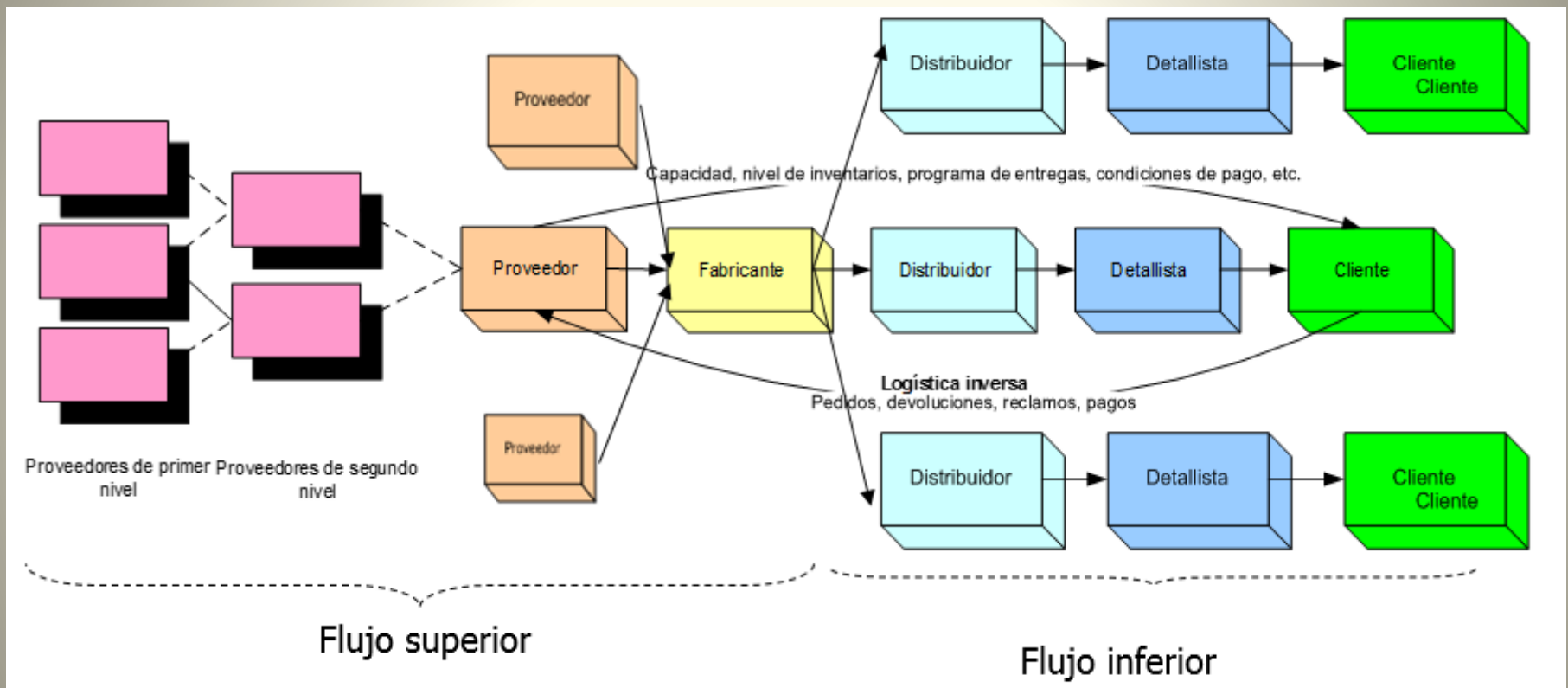


¿Qué es la cadena de suministros?

- **Función:** eslabona a muchas compañías, iniciando con materias primas no procesadas y terminando con el consumidor final utilizando los productos terminados.
- **Quiénes la conforman:**
 - Todos los proveedores de bienes y servicios y todos los clientes eslabonados por la demanda de los consumidores de productos terminados, al igual que los intercambios materiales e informáticos en el proceso logístico, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados al usuario final.
 - Internamente conecta a toda la Organización pero en especial las funciones comerciales, de suministros de insumos para la producción, productivas y de almacenaje y distribución de productos terminados con el objetivo de alinear las operaciones internas hacia el servicio al cliente, la reducción de tiempos de ciclo y la minimización del capital necesario para operar.

La cadena de suministros



Causas que han impulsado su desarrollo

- El rápido desarrollo de los flujos de información.
- La aparición del comercio electrónico.
- La exigencia de los clientes.
- La internacionalización de la economía y la desregulación de los capitales.
- La consecución de alianzas que permitan hacer más eficientes los procesos.

Objetivos estratégicos

- El mejoramiento significativo de la productividad del sistema logístico operacional.
- El incremento de los niveles de servicio a los clientes.
- La implementación de acciones que conlleven a una mejor administración de las operaciones.
- Lograr un desarrollo de relaciones duraderas de beneficio entre los proveedores y clientes claves de la cadena de suministros.

“En el futuro, la competencia no se dará de empresa a empresa, sino más bien de Cadena de Suministros a Cadena de Suministros.”

Michael E. Porter Ph.D., Harvard University

Diferencia entre Cadena de Suministros y Logística

- El Council of Supply Chain Management (CSCM) afirma que la **Logística** implica el planeamiento y control de todas las actividades relacionadas con el suministro, fabricación y distribución de los bienes y servicios de una empresa;
- La **Cadena de Suministros** es la que eslabona a todas las compañías (proveedores de bienes y servicios y clientes), desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto terminado.
- La **Logística** es la parte del proceso de la Cadena de Suministros que planea, implementa y controla eficiente y efectivamente el flujo y el almacenamiento de bienes, servicios e información desde el punto de origen hasta el punto de consumo, para satisfacer las necesidades del cliente.
- **Cadena de Suministros** conlleva aspectos estratégicos, mientras que **la Logística** conlleva aspectos operacionales.

¿Quiénes conforman la cadena?

- Proveedores
- Transporte
- Empresa
- Clientes
- Información



<http://www.sintec.com/blog/expertise/consultoria-en-cadena-de-suministro/>



<http://www.sintetia.com/postponement-o-nuevas-estrategias-de-gestion-en-la-era-de-la-personalizacion-en-masa/>

La cadena como un todo

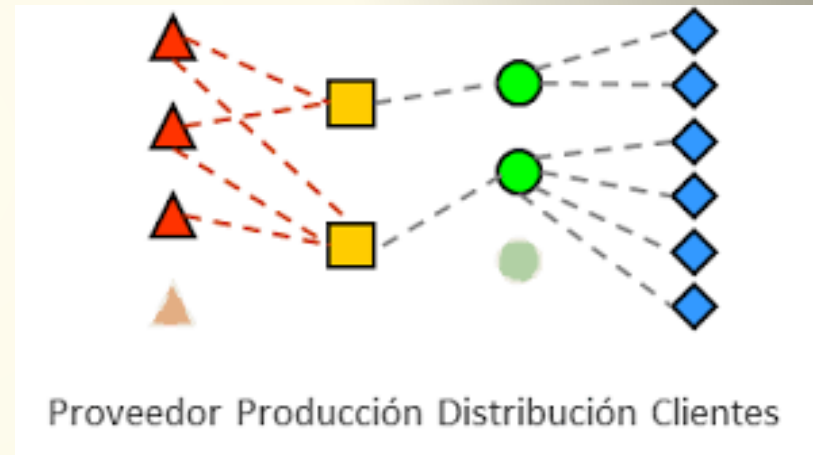


Procesos de negocios en la Cadena de Suministros

- Relación con los clientes
- Servicio al cliente
- Análisis y gestión de la demanda
- Análisis y gestión de los pedidos
- Administración de la producción
- Relación con proveedores
- Desarrollo de productos y comercialización
- Devoluciones y reciclaje (logística inversa)

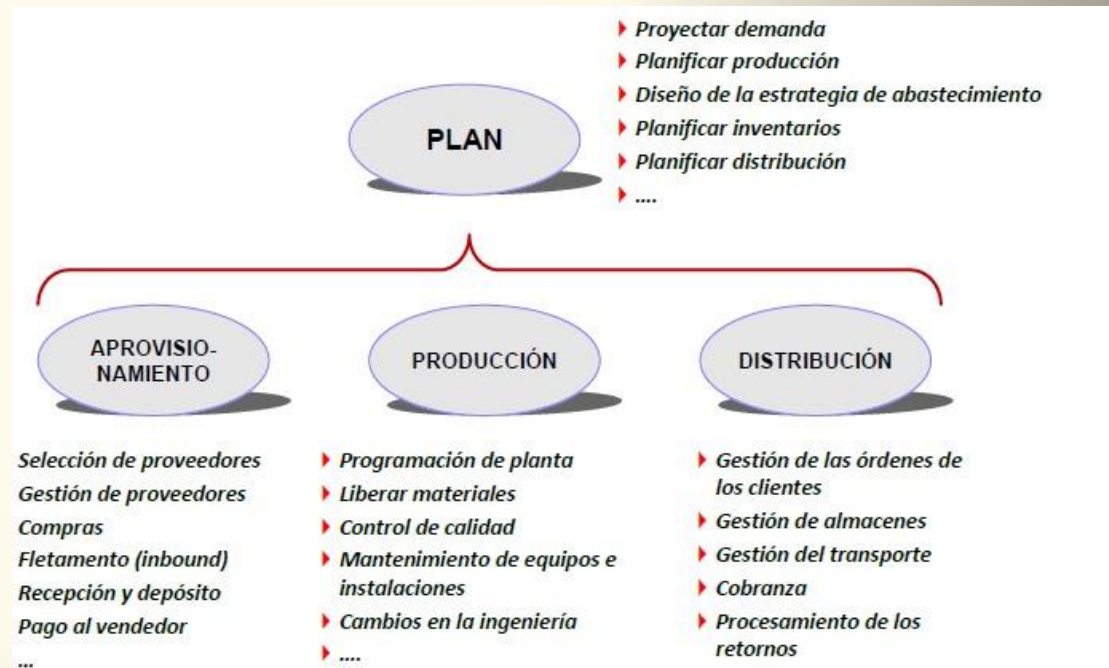
Fases de decisión

- Estrategia de diseño: Debe estar fundamentada en la estrategia empresarial y es a largo plazo.
- Se decide como estructurar la cadena:
 - Su configuración – push o pull
 - Asignación de recursos
 - Procesos
 - Propia o subcontratar
 - Capacidad de producción o servicios
 - Centros de distribución
 - Equipos
 - TIC's



Fases de decisión

- Planificación: se planifica a mediano plazo.
- Se toman decisiones de:
 - Definición de restricciones
 - Definición de riesgos e incertidumbre
 - Pronósticos de demanda e inventarios
 - ERP
 - Centros de despacho



Barbero, José A. (2009), *Fundamentos de la gestión de abastecimiento y de la logística de carga*, BID.

