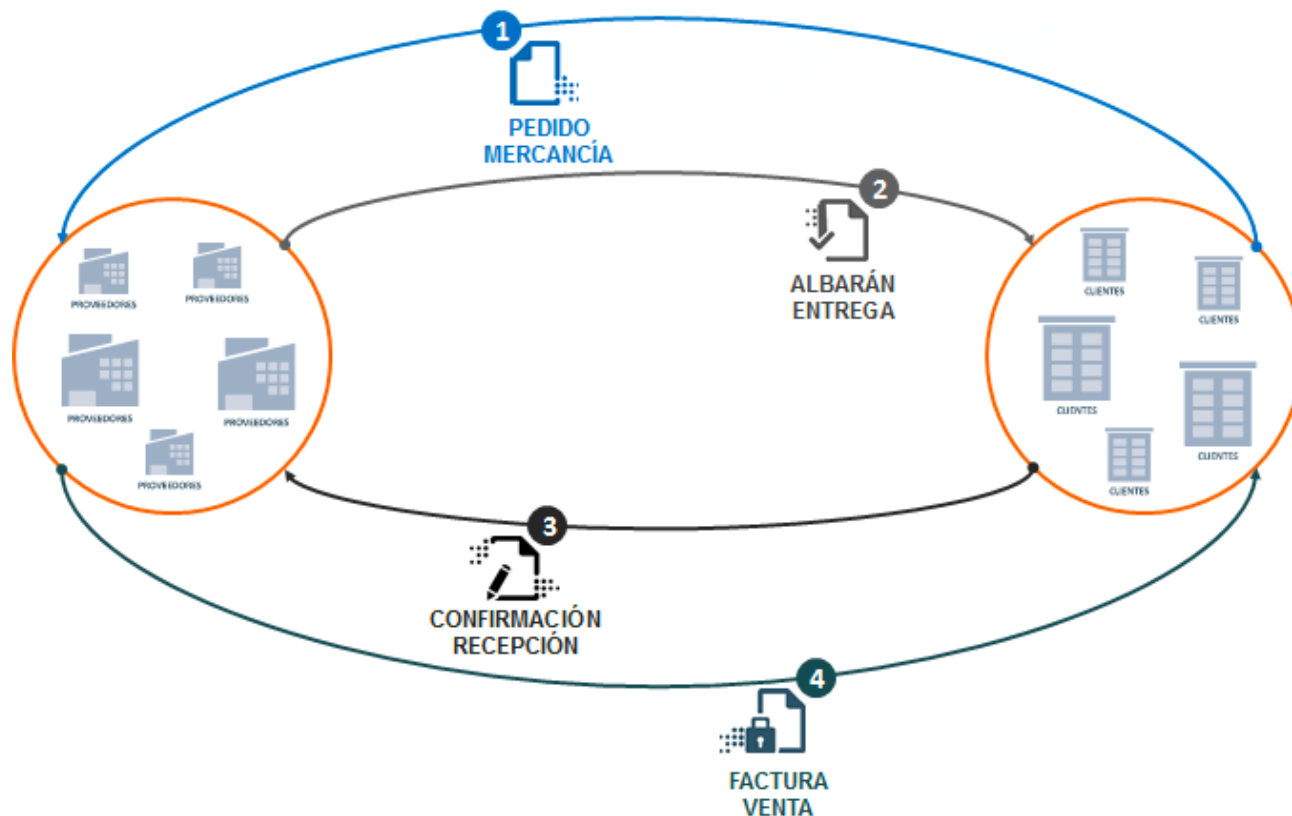
# EDI: Intercambio Electrónico de Datos

---

- ❑ El **Intercambio Electrónico de Datos, también conocido como EDI**, es un sistema de comunicación que permite el envío y la recepción de documentos electrónicos en un formato normalizado entre los sistemas informáticos de quienes intervienen en una relación comercial.
- ❑ El modelo de trabajo EDI implica la realización de acciones comerciales sin papeles, de forma electrónica, mediante una estructura específica y sobre un estándar internacional.
- ❑ En el día a día de una empresa existe multitud de información que debe de ser intercambiada como consecuencia de su actividad.
- ❑ Gracias al EDI, documentos como los pedidos, las guías de remisión o albaranes, las facturas, los inventarios, etc. pueden ser intercambiados electrónicamente a través de un lenguaje común. De hecho, el mundo del Intercambio Electrónico de Documentos ha evolucionado tanto en las últimas décadas que cada vez son más los formatos, documentos, estándares y protocolos que son compatibles en este sistema de comunicación.

# EDI: Intercambio Electrónico de Datos

- El **Intercambio Electrónico de Datos**, también conocido como **EDI**, es un sistema de comunicación que permite el envío y la recepción de documentos electrónicos en un formato normalizado entre los sistemas informáticos de quienes intervienen en una relación comercial.



