

A photograph of a forest with tall trees and green grass. A semi-transparent white banner is overlaid across the top of the image.

**Willkommen bei Verbesserungskata.de**

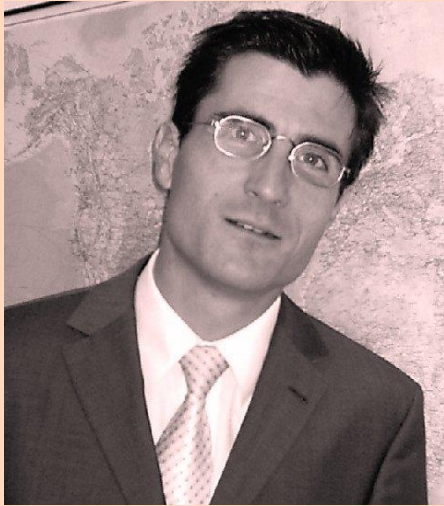
**Análisis y diseño de**

# **Flujos de Valores**

**como base para el desglosado de  
estados objetivos a nivel de systema de producción  
y mejora continua con Kata**

# Gerardo Aulinger

---



## Gerardo Aulinger

Kata-Botschafter, Forscher,  
und Management Berater

E-Mail: [gerardoaulinger@aol.com](mailto:gerardoaulinger@aol.com)

Mobil: +49 170 2134018

Gerardo Aulinger ist 44 Jahre alt, verheiratet und hat 3 Kinder. Er ist seit über 15 Jahren als Unternehmensberater, Seminarleiter und Referent tätig. Von 2007 bis 2011 leitete er bei Festool, Werk Neidlingen, Gesamtsieger des Wettbewerbs „Fabrik des Jahres“, die Produktion der stationären Geräte.

## Lean Management Beratung

Seine Beratungsschwerpunkte lagen zuerst in der Leitung von Produktionsoptimierungs- und Planungsprojekten mit Fokus auf „Lean“ in diversen Industriebranchen. Anschließend fokussierte er sich als Berater und Produktionsleiter zunehmend auf die Erprobung und Entwicklung von modernen Führungsmethoden a la Toyota. Seine Ansätze zielen auf Produktivitätsmaximierung durch optimale Mitarbeiterentwicklung und -Motivation. Hierfür coacht er insbesondere Führungskräfte bei der Anwendung der Verbesserungs- und Coaching-Katas hin zu erstaunlichen Erfolgen.

## Studium und Berufliche Laufbahn

Nach seinem Maschinenbaustudium am ITBA und zwei Praktika bei Volkswagen und Bayer zog er 1996 aus Buenos Aires, Argentinien nach Deutschland. Nach erster Tätigkeit als Projektleiter Automatisierung und Rapid Prototyping nahe München, wechselte er 1999 zum Fraunhofer IPA nach Stuttgart, wo er schlanke Fabriken für diverse Branchen plante. Hier lernte er Mike Rother – Autor u.A. von „Die Kata des Weltmarktführers“ - kennen, mit dem er eine langjährige Zusammenarbeit und enge Freundschaft verbindet. Anschließend wechselte er 2002 zur internen Lean Beratung der DaimlerChrysler AG, wo er diverse Projekte erfolgreich leitete und zwei MPS-Preise und ein MPS-Award gewinnen durfte. Während seiner Produktionsleitung bei Festool, Werk Neidlingen entwickelte er mit seinen Mitarbeitern eine hochmotivierte, lernende Leistungsorganisation über dessen speziellen Arbeitsweise er regelmäßig Vorträge hält. Er ist zusätzlich als Management Berater, Coach, Seminarleiter, Referent und Autor tätig.

# Agenda de los cuatro días: “Coaching de organizaciones”

## FASE DE PLANIFICACIÓN

**Día 1 – Lunes**

8:30 – 18:00

**„Por qué necesitamos analizar Flujos de Valores?“**

**Teoría del Flujo de Valores**

Aprender a ver como fluyen valores

Pasos a seguir para diseñar flujos de valores objetivos de alta eficiencia

- Almuerzo -

**Teoría del Flujo de Valores**

Ejemplo Stanz AG

**Analizar**

**Flujo de Valores Actual**

Trabajo de grupo en la fábrica  
Para comprender el Estado Actual  
(4 grupos en paralelo)

**Día 2 – Martes**

8:30 – 18:00

**„Deglosado de Objetivos Top Down“**

**Experimentos de flujo continuo y cambios rápidos**

(donde sea posible)

**Diseño del Flujo de Valores Objetivo**  
(4 grupos en paralelo)

- Almuerzo -

**Panel de Deglosado de Estados Objetivo**

Cuál es el Estado Objetivo de cada Bucle y Proceso analizados?

**Panel de Coaching en Cascada**  
Quién es coach de quién y a qué nivel jerárquico?

## FASE DE EJECUCIÓN

**Día 3 – Miércoles**

8:30 – 18:00

**„Coaching en la cascada de Coaching Kata “**

**Diálogos de Coaching Kata en cascada Bottom Up**

Cómo hacemos el coaching y comunicamos lo aprendido a cada nivel jerarquico de la organizacion?

- Almuerzo -

**Diálogos de Coaching Kata en cascada Bottom Up**

Cómo hacemos el coaching y comunicamos lo aprendido a cada nivel jerarquico de la organizacion?

**Día 4 – Jueves**

8:30 – 18:00

**„Cómo conducir grandes organizaciones con Kata ?“**

**Diálogos de Coaching Kata en cascada Bottom Up**

„Reglas del juego“ para el flujo de la información y escalación de problemas: que problema debería ser resuelto por quién y a qué nivel jerarquico de la organizacion?

- Almuerzo -

**Diálogos de Coaching Kata en cascada Bottom Up**

Cómo hacemos el coaching y comunicamos lo aprendido a cada nivel jerarquico de la organizacion?

**Resúmen, reflexión y próximos pasos a seguir**

# Agenda de los cuatro días: “Coaching de organizaciones”

## FASE DE PLANIFICACIÓN

**Día 1 – Lunes**

8:30 – 18:00

**„Por qué necesitamos analizar Flujos de Valores?“**

**Teoría del Flujo de Valores**

Aprender a ver como fluyen valores

Pasos a seguir para diseñar flujos de valores objetivos de alta eficiencia

- Almuerzo -

**Teoría del Flujo de Valores**

Ejemplo Stanz AG

**Analizar**

**Flujo de Valores Actual**

Trabajo de grupo en la fábrica  
Para comprender el Estado Actual  
(4 grupos en paralelo)

**Día 2 – Martes**

8:30 – 18:00

**„Deglosado de Objetivos Top Down“**

**Experimentos de flujo continuo y cambios rápidos**  
(donde sea posible)

**Diseño del Flujo de Valores Objetivo**  
(4 grupos en paralelo)

- Almuerzo -

**Estado Objetivo de cada**

**Objetivo**  
Estado Objetivo de cada  
Objetivo y Proceso analizados?

**Panel de**

**Coaching en Cascada**

Quién es coach de quién y a qué nivel jerárquico?

## FASE DE EJECUCIÓN

**Día 3 – Miércoles**

8:30 – 18:00

**„Coaching en la cascada de Coaching Kata “**

**Diálogos de Coaching Kata en cascada Bottom Up**

Cómo hacemos el coaching y comunicamos lo aprendido a cada nivel jerarquico de la organizacion?

- Almuerzo -

**Diálogos de Coaching Kata en cascada Bottom Up**

Cómo hacemos el coaching y comunicamos lo aprendido a cada nivel jerarquico de la organizacion?

**Día 4 – Jueves**

8:30 – 18:00

**„Cómo conducir grandes organizaciones con Kata ?“**

**Diálogos de Coaching Kata en cascada Bottom Up**

„Reglas del juego“ para el flujo de la información y escalación de problemas: que problema debería ser resuelto por quién y a qué nivel jerarquico de la organizacion?

- Almuerzo -

**Diálogos de Coaching Kata en cascada Bottom Up**

Cómo hacemos el coaching y comunicamos lo aprendido a cada nivel jerarquico de la organizacion?

**Resúmen, reflexión y próximos pasos a seguir**

**ESTAMOS AQUI**

Por qué y para qué necesitamos el  
**Análisis del Flujo de Valores?**

Cómo utilizar el Diseño de Flujo de  
Valores para desglosar las  
**Situaciones Actual y Objetivo?**



# Kata requiere Diseño de Flujo de Valores, para diseñar **Sistemas integrados de entrada** (y no recién al final!)

*Visión al nivel del sistema*



*con Flujo de Valores  
(Wertstromdesign)*



*Trabajo científico de mejora  
campus*



*y foco sobre los obstáculos!*



# Tres grados de desarrollo de un sistema de mejora continua y científica de organizaciones con Kata y Coaching

## 1. „Qué podríamos mejorar?“ resulta en...

Medida	Quién?	Cuándo?	Status?
a- Bodenmarkierungen	Hr. Müller	8.07.2009	⊕
b- Maschine verschieben	Fr. Heine	1.09.2009	⊕
c- Werkzeuge optimieren	Hr. Wagner	12.09.2009	⊕

Hmmm... en la tabla de medidas falta una expectativa numérica! Todo lo que puedo medir es la implementación de la medida y no su efecto.

Cómo puedo saber si el efecto deseado ha sido alcanzado si en ningún lugar puedo ver cuál es porque no ha sido definido numéricamente?



# Tres grados de desarrollo de un sistema de mejora continua y científica de organizaciones con Kata y Coaching

## 1. „Qué podríamos mejorar?“ resulta en...

Medida	Quién?	Cuándo?	Status?
a- Bodenmarkierungen	Hr. Müller	8.07.2009	⊕
b- Maschine verschieben	Fr. Heine	1.09.2009	⊕
c- Werkzeuge optimieren	Hr. Wagner	12.09.2009	⊕

Ahorros: € 7.000



Hehehe! Hubieran podido ahorrar € 10.000 con tan sólo haber evitado implementar la medida C!



Lo que los gerentes no vieron:

a: € 5.000 de ahorros

b: € 5.000 de ahorros

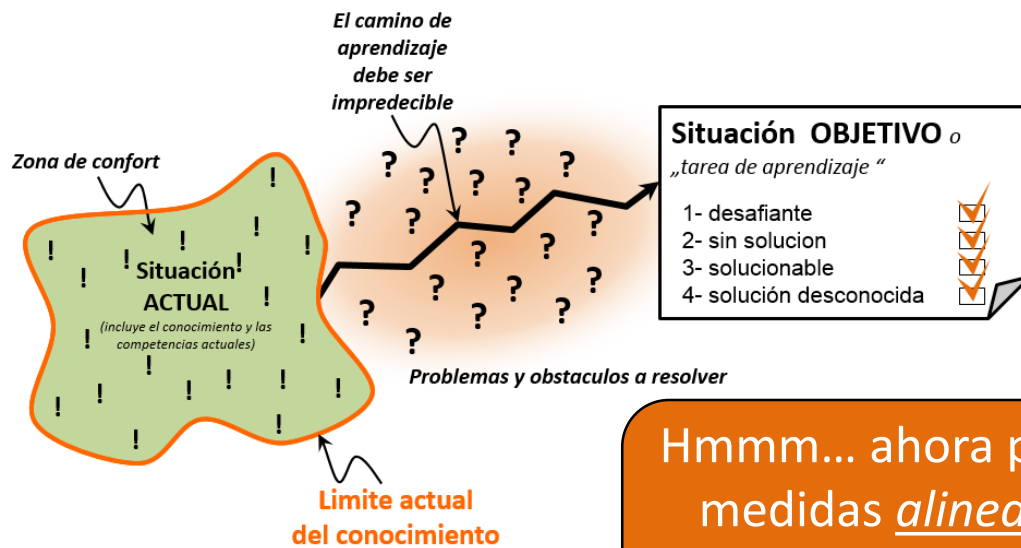
**c: € 3.000 de gastos adicionales!**



# Tres grados de desarrollo de un sistema de mejora continua y científica de organizaciones con Kata y Coaching

## 2. „Qué debemos mejorar?“ resulta en...

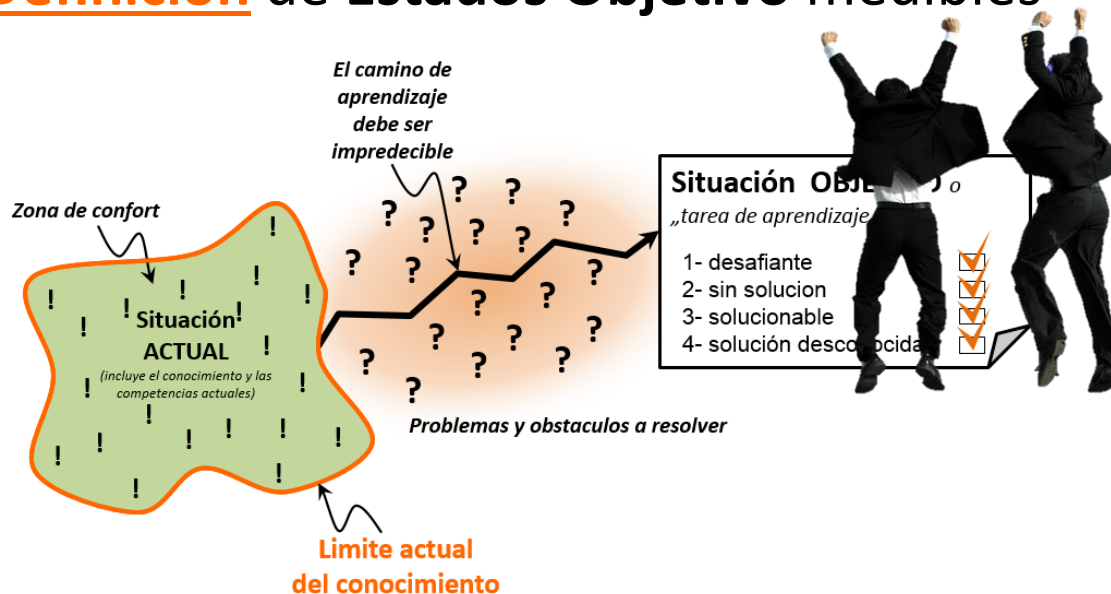
### Definición de Estados Objetivo medibles



# Tres grados de desarrollo de un sistema de mejora continua y científica de organizaciones con Kata y Coaching

## 2. „Qué debemos mejorar?“ resulta en...

### Definición de Estados Objetivo medibles



Jejeje! Si alcanzan sus objetivos, pero estos son contraproduktivos e ineficaces debido a que no han sido desarrollado partiendo de una visión para todo el sistema!



Lo que ninguno ha notado:

Nuestro sistema de gestión de empresas basado en la fórmula del ROI (return on investment, rentabilidad de inversiones) asume incorrectamente que subdividir un sistema complejo en subsistemas mas sencillos para optimizarlos por separado, permite alcanzar un estado óptimo para el sistema en su totalidad. Esto viola la teoría de sistemas y tiene el efecto contrario de destruir el sistema en el largo plazo.



