



UNIÓN EUROPEA

FONDO SOCIAL EUROPEO

*"O FSE inviste no teu futuro"*

## LEAN MANAGEMENT - QRM

INTRODUCCIÓN



XUNTA DE GALICIA

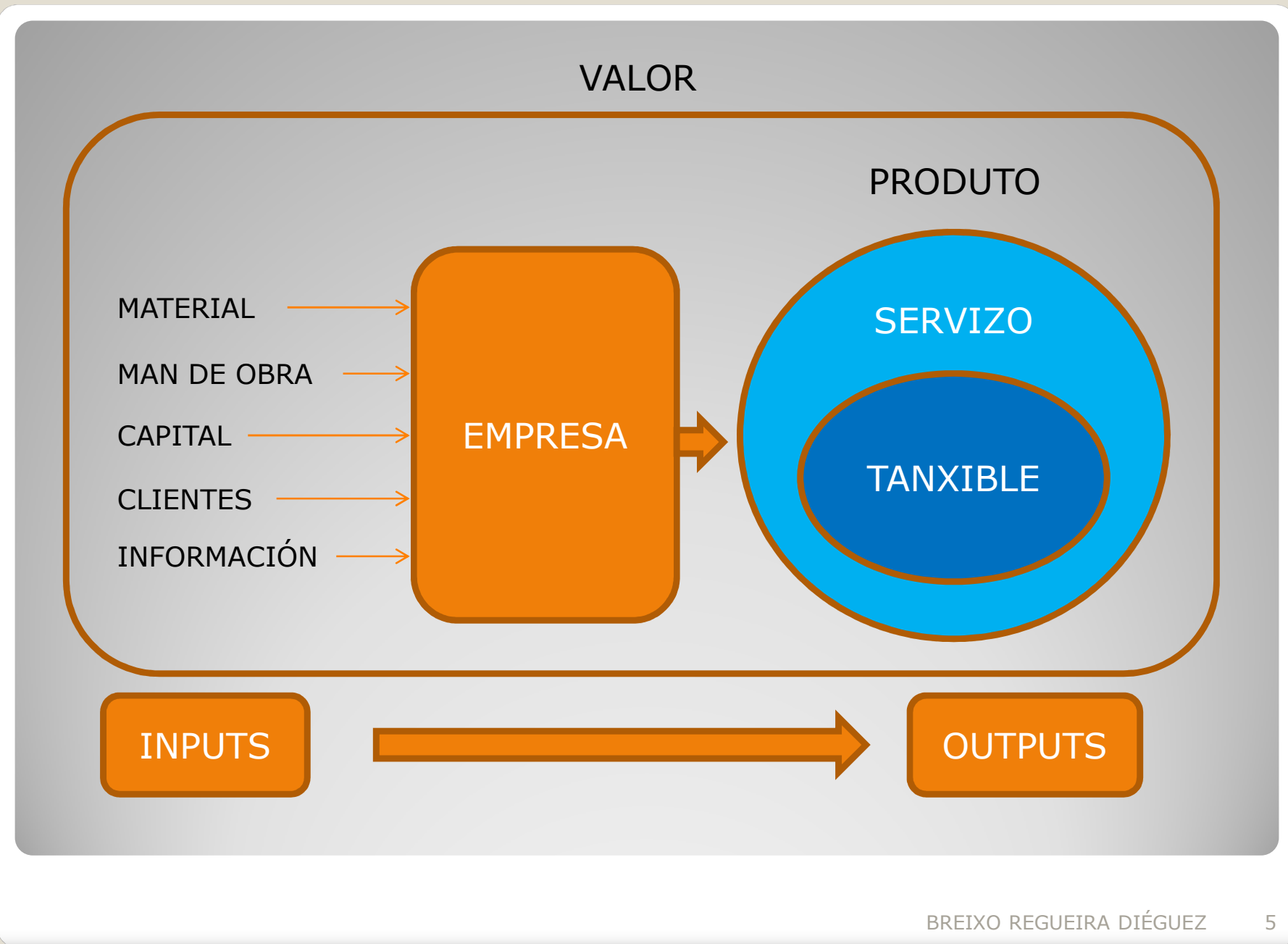
CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

# ¿MERCADO?

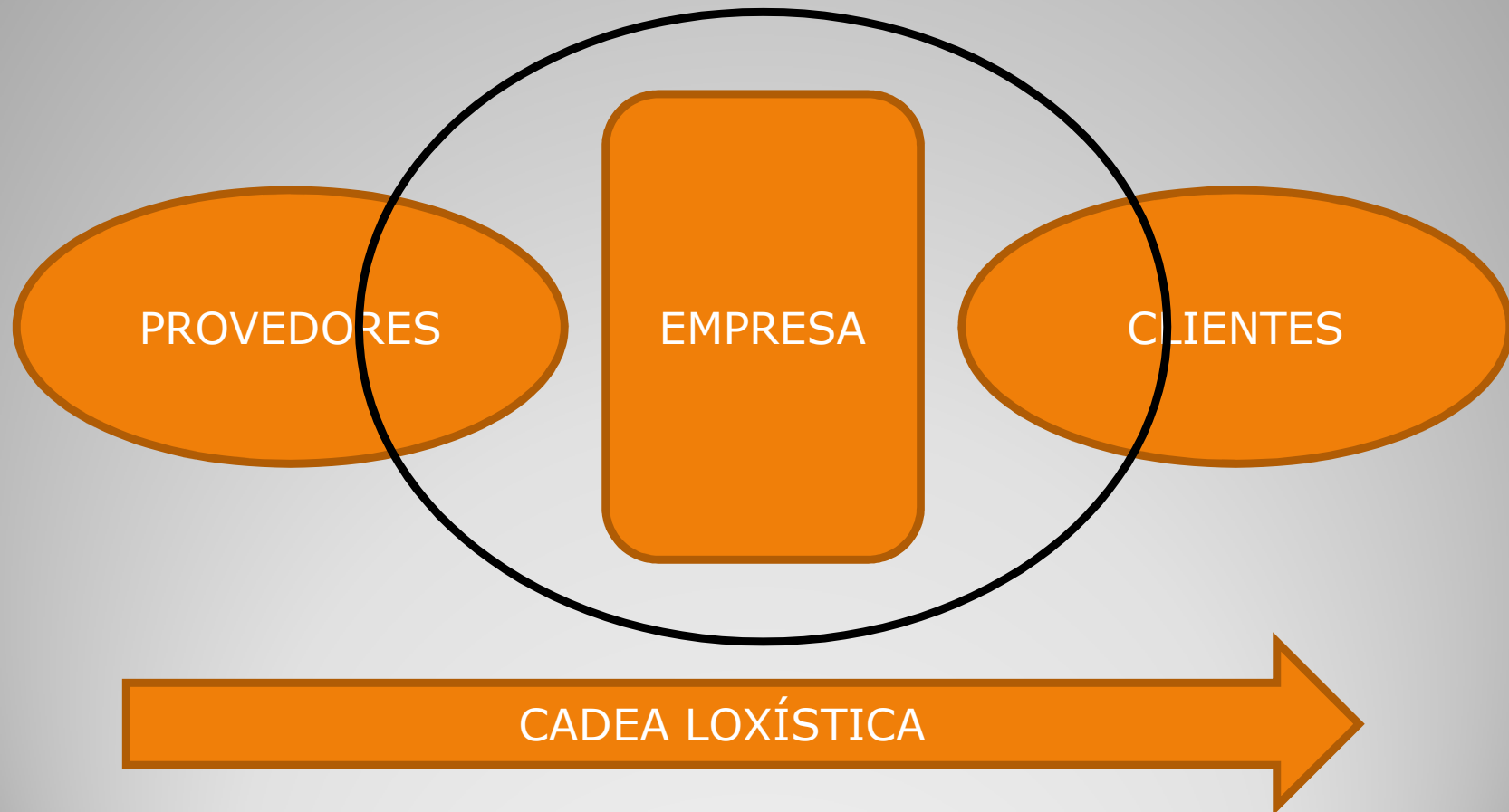


# ¿EMPRESA?

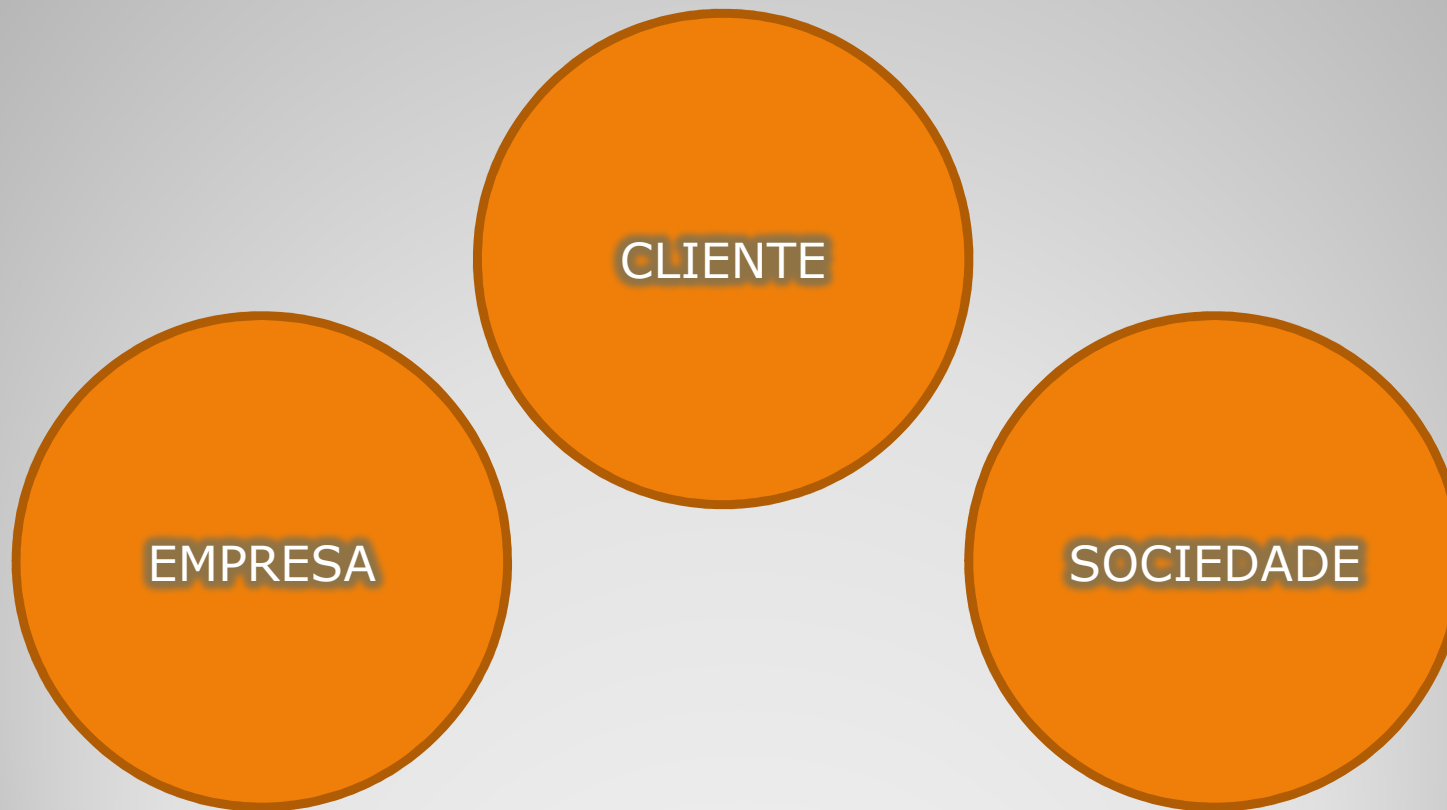




## EMPRESA EXTENSA



# REQUISITOS $\approx$ EXPECTATIVAS



## REQUISITOS

CLIENTE

SOCIEDADE

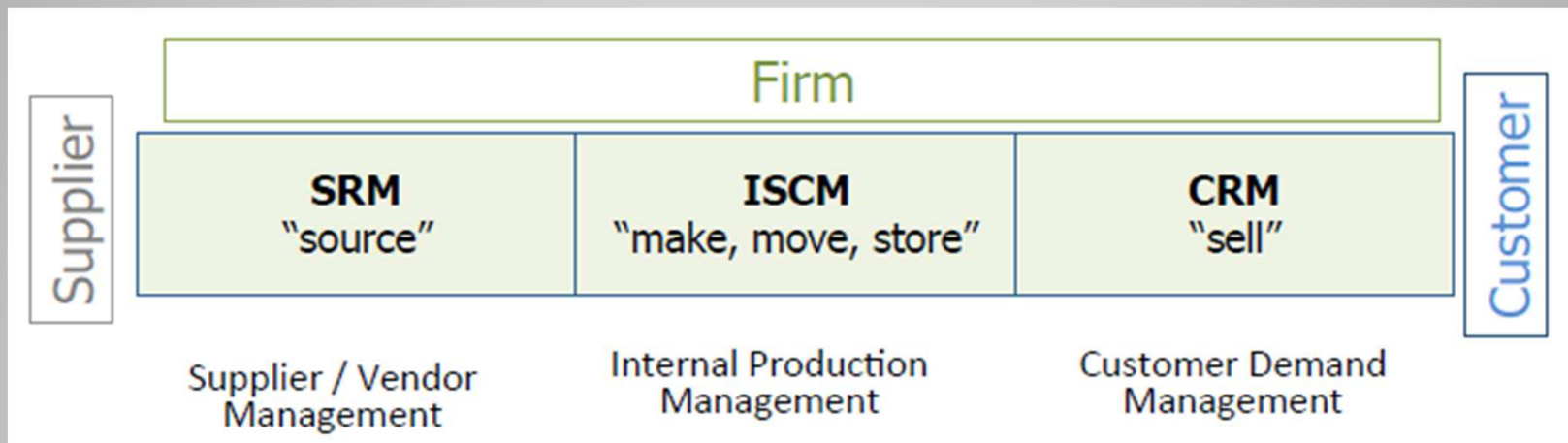
EMPRESA



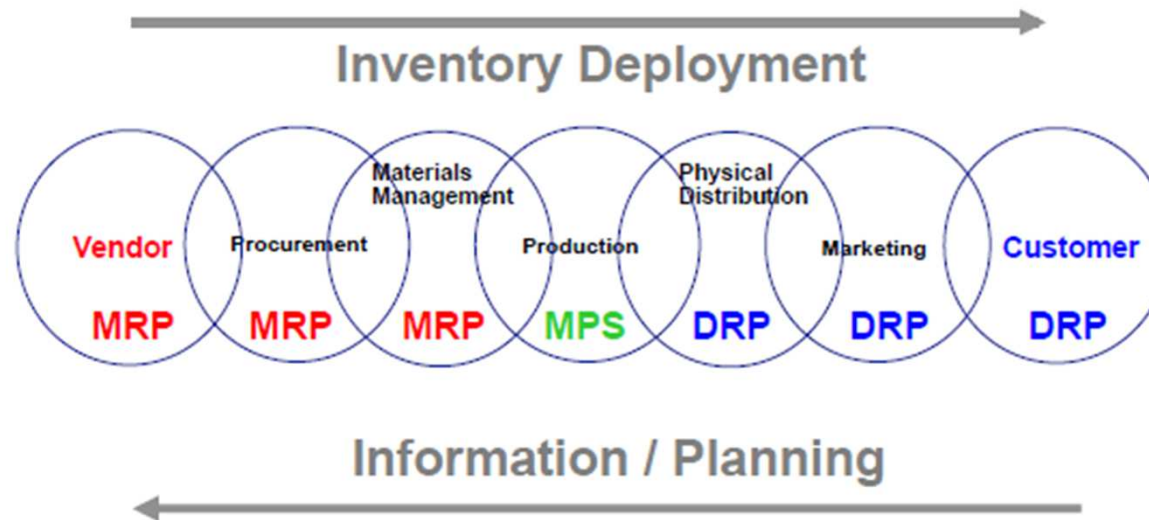
- ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS
- FICHAS TÉCNICAS  
DE PRODUCTO
- PROCEDIMENTOS
- GAMAS DE  
FABRICACIÓN
- .....



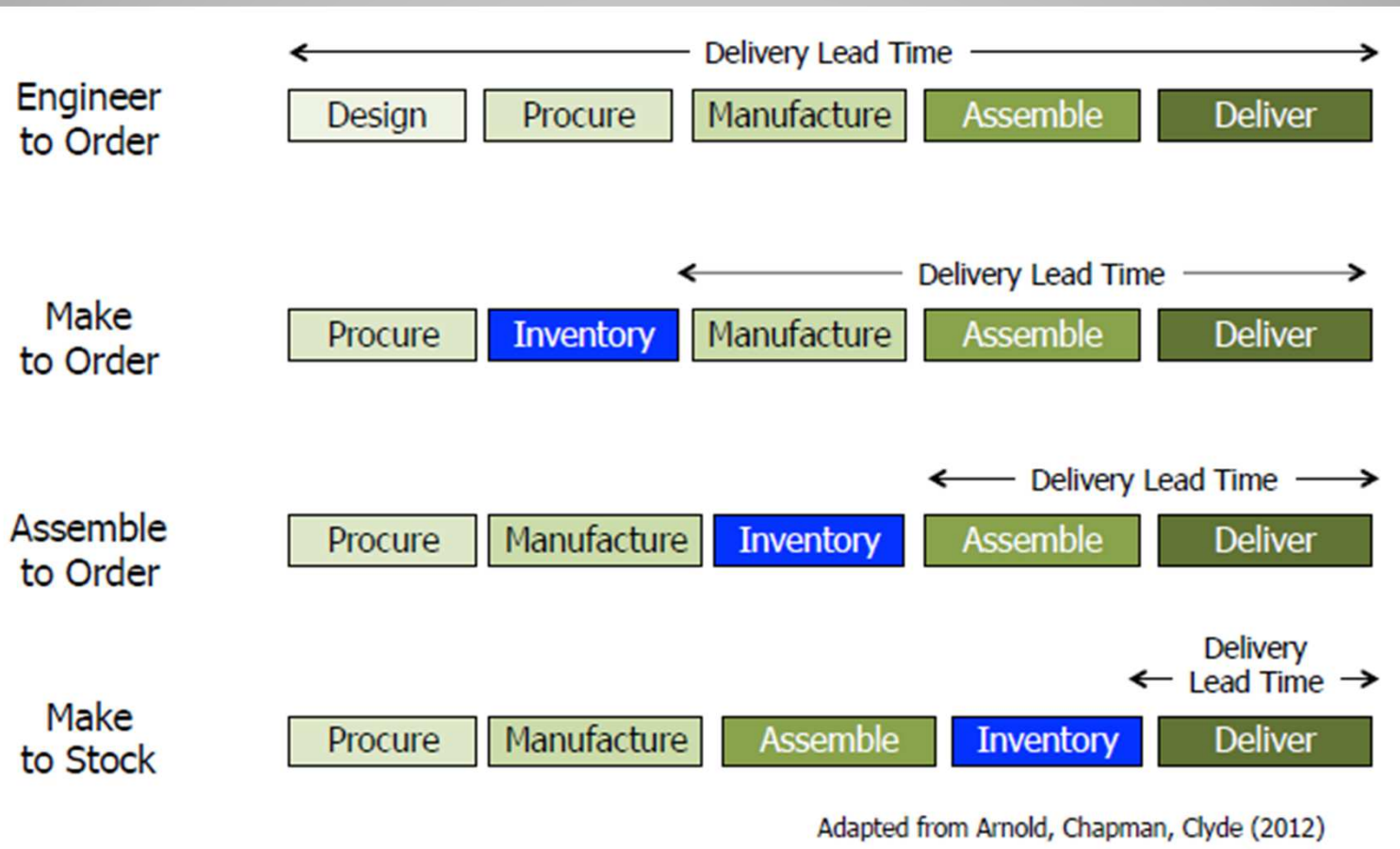
**BENEFICIO = PREZO - COSTE**



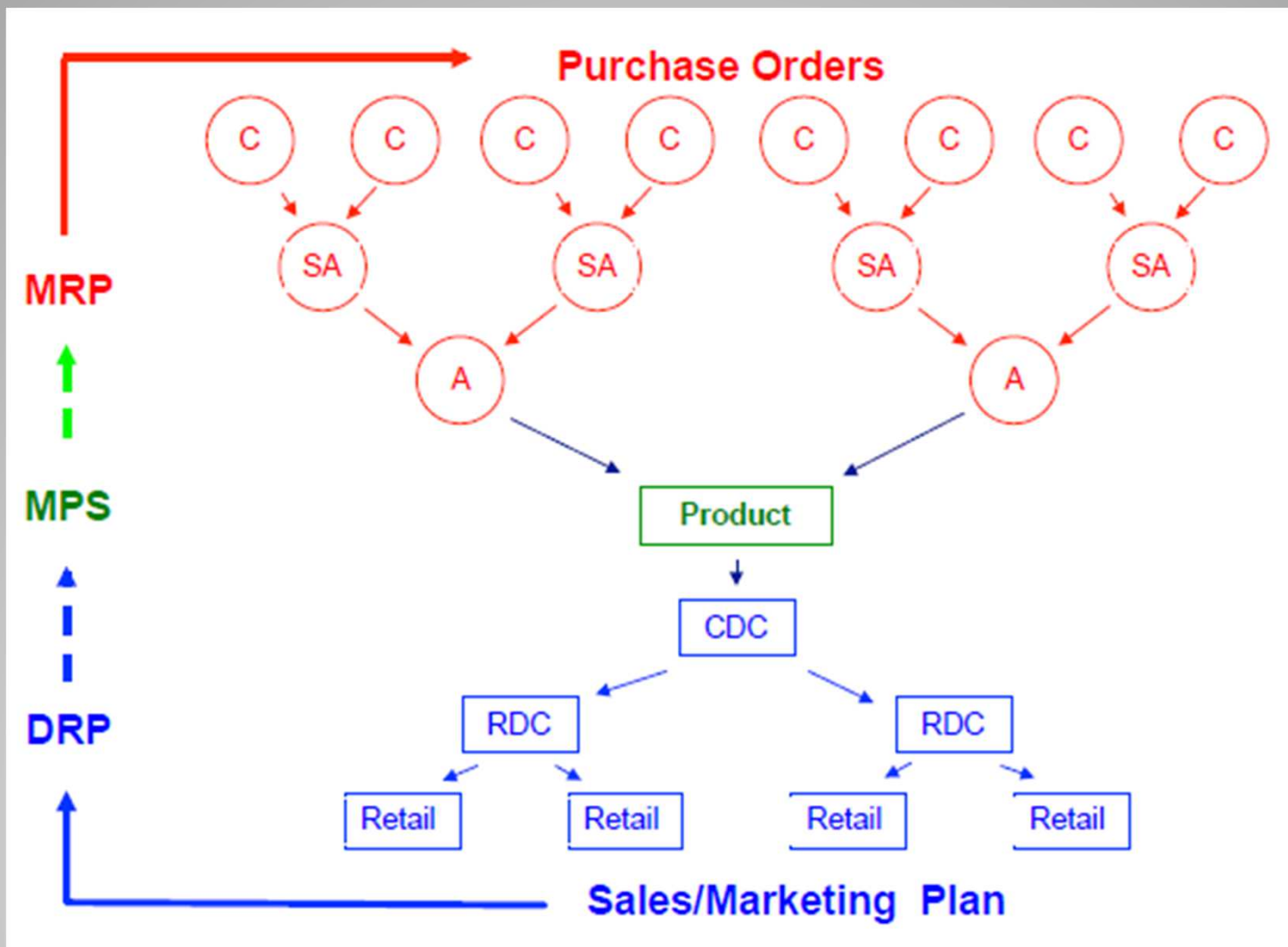
# ERP



Material Requirements Planning  
Master Production Scheduling  
Distribution Requirements Planning