Fases de decisión

- Operación: horizontes de tiempo cortos.
- Se toman decisiones de:
 - Pedidos individuales
 - Despacho
 - Niveles de inventarios
 - Incertidumbre
 - Restricciones de operación
 - MRP

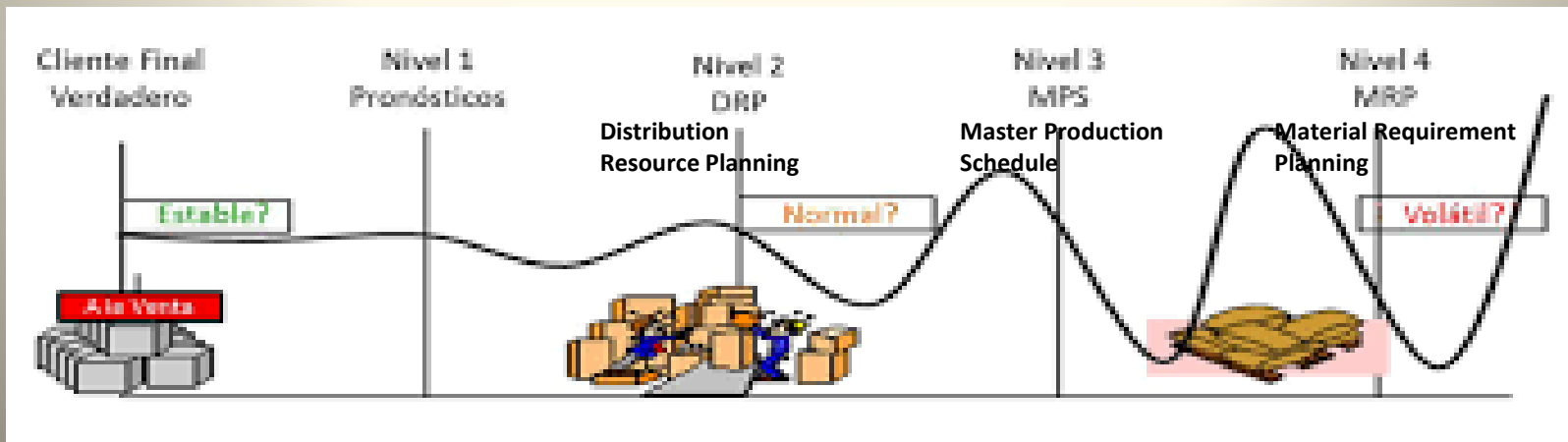


Estrategias en la cadena de suministros

- Definen el conjunto de necesidades del cliente que se pretenden satisfacer con sus productos y servicios.
- Hay que conocer la cadena de valor.
- Para que haya ajuste se requiere que la estrategia competitiva esté alineada con las estrategias de la cadena de suministro.

¿Cómo se logra el ajuste?

- Entender al cliente y a la incertidumbre de la cadena de suministro: hay que conocer la incertidumbre en la demanda por parte de los clientes. La incertidumbre ayuda a controlar aspectos como la imprevisibilidad y el efecto látigo:
 - El "**efecto látigo**" o "**bullwhip effect**" hace referencia a los grandes desajustes que pueden darse entre la demanda real de los consumidores y la demanda de los actores intermedios que participan en la cadena de suministro, afectando los inventarios en los diferentes niveles de la cadena.



- Entender al cliente y a la incertidumbre de la cadena de suministro:
 - Incertidumbre de la demanda vs. incertidumbre implícita de la demanda
 - Aspectos a tomar en cuenta:
 - Cantidad por lote
 - Tiempo de respuesta tolerado
 - Variedad de productos
 - Nivel de servicio
 - Precio y costo
 - Tasa de innovación de producto o servicios

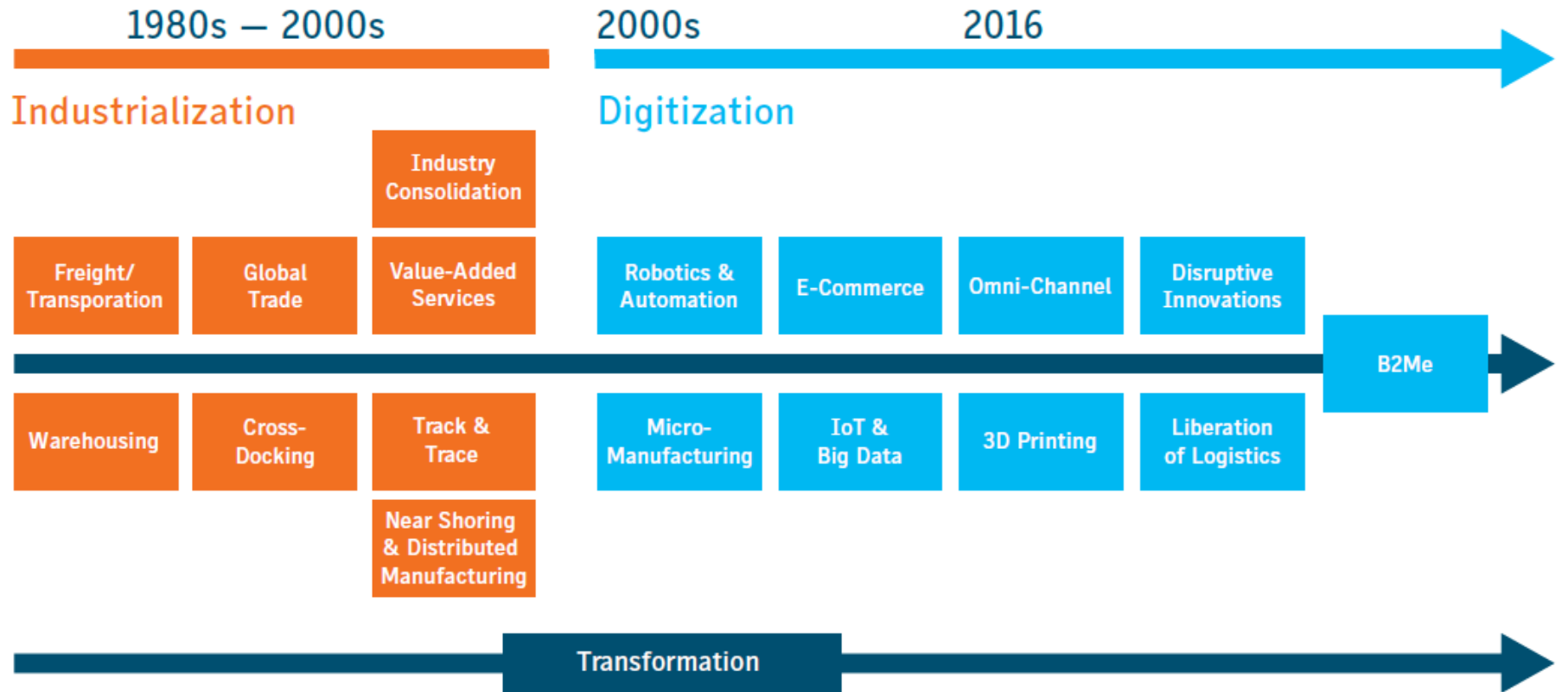
¿Cómo se logra el ajuste?

- Entender las capacidades de la cadena de suministro:
- Incluye la capacidad de hacer lo siguiente:
 - Responder a diferentes rangos de la demanda.
 - Satisfacer tiempos cortos de entrega.
 - Manejar gran cantidad de productos.
 - Satisfacer altos niveles de servicio.
 - Manejar la incertidumbre de la oferta.
 - Nuevos productos o servicios.

Algunos retos de la gestión de la cadena de suministros



Innovación en logística y cadena de suministros



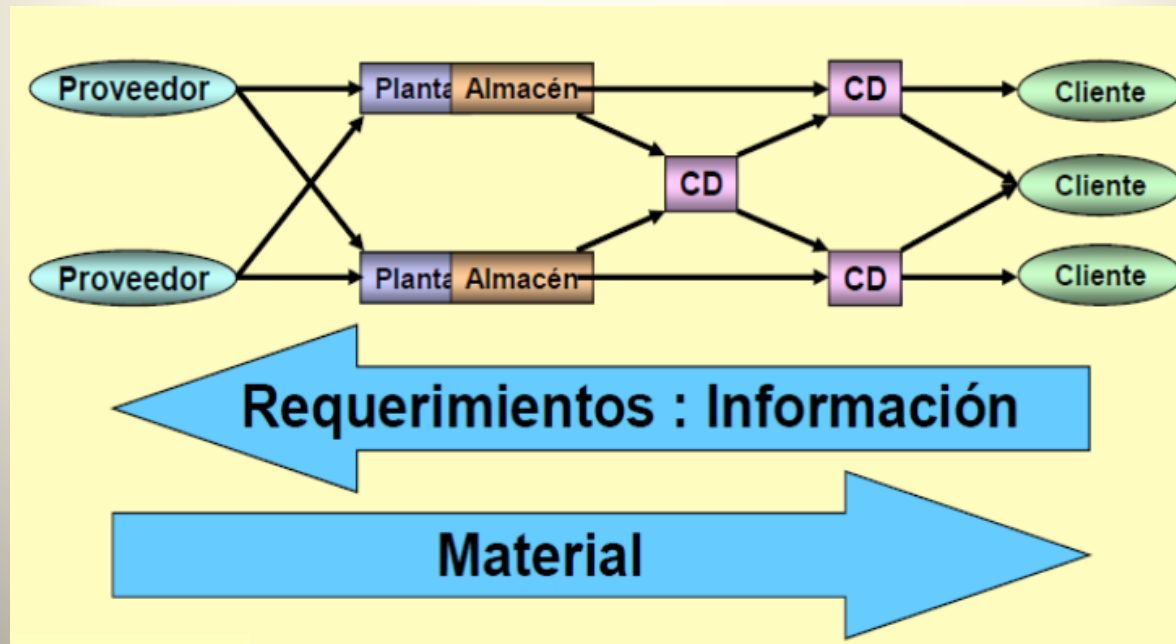
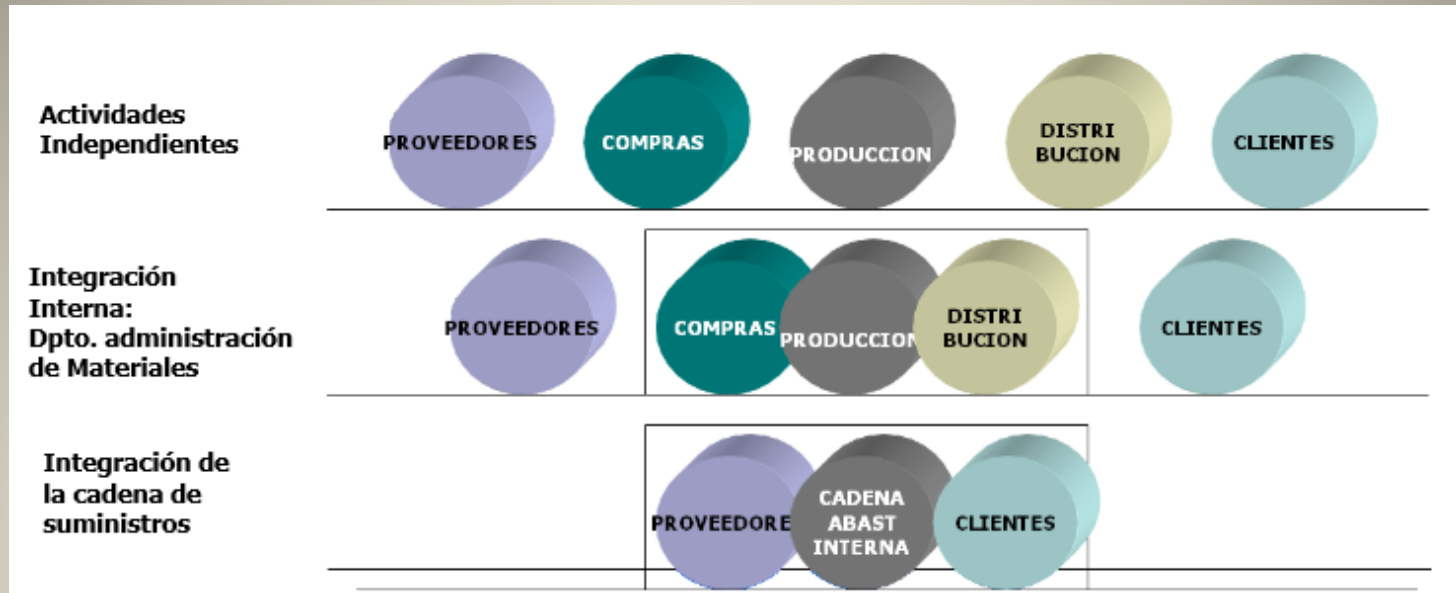
La gestión de la cadena de suministros