Por qué y para qué necesitamos el  
**Análisis del Flujo de Valores?**

Cómo utilizar el Diseño de Flujo de  
Valores para desglosar las  
**Situaciones Actual y Objetivo?**

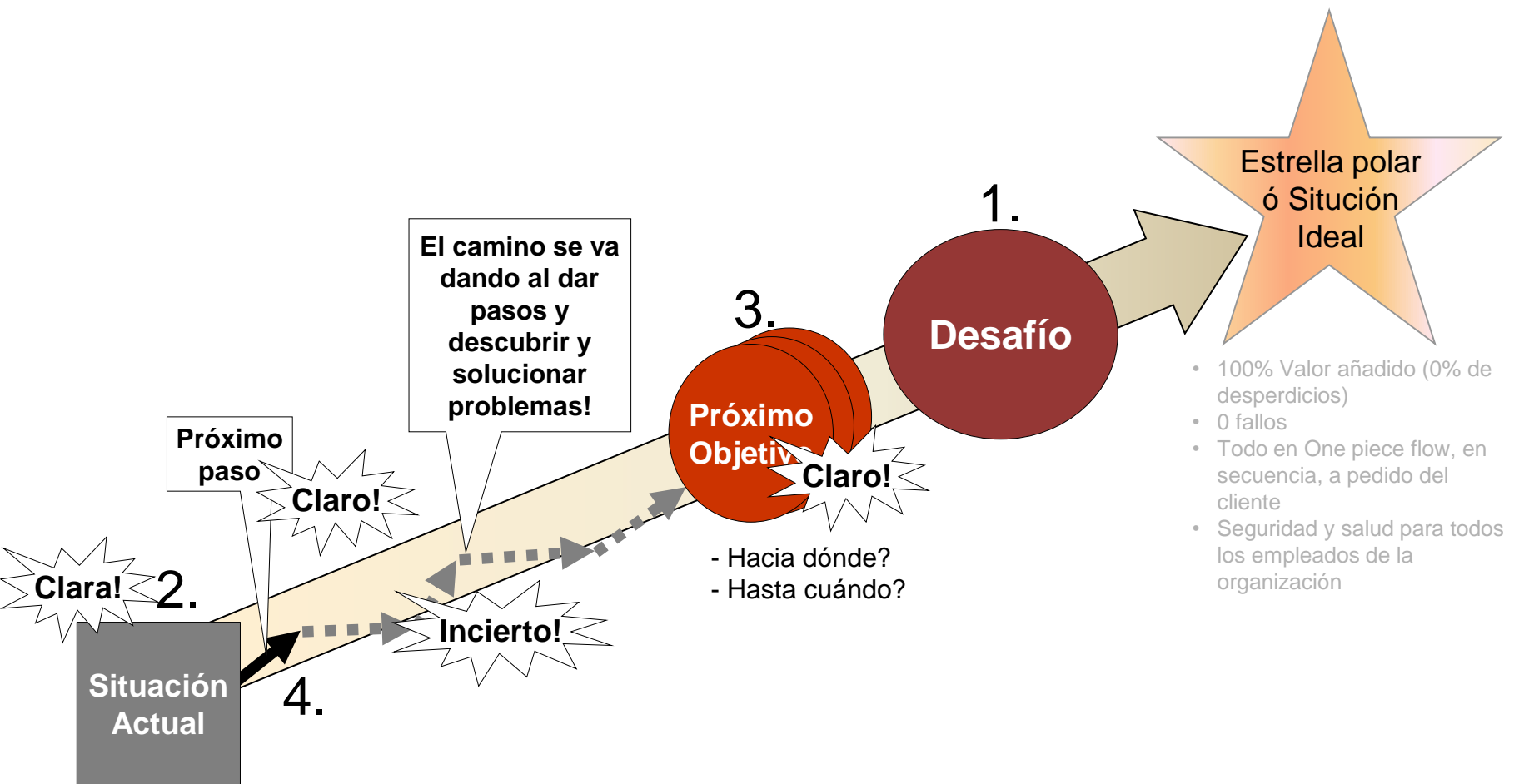
---

## Objetivo

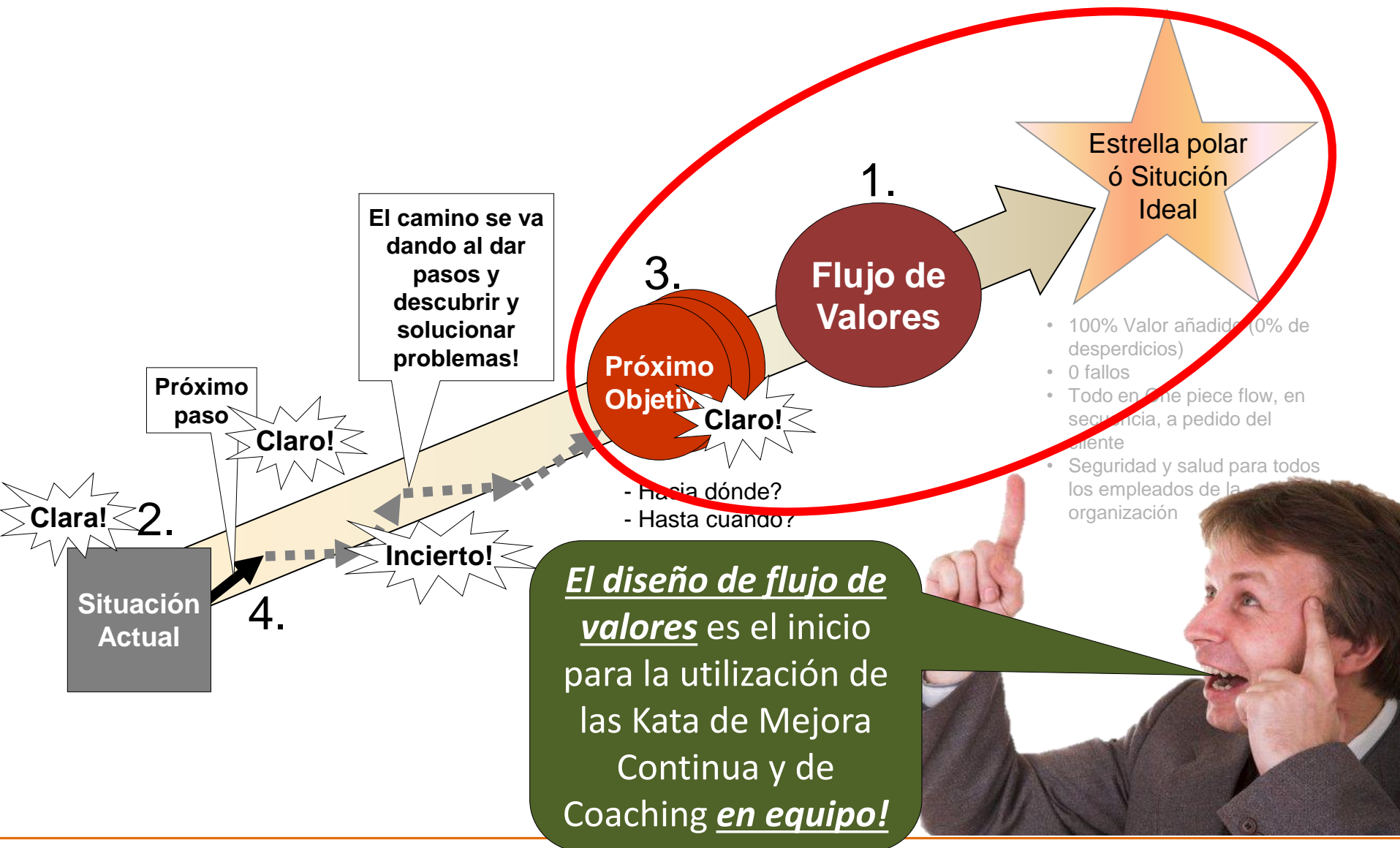
- Desarrollar nuestra capacidad de ver el flujo de los valores en nuestra fábrica y poder desarrollar e implementar flujos de valores altamente eficientes, orientados a las necesidades del cliente
- Utilizar lápiz y papel para practicar cómo desarrollar eficientes flujos de valores aplicando lo aprendido a un caso de práctica real



# Las Situaciones Objetivo son desglosadas partiendo de Desafíos de orden superior orientados hacia una **Visión ó „Estrella polar“**



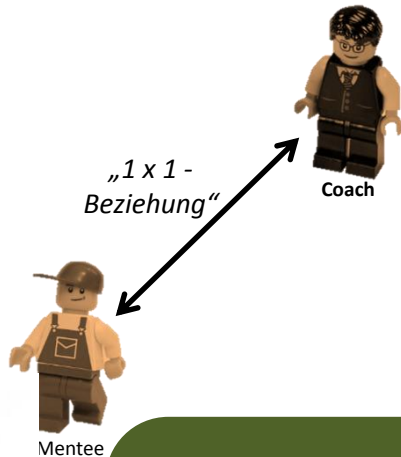
# El flujo de valores se puede utilizar para la **alineación** *usrichtung* de la **organización** hacia un desafío orientado a la „estrella polar“



# Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten wachsen überproportional mit Projektteamgröße, Problemfrüherkennung immer wichtiger!

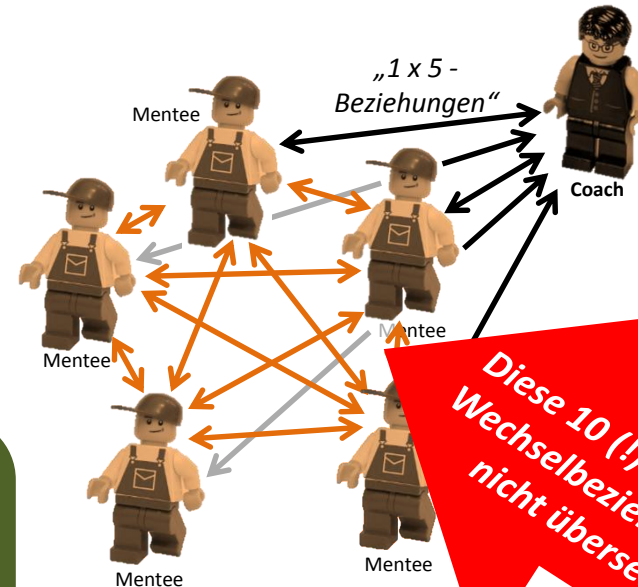
## „1 x 1“-Coaching

Ein Ziel-Zustand betrifft  
nur einen Mentee in einfacher  
Abhängigkeit zu seinem Prozess



## „1 x 5“-Coaching

Ein Ziel-Zustand betrifft  
nun mehrere Mentees in gegenseitiger  
Abhängigkeit



Diese 10 (!) neuen, orangen  
Wechselbeziehungen dürfen  
nicht übersehen werden!



In einem Kata-Projektteam liegt eine zunehmend große Anzahl meiner Hindernisse im Einflussbereich eines meiner Team-Kollegen!

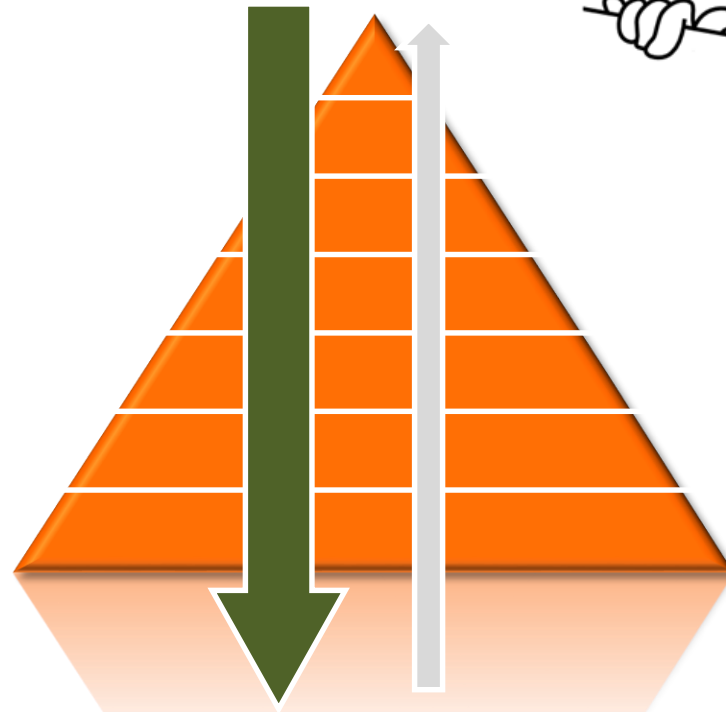


# Objetivos desglosados y acordados „hacia abajo“ siguiendo la cadena de coaching que conecta los niveles jerárquicos

## 1. Deglosado de objetivos

„Top-Down“

*(matemáticamente correctos!)*



## 2. Efecto de lo aprendido

„Bottom Up“

*(tambien matemáticamente correcto!)*

# Mathematisch schlüssiger **Ziele-Entfaltungungs-Prozess** mit T-Formulare auf allen Ebenen

④ Wertstrom-Manager

T-Formular	Prozess	Chef	Meister
Brutto-Arbeitszeit	10000	10000	10000
Pausen	1000	1000	1000
Aktueller Bedarf	9000	9000	9000

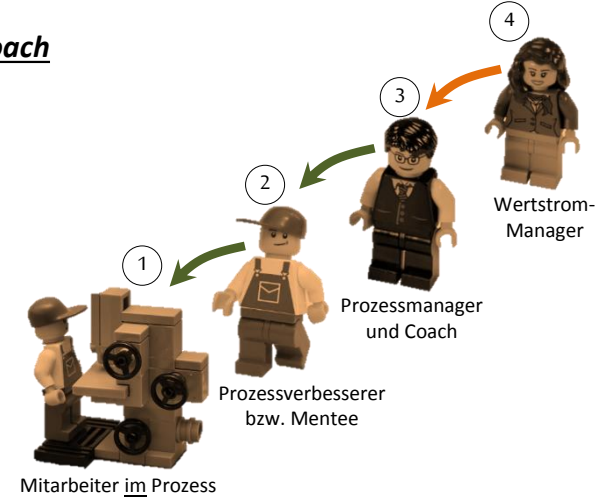
Ziel-Ergebnis Wertstrom-Manager und Coach

9-18 Monate in die Zukunft

T-Formular	Prozess	Chef	Meister
Brutto-Arbeitszeit	10000	10000	10000
Pausen	1000	1000	1000
Aktueller Bedarf	9000	9000	9000

Baustellen und Prozess-Ziele der Prozessverbesserer

Mathematische Verknüpfung über die Hierarchieebenen



③ Prozessmanager

T-Formulare	Prozess	Chef	Meister
Brutto-Arbeitszeit	10000	10000	10000
Pausen	1000	1000	1000
Aktueller Bedarf	9000	9000	9000
NWZ-Z = Arbeitszeit Soll			
Kundenbleib =			
Montagezeit =			
Störungsanteil =			
Ist-Arbeitszeit =			
Überzeit =			

9-18 Monate in die Zukunft

T-Formulare	Prozess	Chef	Meister
Brutto-Arbeitszeit	10000	10000	10000
Pausen	1000	1000	1000
Aktueller Bedarf	9000	9000	9000
NWZ-Z = Arbeitszeit Soll			
Kundenbleib =			
Montagezeit =			
Störungsanteil =			
Ist-Arbeitszeit =			
Überzeit =			

Ziel-Ergebnis der Prozessmanager

② Prozessverbesserer (und ihr ① Team)

T-Formulare	Prozess	Chef	Meister
Brutto-Arbeitszeit	10000	10000	10000
Pausen	1000	1000	1000
Aktueller Bedarf	9000	9000	9000
NWZ-Z = Arbeitszeit Soll			
Kundenbleib =			
Montagezeit =			
Störungsanteil =			
Ist-Arbeitszeit =			
Überzeit =			

2-5 Wochen in die Zukunft

T-Formulare	Prozess	Chef	Meister
Brutto-Arbeitszeit	10000	10000	10000
Pausen	1000	1000	1000
Aktueller Bedarf	9000	9000	9000
NWZ-Z = Arbeitszeit Soll			
Kundenbleib =			
Montagezeit =			
Störungsanteil =			
Ist-Arbeitszeit =			
Überzeit =			

T-Formulare	Prozess	Chef	Meister
Brutto-Arbeitszeit	10000	10000	10000
Pausen	1000	1000	1000
Aktueller Bedarf	9000	9000	9000
NWZ-Z = Arbeitszeit Soll			
Kundenbleib =			
Montagezeit =			
Störungsanteil =			
Ist-Arbeitszeit =			
Überzeit =			

T-Formulare	Prozess	Chef	Meister
Brutto-Arbeitszeit	10000	10000	10000
Pausen	1000	1000	1000
Aktueller Bedarf	9000	9000	9000
NWZ-Z = Arbeitszeit Soll			
Kundenbleib =			
Montagezeit =			
Störungsanteil =			
Ist-Arbeitszeit =			
Überzeit =			

# Ejemplo con 4 niveles jerárquicos, formularios „T“ para fábrica, flujo de valores, bucles y procesos visualizados en Panel de Objetivos

## 1- Objetivos fábrica

(Costos, demanda, número de op.)

## 2- Objetivos del FdeV.

(Tiempo de paso, pulmones)

## 3- Objetivos de bucles

(EPEI, frecuencia de cambios)

## 4- Objetivos de procesos

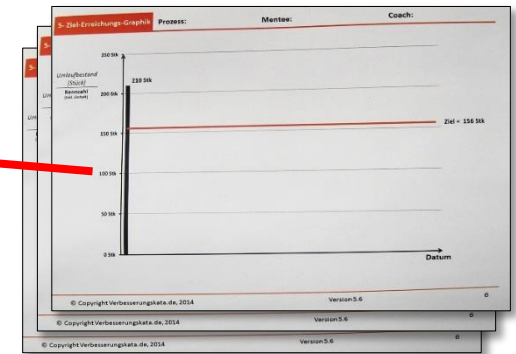
(To cambio, To ciclo, paros, etc.)



El Panel de Objetivos tiene varios metros de ancho y es utilizado para hacer Coachings de Grupo en una sala de proyecto o „Sala Kata“. (El panel debe ser optimizado con el tiempo para mejorar la visibilidad de los datos y su utilización!)