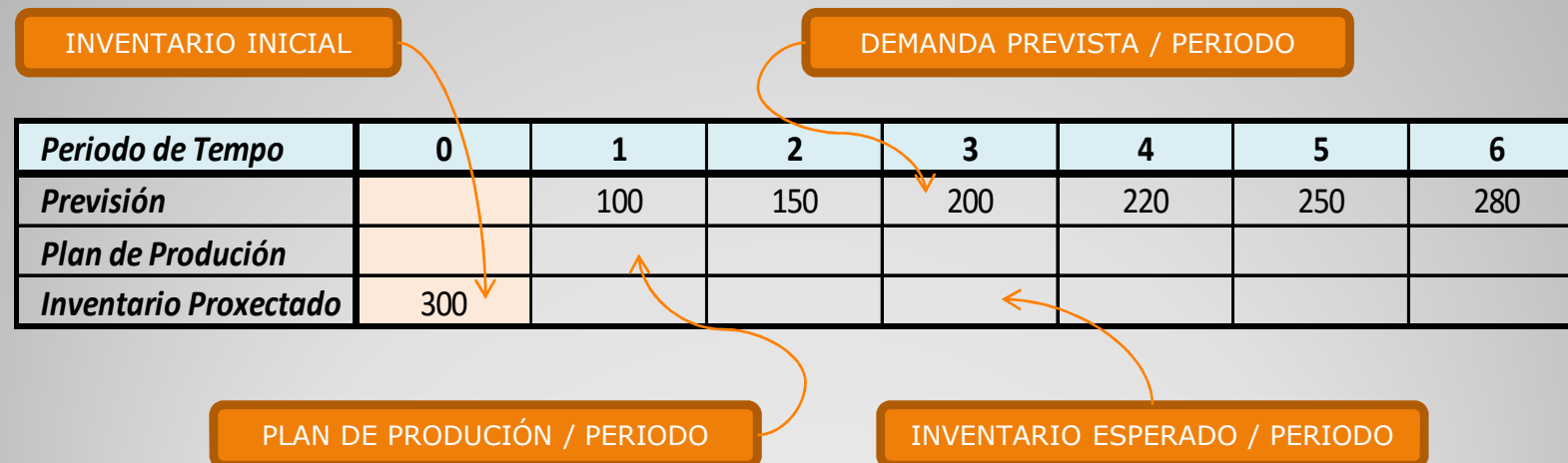
# PLAN MAESTRO DEPRODUCCIÓN

## QUE É?

- É a ferramenta básica de comunicación entre o mercado a fabricación.
- Esta ferramenta fálanos da Producción, non da Demanda
  - A Producción pode ir adiantada ou retrasada respecto á Demanda
  - A Producción pode ser en Lotes e a Demanda en unidades
- É un Plan para alcanzar as previsións de Demanda, non é unha previsión da Demanda
- Traduce en termos de cantidades e tempo o Plan de Ventas e de Operacións dunha Empresa
- Mostra cando estarán os produtos listos no futuro e cando Ventas os pode comprometer co cliente
- Conecta Ventas con Producción
- Declaración dos outputs futuros planeados por unha Empresa

# PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN

« O MPS conecta as previsións, o Plan de Producción e o Nivel esperado de Inventario »

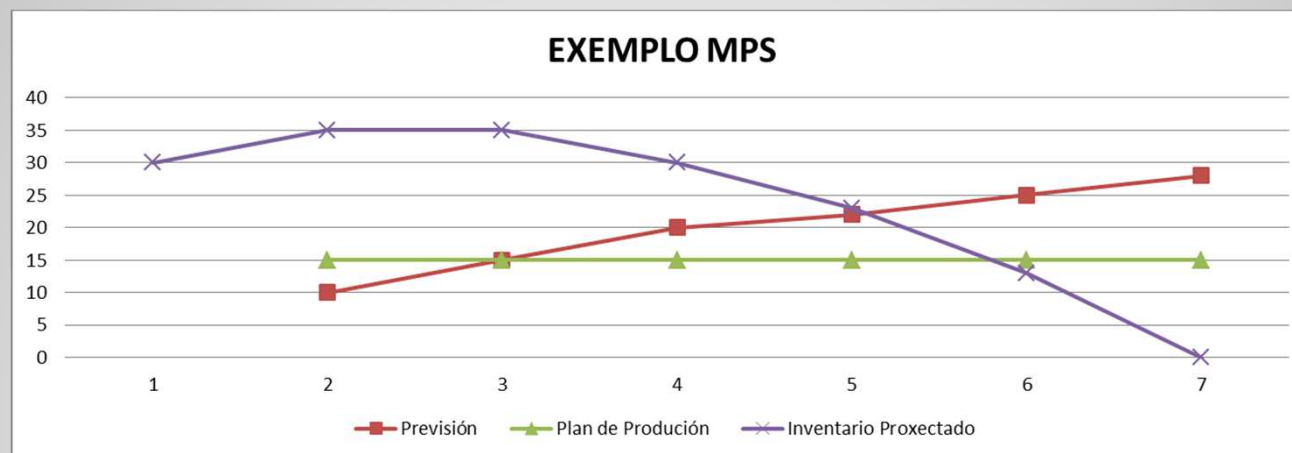


# PLAN MAESTRO DEPRODUCCIÓN

## ESTRATEGIA 1: PRODUCCIÓN NIVELADA

**Objetivo:** mantener el nivel de producción en torno a demanda media

Periodo de Tiempo	0	1	2	3	4	5	6
Previsión		10	15	20	22	25	28
Plan de Producción		15	15	15	15	15	15
Inventario Proyectado	30	35	35	30	23	13	0



# PLAN MAESTRO DEPRODUCCIÓN

## ESTRATEGIA 1: PRODUCCIÓN NIVELADA

**Objetivo:** mantener el nivel de producción en torno a demanda media

### VENTAJAS:

- Entorno de Producción estable e «suavizado»
- Minimización de costos de cambio de referencia
- Minimízanse las necesidades de capacidad extra

### DESVENTAJAS:

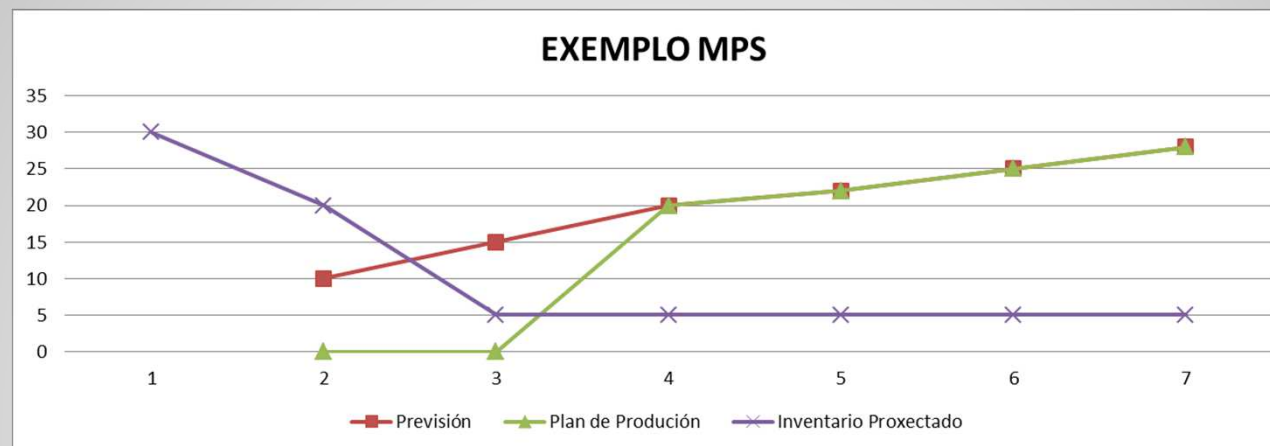
- Exceso de Inventario en períodos de baja demanda
- Roturas de Stock en períodos de alta demanda

# PLAN MAESTRO DEPRODUCCIÓN

## ESTRATEGIA 2: PRODUCCIÓN EN PERSECUCIÓN

**Objetivo:** igualar a producción ó nivel da demanda en cada período

Periodo de Tempo	0	1	2	3	4	5	6
Previsión		10	15	20	22	25	28
Plan de Producción		0	0	20	22	25	28
Inventario Proxectado	30	20	5	5	5	5	5



# PLAN MAESTRO DEPRODUCCIÓN

## ESTRATEGIA 2: PRODUCCIÓN EN PERSECUCIÓN

**Objetivo:** igualar a producción ó nivel da demanda en cada período

### VENTAJAS:

- Minimízase o nivel de inventario
- Prodúcese cando se precisa (minimízase obsolescencia)

### DESVENTAJAS:

- Grandes variacións nos volumes a producir e nas necesidades de recursos
- A capacidade ten que estar dimensionada en función do pico de demanda
- Os niveis de utilización dos equipos é imprevisible

# PLAN MAESTRO DEPRODUCCIÓN

## **ESTRATEGIA 1: PRODUCCIÓN NIVELADA**

- PRODUCCIÓN ESTABLE
- INVENTARIO VARIABLE

## **ESTRATEGIA 2: PRODUCCIÓN EN PERSECUCIÓN**

- PRODUCCIÓN VARIABLE
- INVENTARIO ESTABLE

## **ESTRATEGIAS HÍBRIDAS:**

- OUTSOURCING: subcontratar a parte variable da demanda
- CUSTO ÓPTIMO: calcular en función das ligaduras impostas o custo óptimo



## PARÁMETROS IMPORTANTES

### TAKT TIME (TK):

- Representa os requerimentos do cliente
- Calcúlase como:

$$TK = \frac{\text{Tempo de Producción Disponible para Satisfacer a Demanda}}{\text{Demanda do Cliente Durante ese Periodo de Tempo}}$$

- É a inversa da tasa de Demanda do Cliente
- Proporciona un calibre temporal para comprobar se a Producción está no bo camiño para satisfacer os requerimentos do cliente

## PARÁMETROS IMPORTANTES

### **PROCESSING TIME (PT):** (Tempo de Procesado)

- Tempo necesario para completar unha actividade
- Unha actividade pode implicar unha única unidade ou un lote que se procesa xunto, como por exemplo unha única barra de pan ou un lote de barras que se cocen xuntas nun forno.
- Médese en unidades de tempo, i.e., días, minutos, segundos, ...

## PARÁMETROS IMPORTANTES

### **CYCLE TIME (CT):** (Tempo de Ciclo)

- É o intervalo de tempo promedio entre dúas unidades de fluxo satisfactorias que salen da actividade
- Calcúlase como o cociente entre o Tempo de Procesado (PT) da actividade dividido polo número de unidades procesadas a un tempo, tamén chamadas FTEs (Full Time Equivalents)

## PARÁMETROS IMPORTANTES

### **SET-UP TIME OR CHANGE-OVER TIME (ST):** (Tempo de Cambio)

- Tempo fixo para preparar unha actividade para o seu contido de traballo
- Tempo necesario entre o final do procesado dun lote e o principio do procesado do seguinte  
Xeralmente é independente do tamaño de lote a procesar
- Ten impacto na decisión do tamaño de lote a procesar  
Economías de escala
- Reduce o tempo dispoñible para a realización da actividade

## PARÁMETROS IMPORTANTES

### **UTILIZATION (U):** (Utilización)

- = Tempo Requerido por un Recurso ÷ Tempo Disponível para o Recurso
- O mesmo que
$$\frac{\text{Capacidade Requerida}}{\text{Tempo de Ciclo} \div \text{Takt Time}}$$
- Normalmente exprésase en %

## PARÁMETROS IMPORTANTES

### **INVENTORY (I):** (Inventario)

- Número de unidades dentro dos límites da Cadea de Valor
- Suma de unidades existentes esperando a ser procesadas entre as diferentes estacións de traballo da Cadea de Valor
- Medido en unidades de fluxo por unidade no proceso: clientes, pezas, ...
- Pódese converter en unidades de tempo a través da Demanda
- Exemplo:  $\text{Días de Demanda} = (\text{Número de Unidades en Espera} \div \text{Demanda Diaria})$

## PARÁMETROS IMPORTANTES

### **TOTAL LEAD TIME (LT):**

- Tamén se coñece como Throghput Time ou Tempo de Fluxo
- Tempo total necesario empregado por unha unidade dende o inicio ata o final da Cadea de Valor (ou para un único proceso)
- Inclúe tódalas actividades que forman parte dos procesos
- Inclúe tempos de espera, inventario entre actividades, ...
- Mídese en unidades de tempo: días, minutos, segundos, ...

## ESPIRAL 1: TEMPO DE RESPOSTA EN FABRICACIÓN CONTRA STOCK

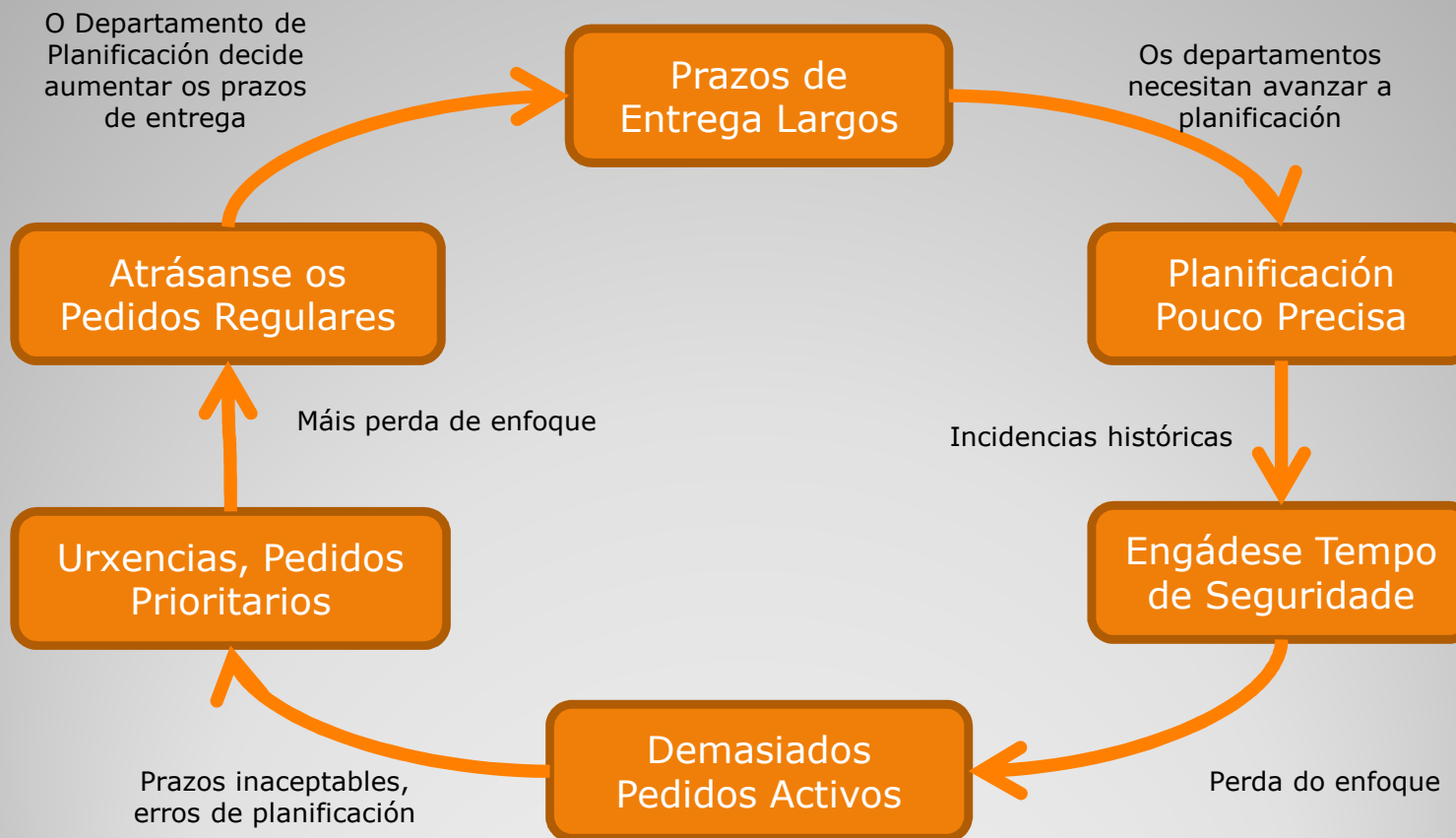




## ESPIRAL 2: TEMPO DE RESPOSTA EN FABRICACIÓN BAIXO PEDIDO



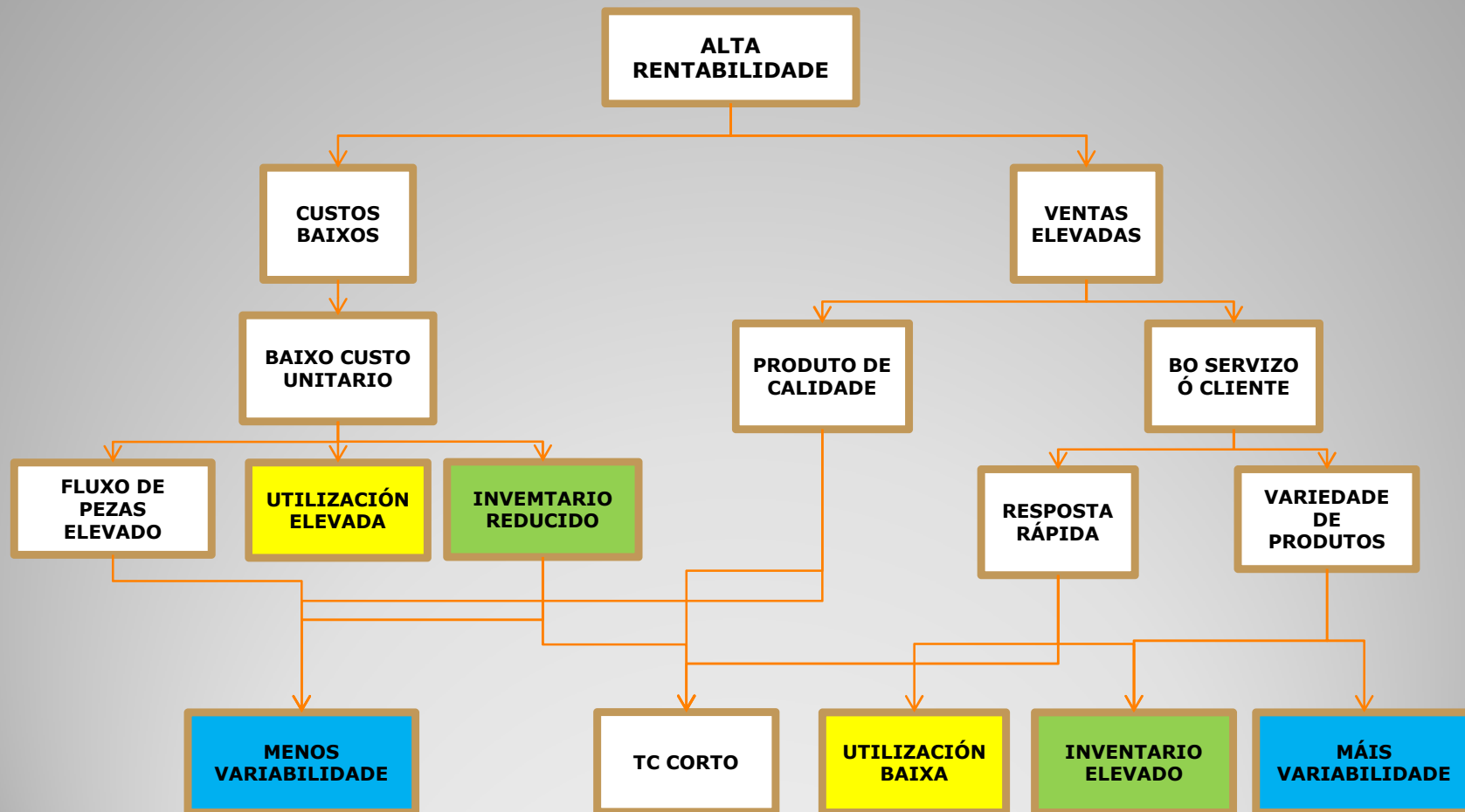
### ESPIRAL 3: TEMPO DE RESPOSTA EN OPERACIÓNS DE OFICINA



#### ESPIRAL 4: TEMPO DE RESPOSTA COMPRANDO A PROVEDORES



## OBJETIVO ESTRATÉGICO: ALTA RENTABILIDADE



## XESTIÓN DA VARIABILIDADE: BUFFERS

- Os buffers son necesarios para sincronizar a demanda e os procesos de transformación en presenza de variabilidade.
- O reto principal da dirección dunha empresa é determinar a combinación óptima a empregar de buffers e variabilidade para acadar os obxetivos financeiros e de vendas.