- MATERIAS PRIMAS
 - SERVICIO AL CLIENTE
 - CONTROL DE PRODUCCIÓN

- IDENTIFICACIÓN DE MERCANCIAS
 - ESTIBAS
- ESTRUCTURAS
 - MANUAL O MERCANCIA
- ESTANDARIZACIÓN

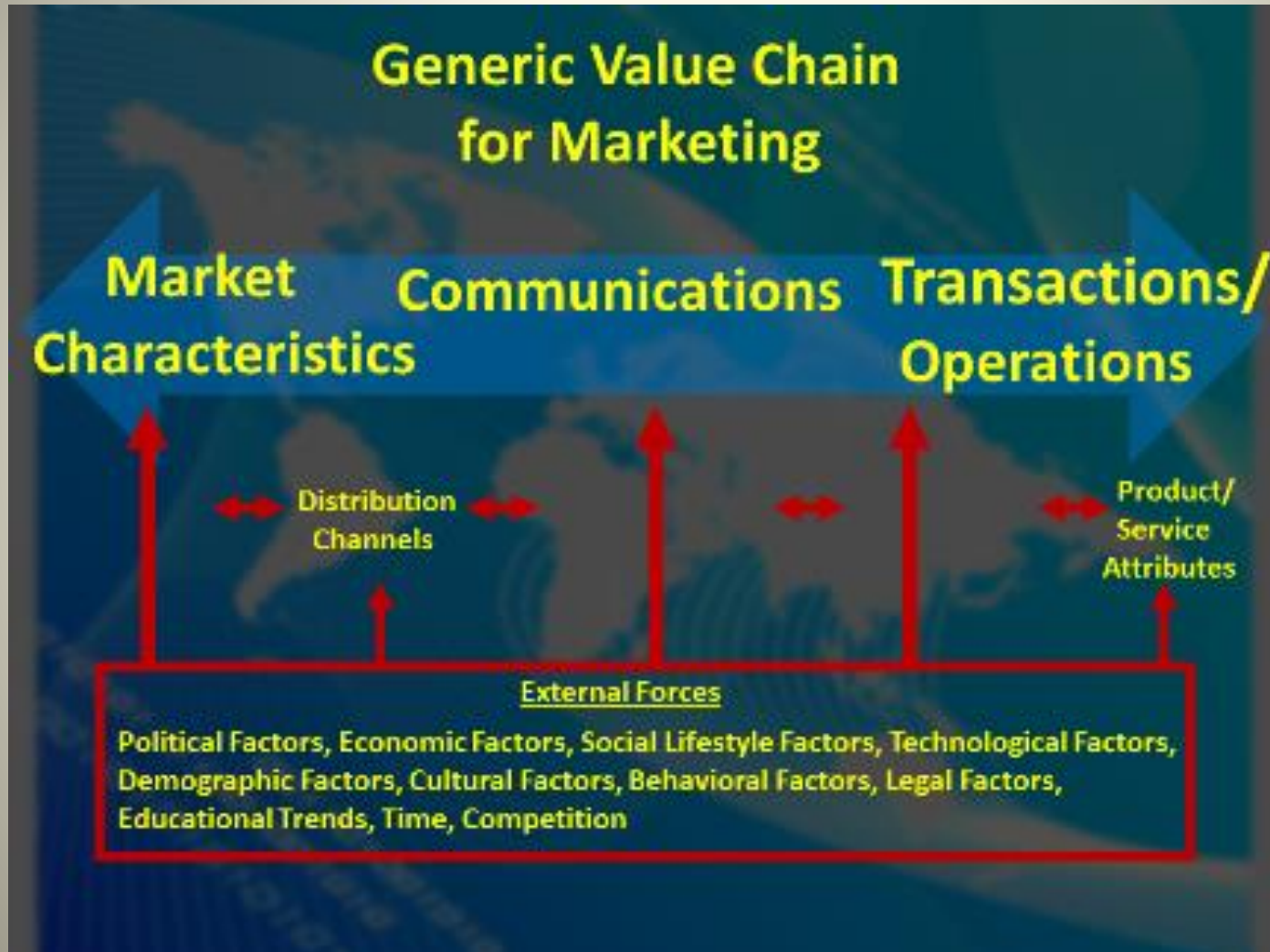
La cadena como un sistema



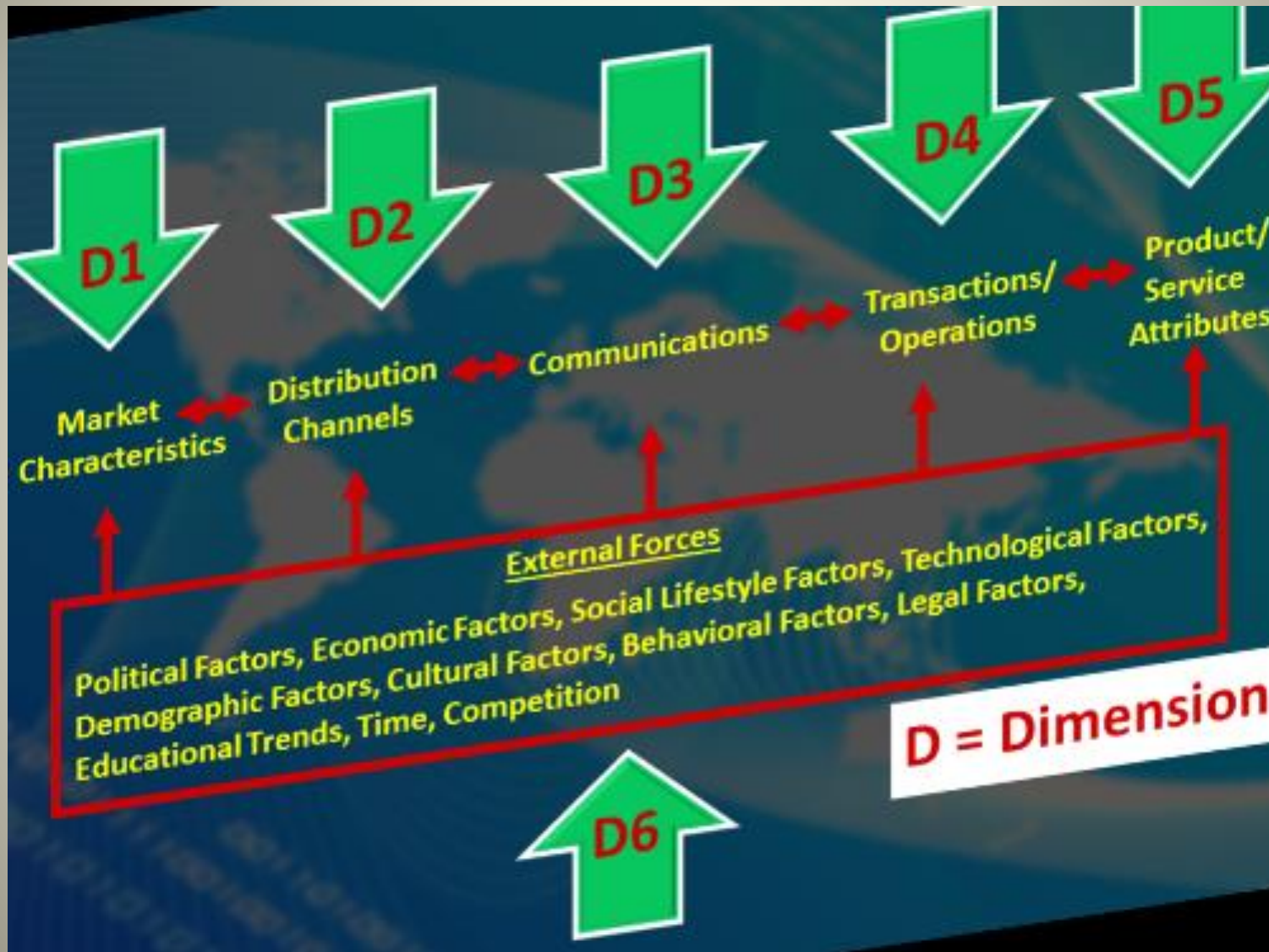
Cadenas Integradas

- Organización permanente formal o informal de actores de la cadena e instituciones relacionadas visto de manera multidimensional.
- Dos tipos: del producto y del negocio
- Concertación de acciones y de propuestas de políticas para mejorar la competitividad de la cadena