4 - T-Formular-Rechner		RTM SWI	
Kennzahl	Ist-Zustand Datum: 03.01.14	Ziel-Zustand Datum: 31.12.15	
Produktionsleistung/Schicht	1 MA/Std	1 MA/Std	
Bedarf/Jahr über die Produktionslinie	27.500 Stk/Jahr	27.500 Stk/Jahr	
AT/Jahr	211 AT/Jahr	211 AT/Jahr	
Bedarf/Tag	130 Stk/AT	130 Stk/AT	
Standardzeit pro Prozess = SWP / Tagbedarf	ca. 2,1 AT	2,880 Min	
Brutto Arbeitszeit/Tag	1.440 Min/AT	1.440 Min/AT	
Pulsen/Tag	0 Min/AT	0 Min/AT	
Netto Arbeitszeit/Tag = Brutto AT - Pulsen	1.440 Min/AT	1.440 Min/AT	
Standardzeit (KZ) = Netto AT / Bedarf pro Tag	666,1 Sek/Stk	666,1 Sek/Stk	
Störzeit/Tag = A <sub>Stör</sub> / Del Störanteil	198 Min/AT	2,880 Min/AT	
Störanteil [%]	14%	6%	
Rüstzeit/Tag = A <sub>Rüst</sub> / Rüstanteil	99 Min/AT	86 Min/AT	
Anzahl Varianten gesamt	1 Variante	1 Variante	
EPEI (Hours from Inventory) = S x T / Tag	1,0 AT	1,0 AT	
Mittlere Losgröße = EPEI x Tagbedarf / Varianten	130 Stk/Tag	130 Stk/Tag	
Rüstvorgänge/Tag = Anzahl Varianten x EPEI	1,0 Rüstvorgänge/AT	1,0 Rüstvorgänge/AT	
Netto Time = Rüstzeit pro AT / Rüstvorgänge pro AT	80,0 Min/Rüstvorgang	86,4 Min/Rüstvorgang	
NWZ bzw. Gezeit = ZK (EPEI) * T + (S - Mindestl. Standard)	532,8 Sek/Stk	592,8 Sek/Stk	
Netto Laufzeit (N)	1,152 Min/AT	1,182 Min/AT	
Netto Laufzeit (ungestört) = NWZ x Bedarf/AT	80%	80%	
Netto Laufzeit (gestört) = NWZ x Bedarf/AT	1065,8 Sek/Stk	592,8 Sek/Stk	
SWP (Standard Work in Process) = Del x Prozess/AT	273 Stk	300 Stk	

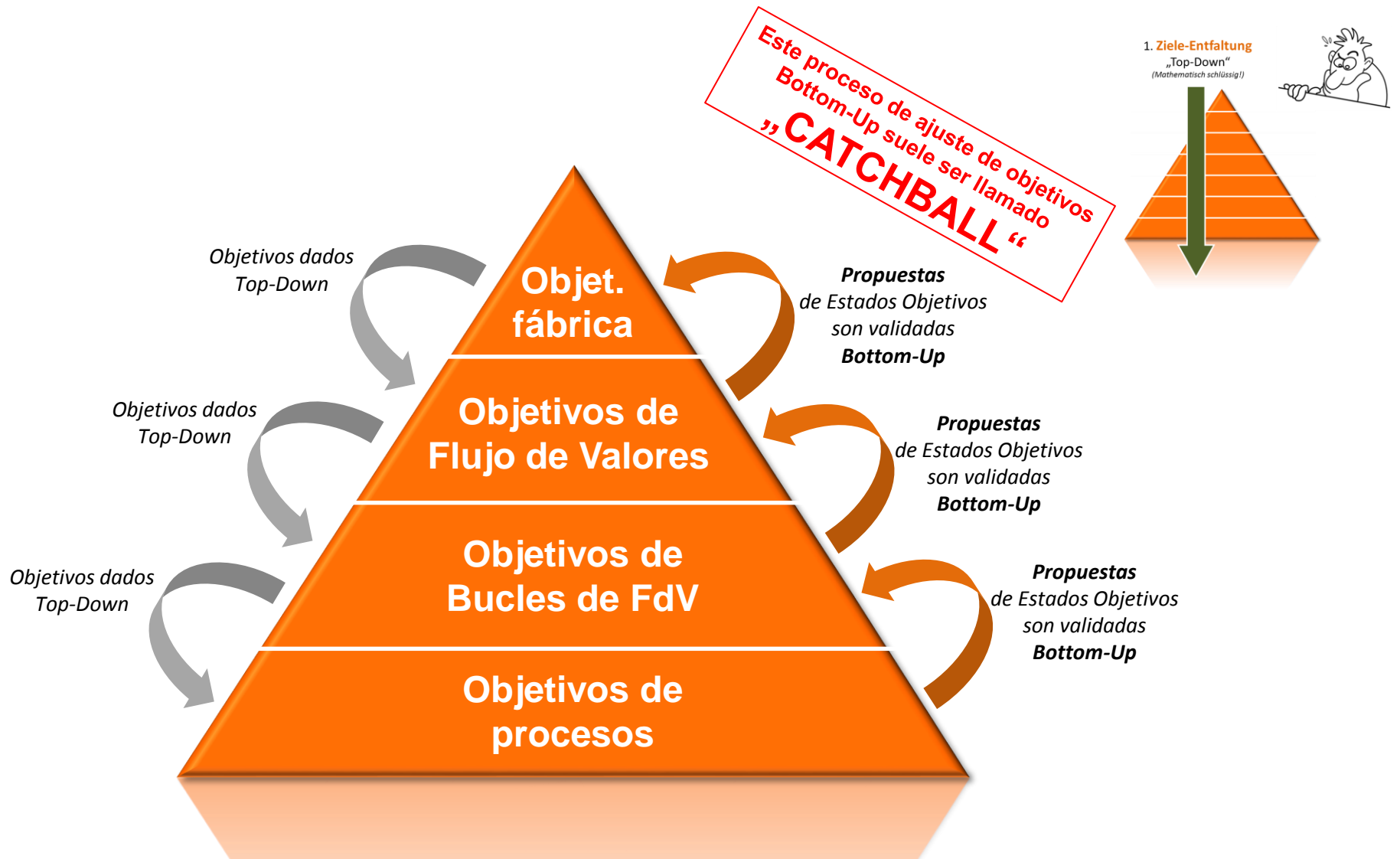
Ejemplo con 8 formularios „T“, (1 por bucle de FdV) hechos con el Excel-Tool de desarrollo de objetivos



De los formularios T de los bucles del flujo de valores resultan objetivos a nivel de procesos. La gráfica con los indicadores de procesos también cuelga bajo los formularios T en el panel de desglosado de objetivos y se actualizan manualmente a diario.



# El desglosado de objetivos es **iterativo**: los estados objetivo deben ser verificados y validados „**bottom-up**“

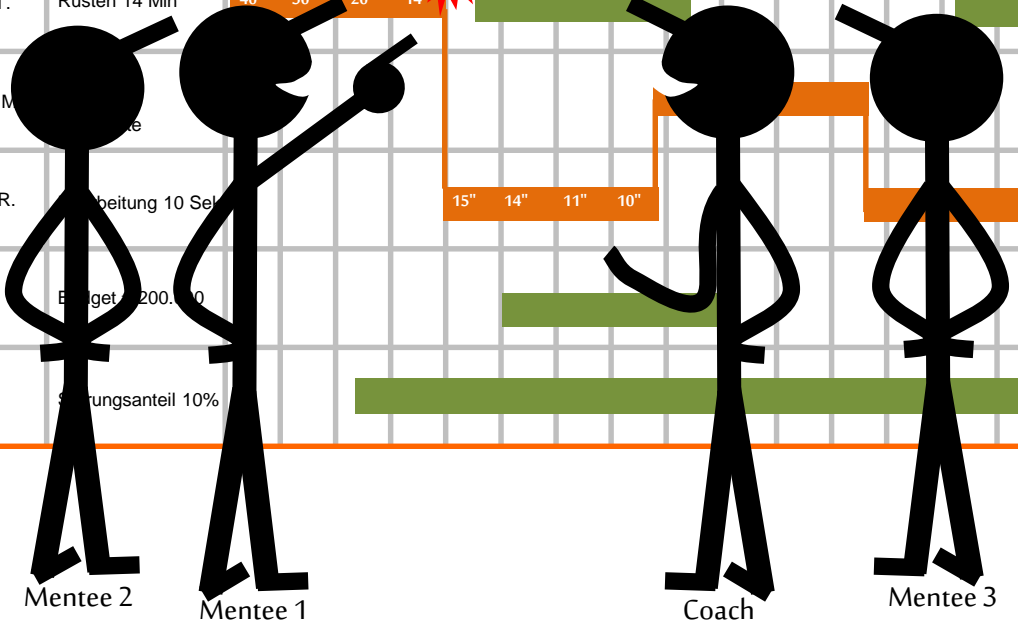
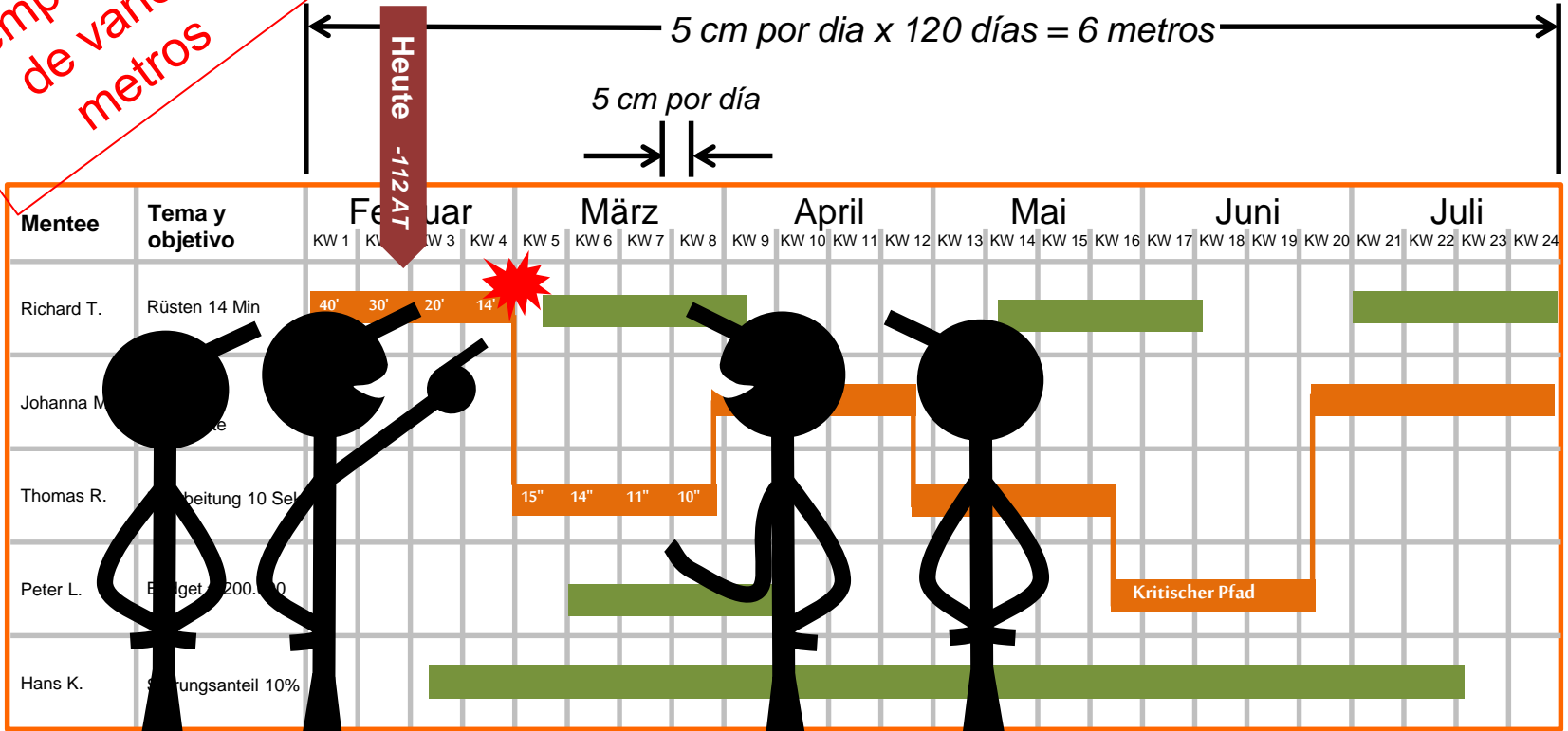


# Una vez desglosados todos los objetivos, comienza el flujo de informaciones „Bottom Up“ en la cascada de coaching



# Diariamente a las 11:00 se llevan a cabo los **Coachings de Grupo** frente al **panel de objetivos**, para coordinar el trabajo en equipo!

**Ejemplo Panel de varios metros**



---

## Agenda del Workshop



Capítulo 1 Sobre el tema Flujo de Valores

---

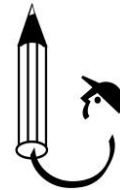
Capítulo 2 Analizando el Estado Actual  
– *ejercicio práctico* –

---

Capítulo 3 Características de un flujo de valores  
eficiente y orientado al cliente

---

Capítulo 4 Desarrollo del Estado Objetivo  
– *ejercicio práctico* –



---

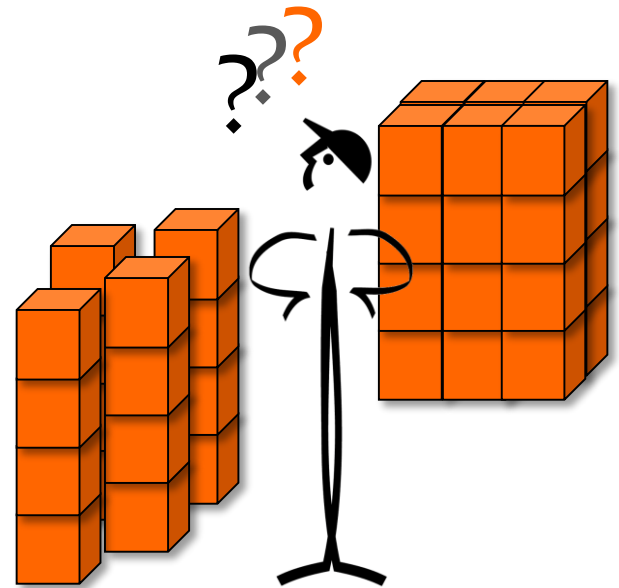
# Qué hemos aprendido después de 30 años de mejora continua?

Tomemos la perspectiva del Flujo de Valores!

*La gerencia debe desarrollar un flujo de valores eficiente, orientado a los clientes y guiar su implementación.*

Puede usted ver el **Flujo de los valores**?

Necesitamos un método efectivo, para poder ver y comunicar los flujos de valores.

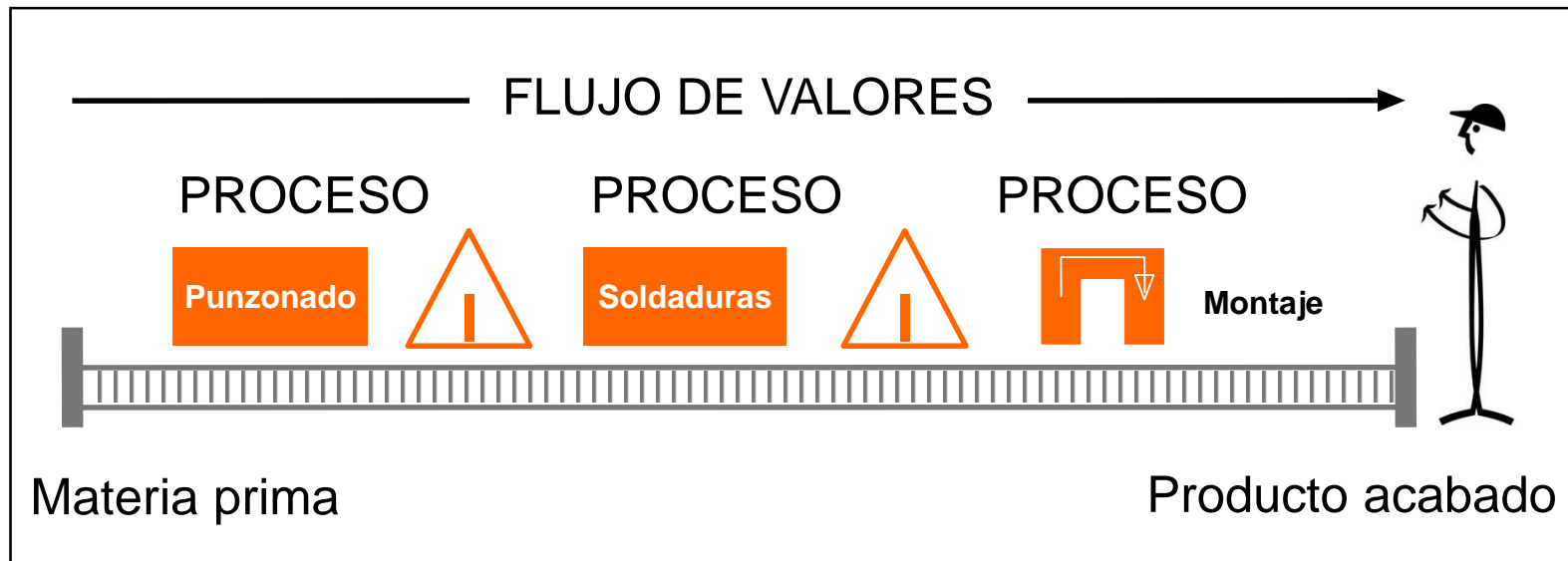




# Mejora de Procesos vs. Mejoreas de Flujo de Valores

“Kaizen de procesos”  
“Kaizen puntual”

“Kaizen del flujo”  
“Kaizen del sistema”



## Flujo de valores=

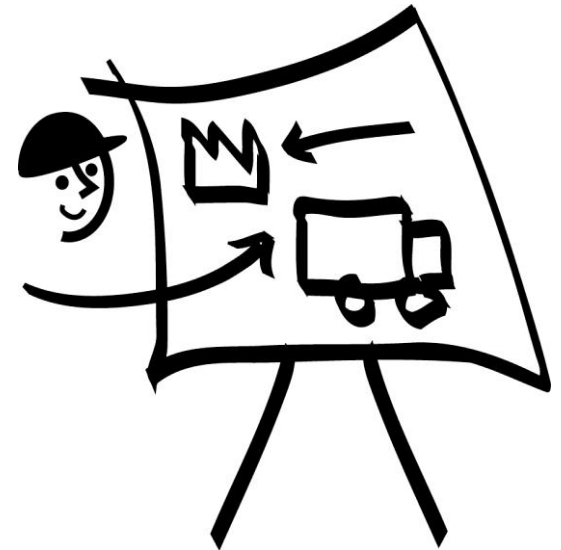
Es el flujo de todas las actividades (de valor añadido y sin valor añadido), desde la materia prima hasta las manos del cliente, que son necesarios para crear un producto, para el cuál el cliente está dispuesto a pagar dinero.