### TIPOS:



**INVENTARIO**



**TEMPO**



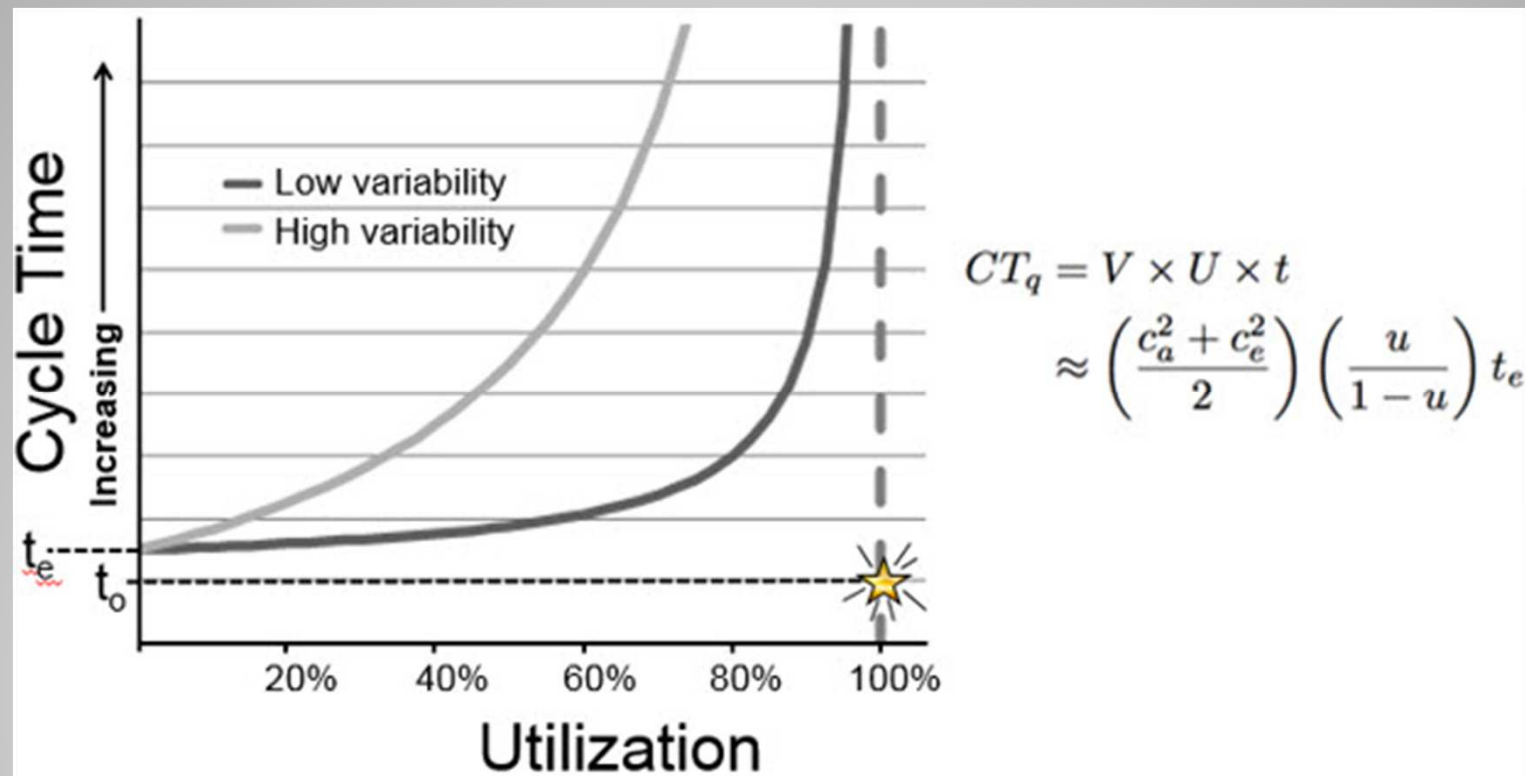
**CAPACIDADE**

## XESTIÓN DA VARIABILIDADE: BUFFERS

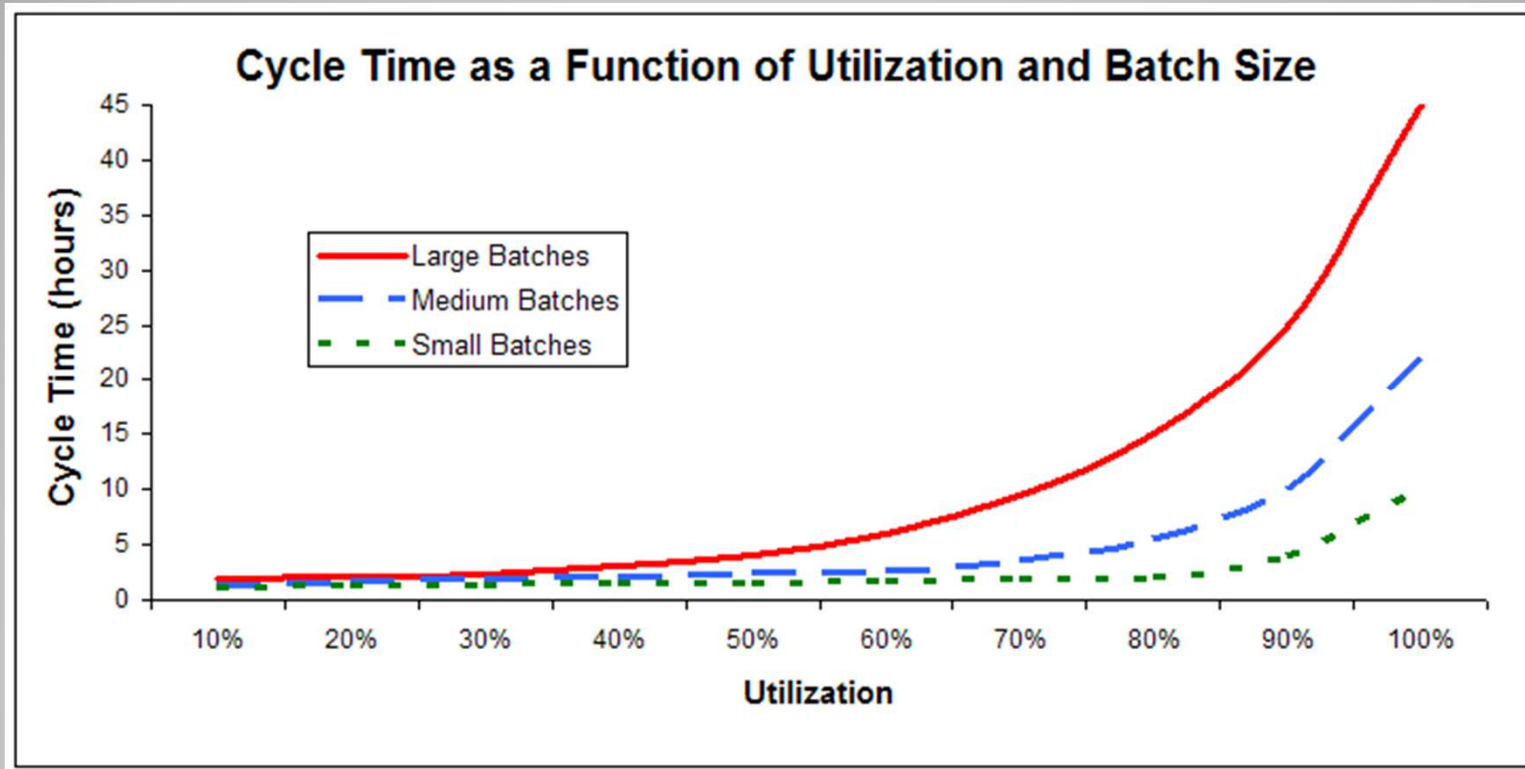
### **SEMPRE HAI ESPERA ...!!!**

- Conceptualmente os buffers pódense entender en relación á variabilidade como que sempre algo ou alguén está esperando.
- Buffer de Tempo: o cliente espera
- Buffer de Inventario: as pezas esperan
- Buffer de Capacidade: as máquinas ou os traballadores esperan

## DINÁMICA DE SISTEMAS

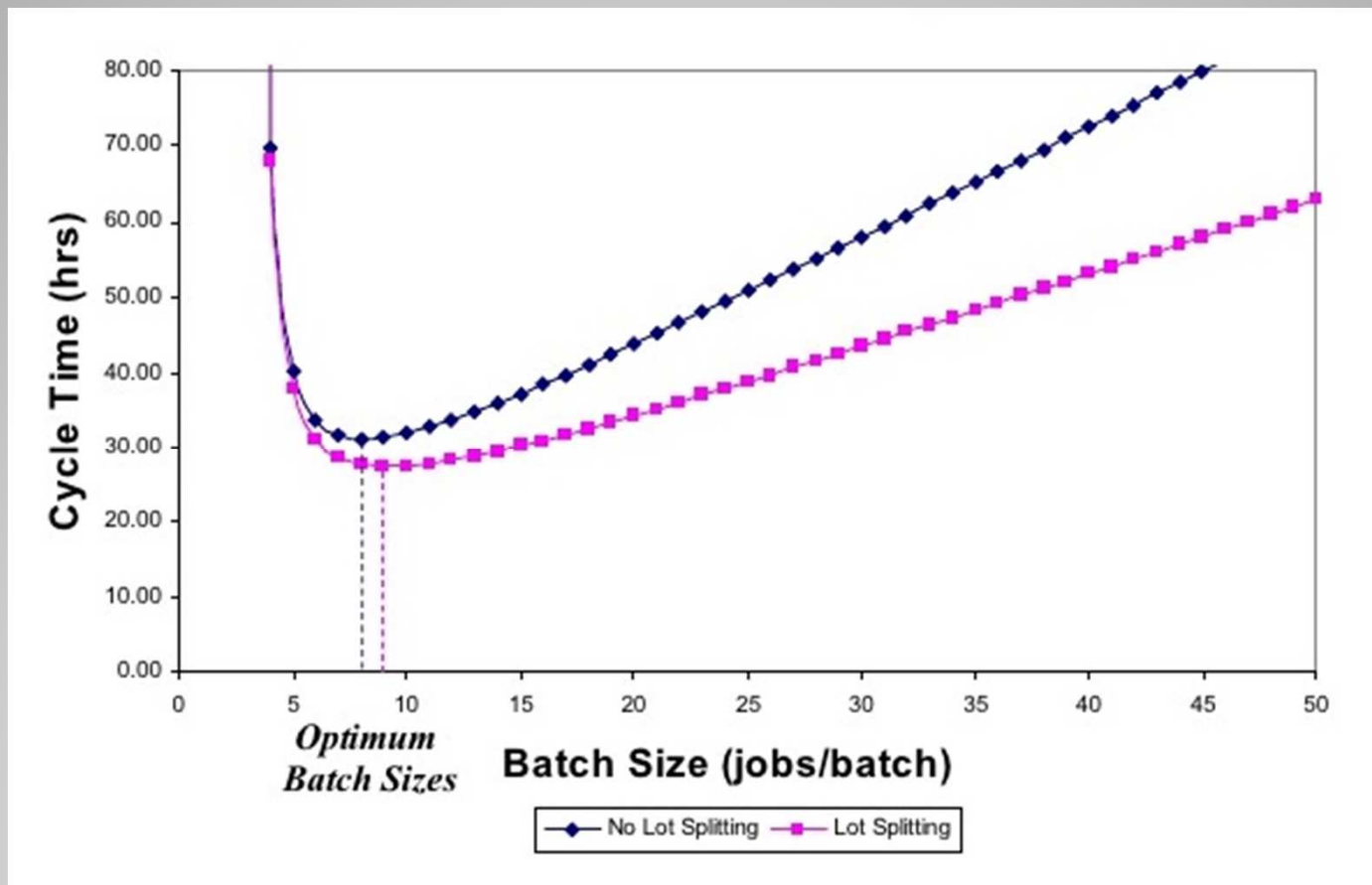


## DINÁMICA DE SISTEMAS





## DINÁMICA DE SISTEMAS



# MERCADO = SOCIEDAD + CLIENTES

## QUE DEMANDA O MERCADO?

- Gran variedade de produtos
- Xusto a cantidade que necesita
- Calidade
- Bo prezo
- Rapidez nos envíos
- Cumprir a Lexislación
- Respetar o Medio Ambiente
- Obra Social
- ...

**O MERCADO ESIXE SER COMPETITIVOS .....!!!**

# COMPETITIVIDADE



# LEAN MANAGEMENT

Para lograr os obxetivos de competitividade que esixen os mercados actuais a mellor decisión é adoptar **Lean Management** como filosofía de xestión que, desenvolta por Toyota, deuse a coñecer ó mundo a partires da década dos anos oitenta ...!!!

# LEAN MANAGEMENT: PRINCIPIOS

- Especificar o valor dende o punto de vista do cliente.
- Realizar o VSM (Value Stream Map) co obxecto de eliminar todo o desperdicio (MUDA) identificado.
- Facer fluir el produto engadindo valor de forma constante.
- Introducir o Sistema Pull no proceso.
- Xestionar e manter unha cultura de busca constante da perfección.

# LEAN MANAGEMENT: BENEFICIOS

- Redución de custos: menos material, menos inversións, menos inventario, menos espazo ... En definitiva, menos recursos.
- Mellora da satisfacción do cliente.
- Incorpórase a calidade nos sistemas de traballo.
- Mellórase a toma de decisións.

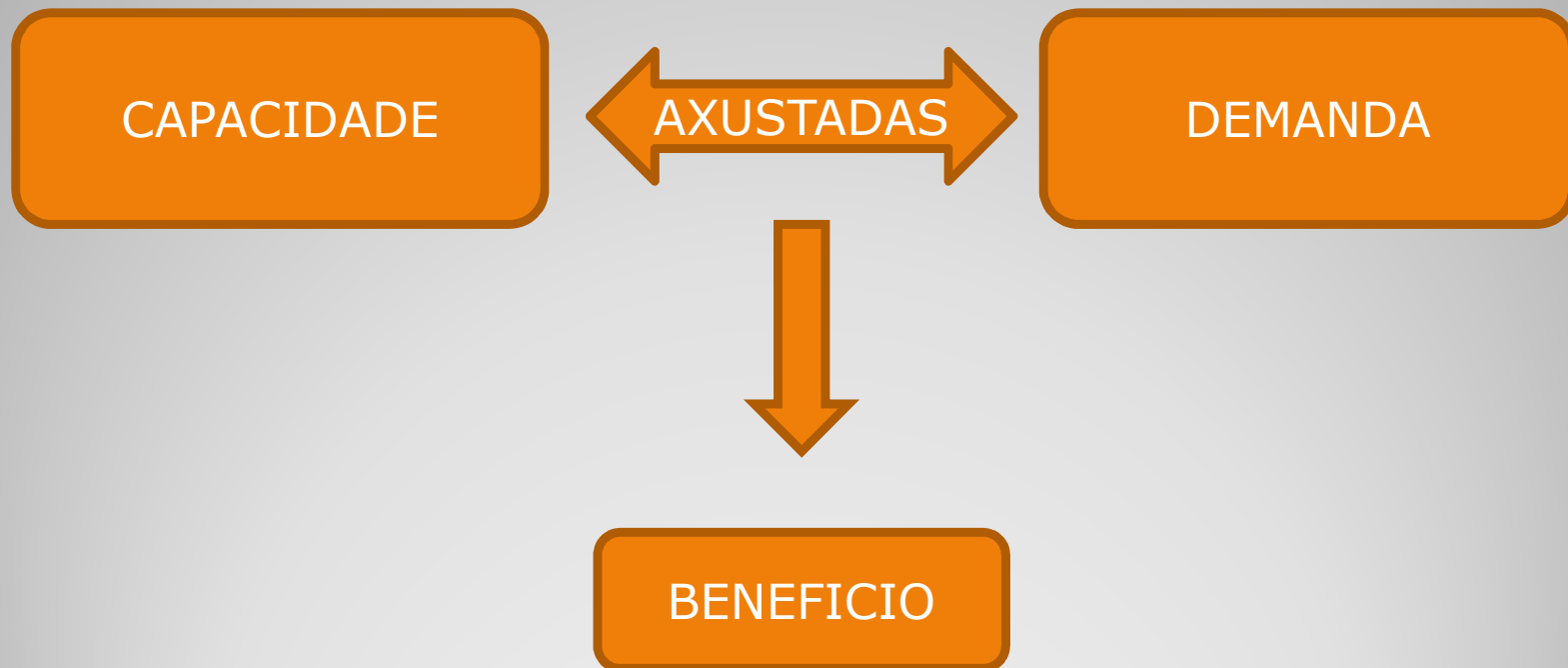
# LEAN MANAGEMENT

*«Lean é unha forma de facer e pensar focalizada no cliente, identificando o **VALOR** e guiándoo ata él empregando os mínimos recursos posibles, polo tanto da forma máis eficiente»*

# LEAN MANAGEMENT

- Tradicionalmente asóciase Lean á eliminación de “MUDA”, pero realmente Lean céntrase en conducir o Valor de xeito ininterrumpido hacia o cliente de forma eficiente.
- A través deste pensamento a eliminación dos despilfarros convértese en obxecto de traballo per se.
- Lean é Valor Engadido fronte a NAV
- Lean é Cadea de Valor
- Lean é, en definitiva, valor para o cliente e polo tanto para a organización executante.

# ¿POR QUE LEAN?

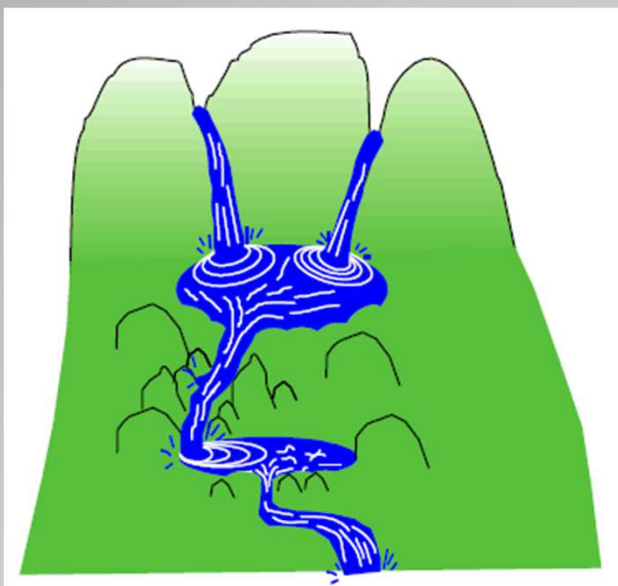




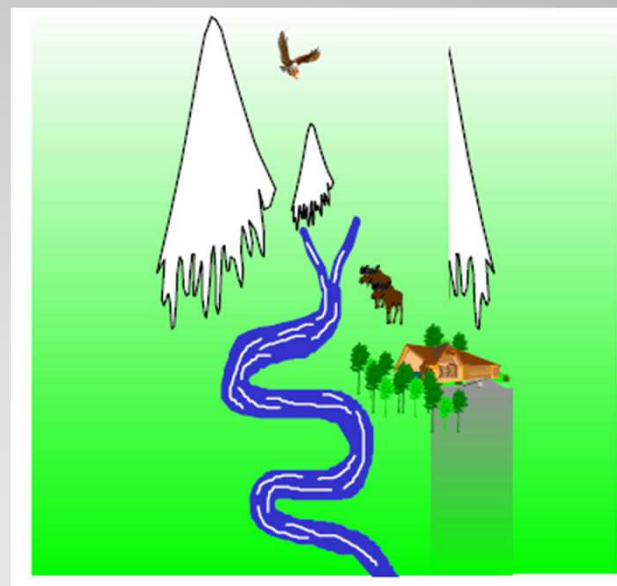
# OBXETIVOS



# FLUXO



Fluxo entorpecido por Desperdícios



Sen Desperdícios todo flúe

## FLUXO: BENEFICIOS

- **CALIDADE:** O traballo flúe sin defectos
- **PRODUCTIVIDADE:** menos almacenamento e manipulación
- **ESPAZO:** desconxestionado e disponible
- **LEAD TIME:** máis corto e engadindo flexibilidade
- **MORAL DO EMPREGADO:** recoñécese o valor do traballo e o traballo en equipo
- **CUSTO:** nivel de inventario e defectos reducido

# ¿QUE É DESPERDICIO?

**Desperdicio (MUDA)** é o que detén o fluxo do produto sendo a causa da non competitividade

**Desperdicio (MUDA)** é todo o que non lle agrega directamente valor ó produto final ou que non contribúe á transformación dos produtos

**Desperdicio (MUDA)** só engade tempo e custo, pero non valor

# ¿QUE É VALOR ENGADIDO?

## ***Actividades que Engaden Valor (VA):***

Son aquelas polas que o cliente está disposto a pagar. Son esenciais para entregar o produto (servizo) ao cliente.