# Ventajas EDI

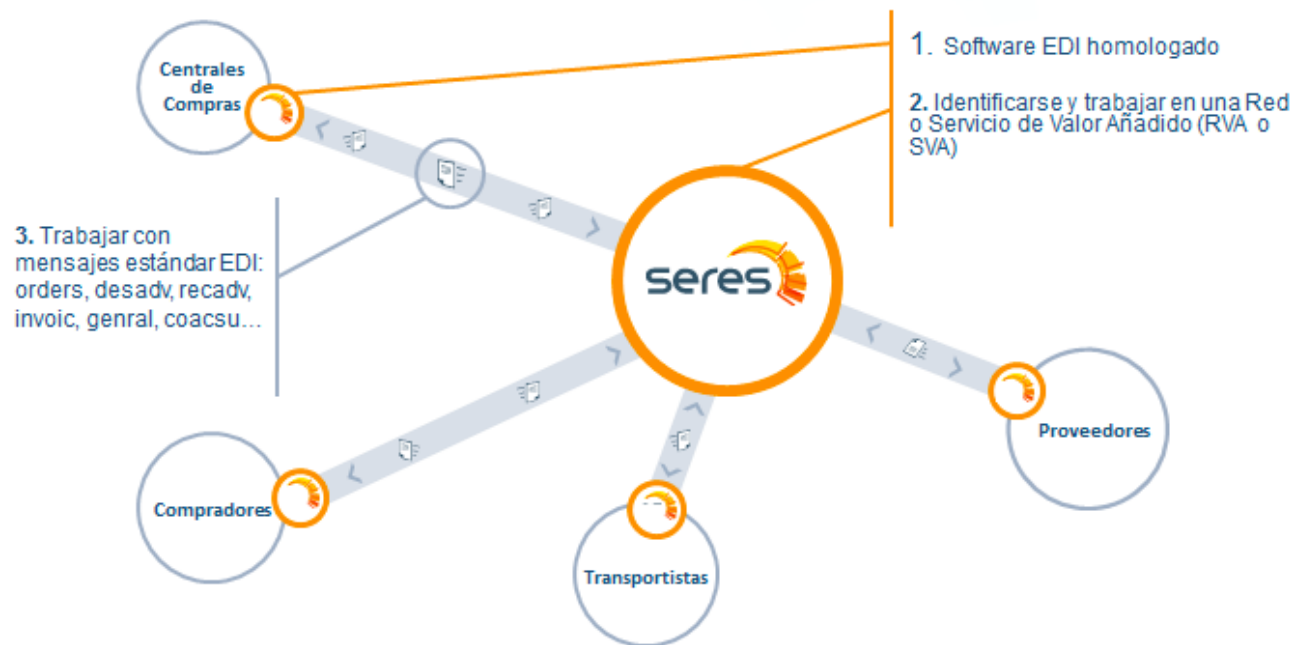
---

- ❑ Mejorar la comunicación con sus clientes y proveedores: Aumenta la colaboración y relación clientes/proveedores.
- ❑ Acortar su cadena de suministro.
  - Enviar y recibir información con gran exactitud.
  - Mejorar la Información oportuna (visibilidad de la demanda, situación de stocks, avisos de entregas,...).
  - Mayor rapidez (acortar ciclo de pedido, sincronización,...).
- ❑ Mejorar el seguimiento de sus transacciones.
- ❑ Disminuir errores y costos administrativos de tratamiento de la información, así como de costos de archivo y extravíos de documentación.
- ❑ Reducción del capital circulante: stocks, cuentas a cobrar, costes de los procesos de información.



# ¿Qué se necesita para el EDI?

- El EDI basa su desarrollo en varias partes que tienen mayor o menor importancia dependiendo del país de implantación. Como norma general es necesario tener un software/servicio que permita traducir el estándar al lenguaje de cada entidad, por otro lado, formar parte de la red global EDI mediante una identificación unívoca y, finalmente, utilizar el estándar EDI.



# ¿Qué se necesita para el EDI?

Cada una de las empresas implicadas en la comunicación EDI deberá estar identificada mediante un código específico llamado **Punto Operacional o GLN**, que identifica la ubicación desde donde se emiten o reciben los mensajes.

## Empieza a hacer **EDI** en 4 sencillos pasos

Empezar a intercambiar datos de forma electrónica con tus partners comerciales es muy sencillo. Solo tienes que seguir los siguientes pasos:

1

### Solicita a AECOC un Punto Operacional / GLN

- Para trabajar con EDI necesitarás identificar tu empresa con un código numérico estándar que te facilitará AECOC. Tanto el emisor como el receptor de los mensajes EDI, así como la mercancía deberán estar identificadas a través de los estándares de GS1.
- Contacta con AECOC y consigue tu Punto Operacional / GLN

2

### Decide la solución EDI que más se adecue a tus necesidades

- Existen diferentes soluciones EDI adaptadas a las necesidades de todo tipo de empresas, tanto pequeñas y medianas, como grandes compañías.
- En AECOC disponemos de la herramienta AECOC EDI para que puedas empezar a hacer EDI de una forma sencilla y rápida.

3

### Consulta con tus clientes qué tipo de documentos vais a intercambiar vía EDI

- En función del cliente con el que trabajes intercambiarás un tipo de documentos comerciales u otros, desde el pedido, hasta el albarán o factura.