---

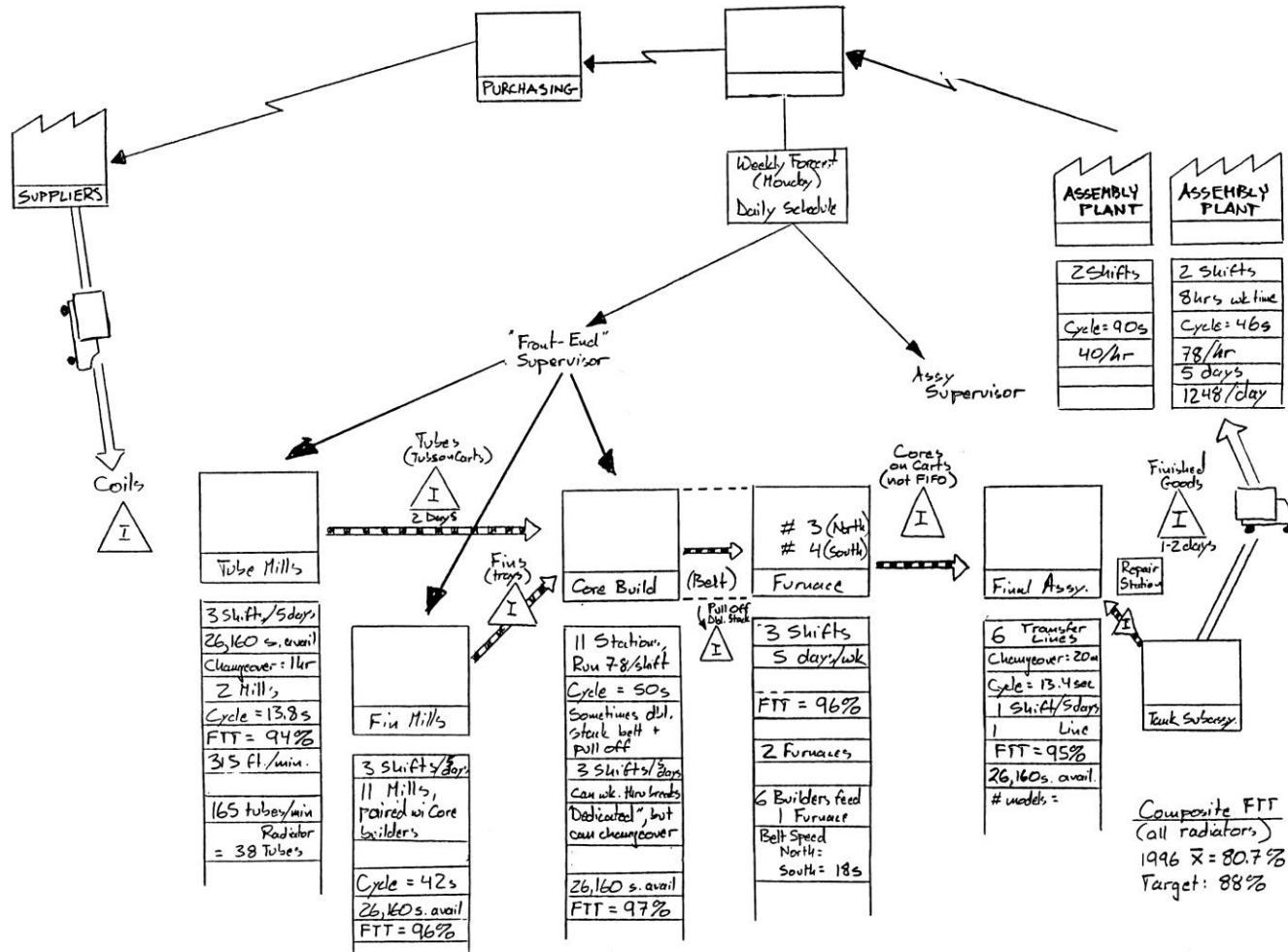
## Un paso muy útil: el Diseño de Flujo de Valores

Acompañe el trayecto de un producto desde el inicio hasta el final y dibuje una imagen **muy visual** de todos los procesos involucrados en el flujo del **material-** y de las **informaciones**.

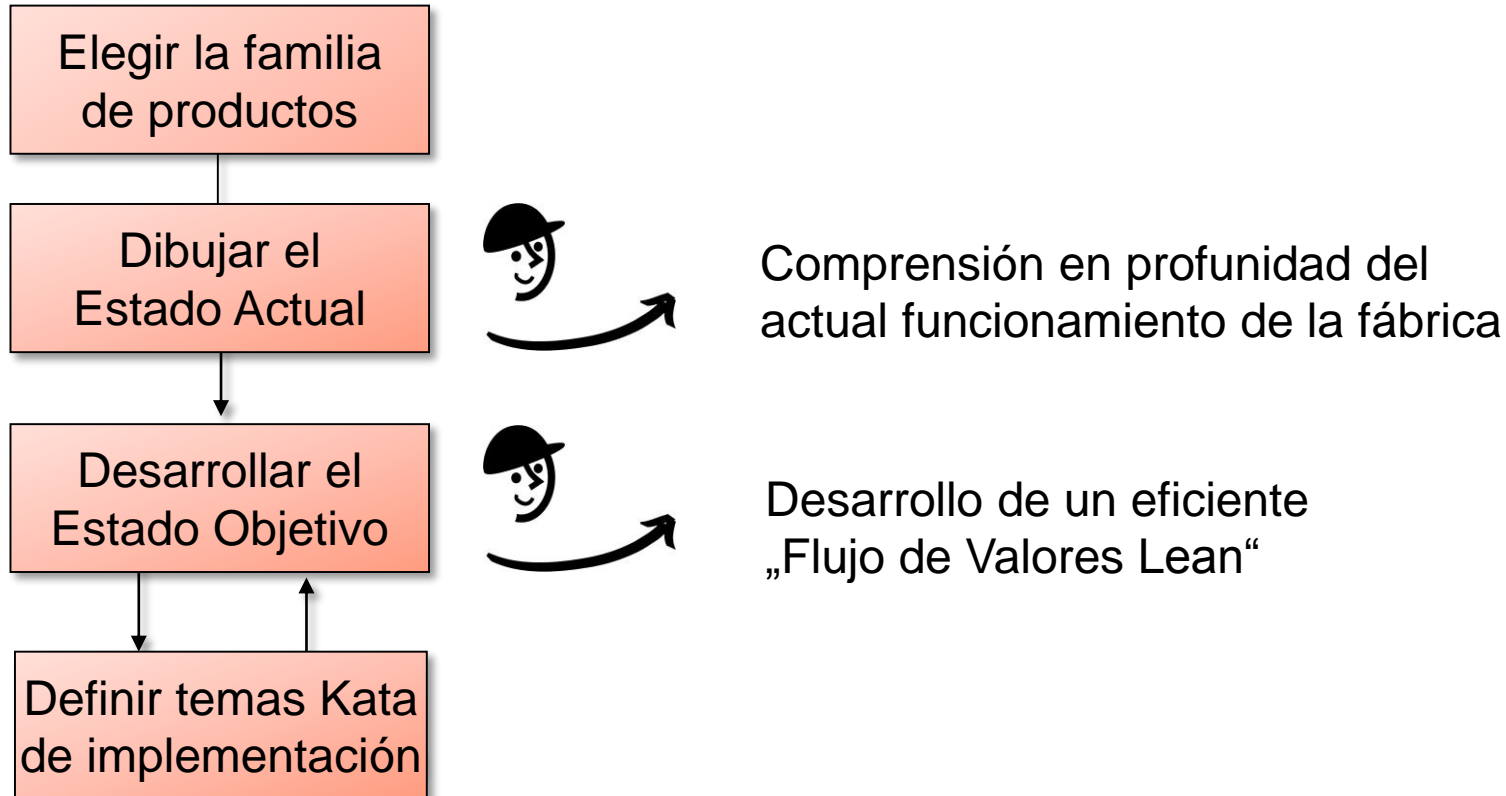
A continuación dibuje un „**Estado Objetivo**“ que describa el flujo de valores deseado (cómo lo quisiera alcanzar en un plazo de 6 a 18 meses).



# Acme Radiators – Estado Actual



## Utilización del método de Diseño de Flujo de Valores



---

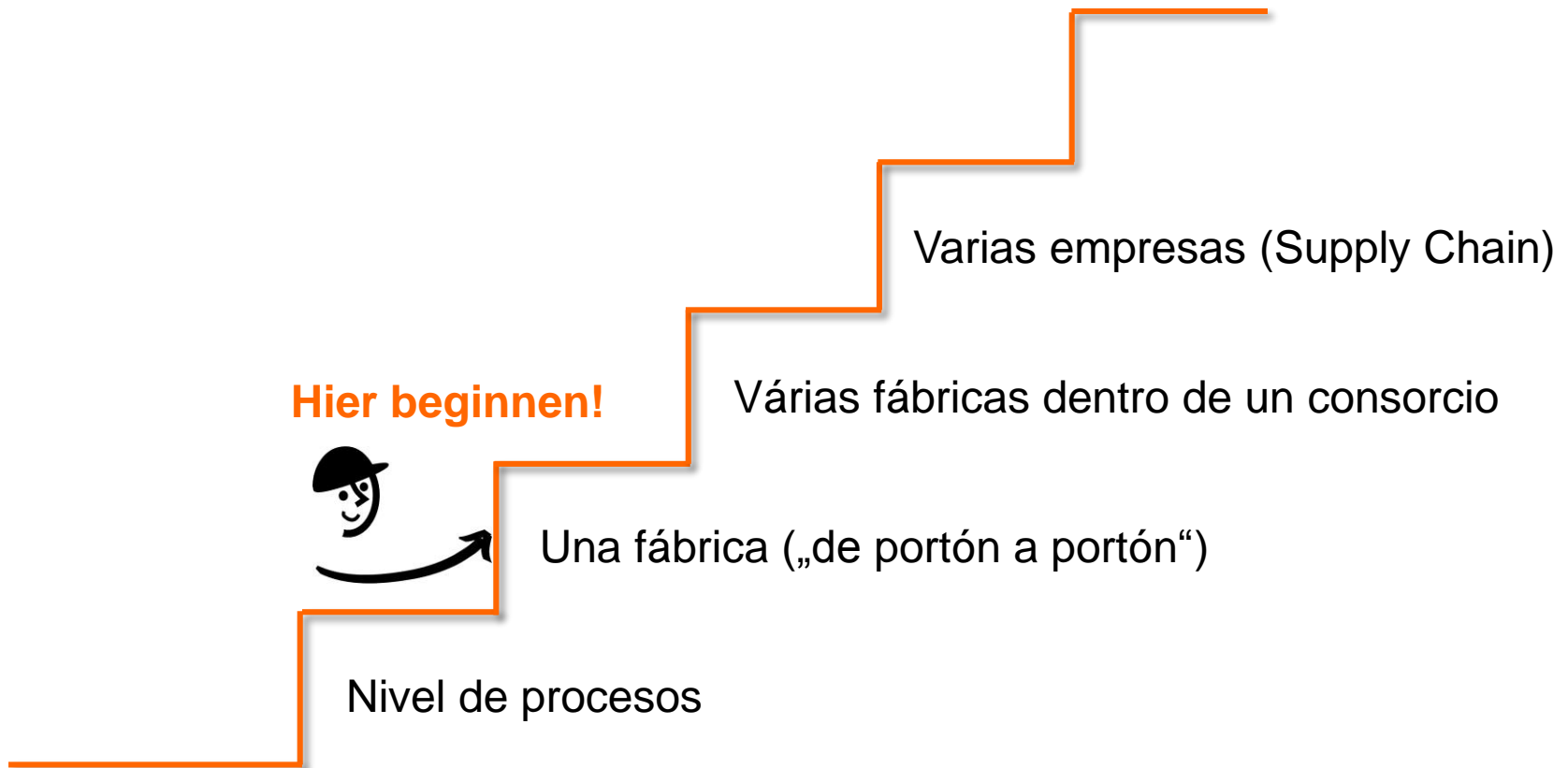
## Concéntrate siempre sobre una familia de productos

**Determine su familia de productos identificando  
pasos de producción y máquinas utilizadas en forma compartida**

	Produktionsschritte			
	Punkt Schweissen	Lackieren	Hand Montage	Prüfung
<b>Lenkarm links</b>	X	X	X	X
<b>Lenkarm rechts</b>	X	X	X	X
<b>Stütze innen</b>		X	X	X
<b>Sitz-Schiene</b>	X		X	X
<b>Stosstange Stütze</b>	X	X	X	X

---

## Niveles en el Flujo de Valores



---

## Qué cambia cuando analizamos el flujo de valores?

- Cambia la perspectiva
- Foco sobre el tiempo de paso
- Foco sobre la conexión de los procesos entre sí
- Flujo de materiales y de la información
- Visualización muy sencilla sobre una hoja de papel
- Continua mejora de la visión a seguir debido a diversos procesos de mejora continua asociados



---

## Agenda del Workshop



Capítulo 1 Sobre el tema Flujo de Valores

---

Capítulo 2 Analizando el Estado Actual  
– *ejercicio práctico* –

---

Capítulo 3 Características de un flujo de valores  
eficiente y orientado al cliente

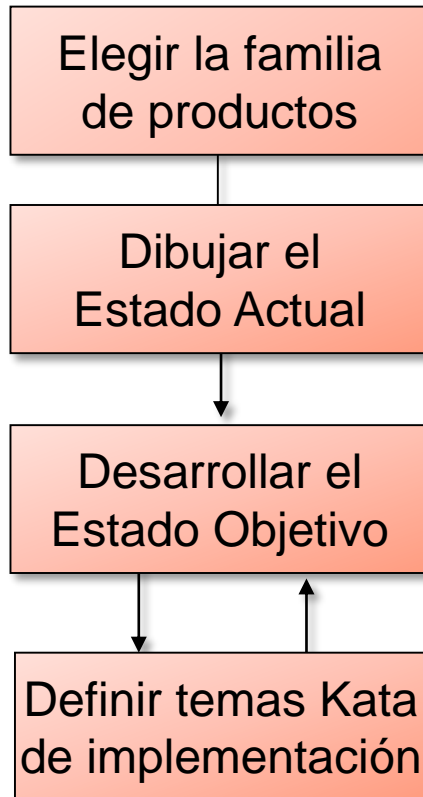
---

Capítulo 4 Desarrollo del Estado Objetivo  
– *ejercicio práctico* –





## Análisis del Estado Actual del Flujo de Valores

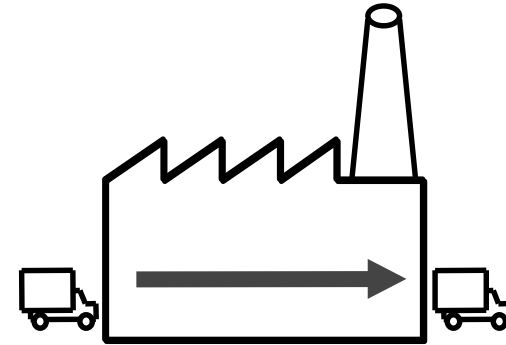


Comprensión en profundidad del actual funcionamiento de la fábrica

- Flujos de material e informaciones
- Dibujar utilizando símbolos estandarizados
- Comenzar a nivel „de portón a portón“
- Recorra el flujo usted mismo dibujando a mano lo que usted ve con lápiz
- **No utilice tiempos estándar!**
- El Estado Actual es la base para el desarrollo del Estado Objetivo
- En caso de tratarse de nuevos productos, analice y utilice Flujos de Valores similares como referencia.

---

## Caso de práctica: Punzonado SA



La empresa Punzonado SA produce distintas piezas para la industria automotriz.

En este caso de práctica analizaremos una familia de productos (el bastidor metálico del tablero de instrumentos) en dos versiones, una para coches con el volante a la izquierda y otra para los mismos coches con el volante a la derecha.

Estas piezas son enviadas a la fábrica de coches Colonia SA.

---

## Caso de práctica: Punzonado SA – Continuación-

### Demanda del cliente:

- 18.400 piezas por mes
  - 12.000 por mes „izquierdas“
  - 6.400 por mes „derechas“
- Contenedor con 20 bastidores.  
El cliente encarga por contenedor (varios contenedores por pedido).
- La fábrica de montaje recibe un envío por día por camión

### Tiempos de trabajo:

- 20 días por mes
- Dos turnos por día en todos los departamentos de producción
- 8 horas por turno; en caso de necesidad se hace sobretiempo
- Dos pausas de 10 minutos por turno. Durante las pausas todos los procesos manuales se detienen.
- La pause del almuerzo no es paga

---

## Caso de práctica: Punzonado SA – Continuación-

Procesos de producción:

Cómo parte del proceso de producción de esta familia de productos, la empresa Punzonado SA realiza varios pasos de producción que incluyen el punzonado de una pieza de metal, soldaduras y montaje. Una vez finalizados los bastidores, estos son llevados al departamento de envíos que los prepara diariamente para ser enviados a la fábrica automotriz del cliente Colonia SA.

El tiempo de cambio de modelo de izquierda a derecha y viceversa cuesta 1 hora en la punzadora y 10 minutos para un cambio de herramientas de posicionamiento en soldaduras.

El proveedor de acero Grandes Hornos SA le envía a Punzonado SA coils de acero (rollos) los días martes y jueves.