## ***Actividades que Non Engaden Valor (NVA):***

Son aquelas que consumen tempo, recursos ou espazo pero que non contribúen a crear valor

## ***Actividades que Habilitan (VE):***

Necesarias para que exista o negocio

# ¿QUE É VALOR ENGADIDO?

## **EXEMPLOS DE ACTIVIDADE:**

- Recepción de Pedidos:  
(VA)
- Pago de Nóminas:  
(VE)
- Vernizado dunha Peza:  
(VA)
- Busca dunha Ferramenta de Traballo:  
(NVA)
- Inspección de Pezas:  
(NVA)
- Limpar antes de Embalar:  
(NVA)

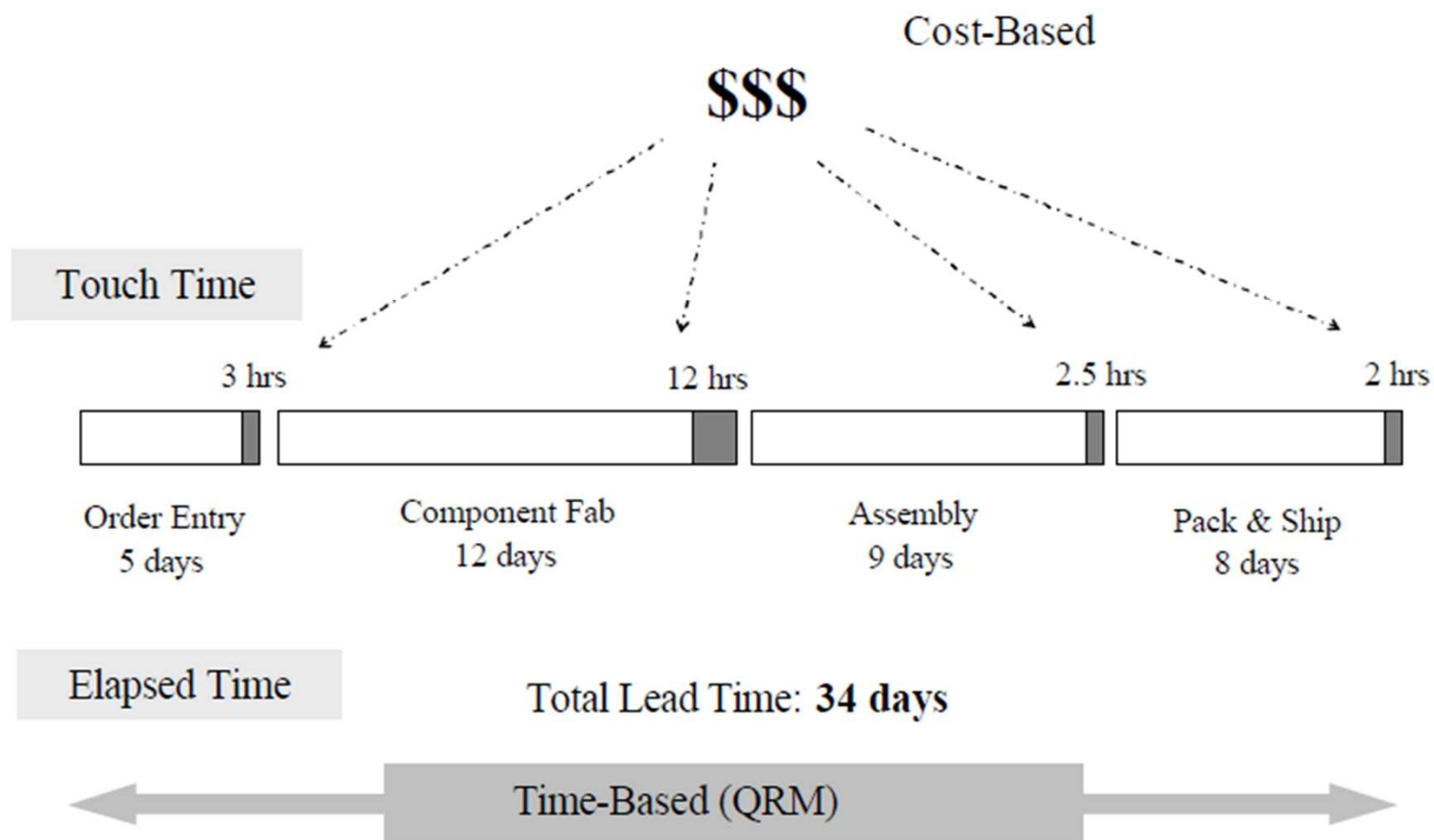
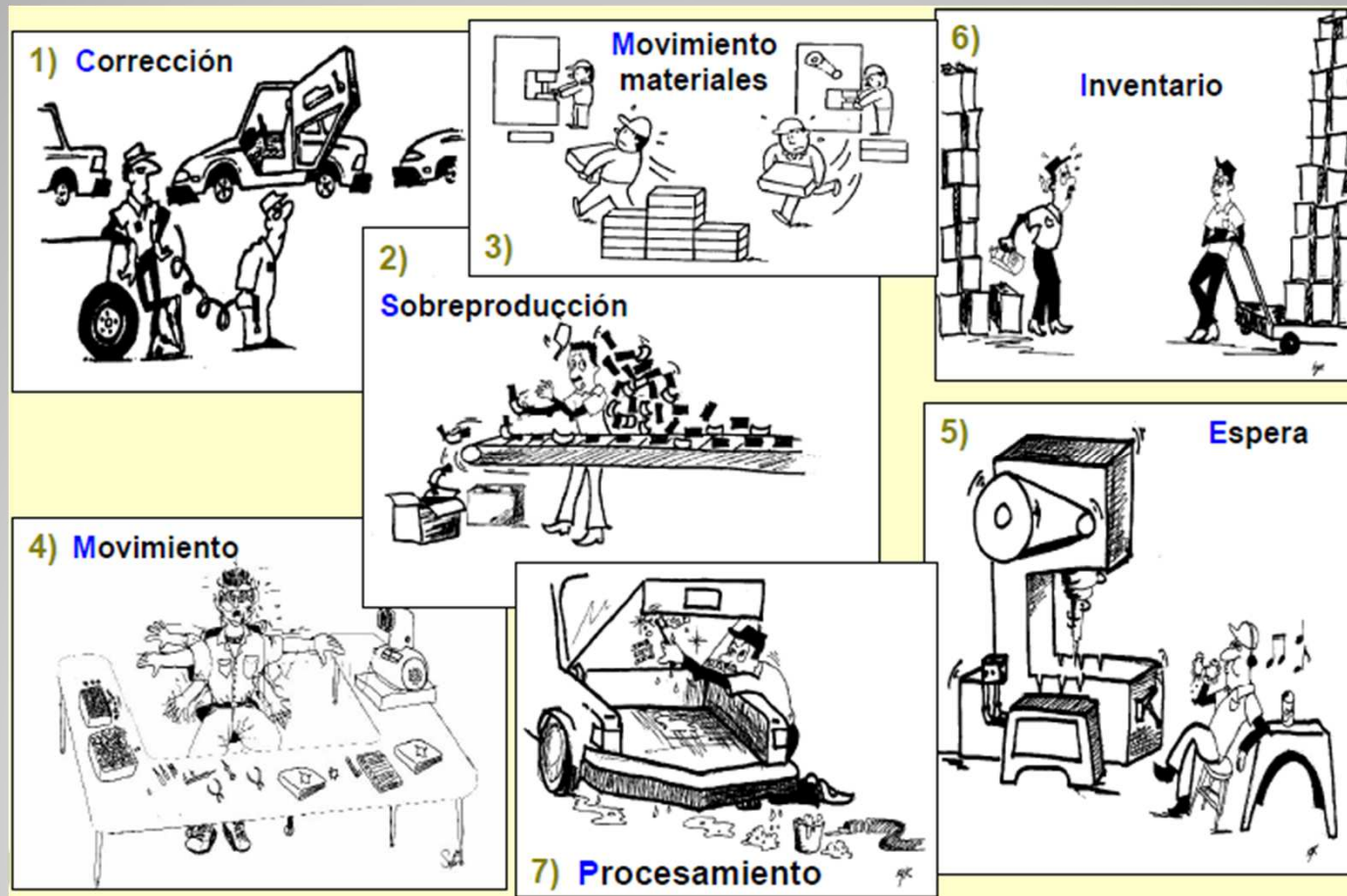


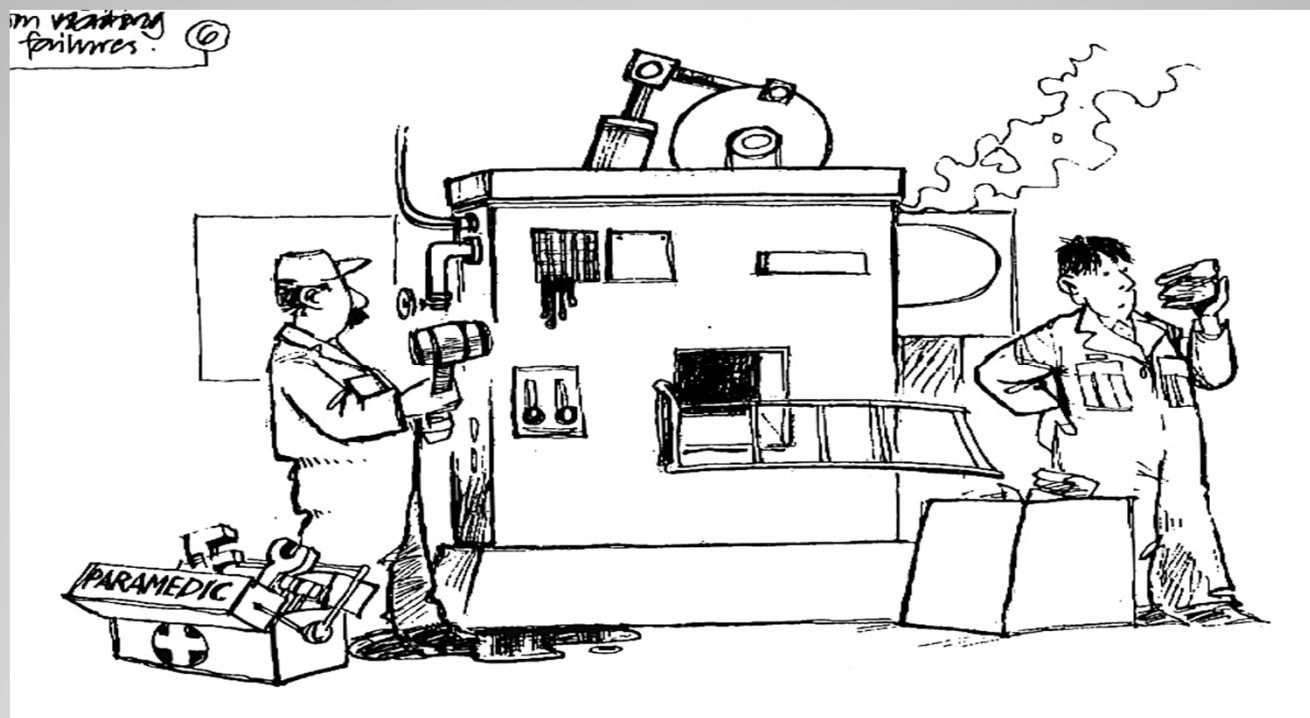
Figure 1. Comparison of Cost-Based and Time-Based (QRM) Approaches

# TIPOS DE DESPERDICIO



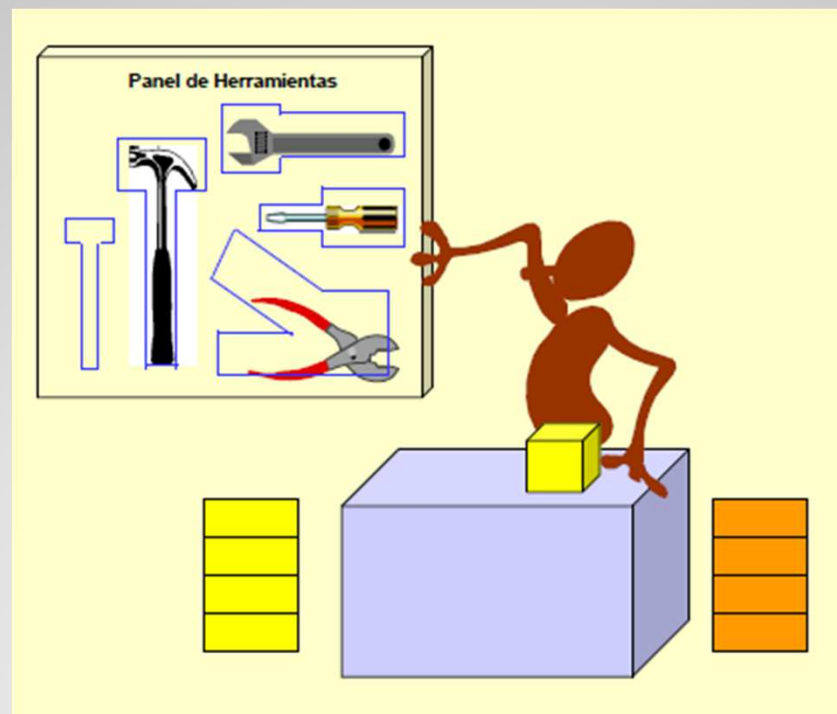


# CORRECCIÓN



# CORRECCIÓN

**Reparación dun produto que non satisface os requisitos do cliente**



# CORRECCIÓN

## CAUSAS:

- Control débil do proceso
- Material de entrada defectuoso
- Deseño do produto pouco robusto
- Mantemento preventivo insuficiente
- Falta de organización da área de traballo
- Falta de formación
- Ferramentas e equipos inadecuados
- Sobreproducción

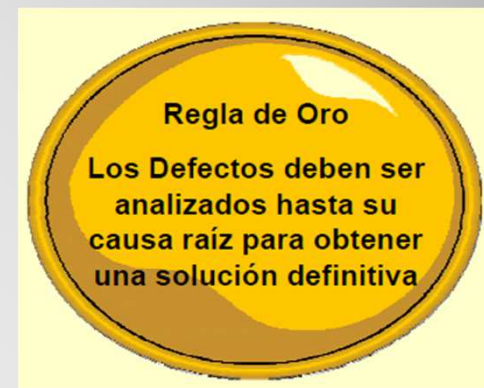
# CORRECCIÓN

## OBSERVABLES:

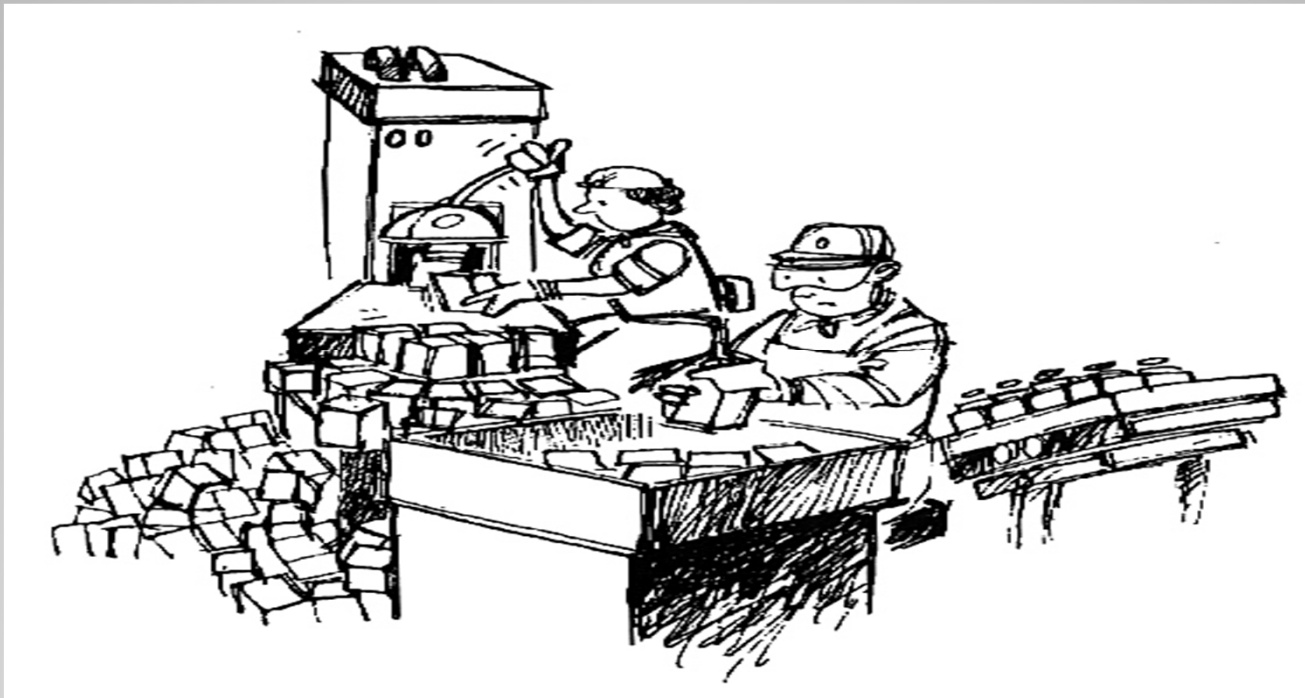
- Verificación de entradas excesiva
- Estaciones de inspección
- Rechazos / Retraballos / Áreas de clasificación

## TÉCNICAS PARA ELIMINAR:

- Calidad concertada co proveedor
- Sistemas antierro (Poka Yoke)
- Asegurar capacidad do proceso (Cpk)
- Mantenimento preventivo (TPM)
- Elementos de control adecuados



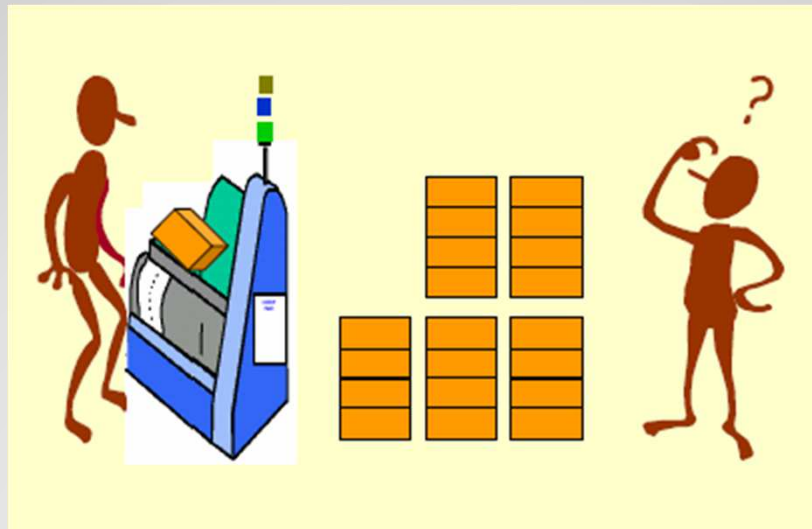
# SOBREPRODUCCIÓN



# SOBREPRODUCCIÓN

## Producir máis ou antes do que se precisa

- Producir máis cantidade da necesaria
- Producir a un ritmo máis rápido do necesario



# **SOBREPRODUCCIÓN**

## **CAUSAS:**

- Pensamento de «por se acaso»
- Falta de programación nivelada
- Máquinas non fiables
- Procesos non capaces
- Cambios/Axustes largos
- Inspeccións
- Uso indebido da automatización

# **SOBREPRODUCCIÓN**

## **OBSERVABLES:**

- Inventarios grandes
- Sistemas Push
- Alto índice de Rechazos / Retraballos

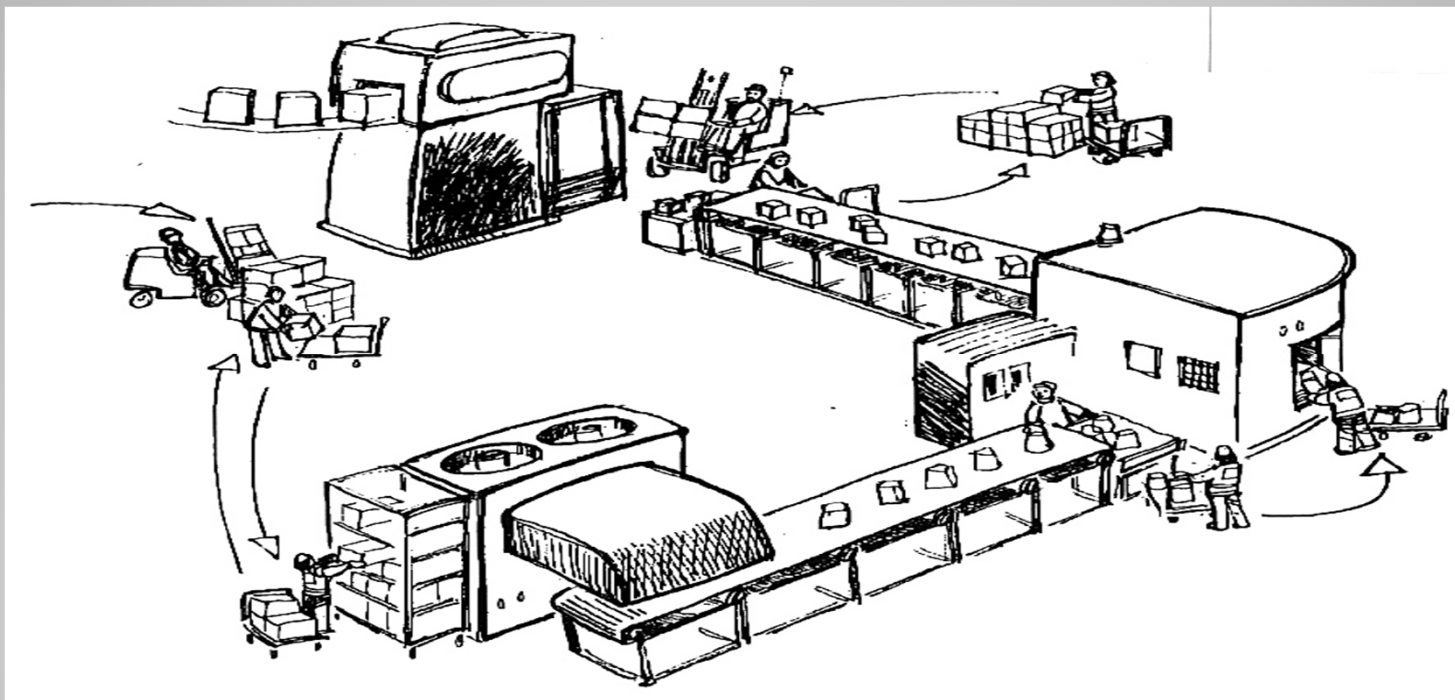
## **TÉCNICAS PARA ELIMINAR:**

- Sistemas Pull
- Lotes pequeños de producción
- Producción nivelada
- Mantenimiento preventivo (TPM)
- Producir ó ritmo da demanda do cliente (Takt Time)



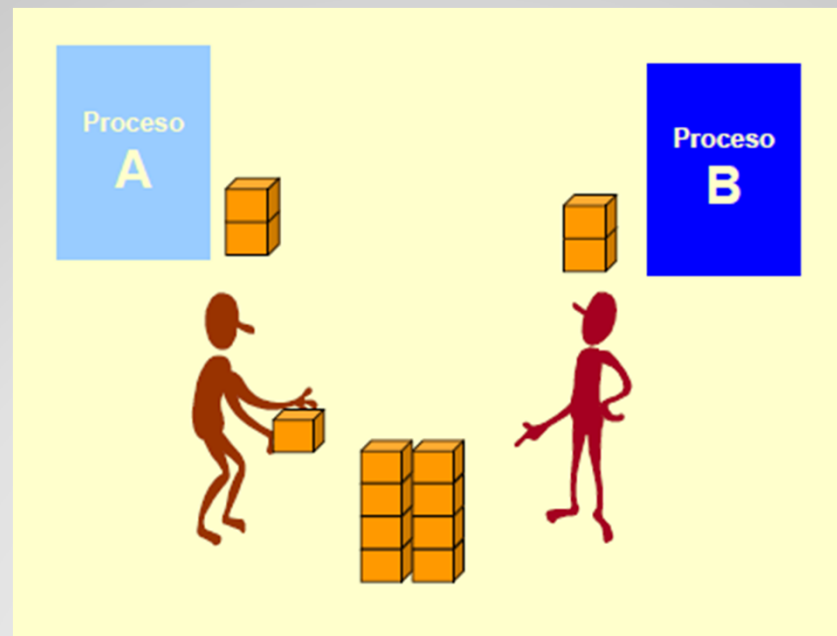


# MOVIMENTO DE MATERIAIS



# MOVIMENTO DE MATERIAIS

**Calquera movemento de materiais innecesario**



# MOVEMENTO DE MATERIAIS

## CAUSAS:

- Moitas áreas de almacenaxe
- Falta de localizacións identificadas
- Producción en lotes grandes
- Mala distribución en planta
- Inspeccións redundantes
- Mala organización do espazo de traballo
- Producción desnivelada
- Sobreproducción