4

### Intercambia la información de tus datos maestros con tu cliente

- Antes de empezar a enviar documentos comerciales a tus clientes tienes que informarles de todos tus datos que aparecerán en la factura, albarán, etc... Para ello, deberás enviarle información de tu Punto Operacional / GLN, así como los códigos de artículo de tus productos. Recuerda solicitarle a tu cliente sus datos maestros.

**AECOC** (Asociación de Fabricantes y Distribuidores) es el representante en España de la organización global GS1, que lidera mundialmente el desarrollo y promoción de los principales estándares tecnológicos.

# Estándares GS1

Los estándares GS1 son el lenguaje común para identificar, capturar y compartir los datos a lo largo de la cadena de suministro



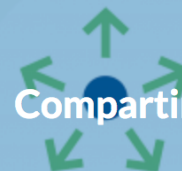
Identificar

Los estándares GS1 permiten la identificación única de productos, unidades logísticas, localizaciones y activos a lo largo de toda la cadena de suministro, desde el productor o fabricante hasta el consumidor.



Capturar

Los códigos de barras GS1 y las etiquetas EPC de identificación por radiofrecuencia (RFID) contienen información de productos y localizaciones. También pueden incluir información específica, como la información de lote o fechas de caducidad para la trazabilidad y la seguridad alimentaria.



Compartir

La interoperabilidad, posible gracias a la identificación, captura de datos y la comunicación electrónica con estándares GS1, permite que la información de producto fluya a lo largo de la cadena de suministro.

# La blockchain en SCM

## 1 INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos años, algunos desarrolladores han comenzado a utilizar la tecnología subyacente en el Bitcoin - La Cadena de Bloques - para crear nuevas y novedosas aplicaciones. Ethereum es una plataforma de próxima generación que permite que cualquiera - tanto desarrolladores como consumidores - pueda fácilmente tomar ventaja de redes descentralizadas y los beneficios de la tecnología de cadena de bloques.

## 2 Qué son redes descentralizadas?

Las redes descentralizadas redistribuyen las funciones y poderes, alejándolos de un servidor centralizado y permitiendo comunicación e interacción entre pares (p2p).



BitTorrent, usado para compartir archivos es un ejemplo de una red descentralizada.

## 3 La cadena de bloques

La mayoría de las redes funcionan usando una autoridad central para la toma de decisiones. La cadena de bloques, una especie de red descentralizada, puede lograr acuerdos a través de toda la red sin usar ninguna autoridad central.



Bitcoin usa la tecnología de cadena de bloques para registrar y verificar transacciones sin la necesidad de un banco central.

4



## ETHEREUM

La visión de Ethereum es descentralizar el internet al crear una plataforma en la que las aplicaciones se crean y corren en una red descentralizada. Ethereum es rápido y flexible sin tener las limitaciones inherentes del protocolo de Bitcoin.

# Smart Contracts (Contratos inteligentes)

---

- Un contrato normal especifica un acuerdo entre partes con unas acciones y condiciones de cumplimiento. Un contrato se hace “inteligente” cuando incluye código y lógica que ejecuta las acciones y fuerza la aplicación de las condiciones, es decir, código que hace que se cumpla el contrato sin necesidad de que ninguna de las partes intervenga manualmente.
- Lo más interesante más allá de esa supuesta “inteligencia” es que el contrato se ejecuta dentro de la red, en la **Ethereum Virtual Machine (EVM)**.

# Smart Contracts (Contratos inteligentes)

---

- Esto nos lleva a clasificar los tipos de aplicaciones que pueden convivir en la blockchain en los siguientes tipos:
  1. **Contratos legales inteligentes:** son del tipo de las que hemos comentamos al principio de este capítulo basadas en agentes autónomos autoejecutables.
  2. **Contratos lógicos de aplicación:** permiten aprovechar las ventajas de inmutabilidad y seguridad de la blockchain como base de datos distribuida para registrar datos o realizar tareas típicas de gestión como la de cualquier programa que utilizamos en nuestra vida diaria. Ejemplos de este tipo de contrato son los utilizados para: 1) certificados de propiedad de objetos de valor como obras de arte, vinos de calidad, diamantes, bolsos, etc; 2) sistemas de trazabilidad y gestión de la cadena de suministro; 3) el registro de información proveniente de sensores ambientales, de iluminación, etc instalados en las ciudades inteligentes (*smart city*) como parte del Internet de las Cosas ([https://es.wikipedia.org/wiki/Internet\\_de\\_las\\_cosas](https://es.wikipedia.org/wiki/Internet_de_las_cosas) ). En los próximos apartados, profundizaremos más en muchos de estos casos de uso.