# Caso de práctica: Punzonado SA – Continuación-

## 1) PUNZONADO (produce piezas para varios productos de la fábrica)

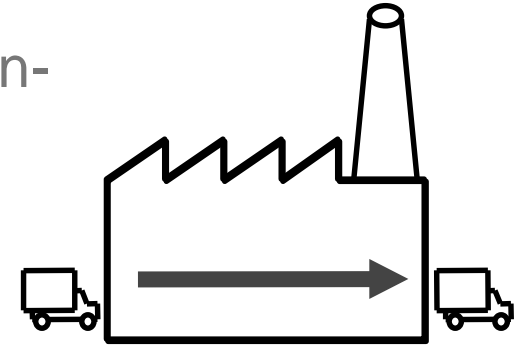
- Tiempo de ciclo: 1 seg. (60 pzas/min.)
- Tiempo de cambio: 1 hora
- Prensa automática de 200 toneladas con suministro automático de la chapa
- Disponibilidad técnica: 85 %
- Pulmón de material hoy:
  - 4.600 piezas punzadas „izquierdas“
  - 2.400 piezas punzadas „derechas“
  - 5 días de rollos de chapa sin punzar (materia prima)

## 2) ESTACIÓN DE SOLDADURAS I

- Proceso manual con un operario
- Tiempo de ciclo: 39 seg.
- Tiempo de cambio: 10 min (cambio de la herramienta de posicionamiento de las chapas punzadas)
- Disponibilidad técnica: 100 %
- Pulmón de material hoy :
  - 1.100 piezas „izquierdas“
  - 600 piezas „derechas“

## 3) ESTACIÓN DE SOLDADURAS II

- Proceso manual con un operario
- Tiempo de ciclo: 46 Sek.
- Tiempo de cambio: 10 min (cambio de la herramienta de posicionamiento de las chapas punzadas)
- Disponibilidad técnica: 80%
- Pulmón de material hoy :
  - 1.600 piezas „izquierdas“
  - 850 piezas „derechas“



## 4) ESTACIÓN DE MONTAJE I

- Proceso manual con un operario
- Tiempo de ciclo: 62 seg.
- Tiempo de cambio: ninguno
- Disponibilidad técnica: 100%
- Pulmón de material hoy :
  - 1.200 piezas „izquierdas“
  - 640 piezas „derechas“

## 5) ESTACIÓN DE MONTAJE II

- Proceso manual con un operario
- Tiempo de ciclo: 40 Sek.
- Tiempo de cambio: ninguno
- Disponibilidad técnica: 100%
- Pulmón de material hoy:
  - 2.700 piezas „izquierdas“
  - 1.440 piezas „derechas“

## 6) DEPARTAMENTO DE ENVÍOS

- Preparación de los envíos desde el pulmón de piezas terminadas y
- Envío por camión diario.

---

## Caso de práctica: Punzonado SA – Continuación-

### Planificación de la producción de Punzonado S.A.:

- Recibe del cliente Colonia S.A. un pronóstico de 90,60 y 30 días de anticipación el cuál es utilizado por el sistema electrónico de gestión de la fábrica.
- Reenvía un plan electrónico de 6 semanas al proveedor Altos Hornos S.A.
- Pide semanalmente mediante un fax la cantidad de rollos de acero (coils) que necesitará que le envíe Altos Hornos S.A. los días martes y jueves.
- Obtiene diariamente un pedido mandatorio del cliente Colonia S.A.
- Basado en los datos del cliente, pulmones en proceso y productos acabados, tiempos de ciclo y paros esperados, el sistema electrónico de gestión genera un plan de producción semanal para cada departamento de Punzonado S.A. (Rechazos, retrabajos, paros).
- El plan semanal es entregado a los departamentos de punzonado, soldaduras y montaje.
- Diariamente el sistema genera una plan de envíos para el cliente Colonia SA.

---

## Típicos pasos para el análisis del Estado Actual del Flujo de Valores

- Determinar las informaciones del cliente (demanda, contenedores, etc.)
- Un recorrido rápido del flujo de valores para identificar la secuencia y cantidad de procesos necesarios para nuestra familia de productos.
- Identificar los principales proveedores y la frecuencia de suministro.
- Completar las tablas de datos de los procesos y los triángulos de los pulmones
- De dónde sabe el responsable de este proceso que es lo que deberá producir una vez acabado el pedido actual? (dibujar el flujo de la información)

---

## Típicos pasos para el análisis del Estado Actual del Flujo de Valores

- Determinar las informaciones del cliente (demanda, contenedores, etc.)
- Un recorrido rápido del flujo de valores para identificar la secuencia y cantidad de procesos necesarios para nuestra familia de productos.
- Identificar los principales proveedores y la frecuencia de suministro.
- Completar las tablas de datos de los procesos y los triángulos de los pulmones
- De dónde sabe el responsable de este proceso que es lo que deberá producir una vez acabado el pedido actual? (dibujar el flujo de la información)
- Dónde el material es „empujado“ al siguiente proceso? (método „push“)



---

## Típicos pasos para el análisis del Estado Actual del Flujo de Valores

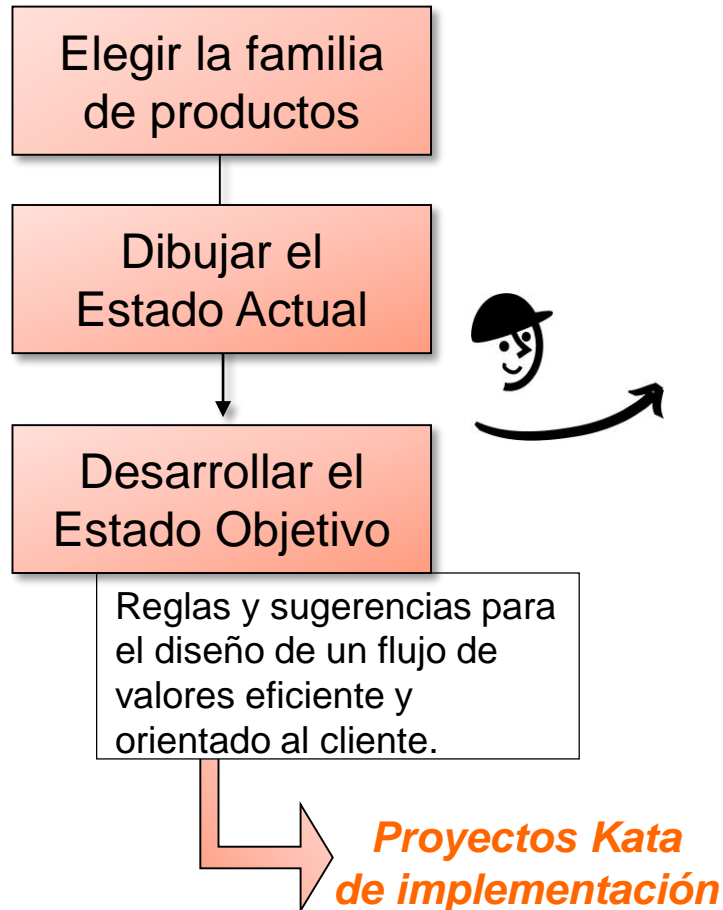
- Determinar las informaciones del cliente (demanda, contenedores, etc.)
- Un recorrido rápido del flujo de valores para identificar la secuencia y cantidad de procesos necesarios para nuestra familia de productos.
- Identificar los principales proveedores y la frecuencia de suministro.
- Completar las tablas de datos de los procesos y los triángulos de los pulmones
- De dónde sabe el responsable de este proceso que es lo que deberá producir una vez acabado el pedido actual? (dibujar el flujo de la información)
- Dónde el material es „empujado“ al siguiente proceso? (método „push“)
- Calcular el tiempo de paso del flujo de valores

---

## Algunas preguntas de ayuda para analizar el Estado Actual

- Tiempo de ciclo del proceso?
- Tiempo de cambio de modelo de la máquina?
- Disponibilidad técnica?
- Tamaño de lote/ Tamaño de contenedor de las piezas acabadas?
- Pulmones dentro de y entre los procesos de producción?
- Número de operarios?
- Número de tipos ó modelos?
- Tiempo de trabajo disponible/ Trabajo en turnos?
- Desechos? Retrabajos?
- Tiempos de proceso y tiempo de paso total?

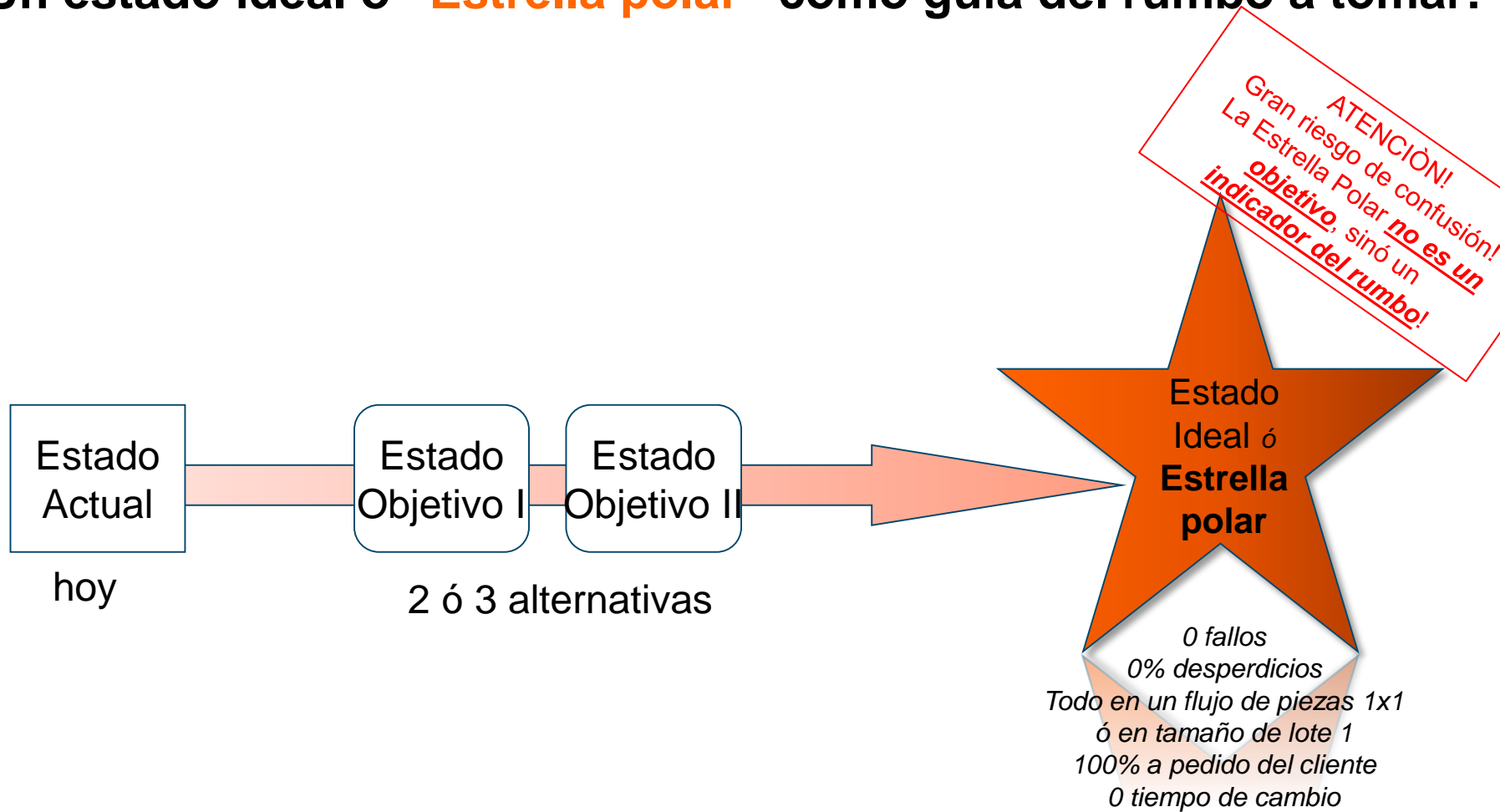
## Desarrollo del estado objetivo del Flujo de Valores



El desarrollo del Flujo de Valores Objetivo:  
...es el gran beneficio del método de diseño

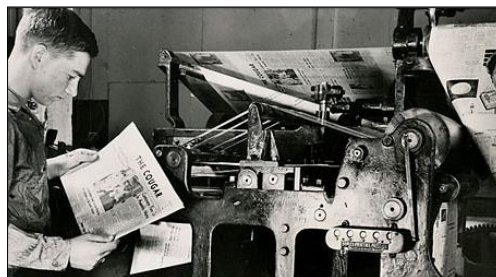
- El estado objetivo del flujo de valores es la base de casi todas las actividades de mejora continua en la fábrica.
- 70 % de precisión en el análisis del estado actual del flujo de valores es suficiente para comenzar, este se irá refinando continuamente con su aplicación (usar lápiz!)
- Flujos del material y de la información
- Comience sobre el dibujo actual
- La primer iteración parte de los pasos y las máquinas existentes: podemos mover, recombinar o eliminar máquinas y equipos existentes. Evitar grandes inversiones.

# Un estado ideal ó “Estrella polar” como guía del rumbo a tomar!



# El desarrollo rumbo a la **Estrella polar** es muy fácil de ver a lo largo de los siglos

## Impresión



## Música



## Fotografía

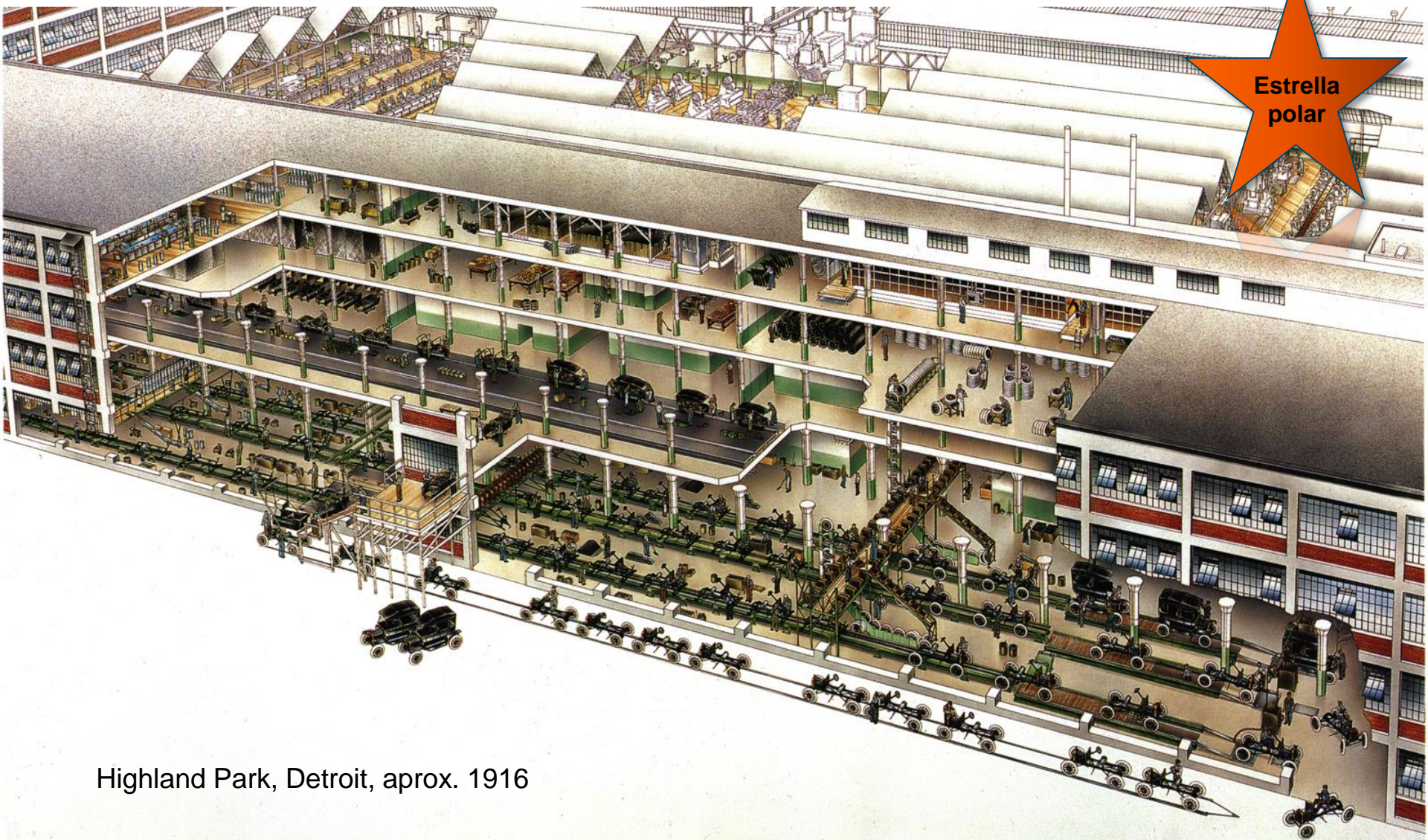


*Grandes lotes, largos tiempos de cambio, caro, largos tiempos de paso y de espera*