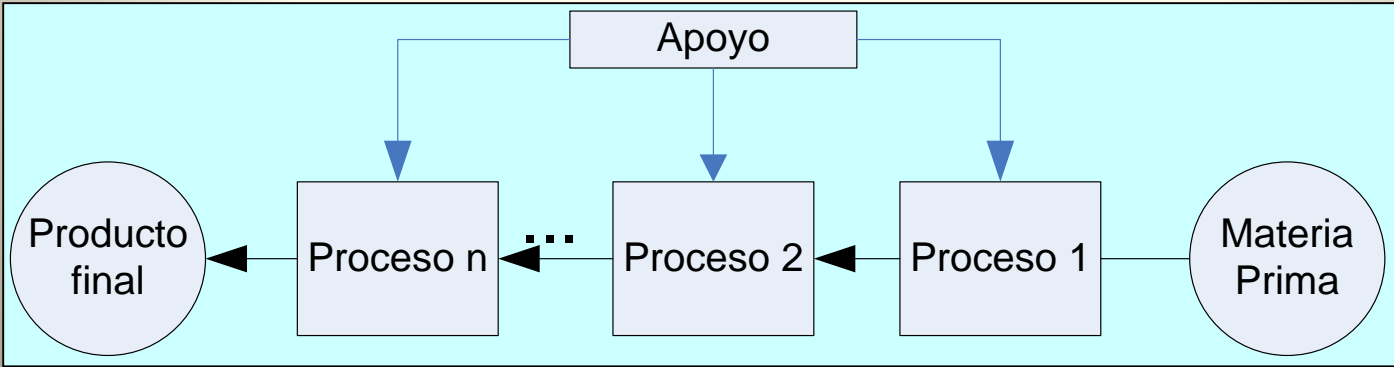
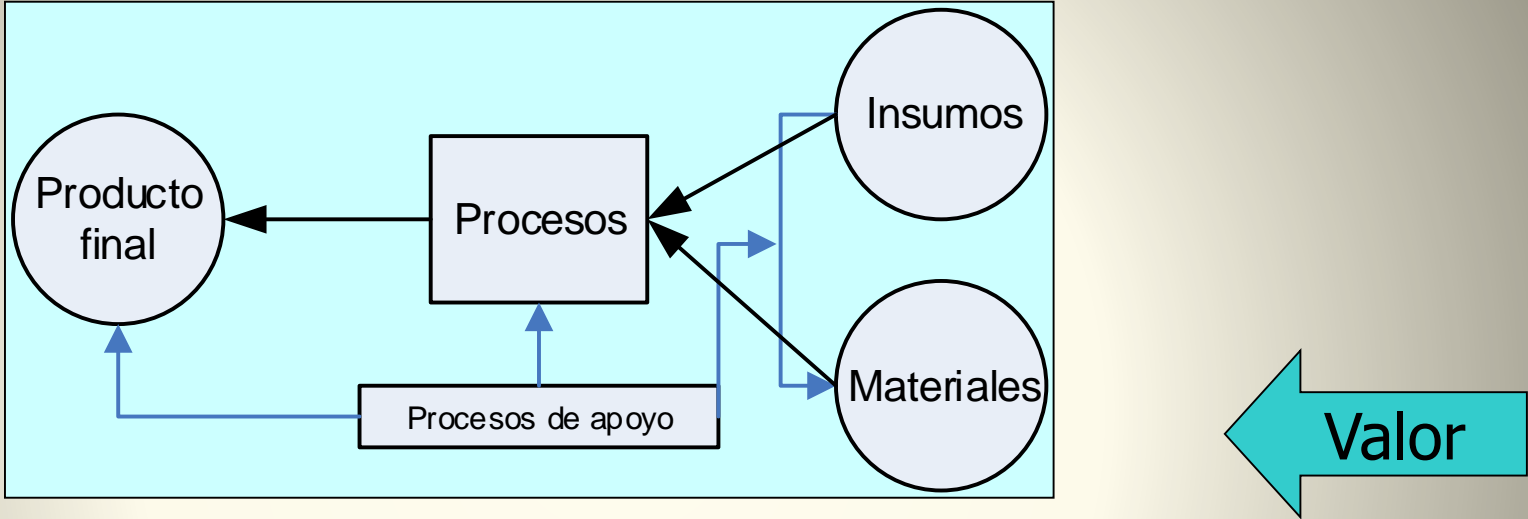
Cadena de una dimensión