# Lenguaje de los Smart Contracts

En la siguiente figura podemos ver un ejemplo de contrato inteligente muy sencillo de tan sólo 20 líneas de código que permite registrar una obra de arte y que tiene dos funciones: una que registra los datos de la obra junto con su propietario y otra que devuelve el propietario de una obra que se le pasa como parámetro (identificador obra).

```
pragma solidity ^0.5.0;

contract CertificadoObraArte {

    struct ObraArte {
        uint id_obra;
        string titulo_obra;
        string propietario_obra;
    }
    mapping (uint => ObraArte) obras_arte;

    function RegistrarObra(uint id, string memory titulo, string memory propietario) public {

        ObraArte memory obra_arte = ObraArte({id_obra:id, titulo_obra: titulo,
                                                propietario_obra: propietario});
        obras_arte[id] = obra_arte;
    }

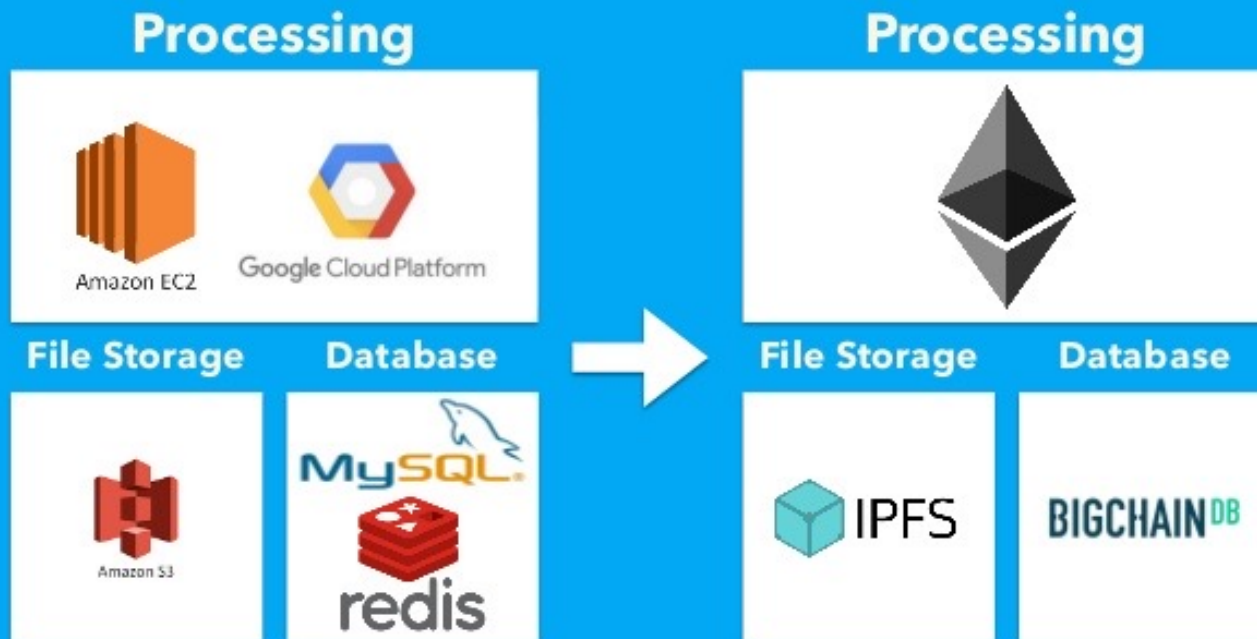
    function DevolverPropietarioObra(uint id_obra) public view returns (string memory) {
        return obras_arte[id_obra].propietario_obra;
    }
}
```

Aprender Solidity jugando:<https://cryptozombies.io/>



# Aplicaciones descentralizadas (DApps)

## Decentralized Application

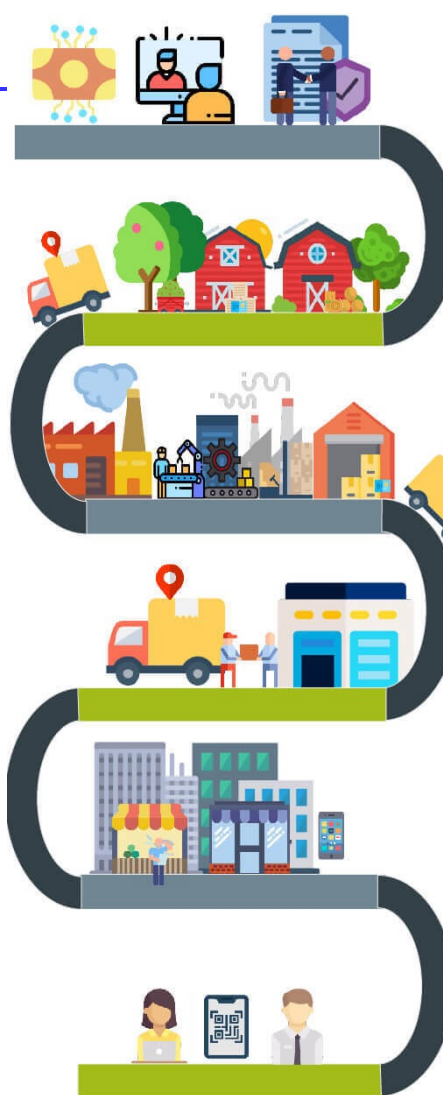




# La web 3.0

---





## PASO 1

- El fabricante y el proveedor encuentran partes adecuadas utilizando la plataforma de cadena de suministro de blockchain.
- Inicia el acuerdo con contratos inteligentes.