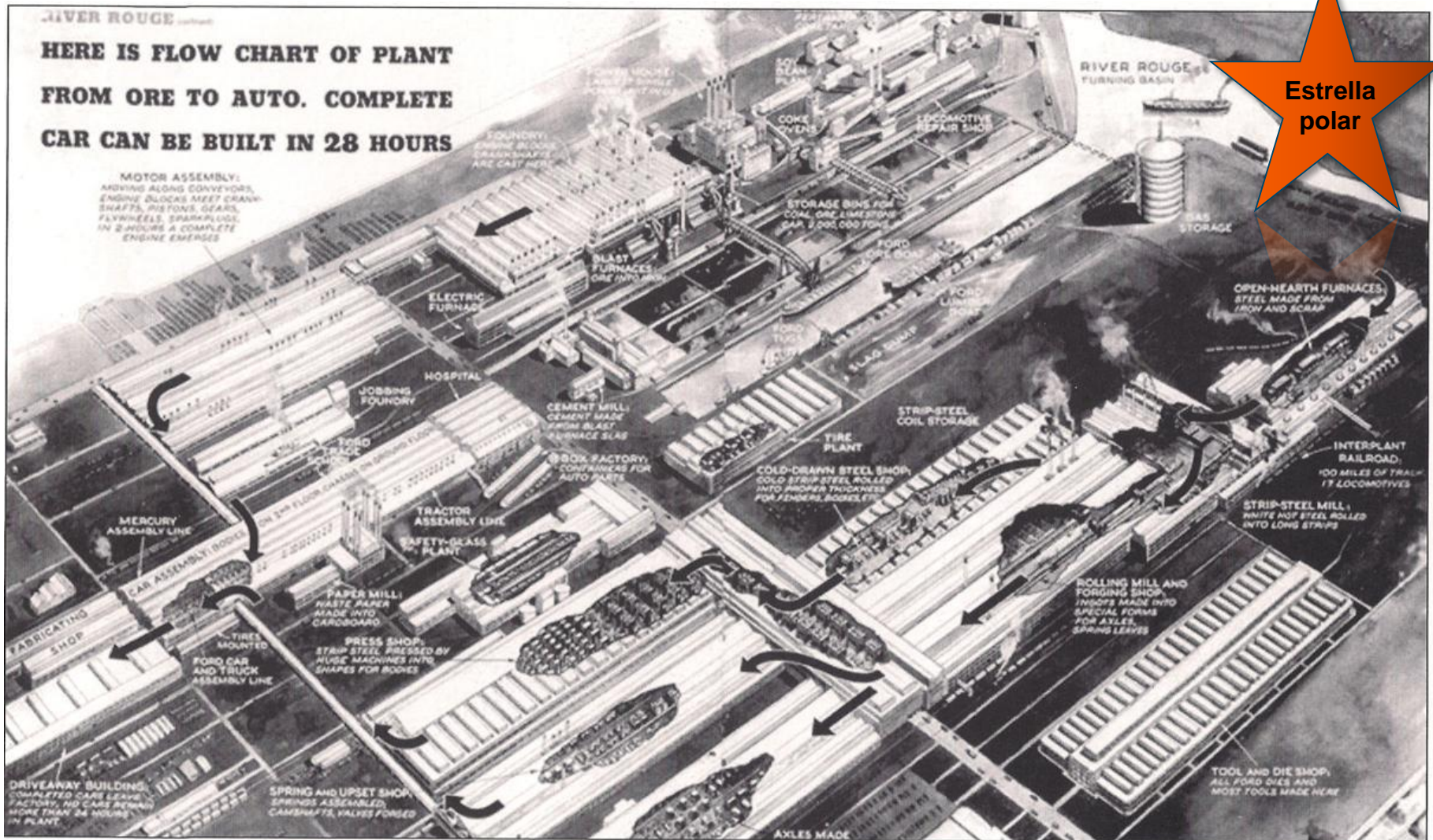
*Tamaño de lote 1, sin tiempo de cambio, barato, muy cortos tiempos de paso y a veces ningún tiempo de espera!*

En Highland Park Henry Ford alcanzo **increíbles** tiempos de paso!



Highland Park, Detroit, aprox. 1916

# En River Rouge Henry Ford alcanzo tiempos de paso aún mejores!



---

## Agenda del Workshop

Capítulo 1 Sobre el tema Flujo de Valores

---

Capítulo 2 Analizando el Estado Actual  
– *ejercicio práctico* –

---



Capítulo 3 Características de un flujo de valores eficiente y orientado al cliente

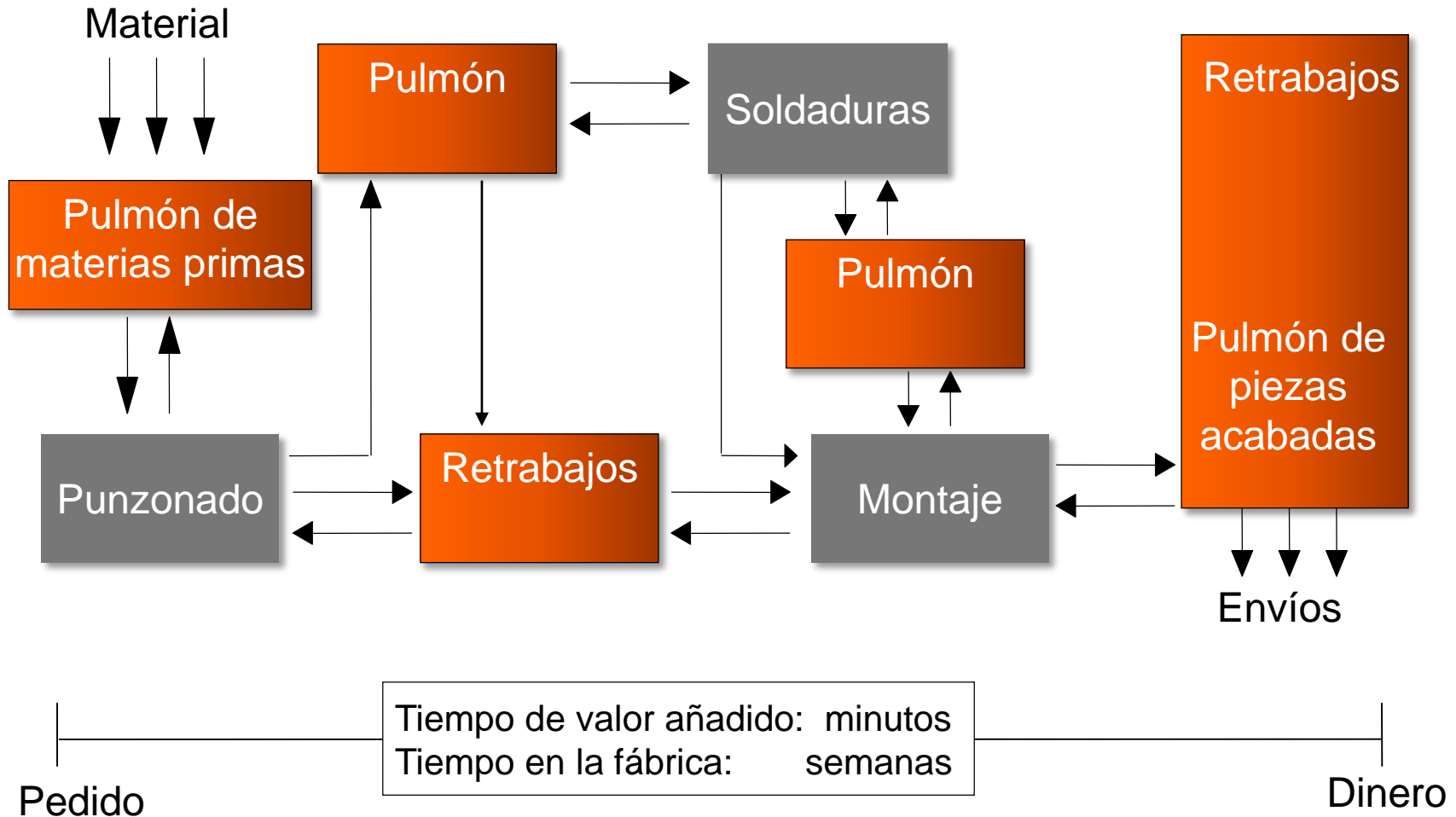
---

Capítulo 4 Desarrollo del Estado Objetivo  
– *ejercicio práctico* –

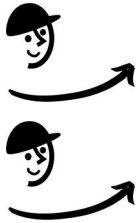




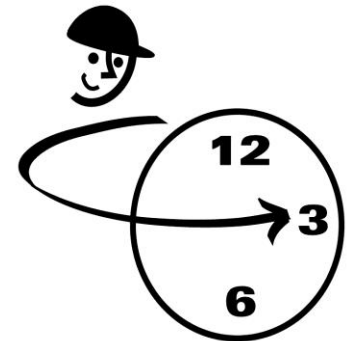
# Producción en masa: grandes lotes, material empujado, trabajo en „islas“ aisladas



## Desperdicios (waste)



- Desperdicios son elementos de producción sin valor añadido para el cliente.
- Desperdicios sólo cuesten tiempo y dinero.

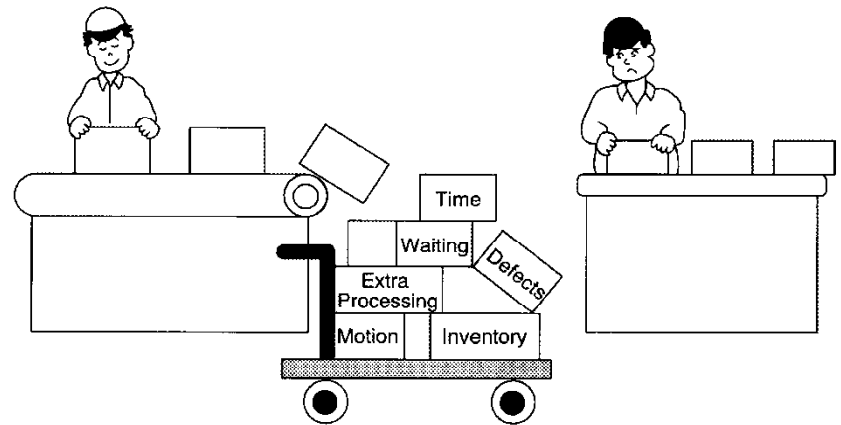


Aspectos importantes del tema „**desperdicios**“:

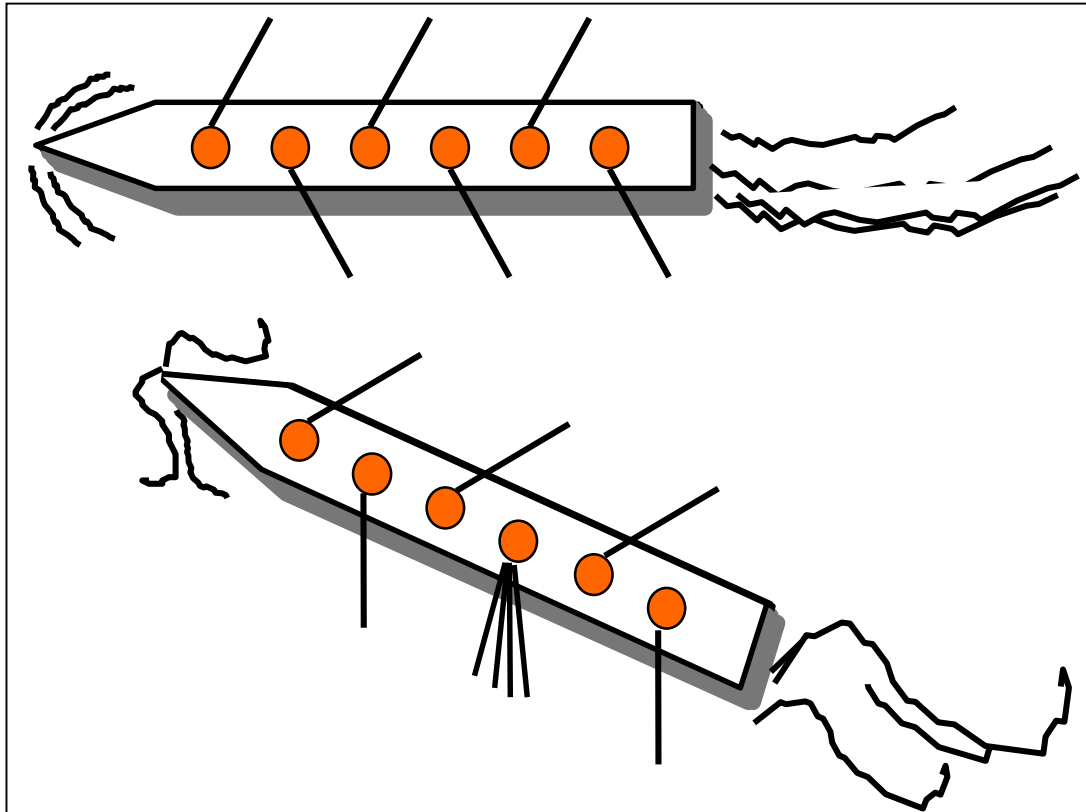
- Los desperdicios indican problemas en el flujo de valores.
- Los desperdicios son más síntomas que la causa del problema misma:
  - ➔ debemos buscar la causa raíz del desperdicio para poder eliminarla, para lo cual solemos utilizar Kata y Coaching.

## „Sobreproducción“

- = Producir **más** de lo necesario para el siguiente proceso
- = Producir **antes** de lo necesario para el siguiente proceso
- = Producir **más rápido** de lo necesario para el siguiente proceso



## Rendimiento individual versus rendimiento del sistema



Una pregunta:  
Cuál es la velocidad  
correcta a la que  
deberíamos producir?



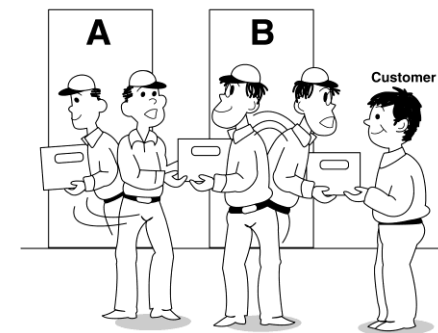
# 1. Tacto cliente

El Tacto Cliente es un tiempo de ciclo para la producción basado en las ventas al cliente en un tiempo determinado.

El Tacto Cliente tiene la función de sincronizar el ritmo de todos los procesos de producción de la fábrica con el ritmo de ventas.

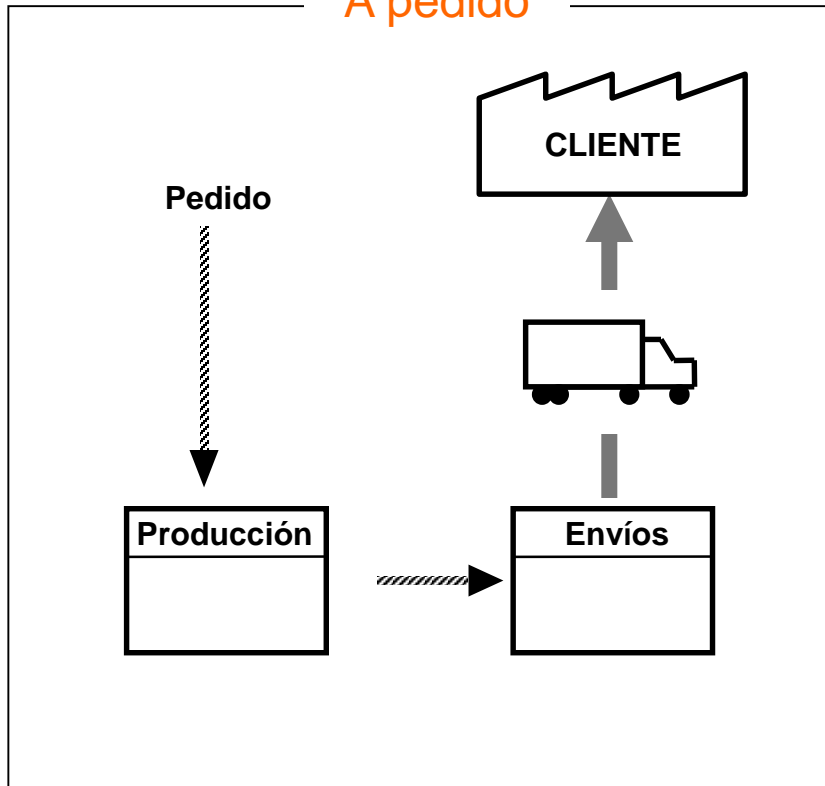
$$\text{Tacto cliente} = \frac{\text{tiempo disponible de trabajo por día}}{\text{demanda por día}}$$

$$\text{Tacto cliente} = \frac{27.600 \text{ seg.}}{460 \text{ piezas}} = 60 \text{ seg.}$$