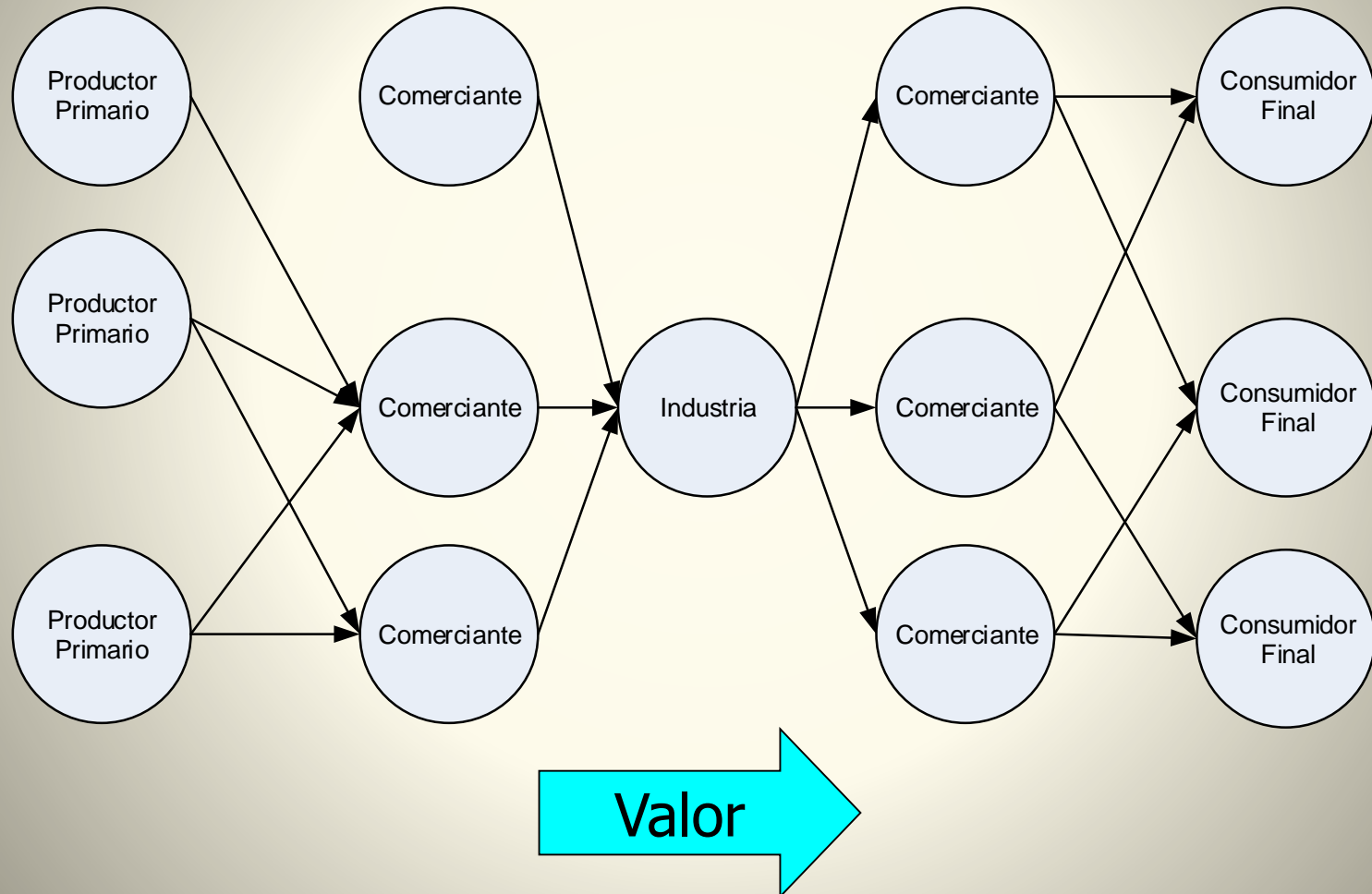
Cadena multidimensional



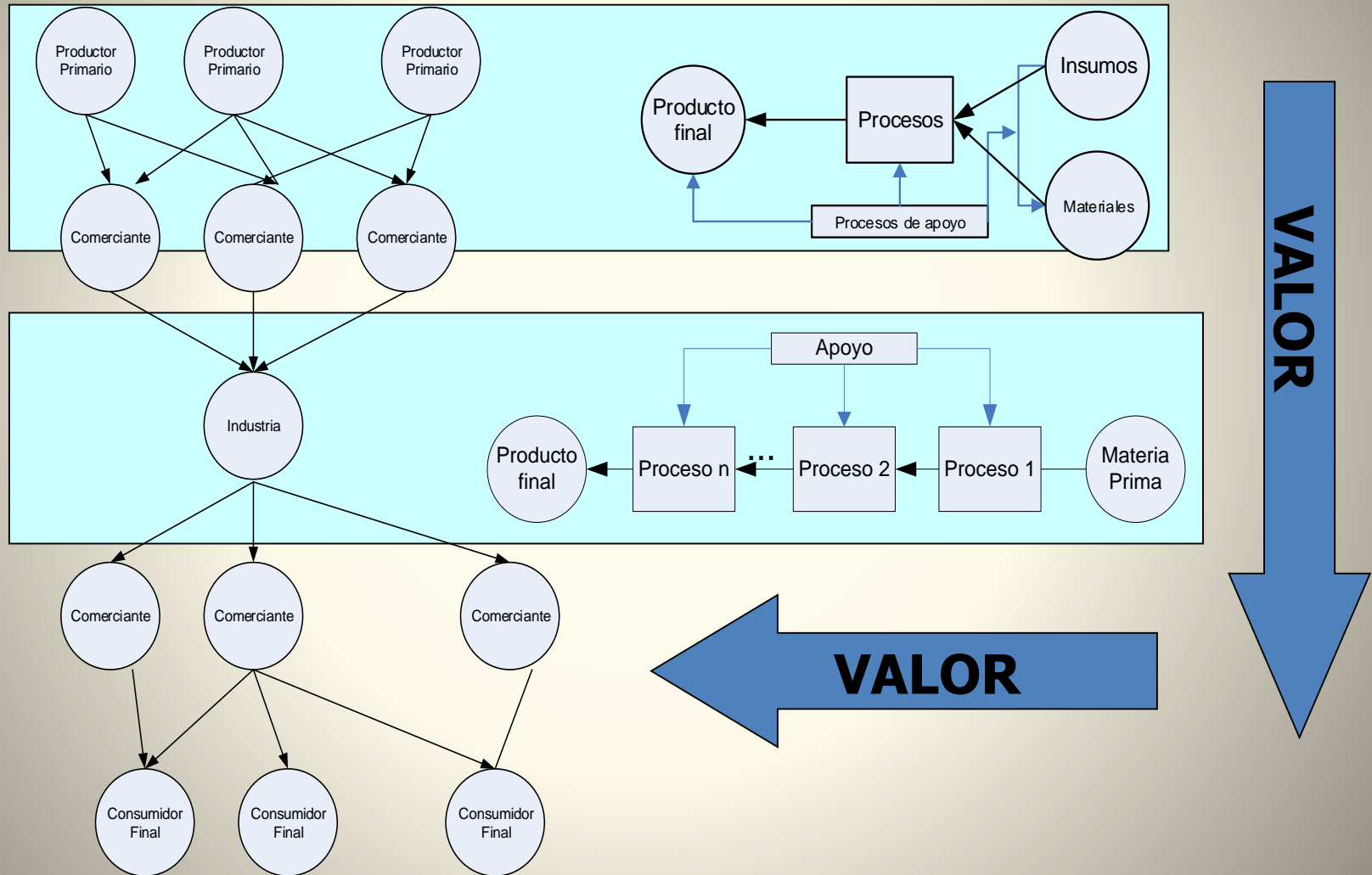
Cadena de valor del producto



Cadena de valor del negocio

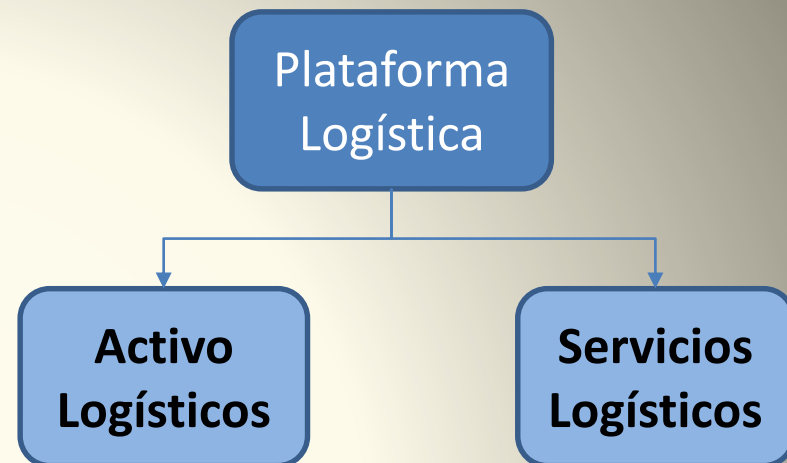


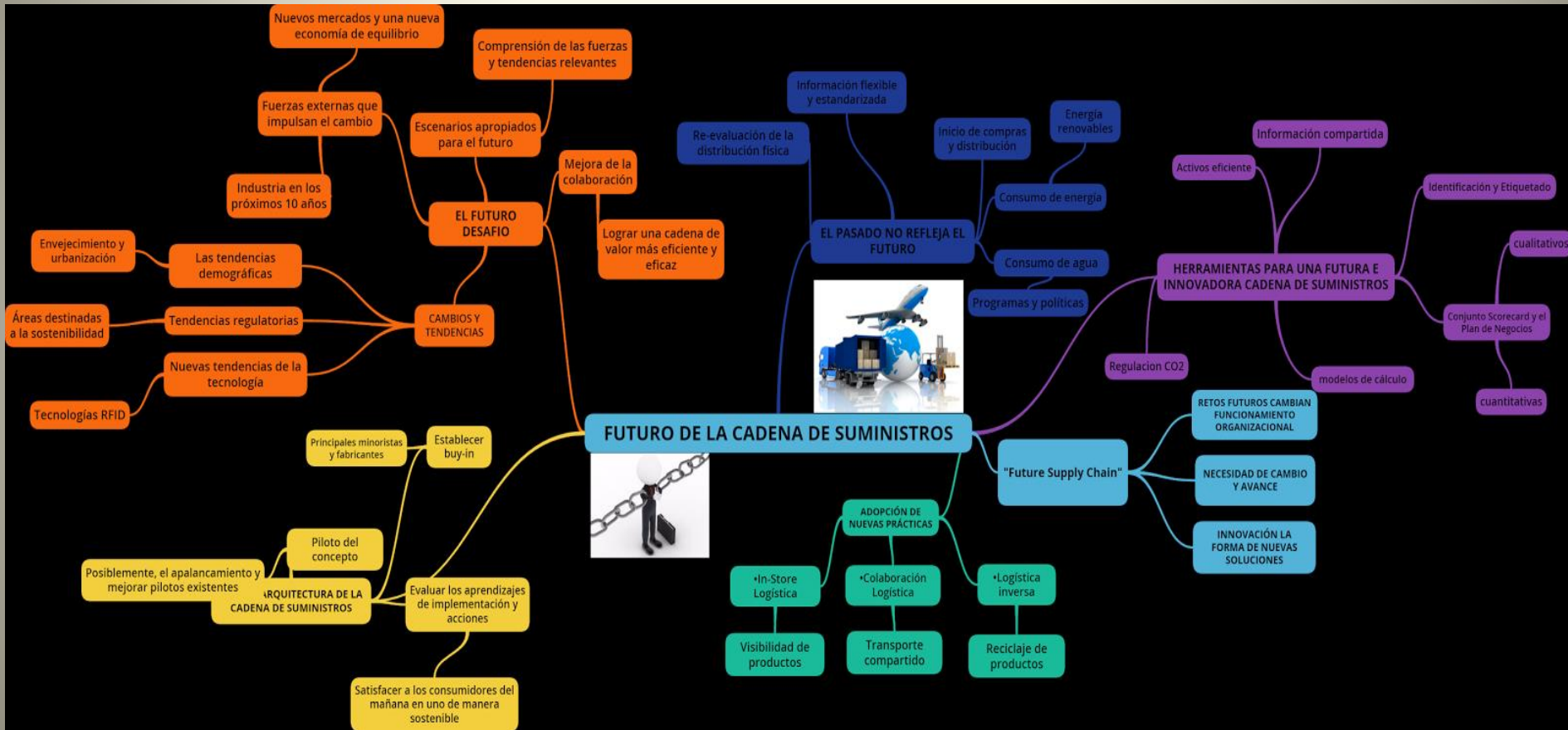
Actúan de manera simultánea



Plataforma logística

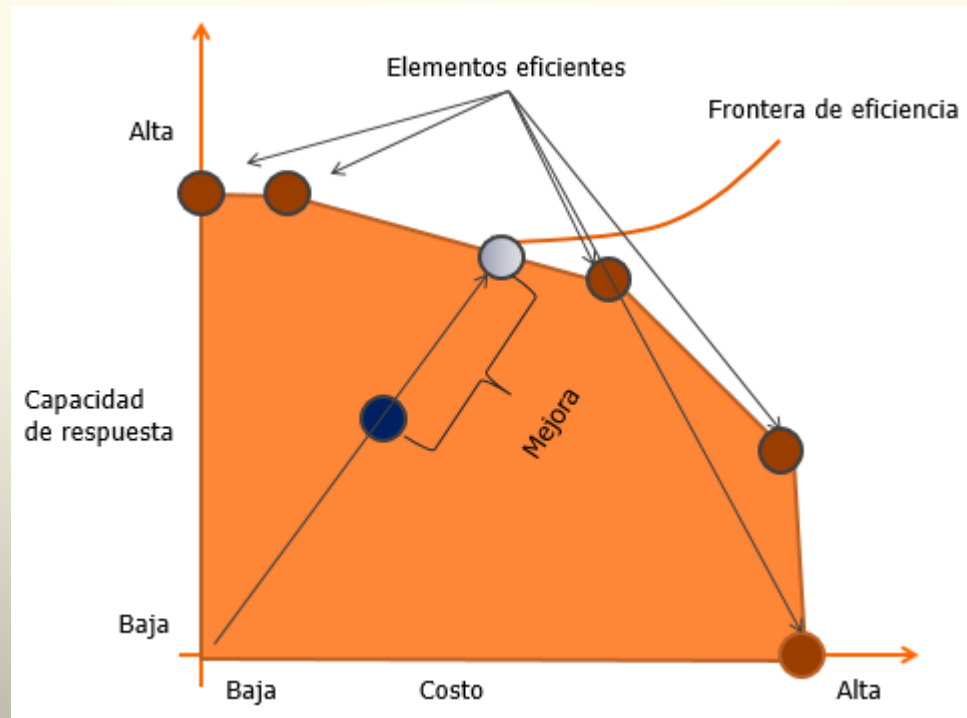
- Es una zona delimitada en el interior de la cual se ejercen, por distintos operadores, todas las actividades relativas al transporte, a la logística y a la distribución de mercancías, tanto para el tránsito nacional como para el internacional.
- Es la combinación de infraestructura, tecnología, procesos, regulaciones y capital humano que hacen posible el movimiento, transformación y almacenamiento de productos.



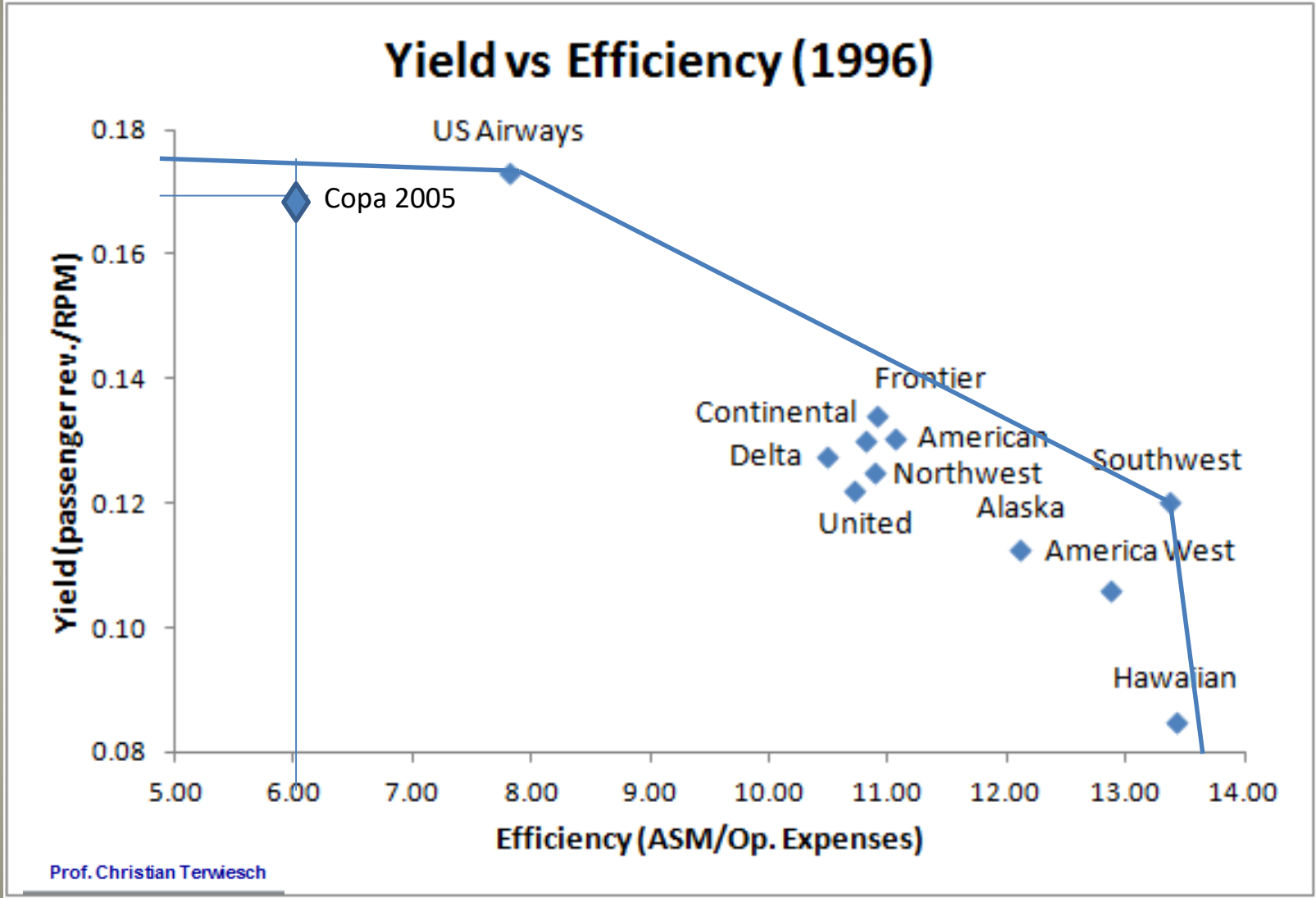


- Frontera de eficiencia:

- Existe una frontera donde para poder ser más eficiente hay que poder producir más con igual cantidad de recursos o producir igual con menos recursos. Lo ideal es que las cadenas estén en la frontera de eficiencia.



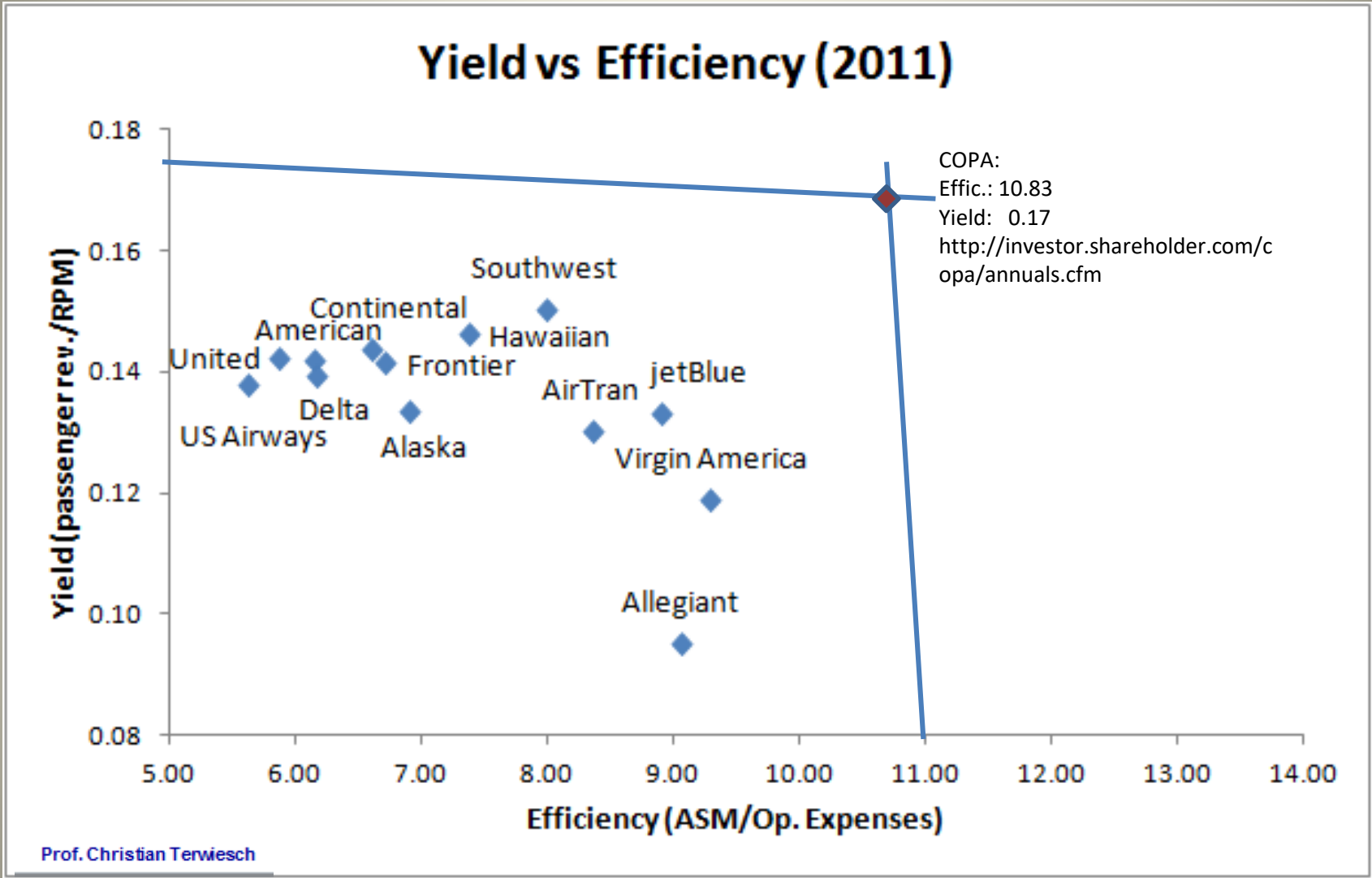
Example: The US Airline Industry



Prof. Christian Terwiesch

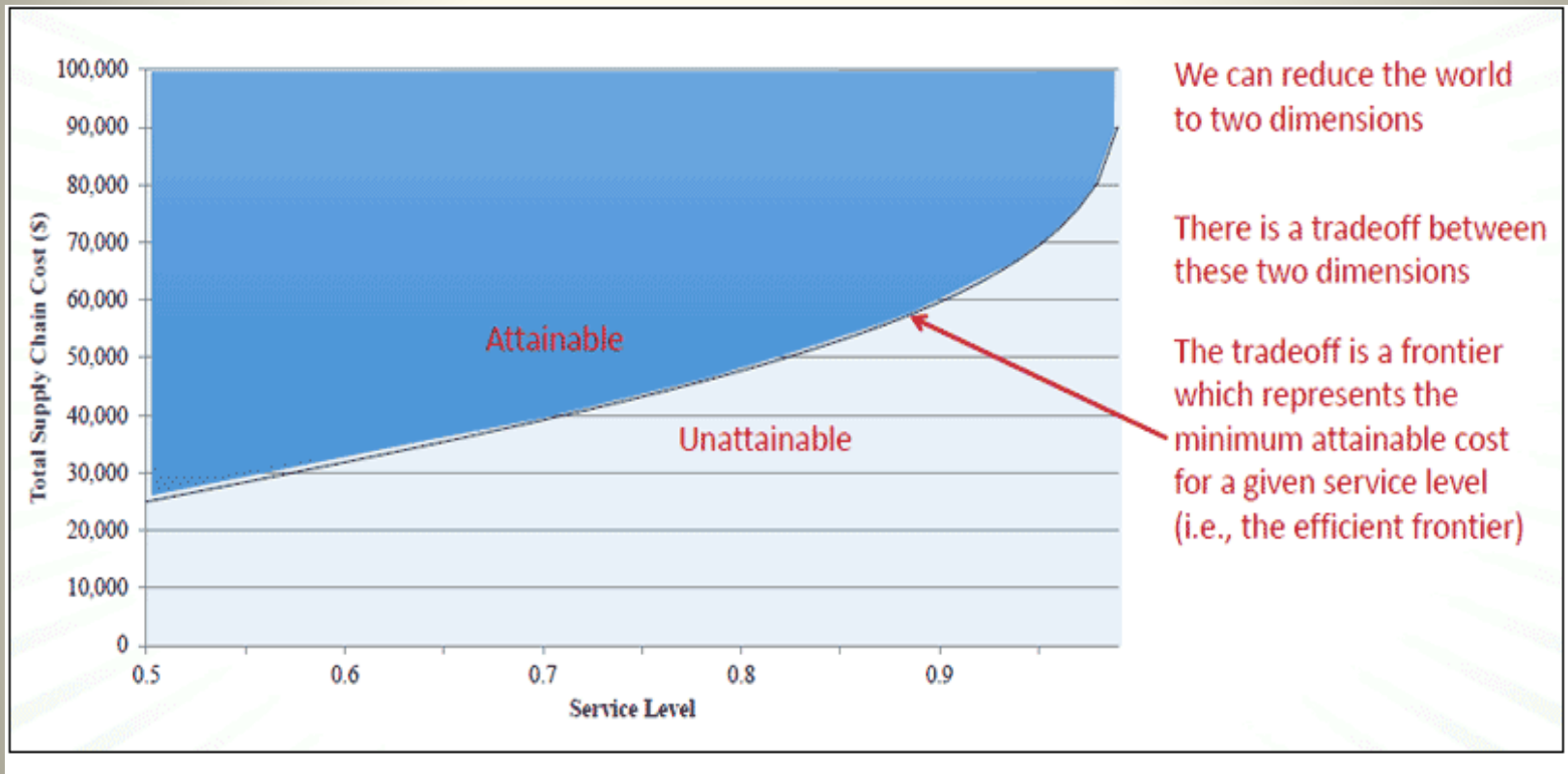
(ASM: Available seat miles; RPM: Revenue passenger mile)