## PASO 2

- Los proveedores cargan documentos de prueba de calidad y el fabricante verifica la autenticidad.
- Etiquetas todo el material con chip RFID.
- Envía el material y ambas partes rastrean el proceso en tiempo real.

## PASO 3

- El fabricante obtiene los productos y libera el pago.
- Sigue todas las líneas de producción.
- Valida los documentos de prueba de calidad del producto final.
- Agrega código QR y el chip RFID a los paquetes.
- Monitorear almacenamiento en el almacén.
- Crea un acuerdo de contrato inteligente con un distribuidor verificado y envía los productos.

## PASO 4

- El distribuidor rastrea el envío y libera el pago al recibir el producto.
- Envía los productos a los minoristas.

## PASO 5

- Los minoristas rastrean el envío.
- Una vez recibido, libera el pago a los distribuidores.
- Pronósticos de comportamiento del cliente.
- Ofrece aplicación para el cliente final.

## PASO 6

- El cliente realiza el seguimiento del pedido.
- Escanea el código QR.

## BLOCKCHAINS EMPRESARIALES POPULARES ADECUADAS PARA LA CADENA DE SUMINISTROS



PÚBLICA

Rendimiento  
~ 20 tps



PRIVADA

Rendimiento  
> 2000 tps



PRIVADA

Rendimiento  
~ 170 tps



PRIVADA

Rendimiento  
100 tps

## COMPAÑÍAS DEL MUNDO REAL QUE USAN BLOCKCHAIN PARA LA CADENA DE SUMINISTROS



Kahawa 1893



MARTINE JARLGAARD

DE BEERS





## AUTOMOCIÓN

Mejora de la trazabilidad y protocolos de **seguridad**, desarrollo de **conducción autónoma**, **alquiler** de vehículos y **autorizaciones** de acceso temporal, etc.



## INDUSTRIA

**Fábricas autogestionadas** a través de la comunicación entre máquinas y fábricas inteligentes, uso de sensores para la trazabilidad y el internet industrial de las cosas (IoT), control de versiones y propiedad industrial, etc.



## GRAN CONSUMO

Mejoras de la trazabilidad global de alimentos, **localización y retirada** de productos en mal estado en menor tiempo, etc.



## ALIMENTACIÓN Y BEBIDAS

Mejora de la trazabilidad, monitorización de **temperatura y vibración** en combinación con sensores IoT (Internet de las cosas), etc.



## LOGÍSTICA

Mejora de la **eficiencia y eliminación del** lastre de los procesos basados en **papel**, comercio internacional, transporte terrestre de mercancías, trazabilidad de producto y reparto en la última milla, control de temperatura en vacunas, etc.



## BANCA Y FINANZAS

Creación de una red de pago global, **transacciones más seguras y cómodas**, reducción del tiempo de disponibilidad de una transferencia, protección contra fraudes, etc.

---

Blockchain resuelve ineficiencias y procesos basados en el papel, aplica buenas prácticas en gran cantidad de casos de uso, a la vez que aporta confianza y transparencia gracias a un protocolo muy seguro.

La tecnología distribuida de Blockchain se aplica con éxito en la mejora y transparencia de procesos tales de diferentes sectores y actividades.

# La blockchain en la cadena de suministro

---

- En las cadenas de suministro tradicionales, las empresas habitualmente capturan los datos de lotes de producto utilizando una combinación de sistemas y documentos de papel manuales. Además de los datos fragmentados, las empresas tienen que soportar diversos requisitos normativos. Las normativas pueden ser específicas del país, de la categoría y, en algunos casos, ser distintas entre las regiones del mismo país.
- Con su arquitectura de red distribuida, blockchain tiene una posición única para mejorar la visibilidad y la colaboración en la cadena de suministro. Las empresas distribuidoras, proveedores y distribuidores pueden añadir cualquier tipo de datos, entre los que se incluyen imágenes, vídeo, informaciones periódicas de los sensores, etc. a la red de blockchain en sus áreas de responsabilidad.
- Esto crea una visión de un lote individual durante todo el proceso desde el origen hasta el consumidor. **Estos datos se comparten de manera transparente en toda la red.** El trabajo se autentifica con el consenso. Así se garantiza que los datos son precisos, verificables y fiables.

# La blockchain en la cadena de suministro

## Ejemplo 1: Reducir el fraude y establecer la autenticidad para las mercancías de lujo de gran valor.

- ❑ Utilizando procesos actuales basados en papel es muy difícil demostrar la autenticidad de bienes de gran valor como los diamantes. **En cambio, con blockchain se pueden capturar características evidentes del producto y registrarlas utilizando el consenso.** Al introducir fotografías, análisis y resultados de inspecciones en blockchain, se puede conseguir fiabilidad en la autenticidad y confianza total.