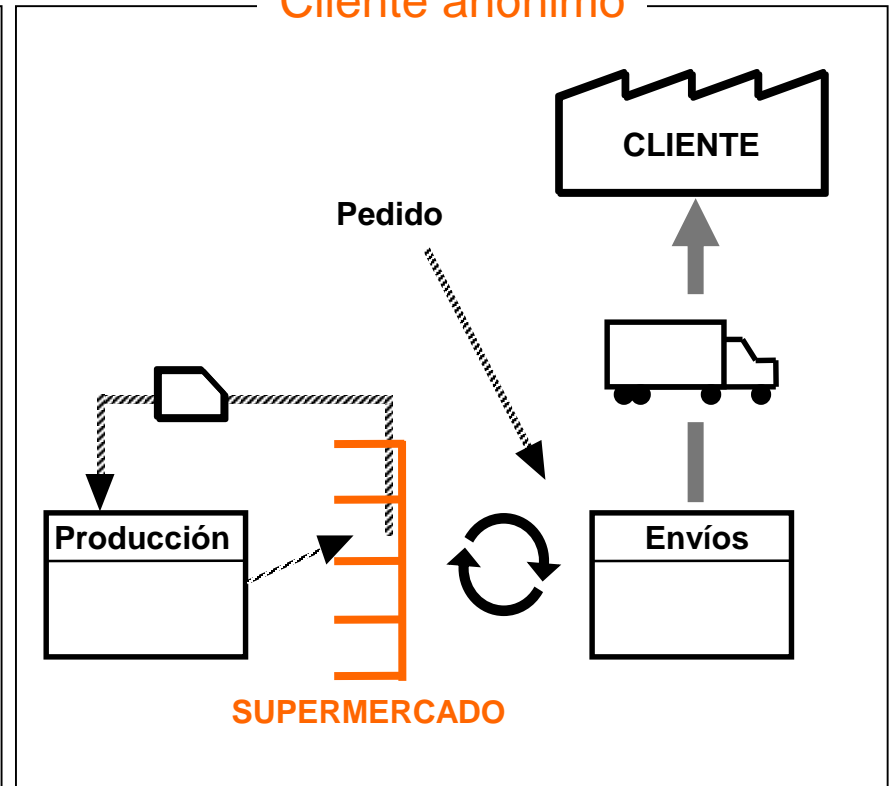


## 2. Producción „a pedido“ o „basada en pronósticos“ (a un pulmón de piezas acabadas)?

A pedido

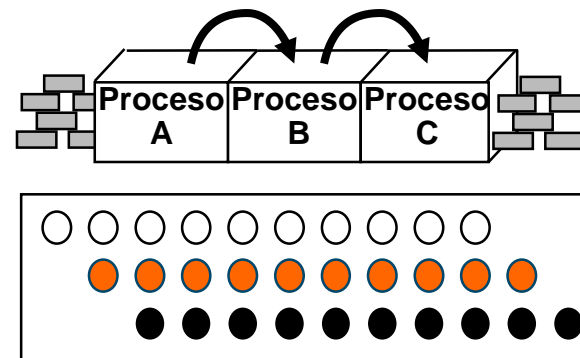
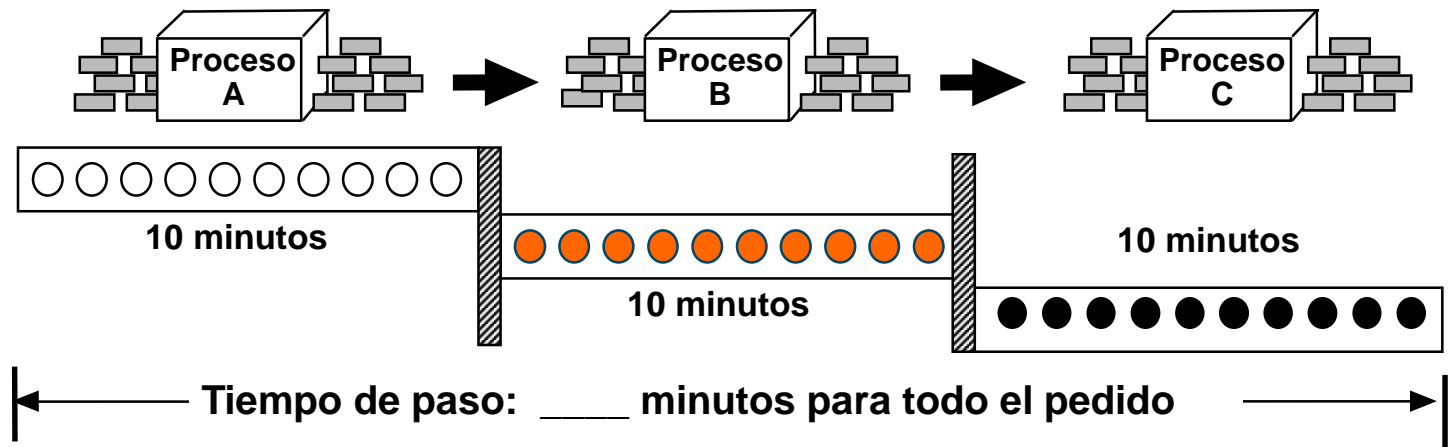


Cliente anónimo



### 3. Flujo continuo

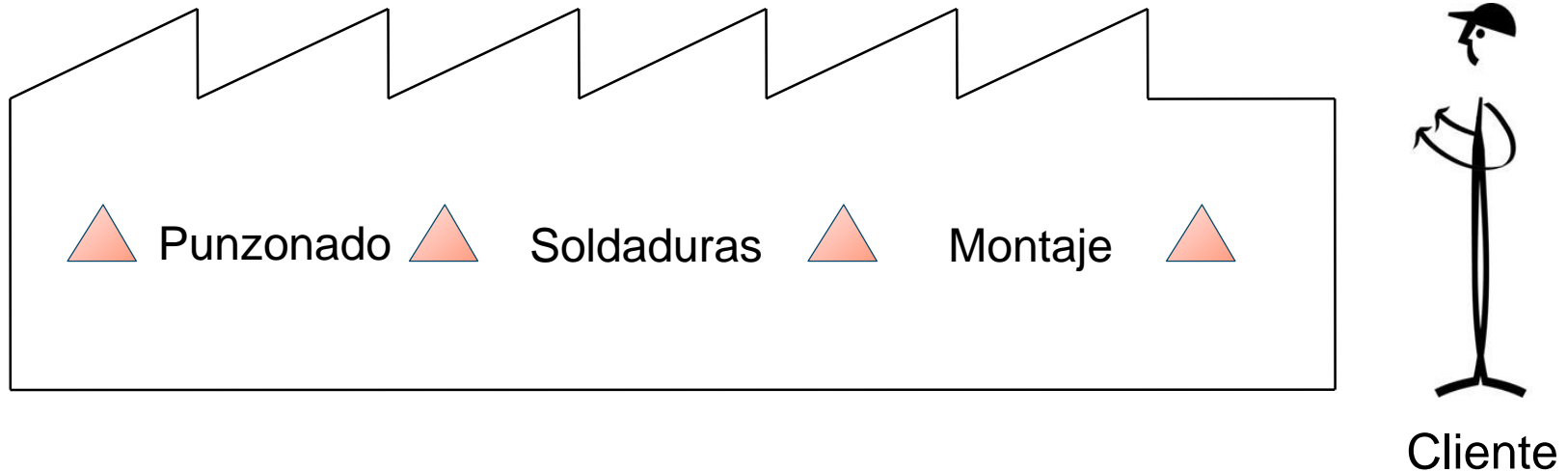
#### a) Producción en lotes „push“



#### b) Flujo continuo

## Zonas problemáticas del flujo de valores

**Dónde termina el flujo del material 1x1?**



Cómo podemos regular el flujo del material entre los tramos de flujo de material continuo 1x1?  
por ej.: con un sistema de gestión ERP electrónico?



---

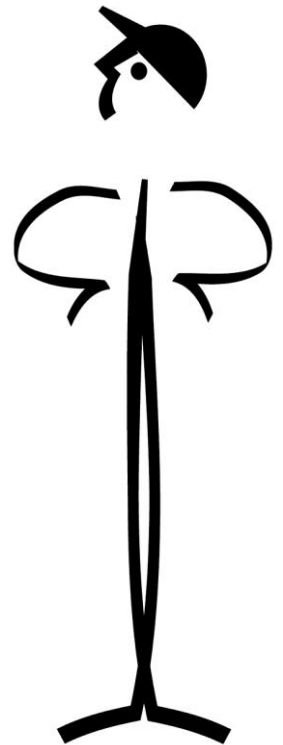
## Planificación de la producción?



**Los planes de producción cambian continuamente**



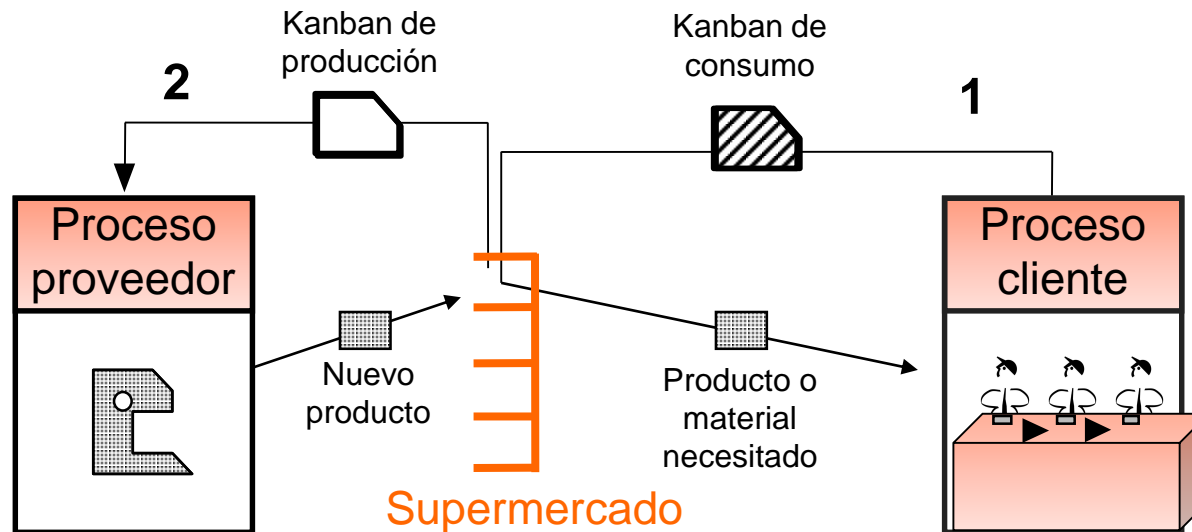
**La producción nunca funciona de acuerdo a un plan**



## 4. Sistemas „Pull“ con supermercados y Kanban

El proceso cliente busca del supermercado sólo el material que necesita en este preciso momento.

El proceso proveedor del material produce sólo en la medida que el material es consumido por el proceso cliente para volver a llenar el supermercado.

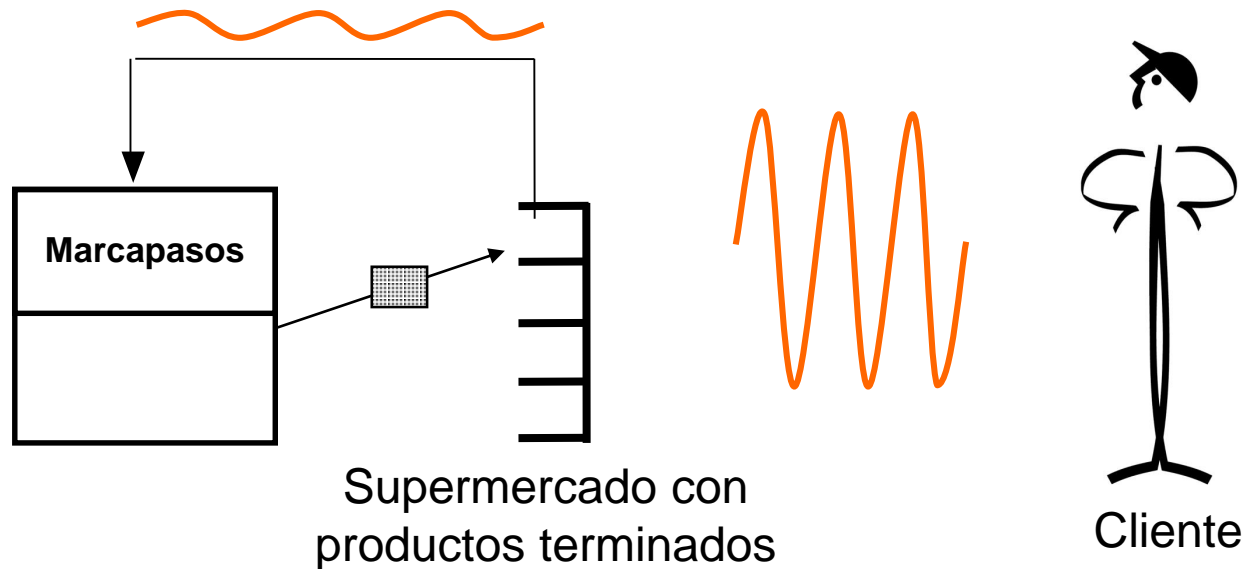


Objetivos:

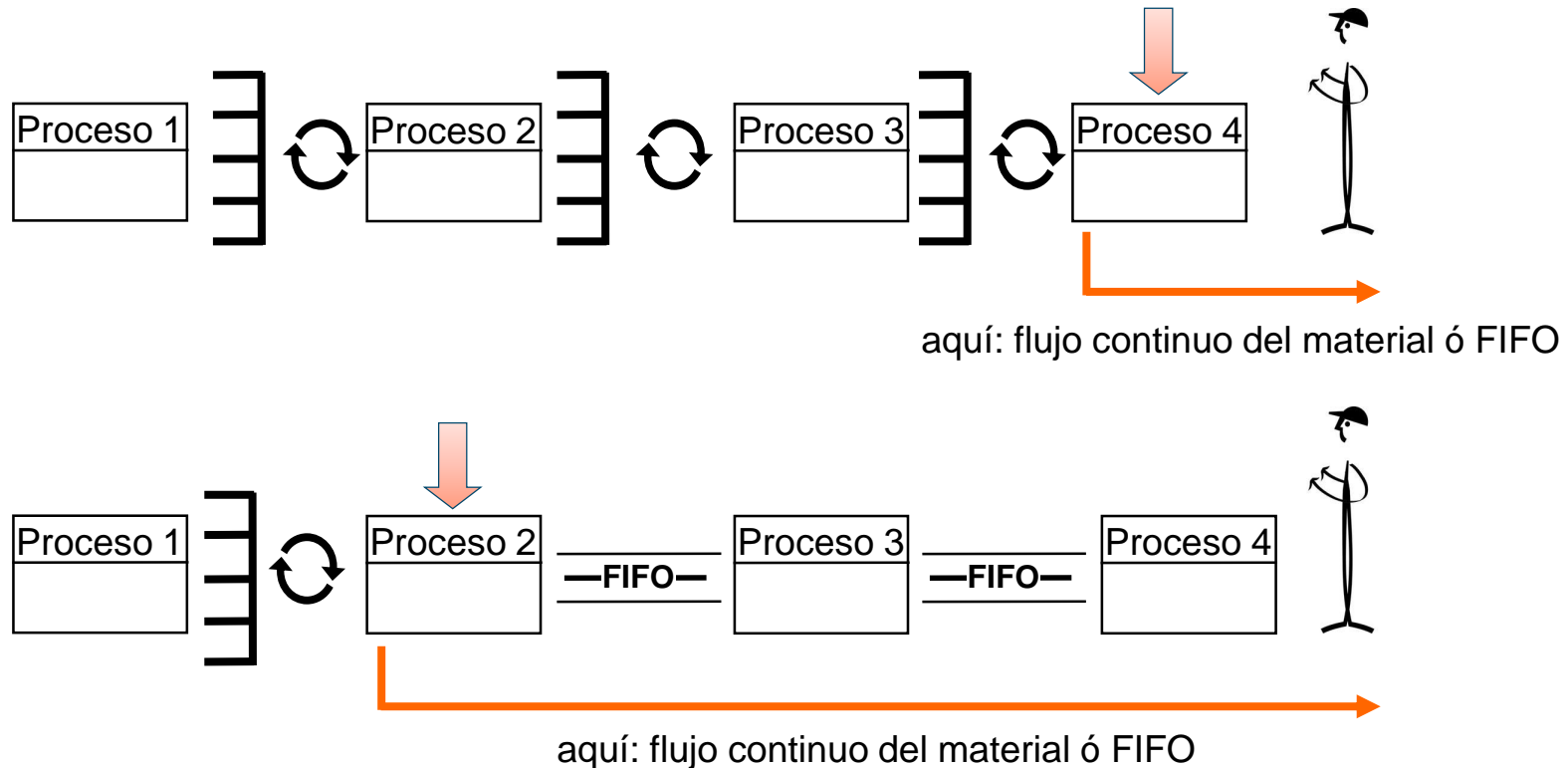
- Ofrece una forma de regular el flujo del material entre procesos
- Genera una vinculación directa, en cadena de los procesos proveedor-cliente internos y externos.
- Ayuda a ver con facilidad problemas a solucionar
- Permite la continua reducción y eventual eliminación del supermercado