# MOVIMIENTO DE MATERIAIS

## OBSERVABLES:

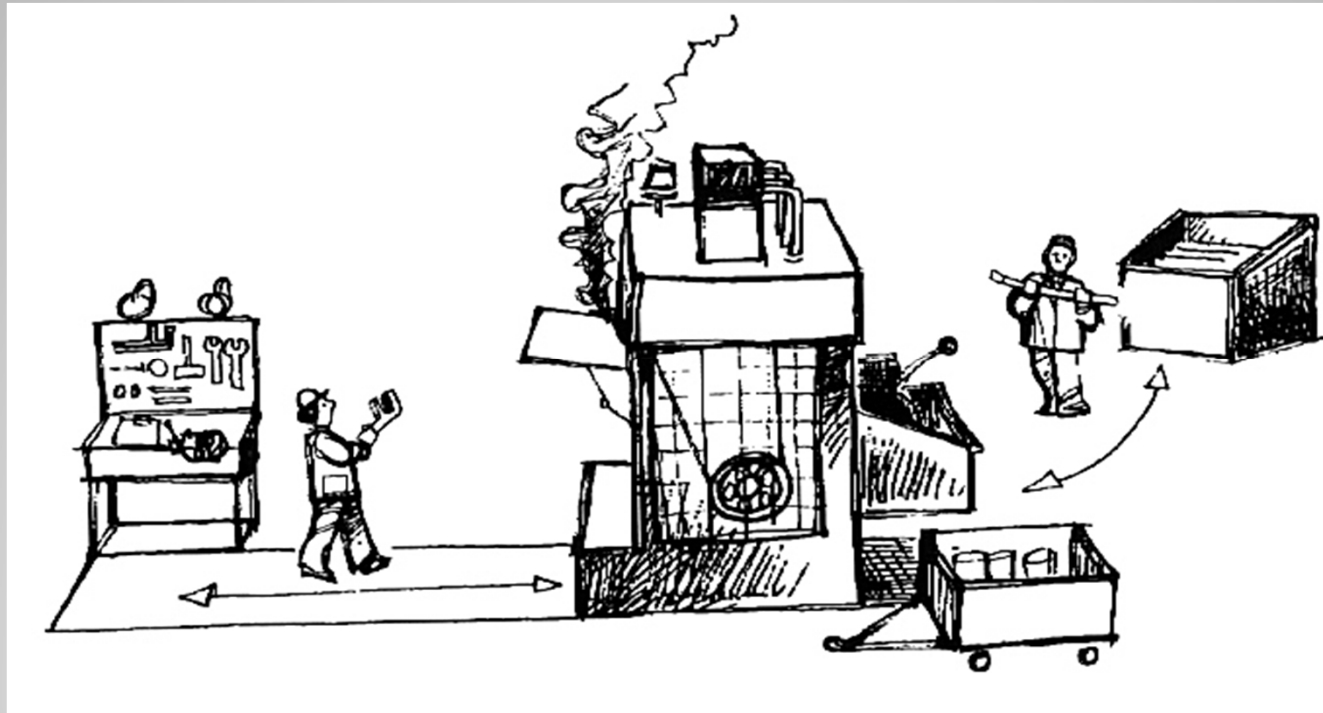
- Sistemas Push
- Grandes lotes
- Localizaciones no identificadas

## TÉCNICAS PARA ELIMINAR:

- Rutas predeterminadas / entregas frecuentes
- Fluxo en pequenos lotes
- Contenedores pequenos
- Sistemas Pull
- Mellora da distribución en planta

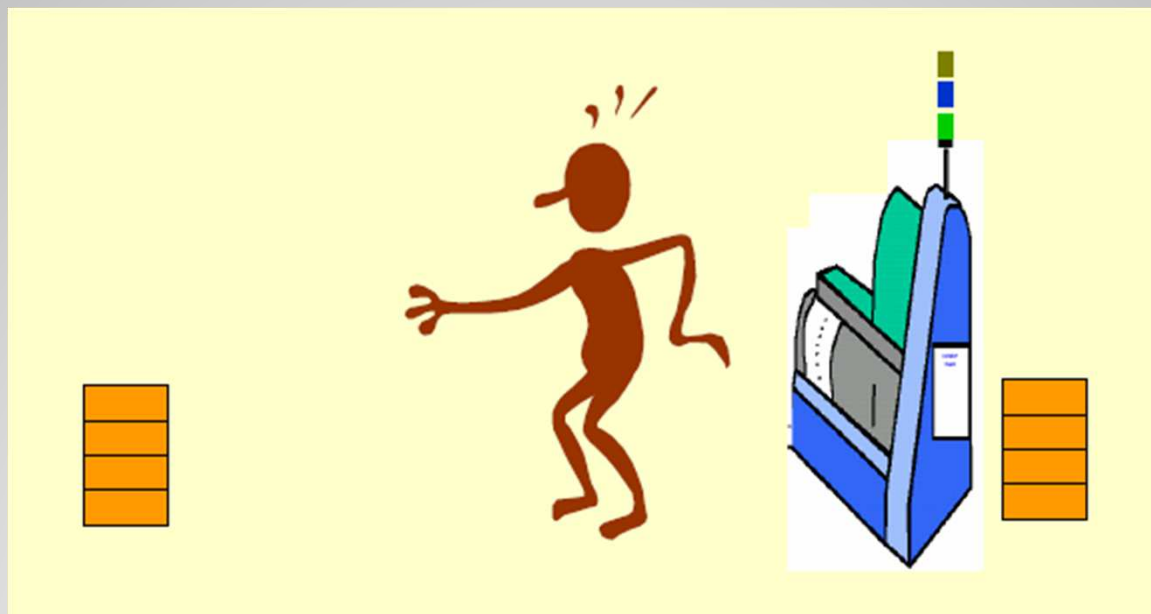


# MOVIMENTO



# MOVEMENTO

**Todo movemento que non agrega valor**



# MOVEMENTO

## CAUSAS:

- Mala organización da área de traballo
- Localizacións non identificadas
- Método de traballo non optimizado
- Sobreproducción

# MOVIMIENTO

## OBSERVABLES:

- Movimientos incómodos para alcanzar as pezas y Ferramentas
- Camiñar en exceso
- Área de traballo desordenada

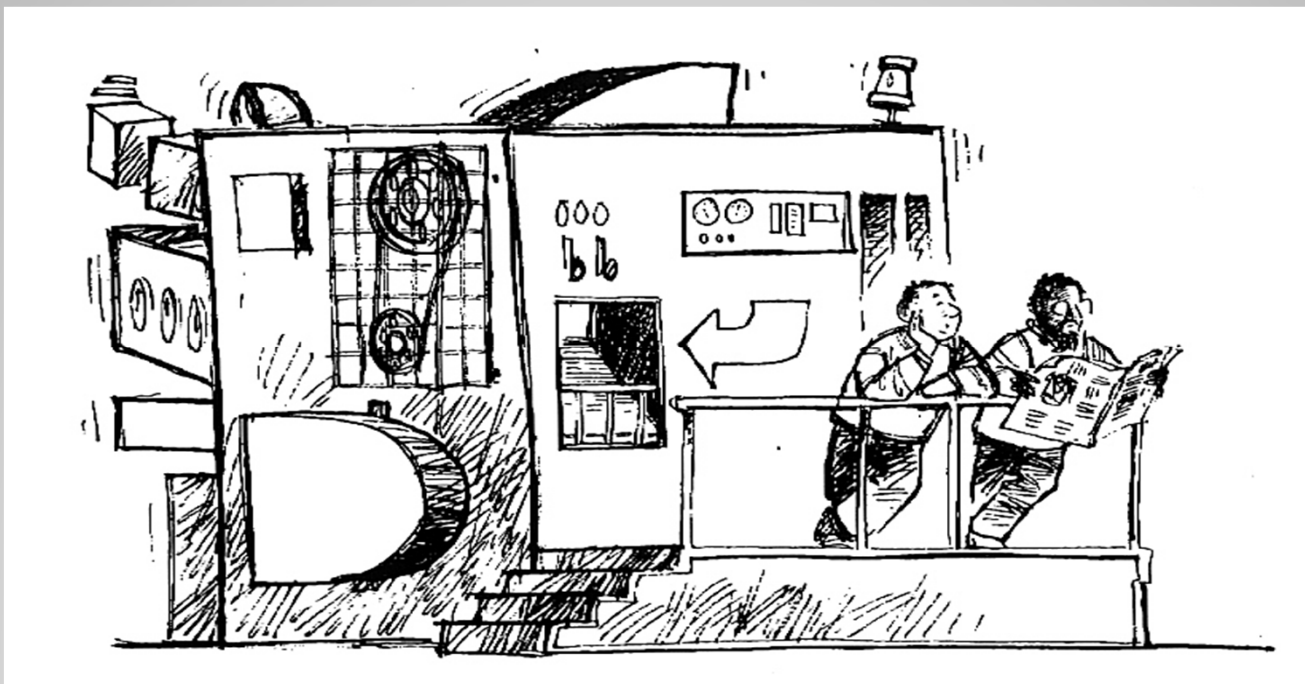
## TÉCNICAS PARA ELIMINAR:

- Mellorar a área de traballo
- Diminuir o tamaño do contenedor e acercalo ó punto de uso
- Designar áreas de entrada e saída de pezas



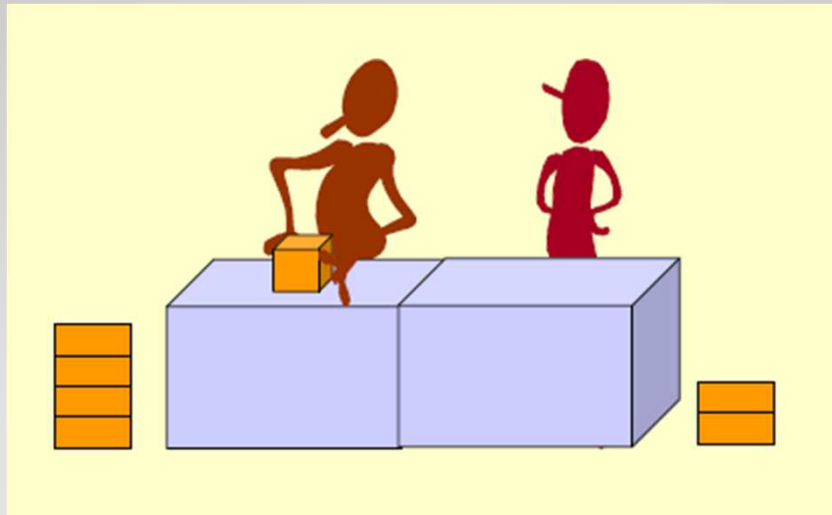


# ESPERA



# ESPERA

**Estar en espera entre operaciones**



# ESPERA

## CAUSAS:

- Cargas de trabajo non equilibradas.
- Tempo morto non planeado.
- Largos cambios / axustes.
- Problemas de calidade en procesos anteriores.
- Sobreproducción.

# ESPERA

## OBSERVABLES:

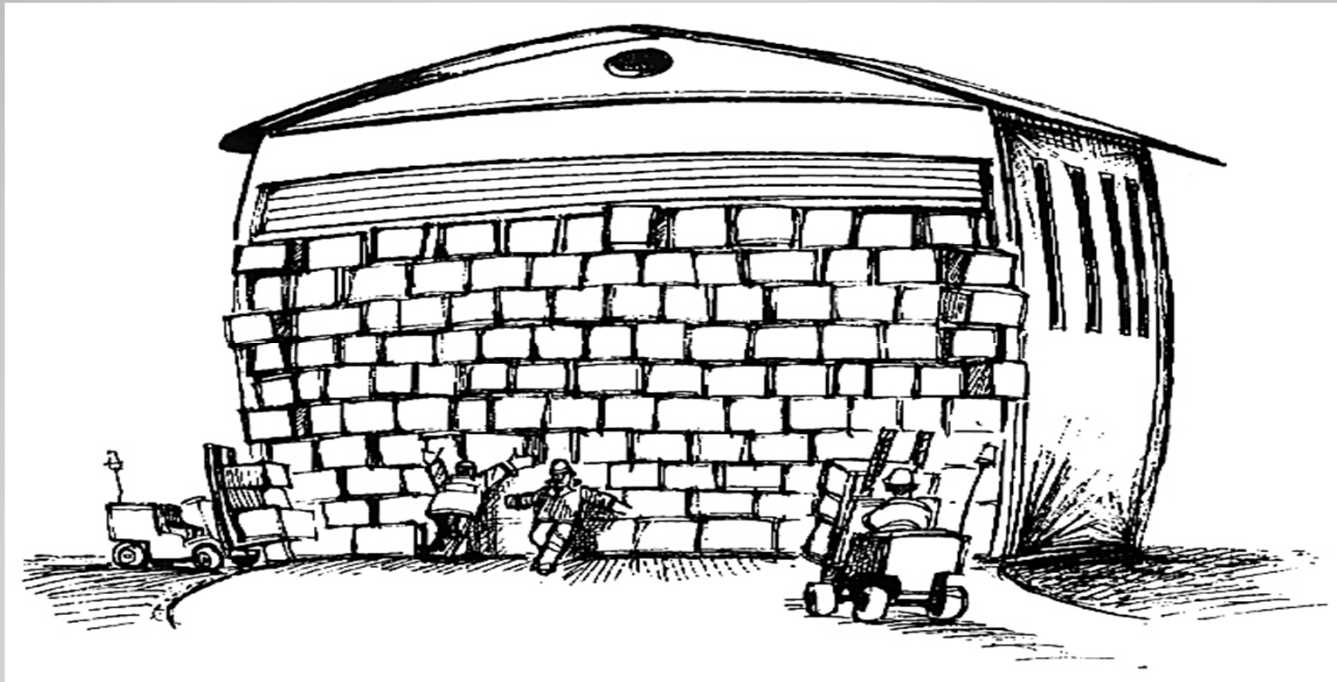
- Operarios esperando á máquina
- Operarios en espera de material

## TÉCNICAS PARA ELIMINAR:

- Equilibrar las cargas de trabajo
- Operarios polivalentes
- Sistema Pull / entregas frecuentes
- Tamaño de lote pequeno
- Mellorar os cambios
- Mantemento preventivo (TPM)

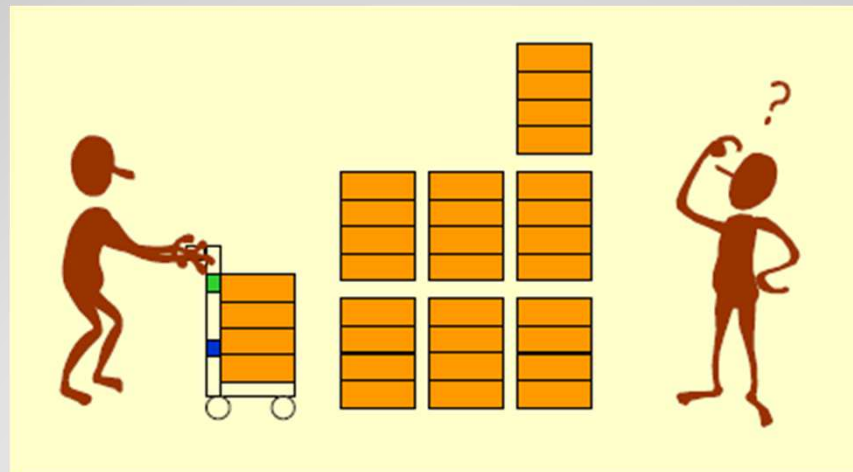


# INVENTARIO



# INVENTARIO

**Pezas non necesarias que dificultan o fluxo**



# INVENTARIO

## CAUSAS:

- Procesos non fiables
- Provedores de non confianza
- Producción non nivelada
- Mala comunicación
- Optimización local
- Cambios / Axustes longos
- Baixo rendemento de máquina
- Sobreproducción

# INVENTARIO

## OBSERVABLES:

- Almacéns / áreas de espera
- Grandes pulmóns (buffers) entre operaciones

## TÉCNICAS PARA ELIMINAR:

- Lotes pequeños de producción
- Producción nivelada
- Sistemas Pull
- Mejorar disponibilidad operacional
- Mantenimiento preventivo (TPM)
- Aumentar la calidad



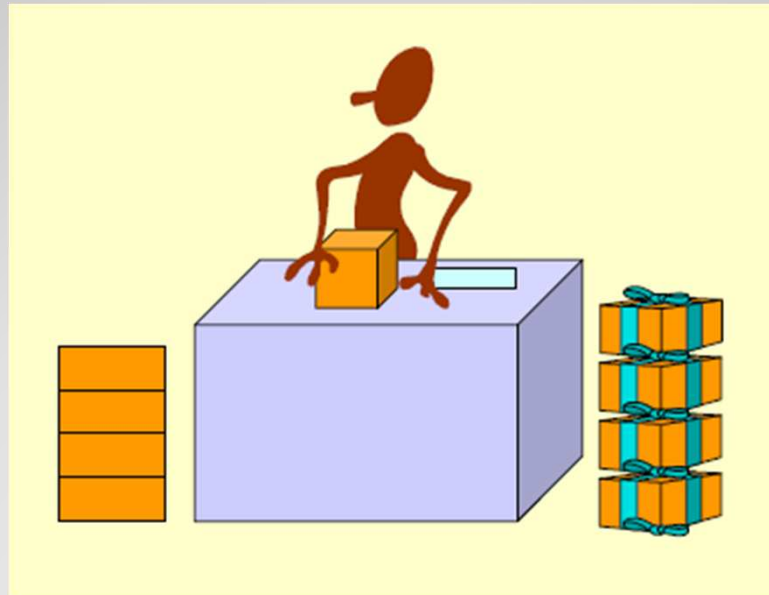


# PROCESAMENTO



# PROCESAMENTO

**Esforzo que non agrega valor adicional ó produto**



# PROCESAMENTO

## CAUSAS:

- Cambios de produto sin cambios de procesos
- Lóxica de por-se-acaso
- Requerimentos do cliente indefinidos ou pouco claros
- Operacións redundantes
- Falta de formación
- Sobreproducción

# PROCESAMIENTO

## OBSERVABLES:

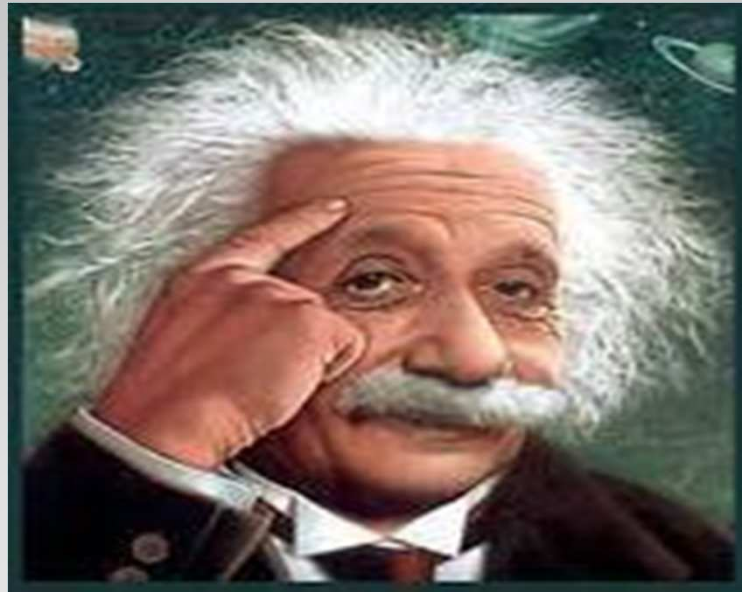
- Custo non competitivo
- Operacións redundantes
- Identificacións innecesarias



## TÉCNICAS PARA ELIMINAR:

- Comparar o estado actual do proceso cos requerimentos do cliente
- Cambios no deseño do produto
- Melloras do proceso