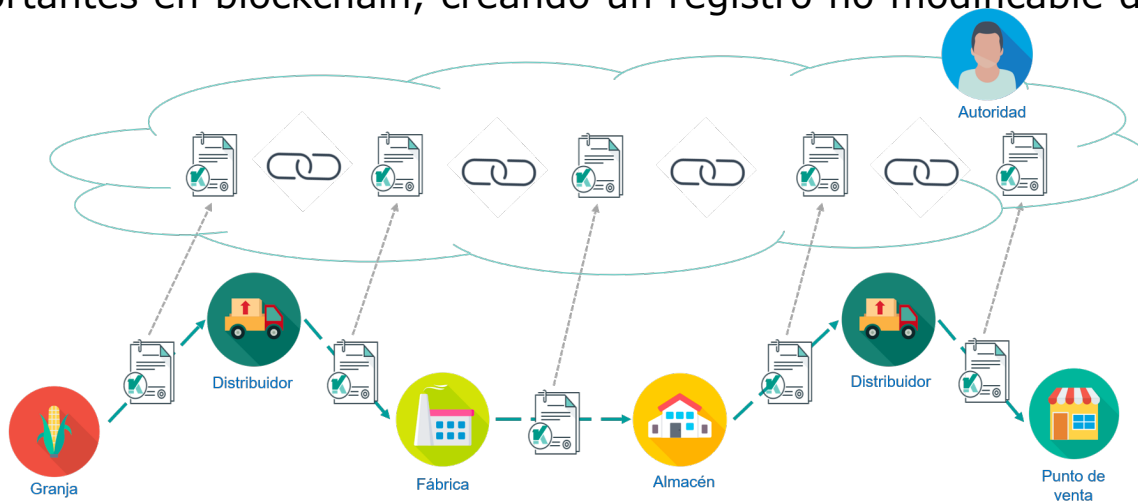




# La blockchain en la cadena de suministro

## Ejemplo 2: Blockchain hace el seguimiento de productos cárnicos

- ❑ Todas las transferencias se registran en el blockchain. El matadero actualiza el blockchain con datos respecto a los lotes creados y basados en un único animal.
- ❑ Entonces, los lotes se envían a las empresas de productos de consumo como materia prima.
- ❑ El movimiento de estos lotes es catalogado por la empresa de transporte
- ❑ la empresa fabricante actualiza el blockchain con datos que registran dónde se consumieron los lotes y el número de lote del producto terminado.
- ❑ El último paso es la transferencia del producto a la empresa de distribución mediante una red de distribución. En cada paso del proceso se pueden introducir datos importantes en blockchain, creando un registro no modificable del flujo de un lote.



# Otros conceptos de la cadena de suministro

---

- ❑ Una **Solicitud de Cotización (RFQ)** se utiliza cuando se va a comprar algunos productos y le gustaría recibir un presupuesto para esos productos. En los SCM, la solicitud de cotización se utiliza para enviar la lista de productos deseados a su proveedor. Una vez que el proveedor ha respondido a su solicitud, puede optar por seguir adelante con la oferta y la compra o para rechazar la oferta.
- ❑ Una **Propuesta de Compra (PT)**, también conocida como Convocatoria, se utiliza para impulsar la competencia entre varios proveedores con el fin de obtener la mejor oferta para una lista de productos. En comparación con los RFQ, una propuesta de compra se envía a múltiples proveedores, indicando si cada uno compiten entre sí, y cual es la mejor oferta para ganar. El interés principal, por lo general conduce a mejores ofertas.
- ❑ Las **Órdenes de Compra (PO)** son órdenes actuales que colocan al proveedor que se haya elegido, ya sea a través de un RFQ, una solicitud de compra o simplemente cuando usted ya conoce qué proveedor está en la orden.

# Caso de estudio

---

- ❑ **Mi empresa construye muebles de madera.** Para la nueva serie de mesas que estamos diseñando, necesitamos algunos tornillos, marcos metálicos y protecciones de goma.
- ❑ Puedo crear una Solicitud de Cotización en mi software SCM con estos productos a mi proveedor habitual, y enviarlo por correo electrónico. Él responde con una oferta. Sin embargo, no estoy convencido por la oferta, y quiero ver si alguien puede dar una mejor.
- ❑ Decido empujar la competencia un poco y configurar una Propuesta de Compras, que el SCM enviará a una lista de proveedores con las características específicas. De las 8 ofertas que recibo, uno tiene mi atención y decide seguir adelante con eso.
- ❑ Confirmo el pedido al proveedor mediante la creación de una Orden de Compra del PT.



# Cadenas de suministro orientadas a la demanda-modelo inserción (push)

---

- ▣ Los primeros sistemas de gestión de la cadena de suministro, cuando aún Internet no tenía el desarrollo actual, utilizaban este **modelo de inserción** que consiste en que los programas maestros de producción se basan en pronósticos o en las mejores suposiciones de la demanda de los productos, los cuales se ofrecen a los clientes sin que éstos los soliciten.