---

## Un supermercado Kanban también permite amortiguar las fluctuaciones diarias del volúmen de producción y pedidos

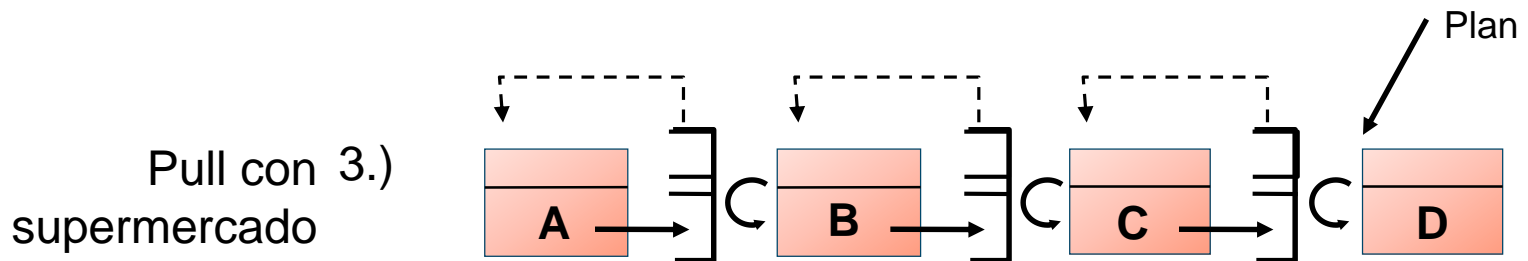
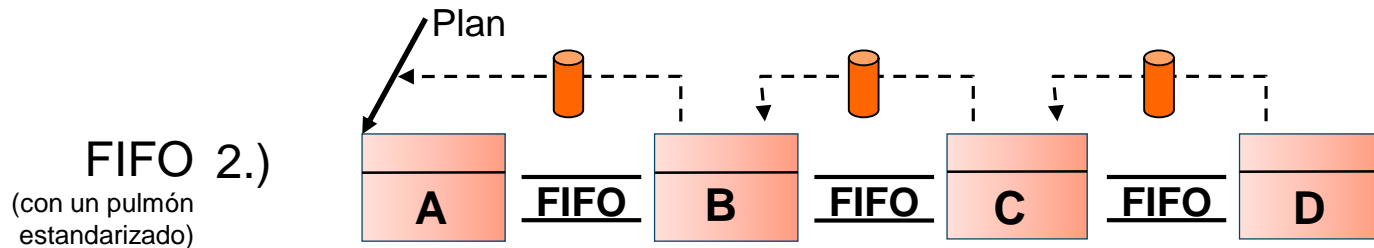
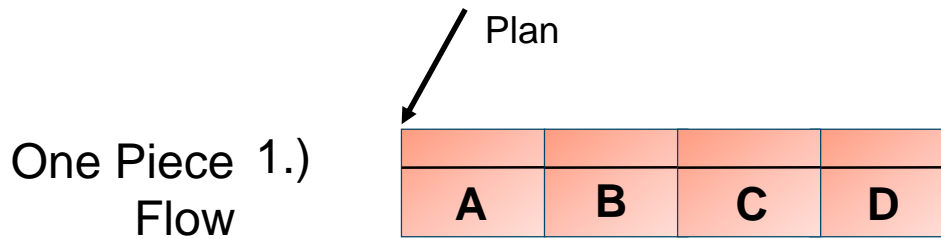
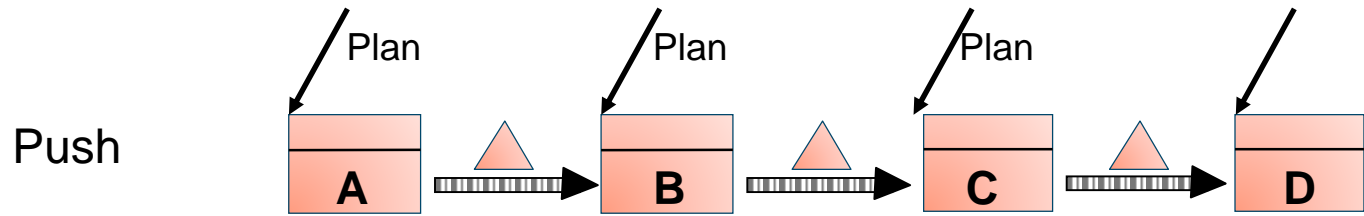


## 5. Intente ingresar el pedido en un sólo punto del flujo de valores: el proceso marcapasos!

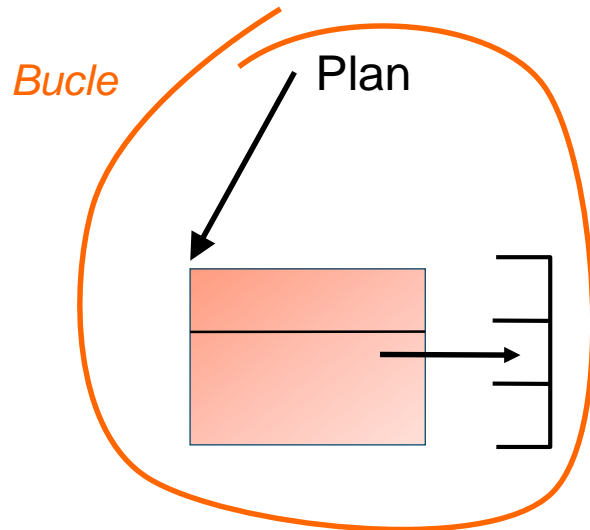


Flujo continuo 1 x 1 siempre que sea posible, sino siempre un sistema de Pull Kanban

# Alternativas al sistema „Push“



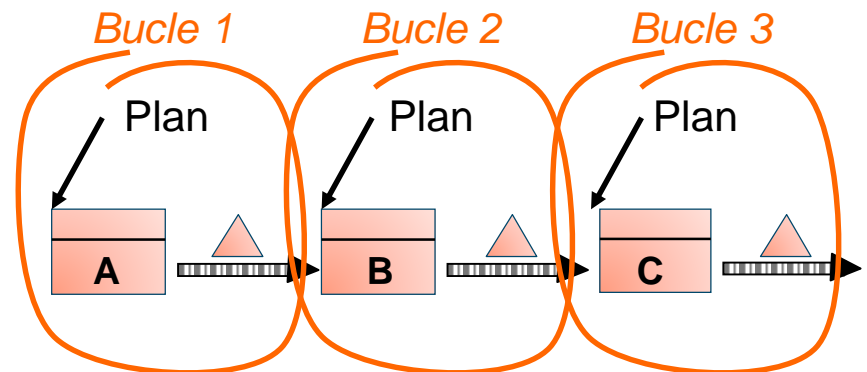
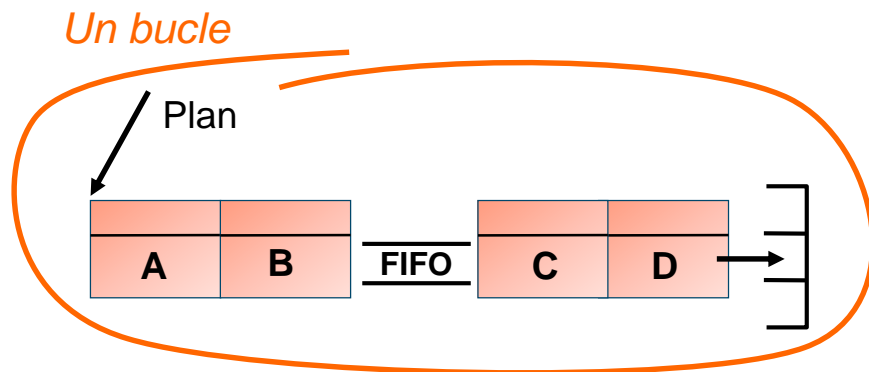
## Qué es un BUCLE del flujo de valores?



En un BUCLE del Flujo de Valores:

- Sólo hay un punto de planificación de la producción
- El material fluye en FIFO  
*(no necesariamente en un flujo de 1x1!)*
- Al final del BUCLE siempre tenemos un pulmón ó un supermercado
- puede consistir de varios procesos vinculados
- pueden haber varios pulmones FIFO

Dos ejemplos:



## 6. Producción en pequeños lotes con secuencia de cambio fija

Mál:

Fertigungsplan	
Lunes	..... 400 A
Martes	..... 100 A, 300 B
Miércoles	.... 200 B, 200 C
Jueves	400 C
Viernes	..... 200 C, 200 A

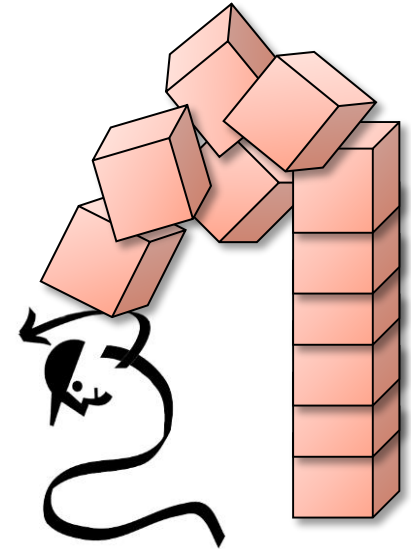
(Ergebnis)

Mejor:

Lunes:

140 A      100 B      160 C

jedes Teil jeden Tag



Lunes



Mucho mejor:

50 B

70 A

80 C

50 B

70 A

80 C

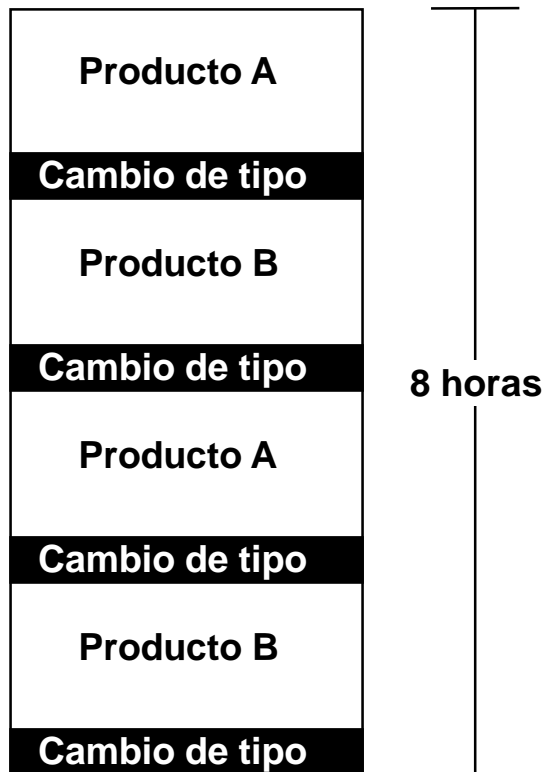
Todas las piezas parca cada fecha de envío („ventana“ ó “window”)

**IMPORTANTE:** Tiempos de cambio muy cortos y alta frecuencia de cambio en el proceso proveedor!

---

Reducción de los tiempos de cambio conduce a la reducción de los tamaños de lote, conduce a una reducción del tiempo de paso

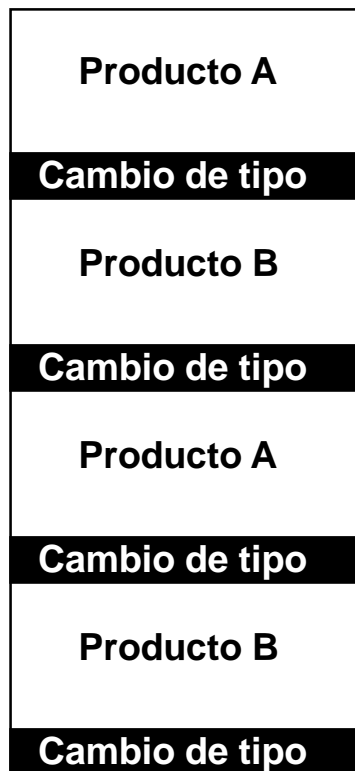
**Antes:**



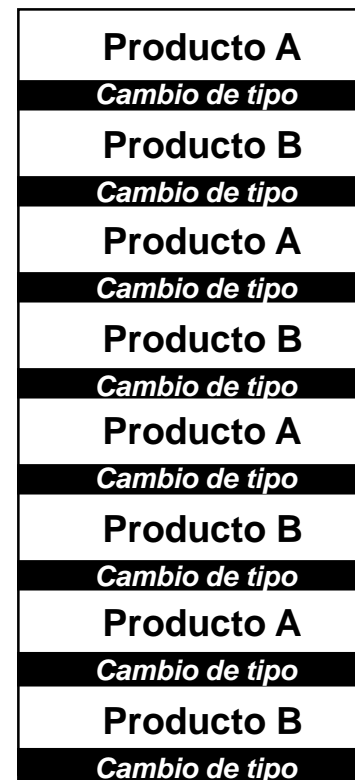


Reducción de los tiempos de cambio conduce a la reducción de los tamaños de lote, conduce a una reducción del tiempo de paso

**Antes:**

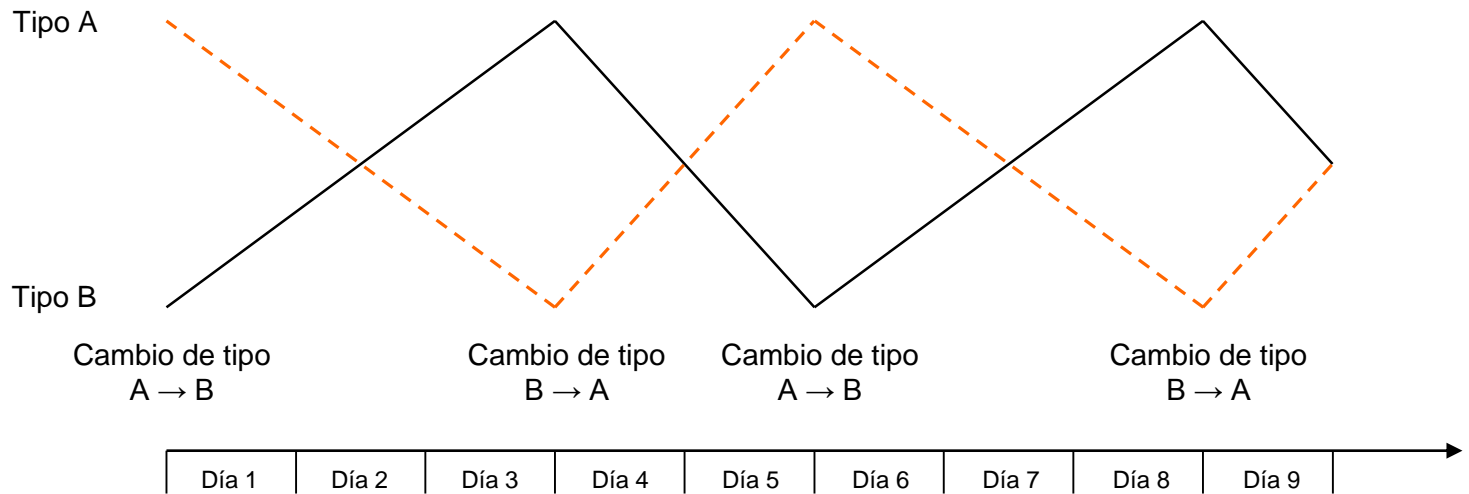


**Tiempo cambio reducido:**

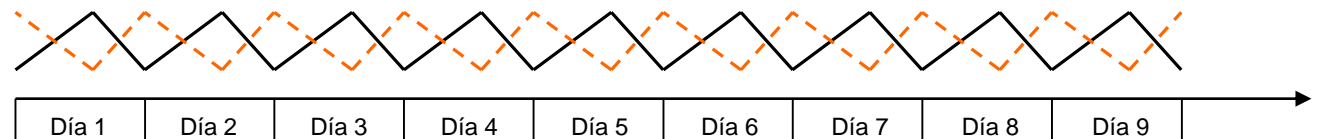


# Qué efecto tiene el EPEI sobre el tamaño de los pulmones?

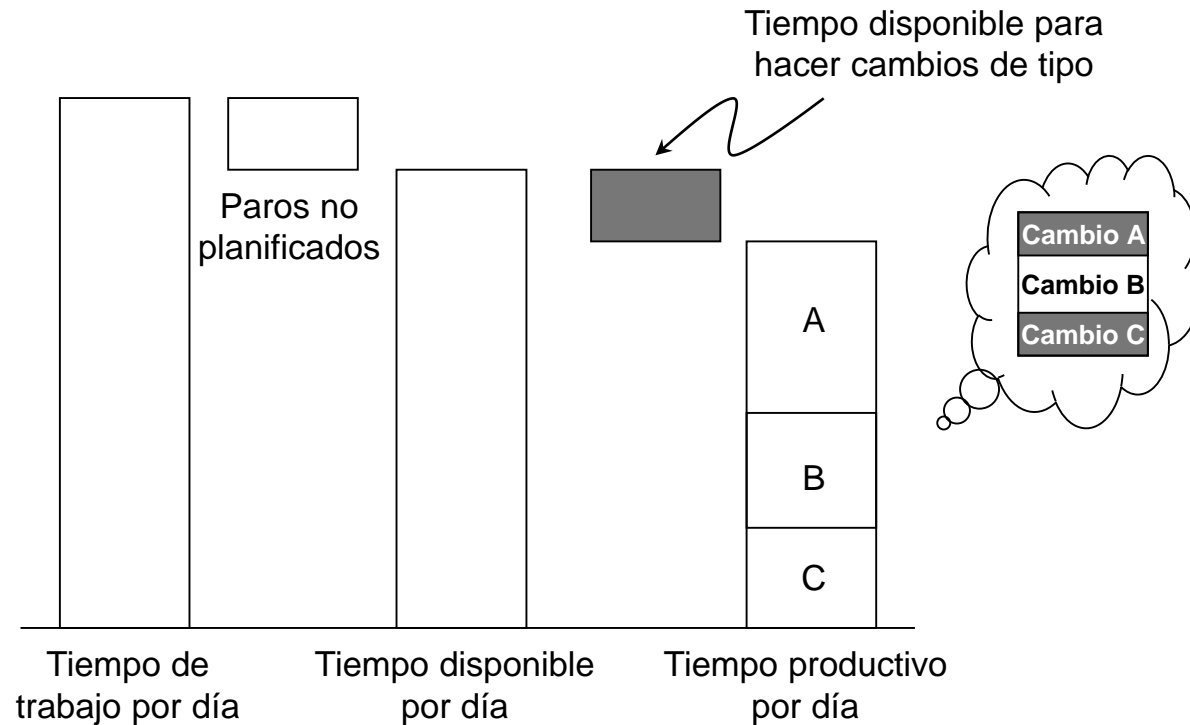
EPEI = 1 semana  
Seguridad = 50%  
Pulmón = 7,5 días



EPEI = 1 día (-80%)  
Seguridad = 50%  
Pulmón = 1,5 días (-80%)



## Cómo se calcula el EPEI?



$$\text{EPEI} = \frac{\Sigma_i (\text{tiempo de cambio}_i)}{\text{tiempo de trabajo por día x disponibilidad} - \Sigma_i (\text{demanda por día}_i \times \text{tiempo ciclo}_i)}$$

---

## Agenda del Workshop

Capítulo 1 Sobre el tema Flujo de Valores

---

Capítulo 2 Analizando el Estado Actual  
– *ejercicio práctico* –

---

Capítulo 3 Características de un flujo de valores  
eficiente y orientado al cliente

---

Capítulo 4 Desarrollo del Estado Objetivo  
– *ejercicio práctico* –