Example: The US Airline Industry

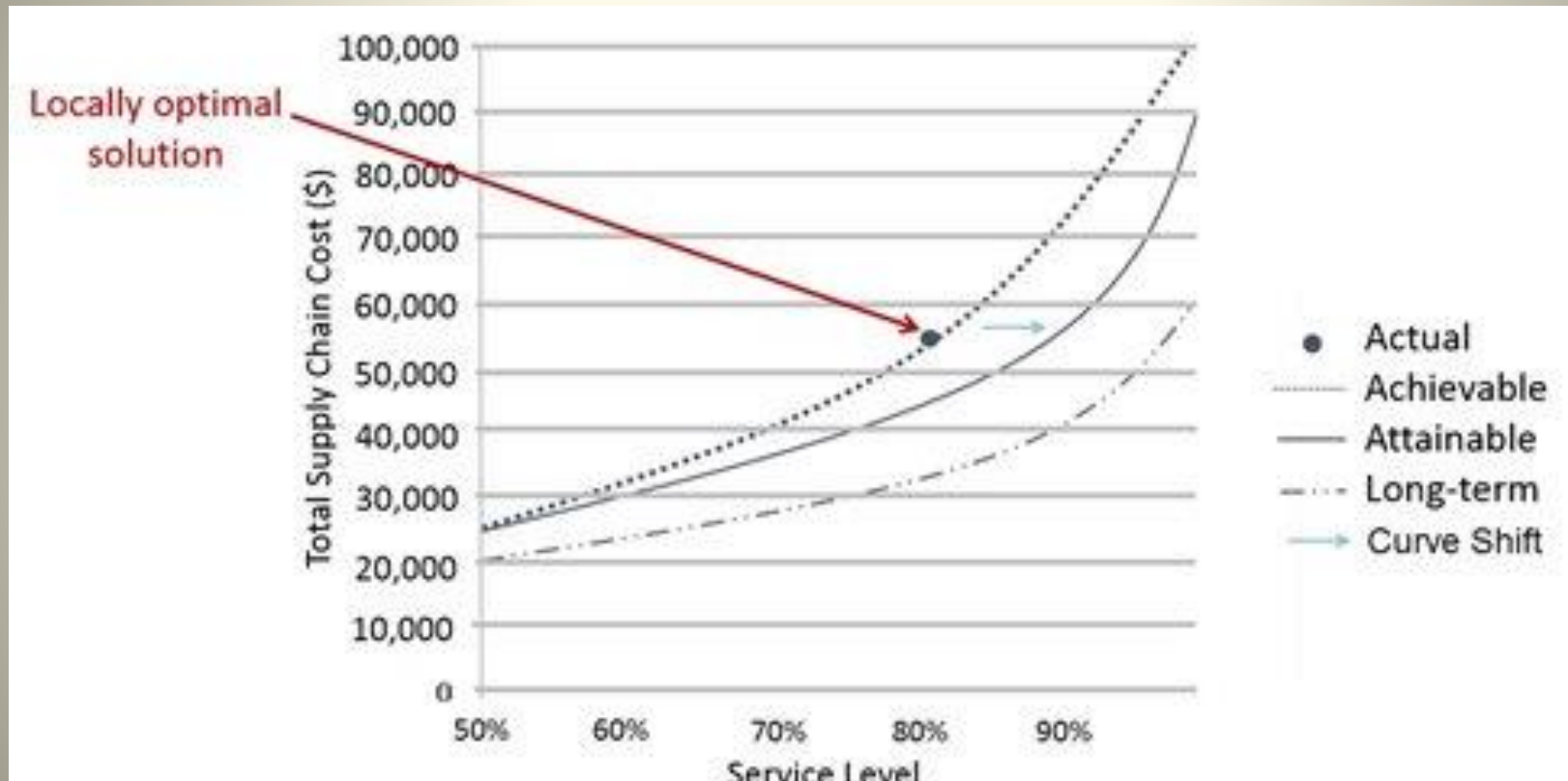


(ASM: Available seat miles; RPM: Revenue passenger mile)

Curva de eficiencia en logística



Cambiando la curva en la frontera de eficiencia



¿Cómo se logra el ajuste?

- Lograr el ajuste estratégico: lograr que el grado de capacidad de respuesta de la cadena sea consistente con la incertidumbre implícita en la misma.
- El objetivo es buscar
 - una alta capacidad de respuesta para una cadena de suministros con una alta incertidumbre implícita,
 - y una alta eficiencia para una cadena de suministro que enfrenta una baja incertidumbre implícita

Cadenas eficientes y con capacidad de respuesta

	Cadenas eficientes	Cadenas con capacidad
Objetivo principal	Surtir demanda a bajo costo	Responder con rapidez a la demanda
Estrategia de diseño de producto o servicio	Maximizar el desempeño a un costo mínimo	Crear modularidad que permita diferenciación
Estrategia de fijación de precios	Reducir margen ya que el precio es la motivación	Elevar márgenes ya que el precio NO es la motivación
Estrategia de producción	Reducción costos por alta utilización	Mantener flexibilidad de la capacidad
Estrategia de inventario	Minimizar inventario para reducir costos	Mantener inventarios de reserva para manejar incertidumbre
Estrategia de tiempo de espera	Reducir, pero no a expensas de los costos	Reducir de manera drástica, aun sacrificando costos.
Estrategia del proveedor	Seleccionar con base en costo y calidad	Seleccionar con base en velocidad, flexibilidad, confiabilidad y calidad.

Análisis Envolverte de Datos

Análisis de Datos por Envolverte (DEA)

- Tiene como objetivo comparar eficiencias productivas en Unidades de Decisión (DMU)
- La comparación se hace en función al uso de insumos de manera óptima creando una unidad eficiente ideal

Eficiencia de Pareto - Koopman

- Una unidad de decisión (DMU) no es eficiente al producir sus bienes o servicios (a partir de una cantidad de insumos) si se puede demostrar que una redistribución de sus recursos resultaría en una igual producción con una utilización menor de sus insumos y sin el uso de ningún recurso adicional. Por el contrario, la firma será eficiente si esto no es posible

La función de producción eficiente

De acuerdo a Farrell, la función de producción:

$$- Y_o = Y(y_1, y_2, \dots, y_m) = f(x_1, x_2, \dots, x_k)$$

Es eficiente, si cualquier otro vector Y_i produce los mismos elementos de tal manera que

$$- Y_i \leq Y_o \quad \forall y, x$$

Y_i es factible si esto es posible

Características de la función eficiente

•**Convexidad:** Está compuesta de segmentos de línea que unen ciertos pares de puntos escogidos de un conjunto de puntos $(0, \infty)$; $(\infty, 0)$... que satisfaga dos condiciones:

- Que su pendiente no sea positiva
- Que ningún punto observado se encuentre entre la función y su origen

•**Retornos constantes a escala:** Un aumento (disminución) en insumos, genera un aumento (disminución) en la producción

Estas condiciones garantizan que si dos puntos son posibles en la práctica, entonces lo será cualquier punto obtenido del promedio ponderado de los anteriores.

Frontera de tiempo costo-respuesta



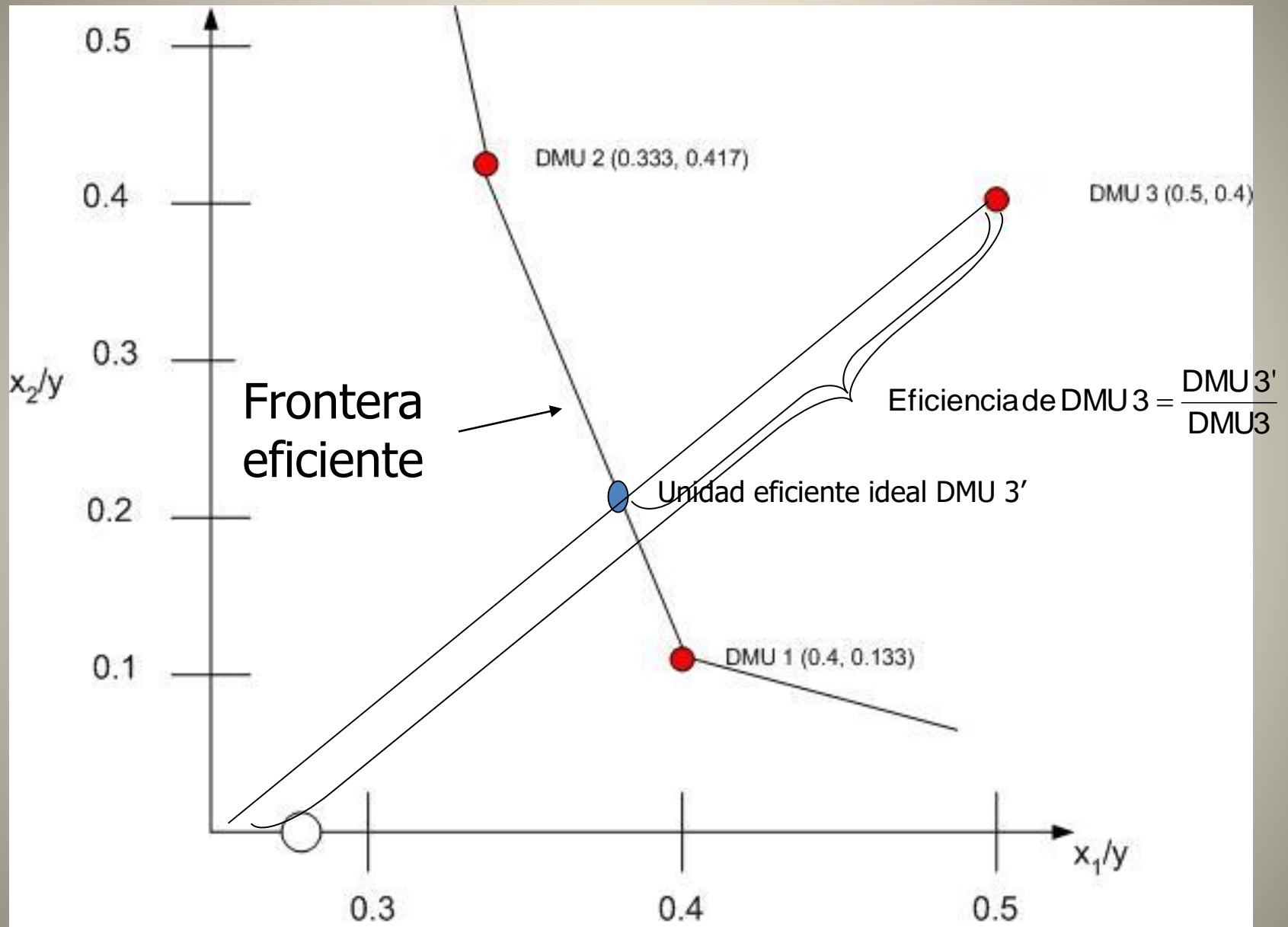
Ejemplo

- Tres unidades de decisión (DMUs) utilizan dos insumos x_1 y x_2 para producir un producto y tal que:

DMU	y	x_1	x_2
1	15	6	2
2	12	4	5
3	20	10	8

Niveles normalizados de Insumo

DMU	x_1/y	x_2/y
1	$6/15 = 0.400$	$2/15 = 0.133$
2	$4/12 = 0.333$	$5/12 = 0.417$
3	$10/20 = 0.500$	$8/20 = 0.400$



Formulación del DEA

- Desarrollada por Charnes, Cooper y Rhodes
- Enfoque no paramétrico basado en programación fraccionada
- No requiere una función predefinida

$$\max h_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r,0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i,0}}$$

s.a.:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r,j}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i,j}} \leq 1 \quad \forall j = 1, 2, \dots, n; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m$$

$$y_{r,j}, x_{i,j}, u_r, v_i \geq 0$$

En la formulación anterior

- $Y_{r,j}$: es la cantidad producida del r-ésimo producto por la j-ésima DMU
- $X_{i,j}$: es la cantidad de i-ésimo insumo consumido por la j-ésima DMU
- $U_{r,j}$: es el peso del r-ésimo producto en la función de producción de la j-ésima DMU
- $V_{i,j}$: es el peso del i-ésimo insumo en la función de producción de la j-esima unidad
- $j=0$: Unidad de referencia

En la formulación

- Los valores de $x_{i,j}$ y $y_{r,j}$ son observaciones del pasado
- Los valores de $u_{r,j}$ y $v_{i,j}$ son las variables de decisión.
- La formulación anterior es difícil de resolver

Formulación como P. L.

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r,0}$$

s.a.:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i,0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r,j} - \sum_{i=1}^m v_i x_{i,j} \leq 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, j$$

Orientación hacia los insumos

- Una DMU no es eficiente si es posible mantener el nivel de producción a un nivel constante, o aumentarlos, a la vez que se disminuye cualquier insumo, sin aumentar los otros.
- En el dual, el valor de $p_{0,j}$ será positivo si su correspondiente restricción en el primal define la DMU correspondiente como eficiente.
- El conjunto de DMUs que contengan positivo el $p_{0,j}$ será el conjunto de referencia para la DMU_0

Orientación hacia los productos

- Desarrollada por Bessent y Bessent (1988)
- Bajo este enfoque, una DMU no es eficiente si es posible aumentar el nivel de producción de algún producto sin aumentar ningún insumo y sin disminuir ningún otro producto
- Este enfoque considera las dificultades en asignar recursos
- Presenta una formulación similar al dual

Orientación hacia los insumos

- Una DMU no es eficiente si es posible mantener el nivel de producción a un nivel constante, o aumentarlos, a la vez que se disminuye cualquier insumo, sin aumentar los otros.
- En el dual, el valor de $p_{0,j}$ será positivo si su correspondiente restricción en el primal define la DMU correspondiente como eficiente.
- El conjunto de DMUs que contengan positivo el $p_{0,j}$ será el conjunto de referencia para la DMU_0

Determinación de la nueva unidad eficiente

$$x_{E,i} = \sum_{j=1}^n p_{0,j} x_{i,j}; \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, m$$

$$y_{E,r} = \sum_{j=1}^n p_{0,j} y_{r,j}; \quad \text{para } r = 1, 2, \dots, s$$

Ejemplo

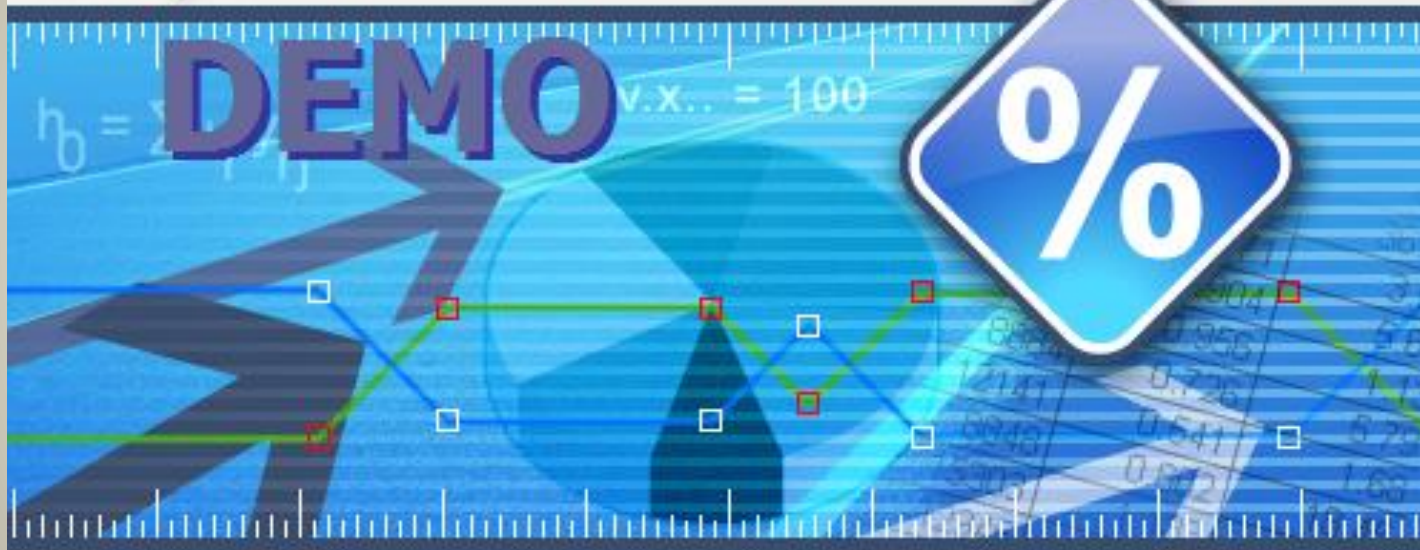
- Tres unidades de decisión (DMUs) utilizan dos insumos x_1 y x_2 para producir un producto y tal que:

DMU	y	x_1	x_2
1	15	6	2
2	12	4	5
3	20	10	8

El Efficient Analyst

Frontier
Analyst®

BANXIA®
SOFTWARE



Version 4.2.0 (Build #322)

Demonstration version

Copyright 1995-2013 Banxia Holdings Ltd

No project - Frontier Analyst (Demonstration)

New Project... Ctrl+N
Create a new file with the project wizard

Open project... Ctrl+O
Open an existing project stored on disk

Save project Ctrl+S
Save the current project file

Save project as...
Save the project using a new name

Export to XML file...
Export the data to a DEAML XML file

Print... Ctrl+P
Print the current window data

Printer setup...
Configure the printer

Close
Close the current project file

Recent Documents

- 1 Fabricas
- 2 Bank Example
- 3 Hoteles
- 4 Hospital
- 5 Malmquist Simple
- 6 PmaOeste proyecto 1 prob2
- 7 PmaOeste proyecto 1 prob1

General options | Exit

Data Viewer - Untitled - Frontier Analyst (Demonstration)

Home | Source data | Analysis | Results | Graph | Translation

Active Inactive | Type: Controlled input | Name: X2 | Show inactive units | Hide inactive units | Look for: | Find Value | Find Again

Insert | Unit | Input/output | Visibility | Navigation

Main

- Data viewer
- Scores
- Unit details
- Group review
- DEA options
- Comparison manager

Document

Unit Name	Active	x1	X2
1	<input checked="" type="checkbox"/>	15.00	6.00
2	<input checked="" type="checkbox"/>	12.00	4.00
3	<input checked="" type="checkbox"/>	20.00	10.00

Right click to choose footer | Max: 20 | Max: 10 | Max: 8

Showing settings for "Comparison 1"

Recalc | Edited

Welcome to the Frontier Analyst Guide

To help you get started with analysing your data, this guide has information on the facilities available to you. More advanced options are

Home | Source data | Analysis | Results | Graph | Translation

Active Inactive | Type: Controlled input | Show inactive units | Look for: |

Project Wizard

New Project Options
Please select the method of data entry you want to use.

- Paste data from clipboard
- Use current selection from Excel
- Link to an external database (e.g. SQL Server)
- Use current data from SPSS
- Import from text file
- Type into data editor
- Import from XML file

Cancel | Next >> | Finish

Units		Comparison 1		
Unit name		Score	Efficient	Condition
1		100.0%	✓	●
2		100.0%	✓	●
3		72.6%		●

Potential Improvements

Colour Key

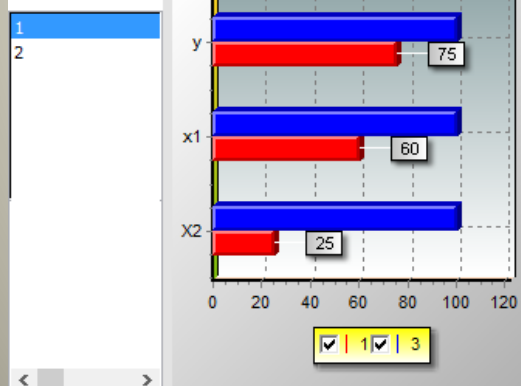
Controlled input Uncontrolled input Output

Comparison	Input / output name	Value	Target	Potential Improvement
Comparison 1	y	20	20.00	0.00%
Comparison 1	x1	10	7.26	-27.39%
Comparison 1	x2	8	5.81	-27.39%

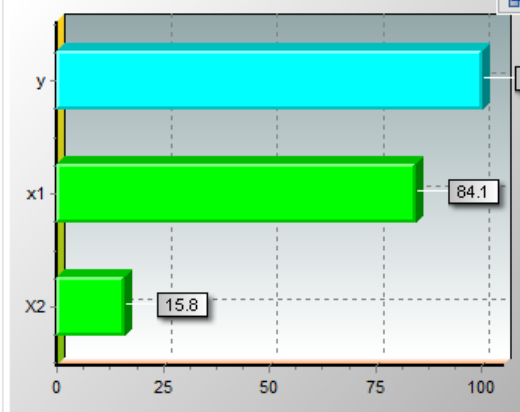
Graph view Table view

Reference Comparison

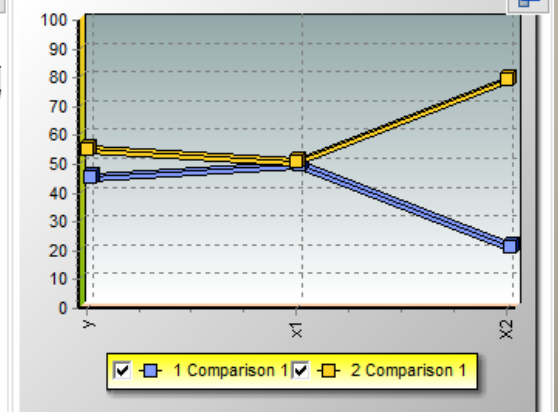
Reference unit:




Input / Output Contributions



Reference Contributions




Optimisation mode



Minimize Inputs


Seek to minimise inputs to produce the same outputs.



Maximize Outputs

Seek to maximise outputs given the current inputs.


Scaling mode



Constant returns

Outputs directly reflect input levels. (i.e. doubling input produces exactly double outputs.)

CCR mode



Varying returns

Outputs fall off as input levels rise. (i.e. doubling input produces less than double outputs.)

BCC mode

Units		Comparison 1		
Unit name	Score	Efficient	Condition	
1	100.0%	✓		●
2	100.0%	✓		●
3	72.6%			●

↑ ↓ **3** ▼
Efficiency: 72.6%

Potential Improvements

Colour Key: Controlled input Uncontrolled input Output

Comparison	Input / output name	Value	Target	Potential Improvement
Comparison 1	y	20	27.55	37.73%
Comparison 1	x1	10	10.00	0.00%
Comparison 1	x2	8	8.00	0.00%

Graph view | Table view