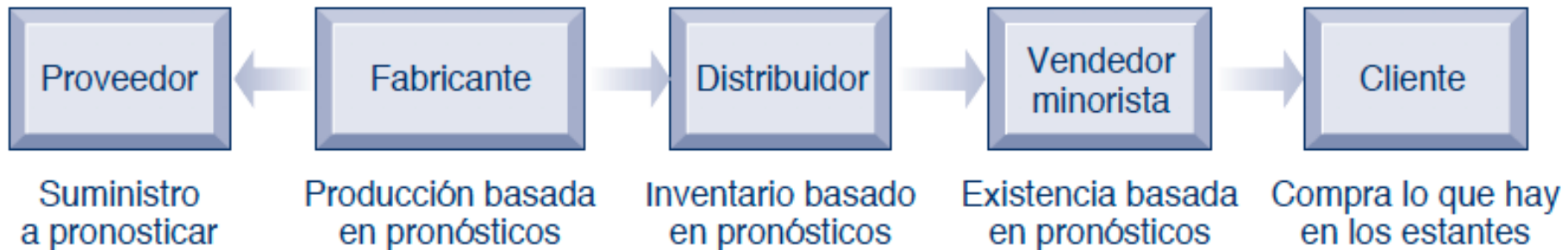
# Cadenas de suministro orientadas a la demanda-modelo extracción (pull)

---

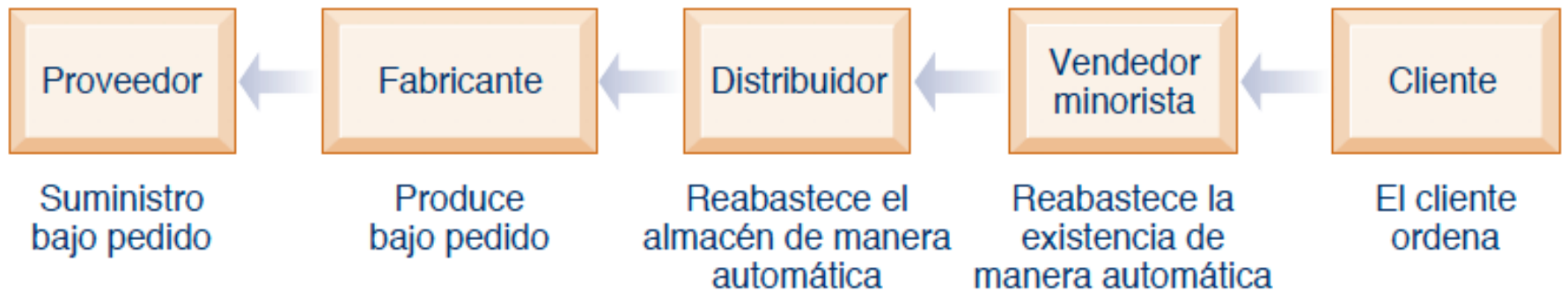
- Con los nuevos flujos de información que son posibles gracias a las herramientas basadas en Web, la administración de la cadena de suministro puede seguir con más facilidad un modelo basado en extracción.
- En un **modelo basado en extracción (pull)**, también conocido como modelo orientado a la demanda o de fabricación bajo pedido (build-to-order), los pedidos o las compras reales de los clientes desencadenan eventos en la cadena de suministro. Las transacciones para producir y entregar sólo lo que han pedido los clientes, avanzan hacia arriba por la cadena de suministro desde los vendedores minoristas a los distribuidores, luego a los fabricantes y por último a los proveedores.
- Sólo los productos para surtir estos pedidos bajan por la cadena de suministro hasta llegar al vendedor minorista. Los fabricantes sólo utilizan la información actual sobre la demanda de sus pedidos para controlar sus programas de producción y la adquisición de componentes o materias primas

# Comparación entre modelos

## Modelo basado en inserción



## Modelo basado en extracción



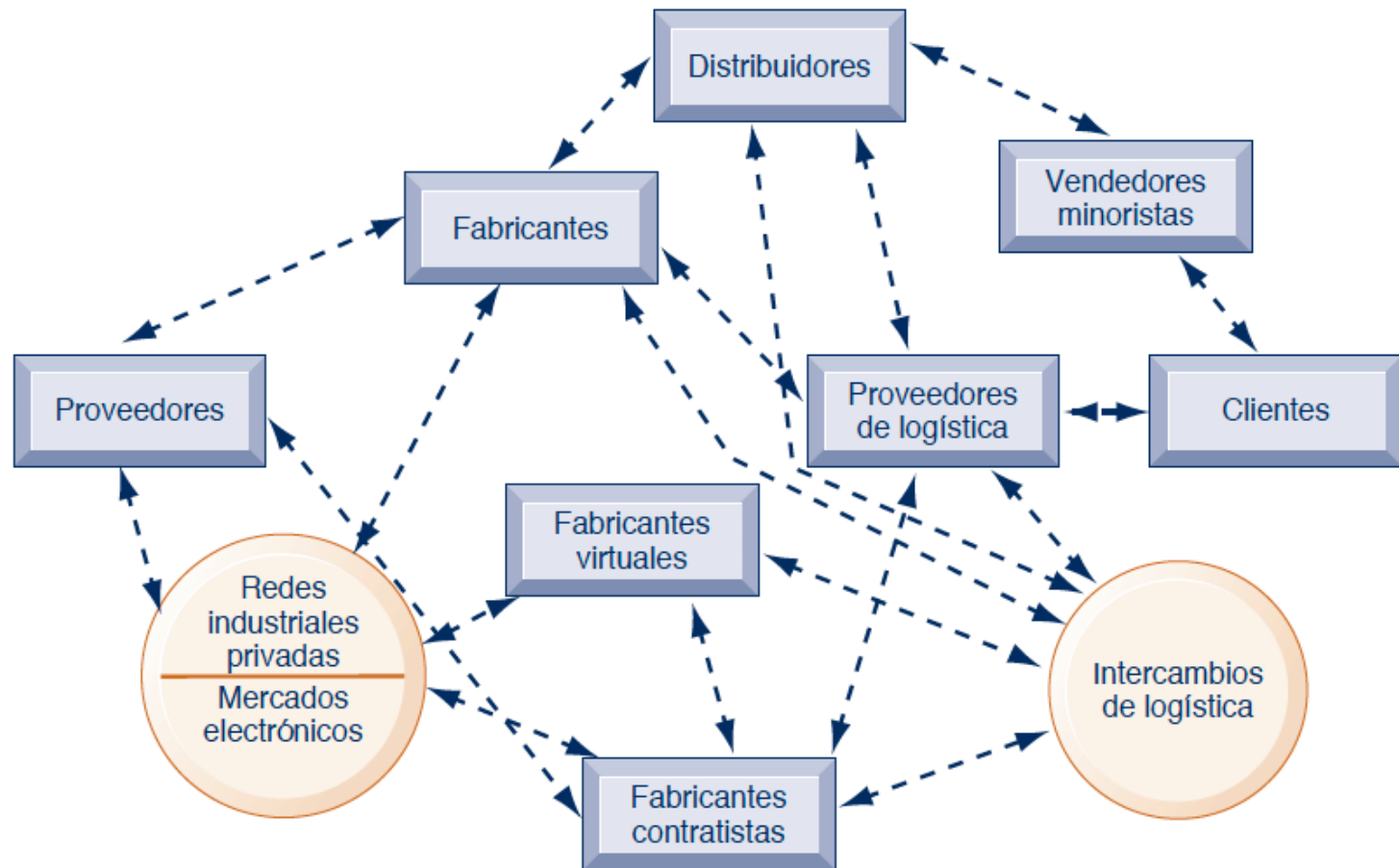
La diferencia entre los modelos basados en inserción y los basados en extracción se sintetiza mediante el eslogan "Fabricar lo que vendemos, no vender lo que fabricamos".

# Valor de negocios de los SCM

---

- ❑ Al implementar un sistema de administración de la cadena de suministro integrado y en red, las compañías:
  - Igualan la oferta con la demanda
  - Reducen los niveles de inventario
  - Mejoran el servicio de entrega
  - Agilizan el tiempo que el producto tarda en llegar al mercado
  - Utilizan los activos con más efectividad, incrementan las ventas, Si un producto no está disponible cuando un cliente lo desea, los clientes a menudo tratan de comprarlo a otro
- ❑ Los **costos totales de la cadena de suministro** representan la mayoría de los gastos de operación para muchas empresas y, en algunas, alcanzan el **75 por ciento del presupuesto total de operación**. La reducción de los costos en la cadena de suministro puede tener un gran impacto sobre la rentabilidad de la firma.

# La cadena de suministro orientada al internet del futuro



La cadena de suministro orientada a Internet del futuro opera como un sistema nervioso logístico digital. Provee una comunicación multidireccional entre las firmas, redes de firmas y mercados electrónicos, de modo que todas las redes de socios de las cadenas de suministro puedan ajustar inventarios, pedidos y capacidades.

# Software SCM

---

- ❑ **El software de la cadena de suministro se clasifica como software para ayudar a las empresas a planear sus cadenas de suministro** (planificación de la cadena de suministro) o como software para ayudarles a ejecutar los pasos de la cadena de suministro (ejecución de la cadena de suministro).
- ❑ Los sistemas de planificación de la cadena de suministro permiten a la firma modelar su cadena de suministro existente, generar pronósticos de la demanda de los productos y desarrollar planes óptimos de abastecimiento y fabricación.
- ❑ Dichos sistemas ayudan a las compañías a tomar mejores decisiones, como determinar cuánto hay que fabricar de un producto específico en un periodo de tiempo dado; establecer niveles de inventario para las materias primas, los productos intermedios y los productos terminados; determinar en dónde almacenar los productos terminados, e identificar el modo de transporte a usar para la entrega de los productos.

# Software SCM – Odoo (OpenERP)

---



Poderoso software opensource de  
gestión de empresas  
ERP, CRM y ecommerce

**Click AQUÍ**

<https://www.youtube.com/watch?v=nlQQIMm7HJE>

[https://www.odoo.com/es\\_ES/page/purchase](https://www.odoo.com/es_ES/page/purchase)



Openboxes