**UN MÁIS .....!!!!!!!**

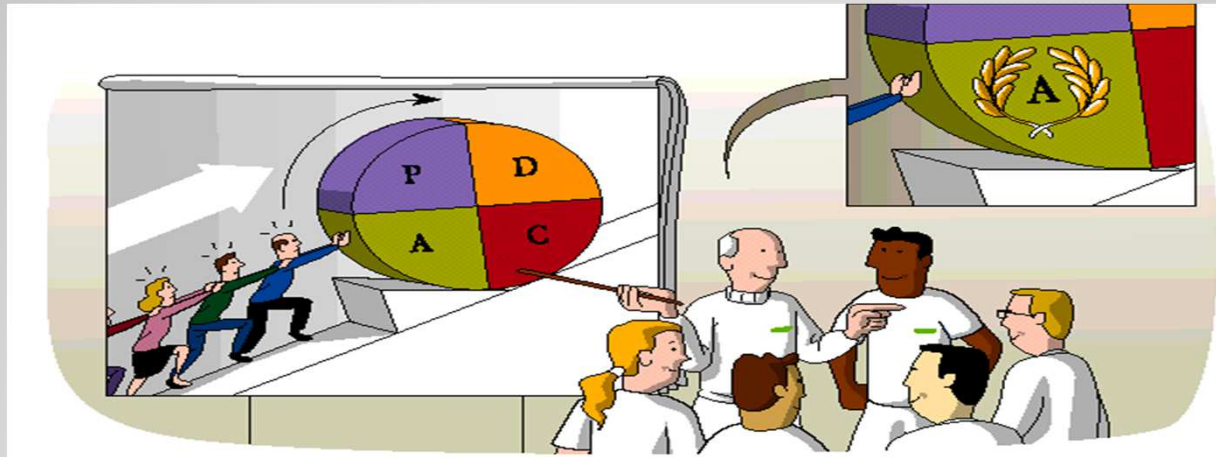


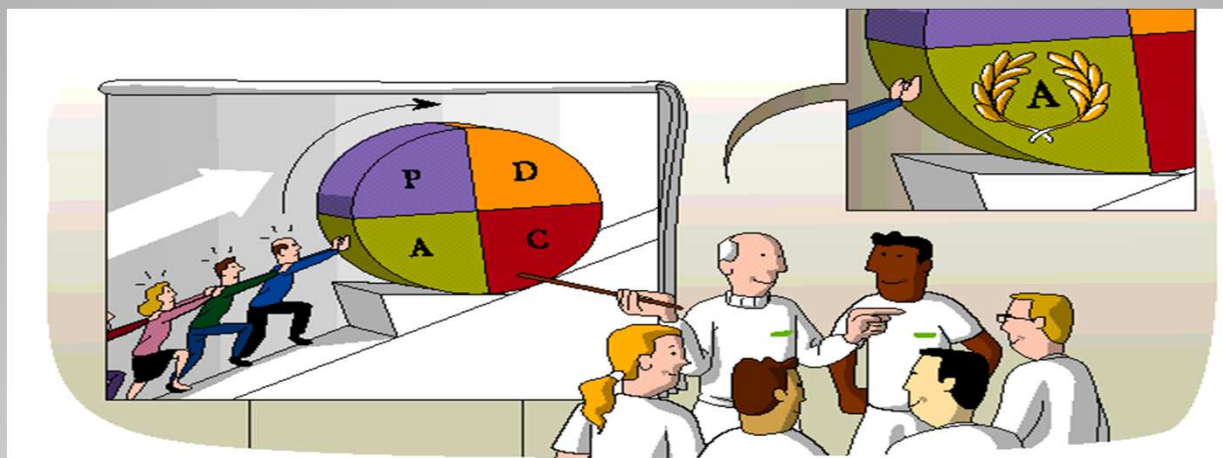
**CAPITALIZACIÓN DO COÑECEMENTO**

# COÑECEMENTO



## MELLORA CONTINUA





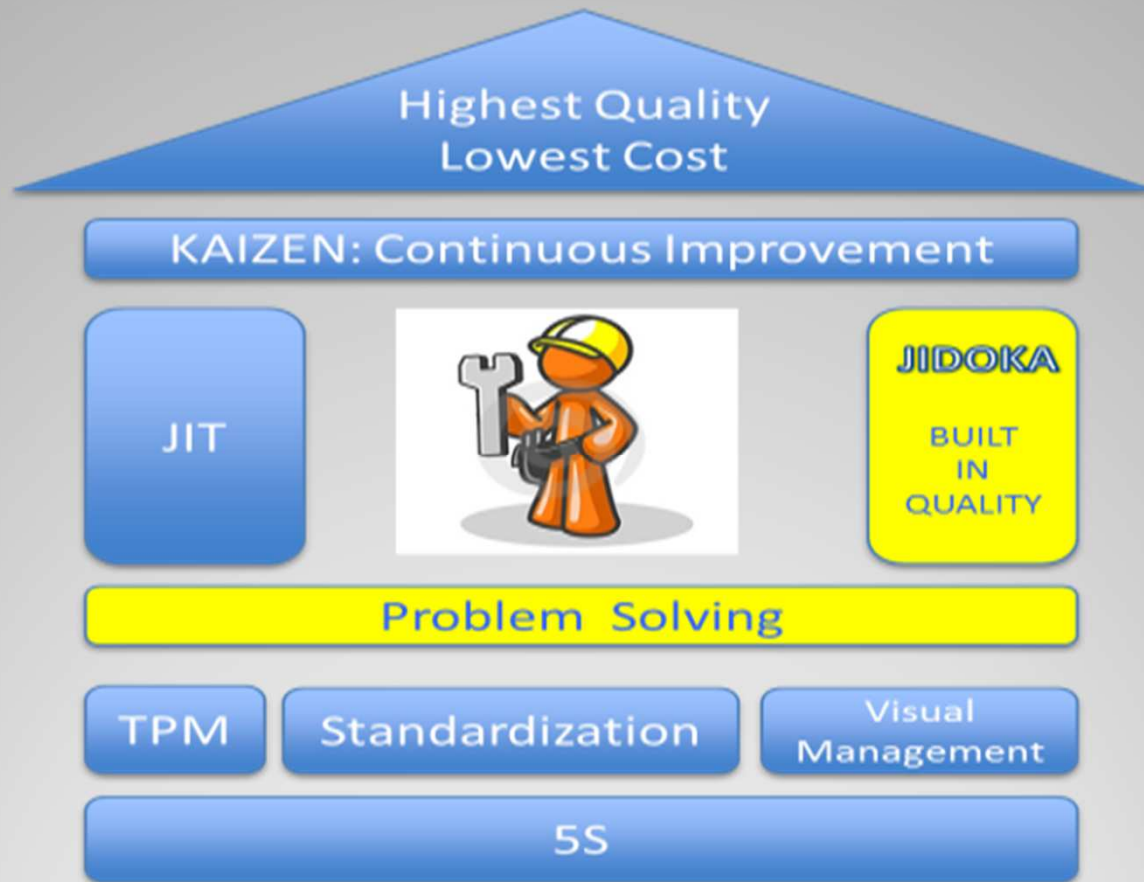
**PERSOAS**

## XERARQUÍA







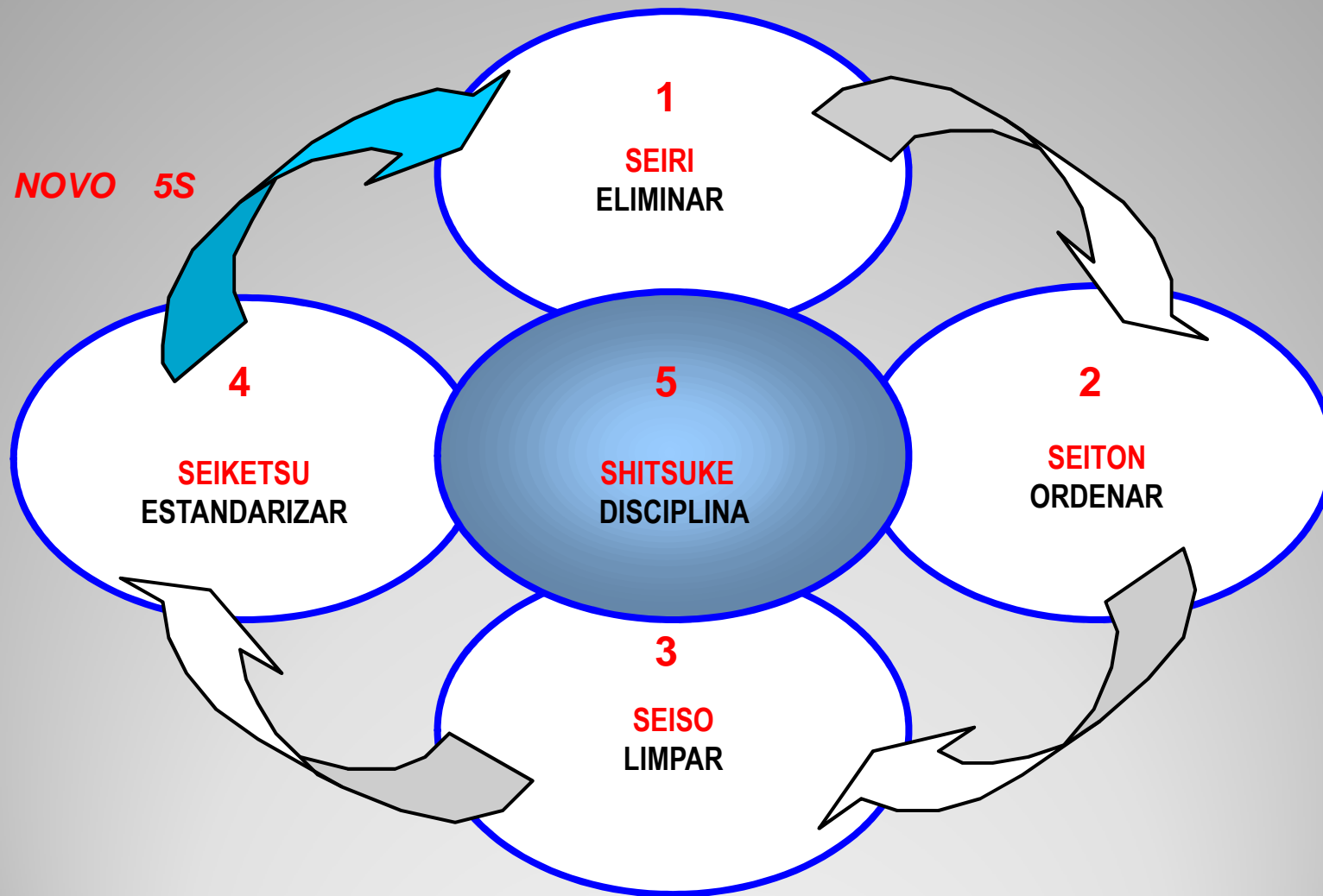


5S





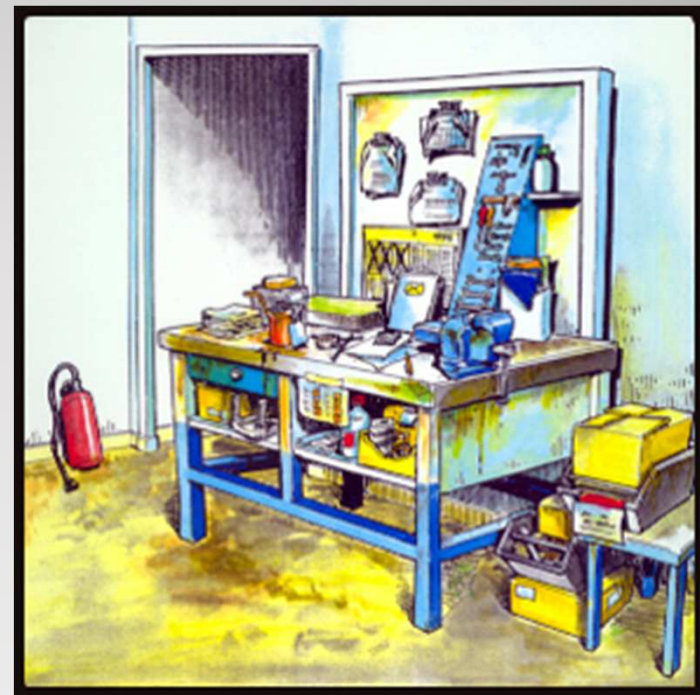
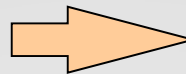




整理

## SEIRI / ELIMINAR

"Coller só o necesario e na cantidade necesaria"

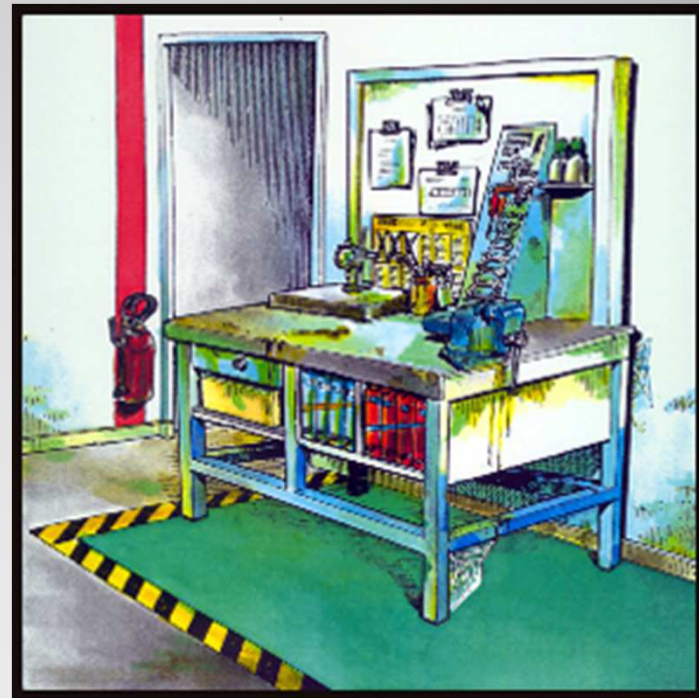
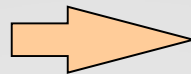




整頓

# SEITON / ORDENAR

"Un lugar para cada cosa e cada cosa no su sitio"

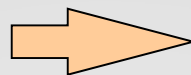
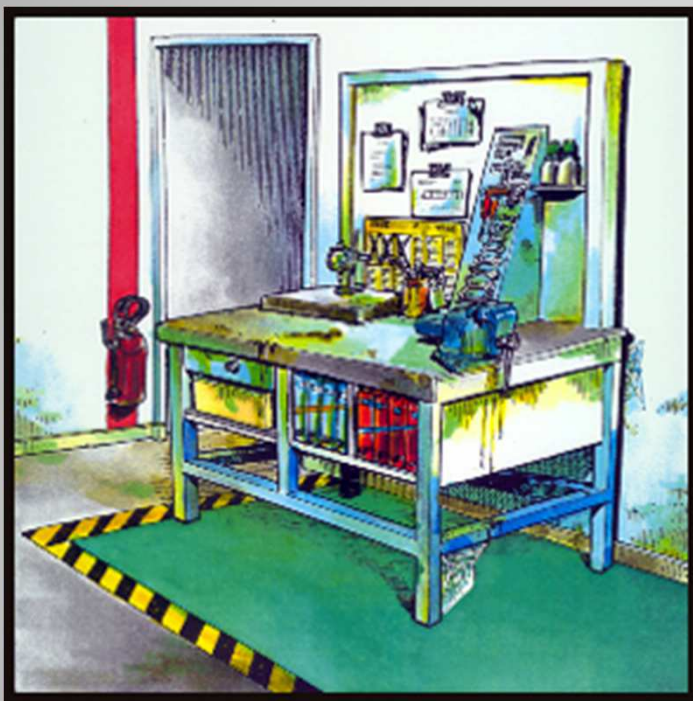




清掃

## SEISO / LIMPAR

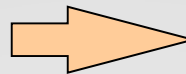
“Crear un posto de trabajo confortable”



清潔

# SEIKETSU / ESTANDARIZAR

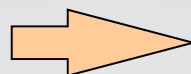
“Detectar situaciones anómalas por simple observación directa”



躰

# SHITSUKE / DISCIPLINA

“Preservar e manter bos hábitos”





# SECUENCIA DE ACTUACIÓN



- Visual de Rechazos
- Visual de Reprocesos
- Histórico Ratios Rechazos
- Histórico Ratios Reprocesos

- Variacións de Producción Horaria
- Caídas de Productividade
- Histórico de Produccións

- Nivel de Productividade
- Custo Peza por Fase
- Inventario



## JIT: JUST IN TIME

### **QUE É:**

JIT é unha estratexia de xestión que se implementa para mellorar o retorno da inversión dunha empresa a través da redución dos niveis de Inventario e do LT.

### ***Foco de Atención:***

- Sistemas PULL
- Takt Time
- Fluxo continuo

### ***Bases:***

- FTQ
- Cambio Rápido de Referencia
- Xestión da Cadea de Valor

## JIT: JUST IN TIME

### QUE É:

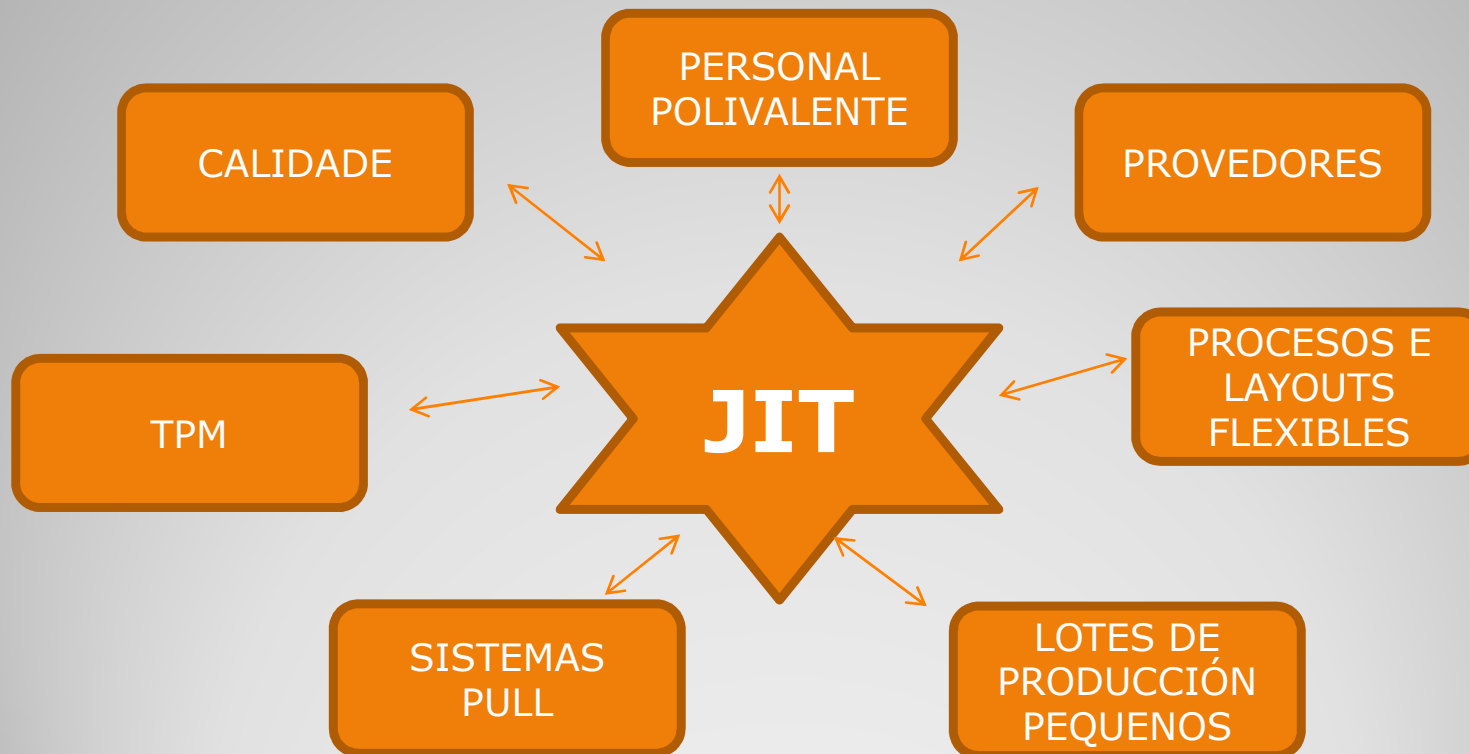
JUST IN TIME significa producir só o necesario, no momento xusto e na cantidade necesaria.

- Mellor tempo de entrega
- Nivel de calidade superior
- Mellora dos custos (Retorno de Inversión)
- Maior eficiencia
- Maior flexibilidade

***É preciso pois programar unha secuencia de produción balanceada cos stocks minimizados***

# JIT: JUST IN TIME

## FACTORES DE ÉXITO:



## **JIT: JUST IN TIME**

- **MOITAS REFERENCIAS**
- **PERIODOS CORTOS DE TEMPO**
- **LOTES PEQUENOS**



## JIT: JUST IN TIME

### **LOTES GRANDES:**

- A variedade de referencias dificulta a súa fabricación, fundamentalmente por operacións compartidas que usan as mesmas máquinas
- Por este motivo moitas empresas optan por agrupar pedidos de referencias similares para incrementar o tamaño dos lotes e diminuír así as « dificultades » en produción

**¿É ESTO RAZONABLE?**

## JIT: JUST IN TIME

### **LOTES GRANDES:**

Vantaxes:

- Descontos por cantidade nas compras
- Menos problemas de planificación
- Menos preparacións de máquinas

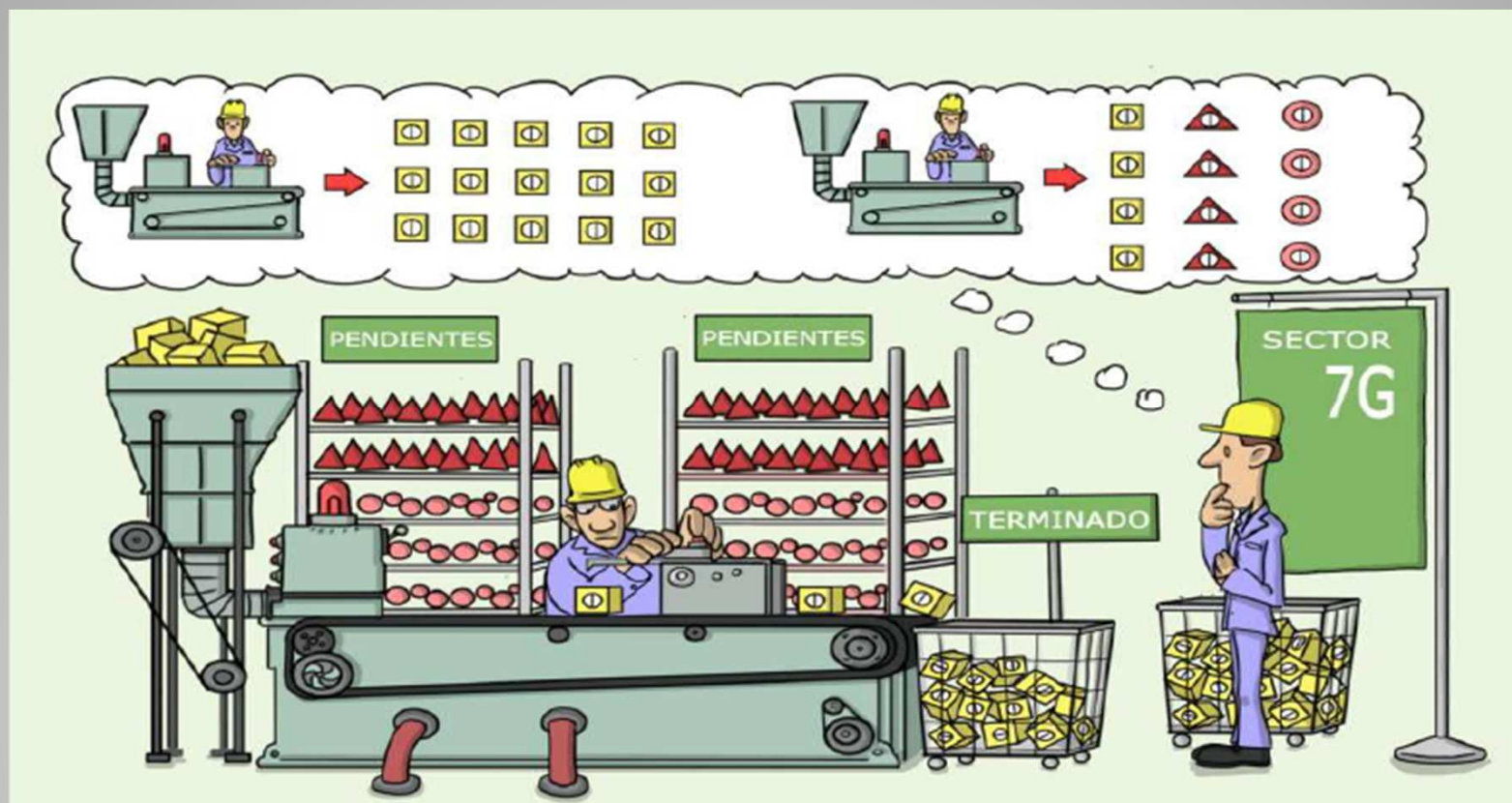
## JIT: JUST IN TIME

### **LOTES GRANDES:**

Desvantaxes:

- Mala respostas ó cliente. Atrasos nas entregas
- Niveis elevados de inventario
- Capital inmovilizado
- Ocúltanse os problemas

## JIT: JUST IN TIME

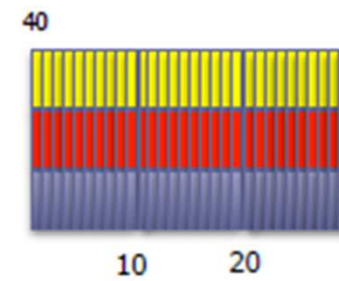
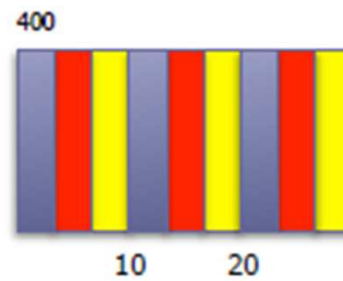
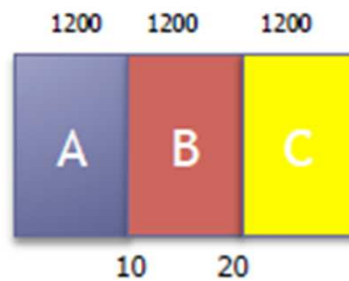




**O STOCK EXCESIVO OCULTA OS VERDADEIROS PROBLEMAS**

# JIT: JUST IN TIME

## REDUCIR TAMAÑO DE LOTE:



# JIT: JUST IN TIME

## ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN:

1 - FTQ

2 - ESTABILIDADE

3 - ESTANDARIZACIÓN

4 - PRODUCCIÓN NIVELADA

5 - SISTEMAS PULL

## INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

- Podemos definir os indicadores de desempeño Lean como medidas que nos indican se un proceso consegue os seus obxetivos
- Son o corazón da xestión visual
- Non hai mellora sen medida
- Na xestión tradicional da produción empréganse indicadores típicos de Calidade, Beneficio, Custe Laboral, Sobrecustos, ... que con frecuencia xeran contradicións na xestión
- Dende o punto de vista Lean, os indicadores deben ser definidos co obxectivo de mellorar o fluxo de materiais e de información



## INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

Cando se inicia un proxecto Lean, o primeiro paso, unha vez definido o calendario de actividades, é implementar o conxunto de Indicadores Lean Clave (KPI)

### ***Indicadores Lean típicos:***

- Calidade
- Producción
- Servizo
- Inventario
- Rentabilidade

# INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

## ***Indicadores Lean típicos: Calidad***

**NFTQ**: Non First Time Quality (%)

$$NFTQ = \frac{NOK \text{ unidades á primeira}}{Total \text{ de unidades producidas}}$$

# INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

## ***Indicadores Lean típicos: Calidad***

### **RECLAMACIONES DO CLIENTE:** (%)

$$\text{Reclamacións do Cliente} = \frac{\text{NOK unidades entregadas}}{\text{Total de unidades entregadas}}$$

# INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

## *Indicadores Lean típicos: Producción*

**PRODUTIVIDADE:** (Unidades / Hora)

$$\textit{Produtividade} = \frac{\textit{Unidades Producidas}}{\textit{Horas Empleadas}}$$

# INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

## *Indicadores Lean típicos: Producción*

### **CUMPLIMIENTO DA PRODUCCIÓN DIARIA:** (%)

$$\text{Cumplimento} = \frac{\text{Producción Diaria Rematada}}{\text{Producción Diaria Programada}}$$

# INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

## *Indicadores Lean típicos: Producción*

**OEE**: Overall Equipment Effectiveness (%)

$$OEE = D \times R \times Q$$

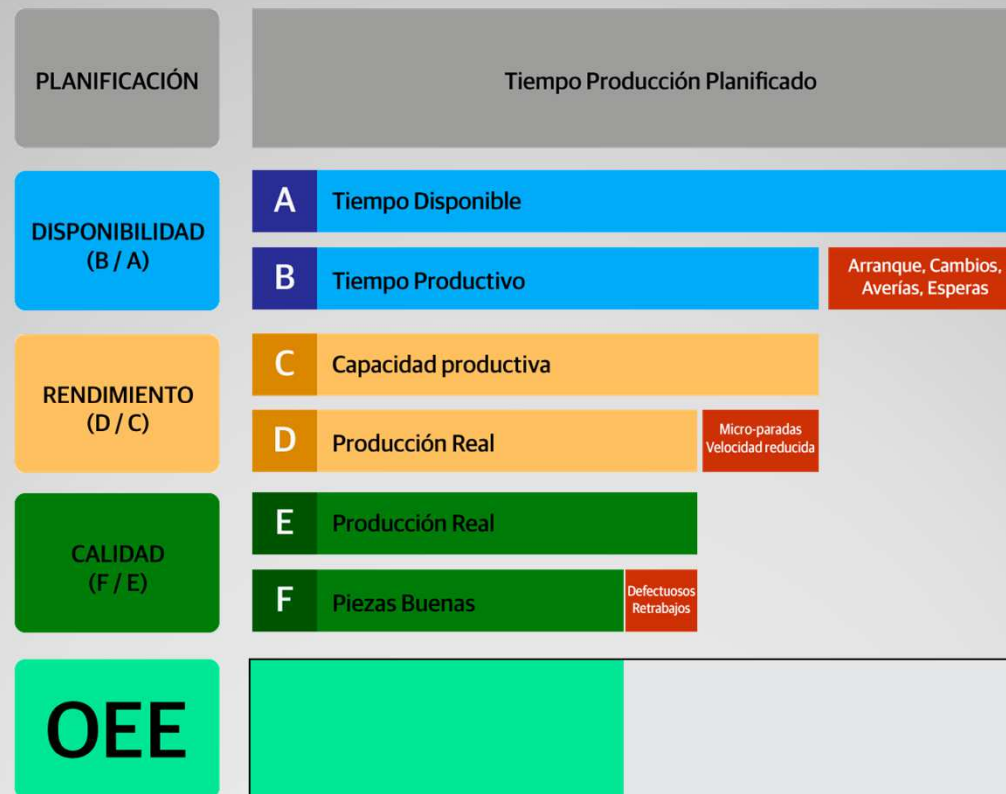
D: Disponibilidad

R: Rendemento

Q: Calidad

# INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

## *Indicadores Lean típicos: Producción*



# INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

## ***Indicadores Lean típicos: Servicio***

### **TASA DE SERVICIO:** (%)

$$Tasa de Servicio = \frac{Pedidos\ entregados\ a\ tempo\ e\ correctos}{Total\ de\ pedidos\ entregados}$$



# INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

## *Indicadores Lean típicos: Inventario*

### **DÍAS DE INVENTARIO:** (Días)

$$\text{Días de Invenario} = \frac{\text{Unidades en Inventario}}{\text{Producción Diaria}}$$

# INDICADORES DE DESEMPEÑO LEAN

## *Indicadores Lean típicos: Rentabilidad*

**ROI:**

**BAIT:**

**EBIDTA:**

**...**

# CALIDADE

## **ORGANIZACIÓN TRADICIONAL:**

- Na produción tradicional a xestión da calidade fundaméntase en inspeccións realizadas por operarios especialistas do Departamento de Calidade.
- Os operarios non están habilitados para tomar decisións sobre calidade
- Este tipo de organizacións pelexan en temas de calidade debido a:
  - Reprocesos
  - Rechazos
  - Sobreproducción e erros de planificación
  - Custos extra por non calidade

# CALIDADE

## ORGANIZACIÓN LEAN:

- Na produción Lean a xestión da calidade fundaméntase en ***Built in Quality*** e ***Problem Solving***
- Se non hai calidade á primeira (FTQ), créanse interrupcións no fluxo, inviabilidade do sistema, impacto no servizo ó cliente, ...
- E por suposto:
  - Reprocesos
  - Rechazos
  - Sobreproducción e erros de planificación
  - Custos extra por non calidade

# CALIDADE

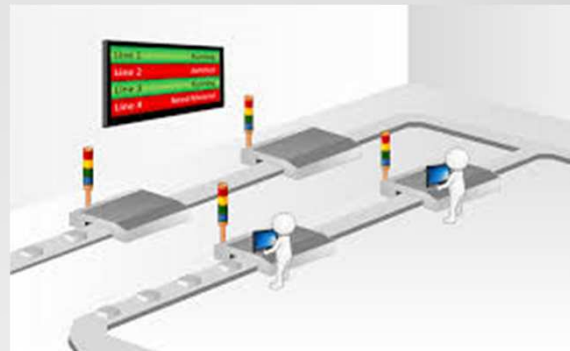
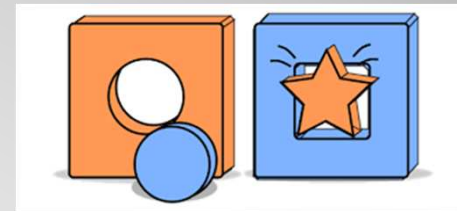
## **BUILT IN QUALITY (JIDOKA):**

- Os operarios son entrenados e habilitados para tomar decisións sobre calidade
- A Producción párase cando aparece algún problema
- «Autonomatización»: automatización con toque humano

# CALIDADE

## **BUILT IN QUALITY (JIDOKA):**

- Poka – Yoke: no deseño do produto e no proceso
- Andons
- Controis Visuais
- Estándares de Calidade
- Parada de Liñas



# CALIDADE

## **PROBLEM SOLVING:**

### **¿QUE É UN PROBLEMA?**

*É algo que se desvía dos estándares*

### **¿QUE SE DEBA FACER?**

- 1. Ir ó GEMBA e mirar que está pasando realmente*
- 2. Analizar e buscar causas raíz*
- 3. Involucrar a tódolos niveis*
- 4. Empregar as ferramentas de resolución de problemas*
- 5. Estandarizar*

# CALIDADE

## **PROBLEM SOLVING:**

### **FERRAMENTAS**

- *ISHIKAWA*
- *5W*
- *QRQC*
- *QR-STORY*
- *FMEA*
- *PLAN DE CONTROL*



# TPM

## TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE:



## SMED

### **SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE:** (Cambio rápido de Ferramenta)

- Método elaborado por Shigeo Shingo
- Reduce os tempos de cambio de ferramenta e posta a punto



# SMED

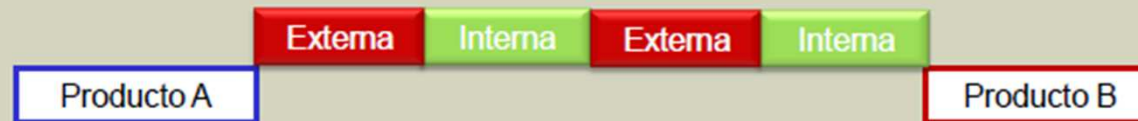
## **OBXETIVO:**

*O obxectivo desta técnica non é empregar o tempo ganado en producir máis, senón realizar un maior número de cambios e gañar en flexibilidade*



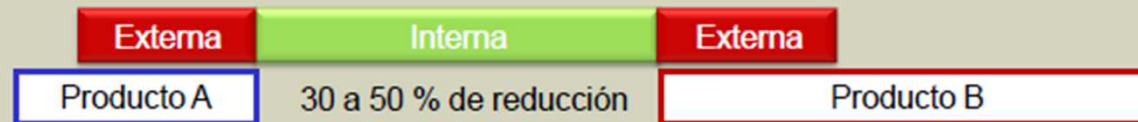
# SMED

## 0 Fase Mixta



## 1 Fase División

Separación interna/externa



## 2 Fase Traspaso

Transferencia Interna - Externa



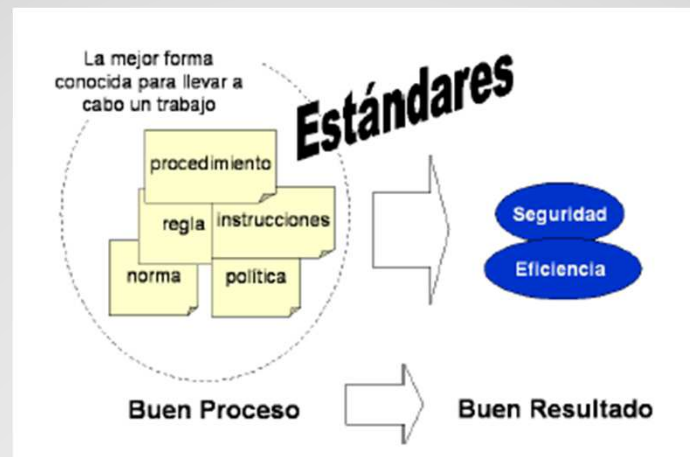
## 3 Fase Mejora

Minimización de preparación interna y externa



# ESTANDARIZACIÓN

- Un dos Fundamentos do Lean Manufacturing é a Estandarización.
- Un estándar é unha referencia que non indica a mellor forma coñecida de realizar un traballo, i.e., aquela que proporciona a máxima eficiencia e seguridade.



# ESTANDARIZACIÓN

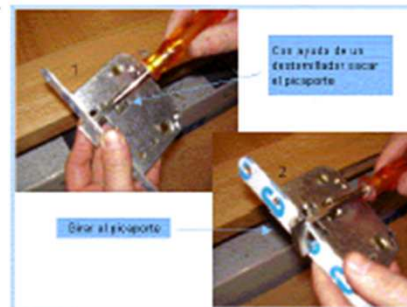
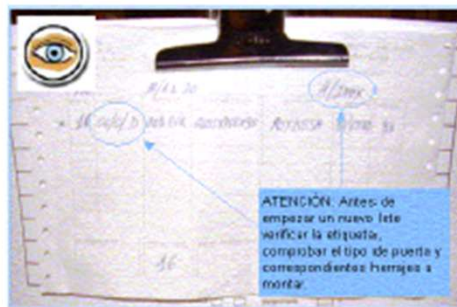
- Calquera mellora nun proceso implicará unha actualización do estándar.
- Para soster a mellora hai que respectar o novo estándar
- Sen estandarización non hai mellora posible
- Un estándar é a cuña que asegura que unha vez mellorado un proceso non hai volta atrás.





# ESTANDARIZACIÓN

SALIR DEL RADIO DE LA MESA, DURANTE SUS MOVIMIENTOS	a	COLOCAR TORNILLOS DEL MISMO COLOR QUE LOS HERRAJES	REVISAR ASPECTO DE LA CARA Y CANTOS
GUANTES	b	GIRAR PICAPORTE CUANDO SEA NECESARIO, SEGUN MANO DE PUERTA	DEJAR PERNOS Y TORNILLOS BIEN ENRASADOS
	c	SI EN LA MESA DE ARMADO HAY QUE CAMBIAR MEDIDAS, NO ENVIAR PUERTA AL ARMADO	REALIZAR AUTOCONTROL



Coger picaporte, en blindadas esta vendrá en puerta  
SI LA PUERTA ES DERECHA GIRAR EL PICAPORTE



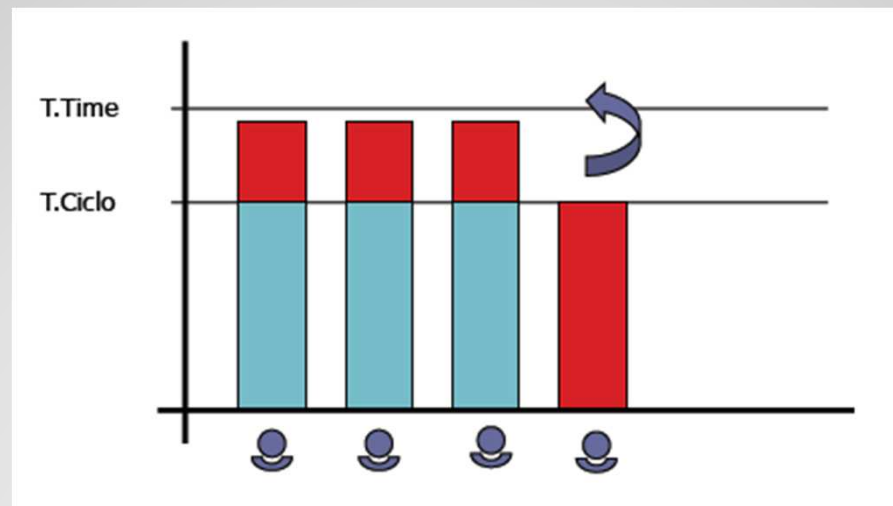
Posicionar cerradura, si es necesario con ayuda de un martillo  
Atornillar



# HEIJUNKA

## **OBXETIVO:**

*Facer coincidir de forma eficiente a Producción, caracterizada polo TC, coa Demanda, caracterizada polo Takt Time.*

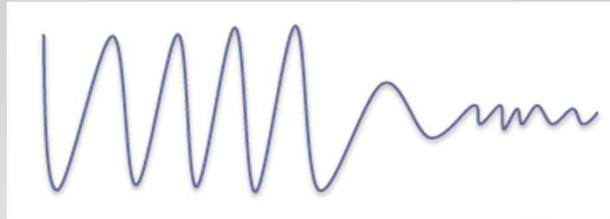




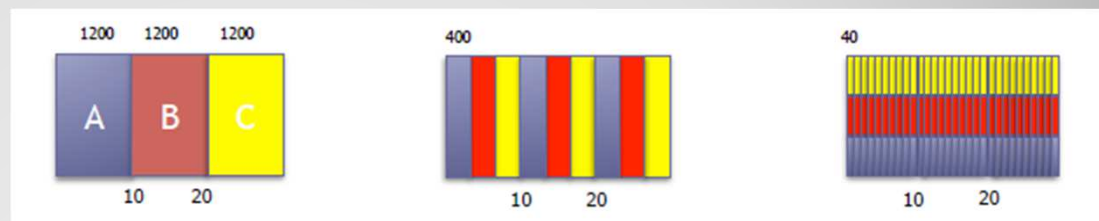
# HEIJUNKA

Con obxeto de implantar sistemas Pull a Producción debe nivelarse en dous aspectos:

➤ **Volume**






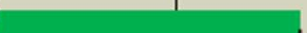


➤ **Referencias**



# HEIJUNKA

## ¿COMO NIVELAR? I:




Demanda { X  480 unidades/mes  
Y  240 unidades/mes  
Z  120 unidades/mes







Producto	Cantidad	Semana			
		1	2	3	4
X 	480				
Y 	240				
Z 	120				

# HEIJUNKA

## ¿COMO NIVELAR? II:




20 días / mes

- X  24 unidades/día
- Y  12 unidades/día
- Z  6 unidades/día




Producto	Cantidad	Día			
		Mañana		Tarde	
X 	24				
Y 	12				
Z 	6				

# HEIJUNKA

## ¿COMO NIVELAR? III:


20 días / mes	X		24 unidades/día
	Y		12 unidades/día
	Z		6 unidades/día

Considerando 6 horas de trabajo diario (360 minutos):

Producto	Cantidad	Takt time	} 1 unidad cada 8,5 minutos
X 	24	1 unidad cada 15 minutos	
Y 	12	1 unidad cada 30 minutos	
Z 	6	1 unidad cada 60 minutos	

# HEIJUNKA

## ¿COMO NIVELAR? IV:

Producto	Cantidad	Tiempo (cada división = 15 minutos)
X 	24	
Y 	12	
Z 	6	

Producción nivelada:

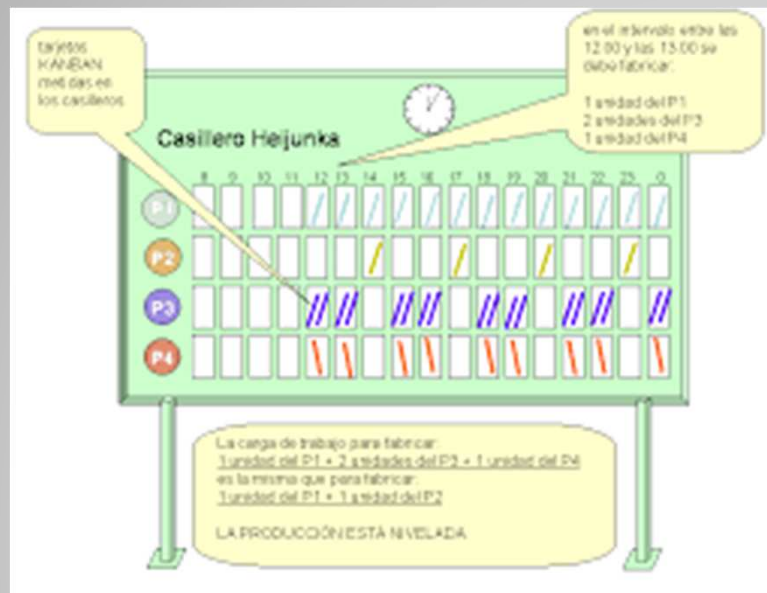


Producción tradicional:



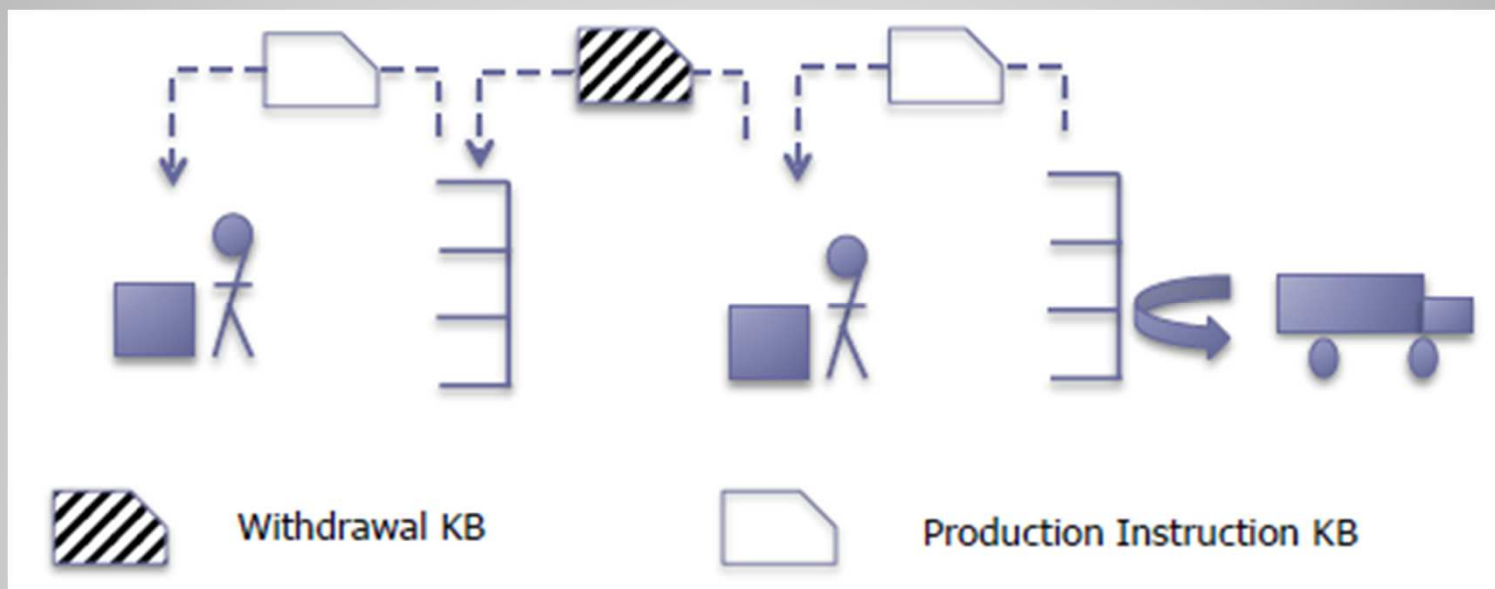
# HEIJUNKA

## TABLERO HEIJUNKA:



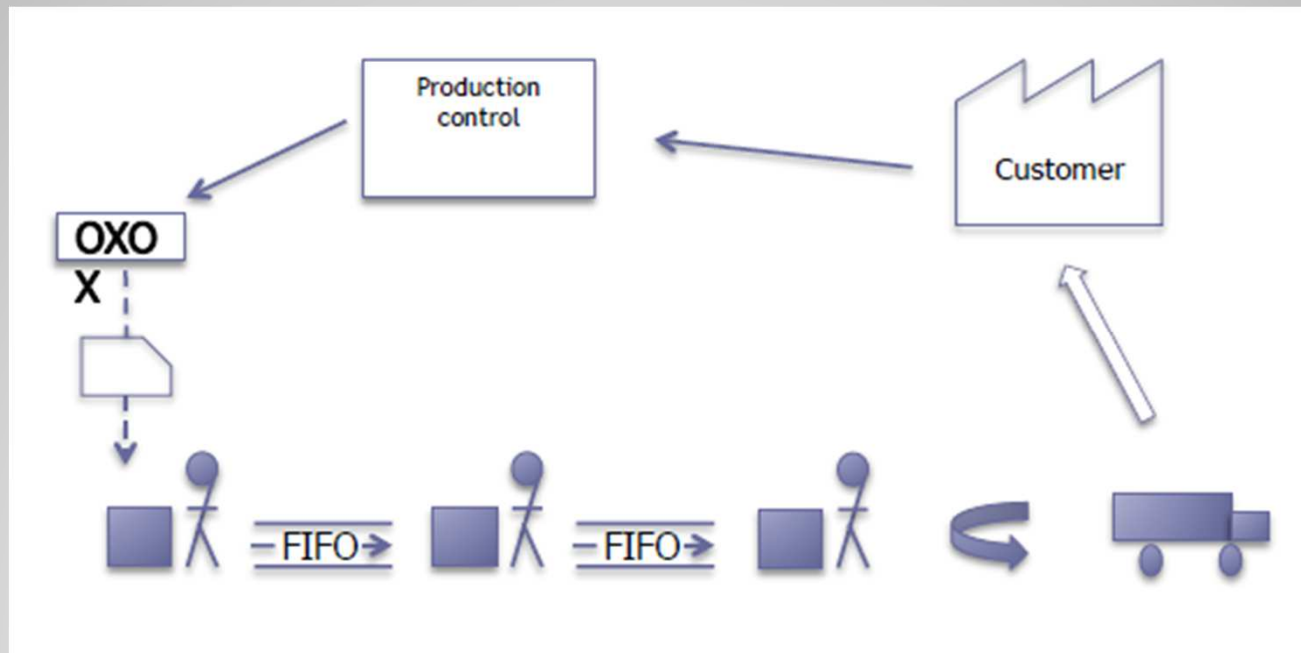
# SISTEMAS PULL

## SISTEMA PULL DE REPOSICIÓN:



# SISTEMAS PULL

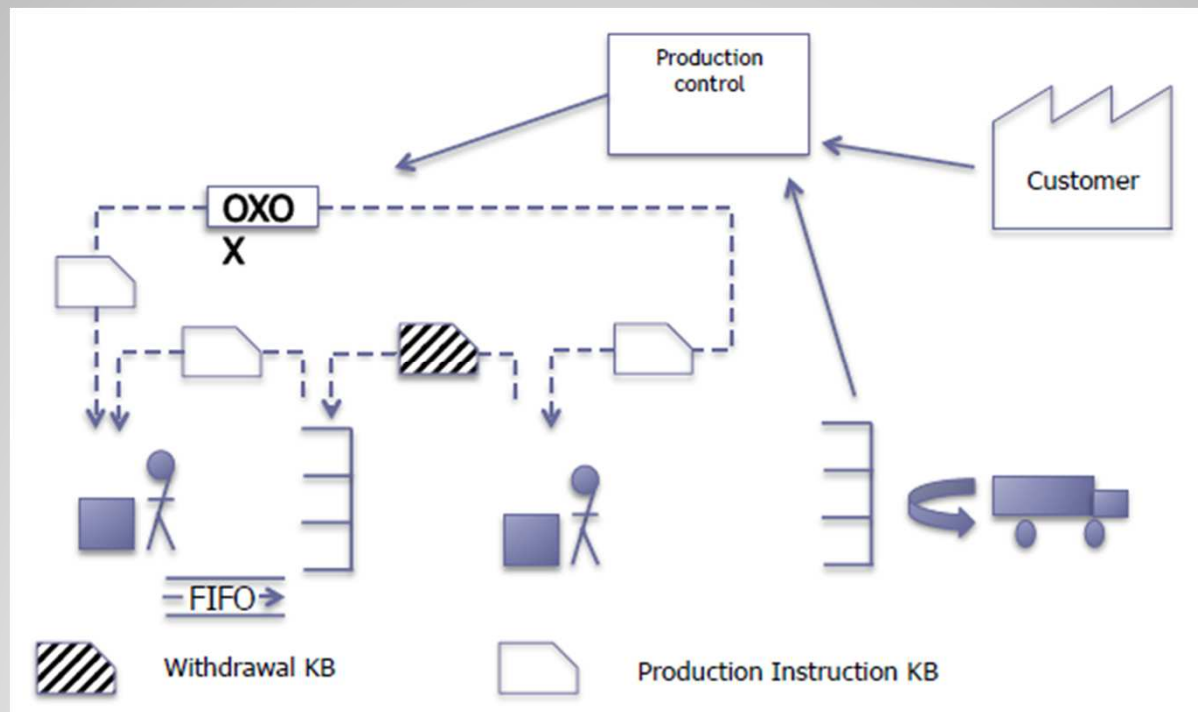
## SISTEMA PULL SECUENCIAL:





# SISTEMAS PULL

## SISTEMA PULL MIXTO:



# KANBAN

## TARXETA KANBAN:

Supplier: <b>PU1</b>	Customer: <b>PU2</b>
Description: <b>Production Unit 1</b>	Location: <b>Loc02</b>
Kanbans: <b>9</b>	Container: <b>Box 1</b>
Qty: <b>100</b>	

created: <b>10/12/2013 22:33:00</b>	Description: <b>Item 012345</b>
printed: <b>11/12/2013 12:10:11</b>	

  
INTEGRATED KANBAN SYSTEM

Item ID:  
**012345**

Kanban ID:  
  
1090

# KANBAN

## TABLEIRO KANBAN:



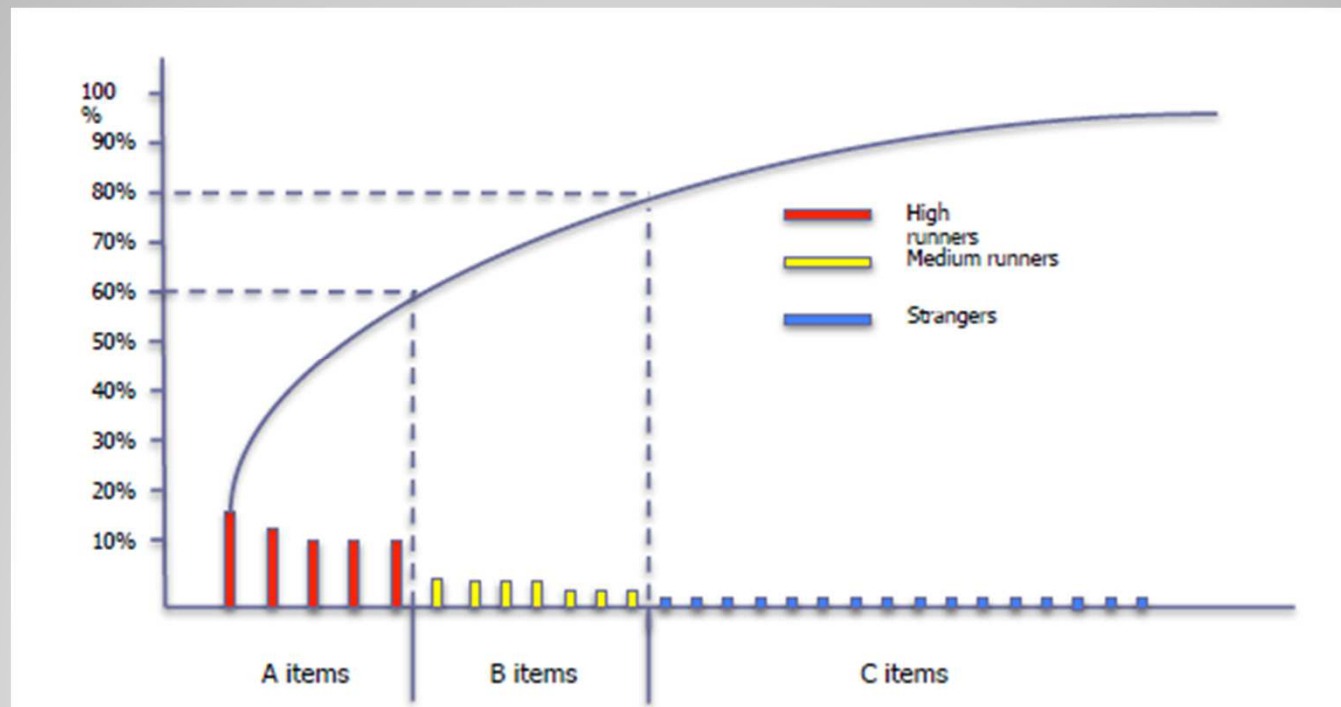
# KANBAN

## SECUENCIADOR KANBAN:



# SISTEMAS PULL

## ANÁLISE ABC:

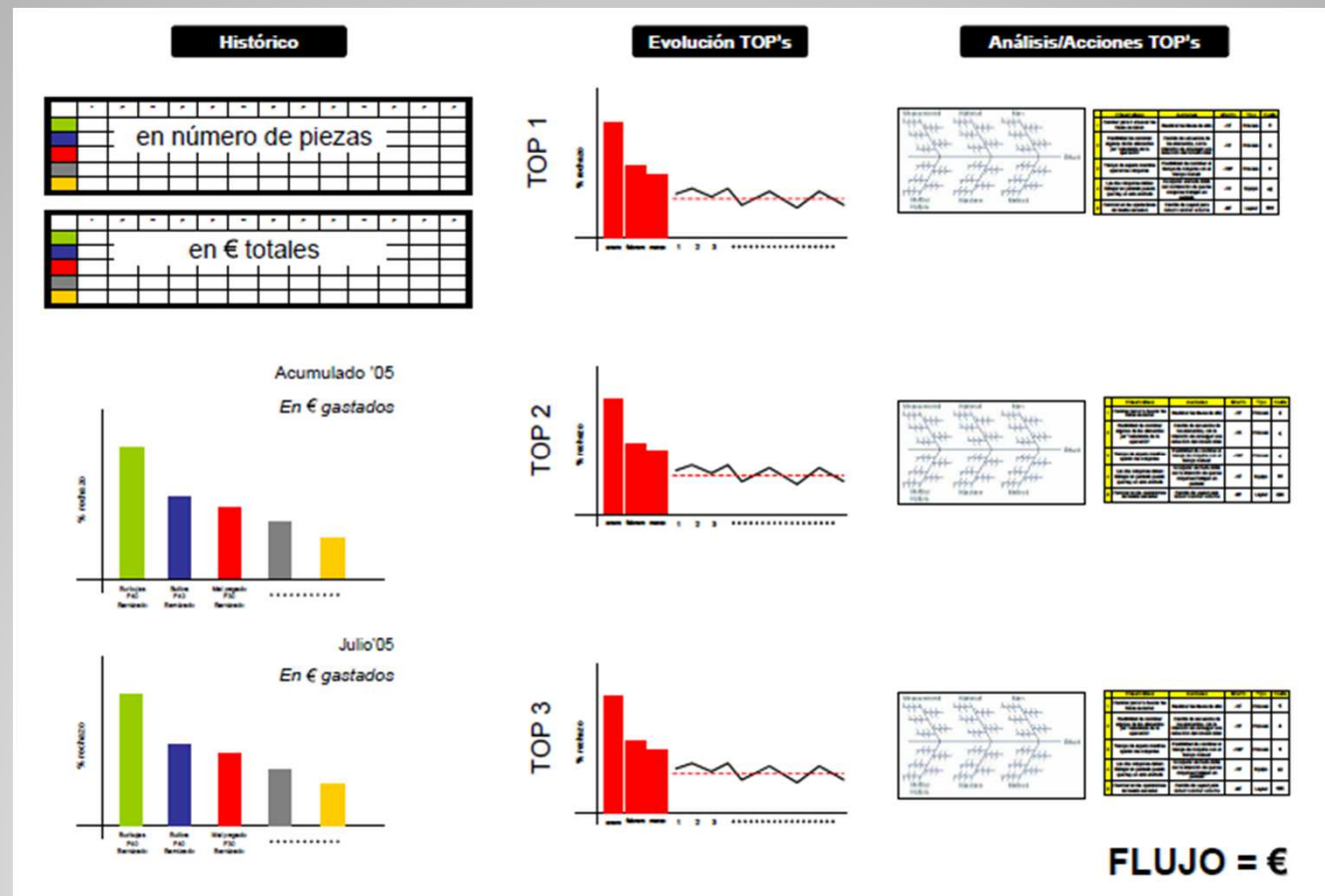


## SISTEMAS PULL

### OPCIONES:

Options	Pros	Contras
<b>Replenishment pull :</b> All references A,B, C in finished goods inventory. All to stock	Ready to ship all items on short notice	Requires inventory for each part number and much space.
<b>Sequential Pull:</b> All products make to order. No inventories of finished good parts.	Less inventory an associated waste	Required <b>high process stability</b> and short lead time to produce
<b>Mixed Pull A,B:</b> C's parts hold in finished goods inventory. A and B produced to order.	Less inventory	Requires mixed production control and daily stability
<b>Mix Pull C:</b> Finished good parts inventory for A and B . C references produced to order.	Moderate inventory	Requires mixed production control visibility on C items

# FÁBRICA VISUAL





# SISTEMA TRADICIONAL Vs LEAN

## FÁBRICA TRADICIONAL

- Desordenada e Desorganizada



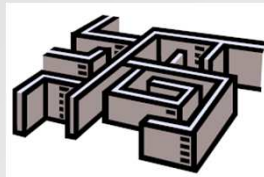
- Controis de Produción Complexos



- Procesos non Enlazados



- Fluxo Complexo



## FÁBRICA LEAN

- Limpa e Ben Organizada



- Controis Visuais



- Traballo en Equipo



- Sistemas Pull e Fluxo Visible

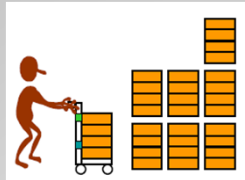




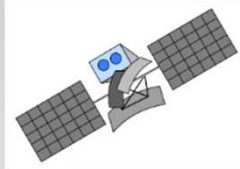
# SISTEMA TRADICIONAL Vs LEAN

## FÁBRICA TRADICIONAL

- WIP elevado



- Maquinaria Complexa



- Lotes Grandes de Transferencia

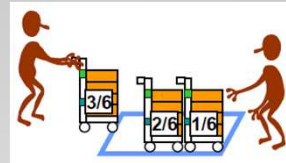


- Non hai Sentimento de Propiedade



## FÁBRICA LEAN

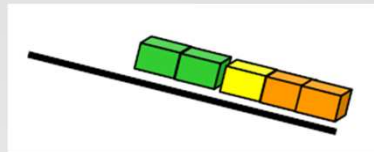
- WIP Limitado e Controlado



- Equipos Simples e Pequenos



- Cambios Rápidos e Frecuentes



- Equipo Involucrado no Proceso



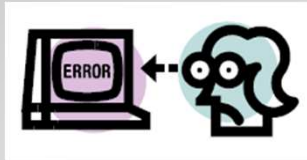
# SISTEMA TRADICIONAL Vs LEAN

## FÁBRICA TRADICIONAL

- Moitas Verificacións



- Baixa Fiabilidade dos Equipos



- Resposta Lenta ante Cambios

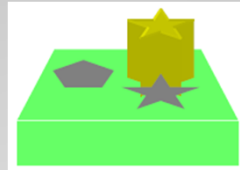


- Soporte Insuficiente e Lonxano



## FÁBRICA LEAN

- Sistemas Anti-Erro «Poka-Yoke»



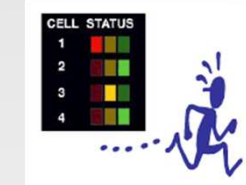
- Equipos Eficientes



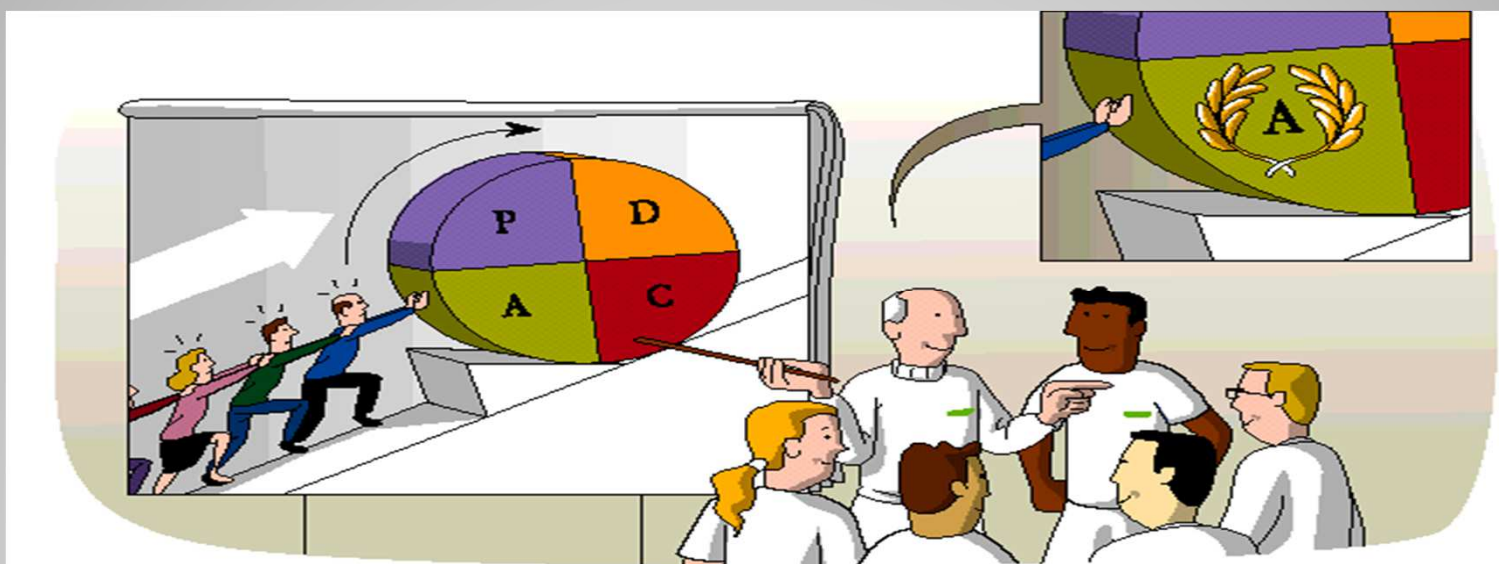
- Cambio e Mellora Continua



- Soporte Próximo



# MELLORA CONTINUA





UNIÓN EUROPEA

**FONDO SOCIAL EUROPEO**

*"O FSE inviste no teu futuro"*

BREIXO REGUEIRA DIÉGUEZ  
LEAN SIX SIGMA ADVISOR  
breixo.regueira@gmail.com



**XUNTA DE GALICIA**

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA