

GESTION DE OPERACIONES

Tema 7: Estrategias de Procesos

Introducción

- ◆ La selección del tipo de proceso productivo corresponde a una decisión de nivel estratégico.
- ◆ Se relaciona fuertemente con:
 - Diseño del producto
 - Volúmenes de producción
 - Tecnologías utilizadas.

Cuadro Resumen

Fabricación para Inventario versus Fabricación a Pedido

Características	Make-To-Stock Fabricación para inventario	Make-To-Order Fabricación a pedido
Producto	Especificado por el fabricante Baja variedad Bajo costo unitario	Especificado por el cliente Alta variedad Alto costo unitario
Objetivo	Balancear inventarios, capacidad y servicios	Administrar tiempos de entrega y capacidad
Principales problemas operativos	Pronósticos Planificación y control de inventarios y producción	Cumplimiento de tiempos de entrega prometidos
SLA	Fill rate	Lead Times

Clasificación por Tipo de Cliente

◆ Puede ser conveniente:

- Combinar pedidos e inventario
- Posponer el ensamble del producto final
- Almacenar inventario de producto genérico

■ Ejemplo: Caso Benetton



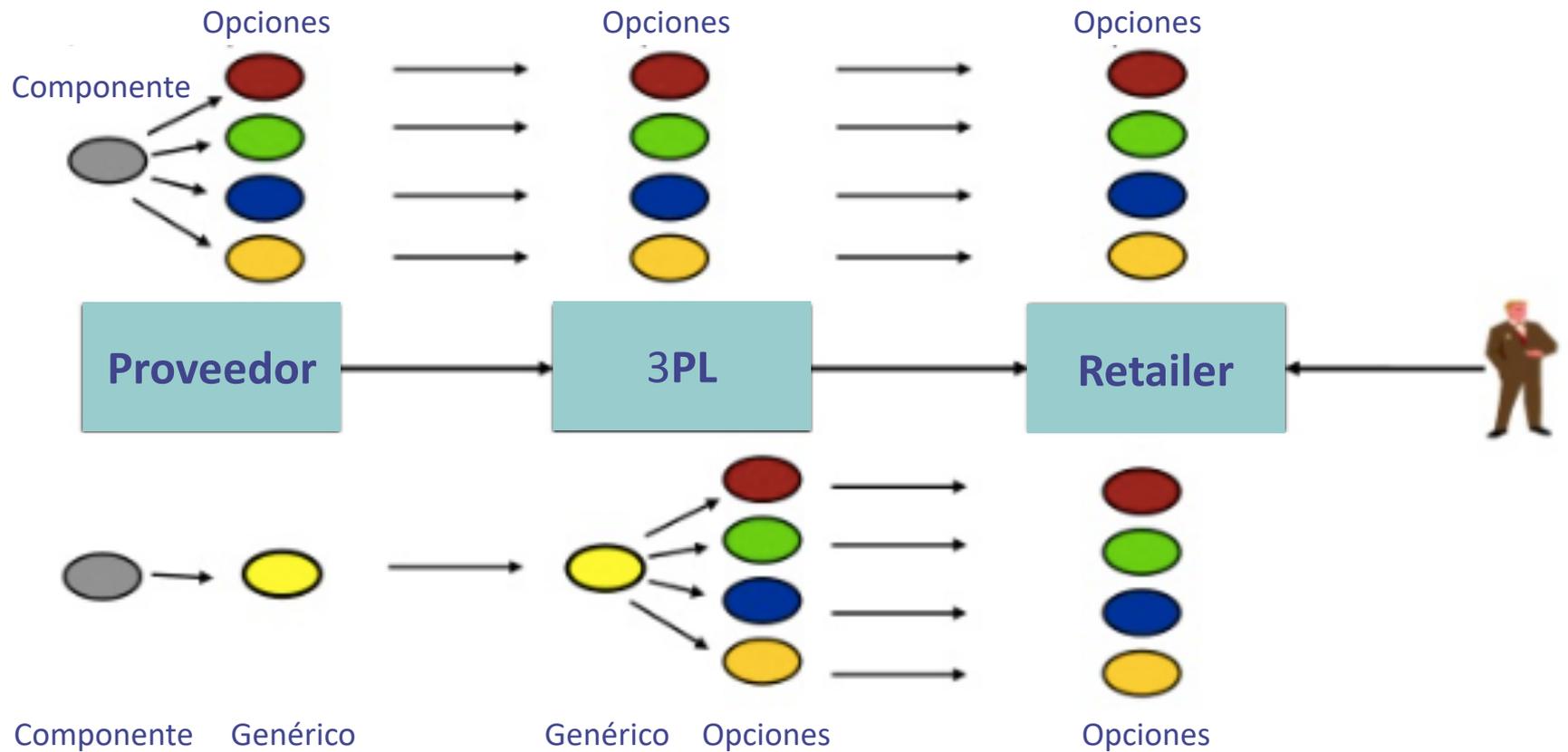
■ Aparecen conceptos como:

- ◆ Diferenciación retardada (delayed differentiation)
- ◆ Estandarización de componentes y procesos
- ◆ Componentes modulares

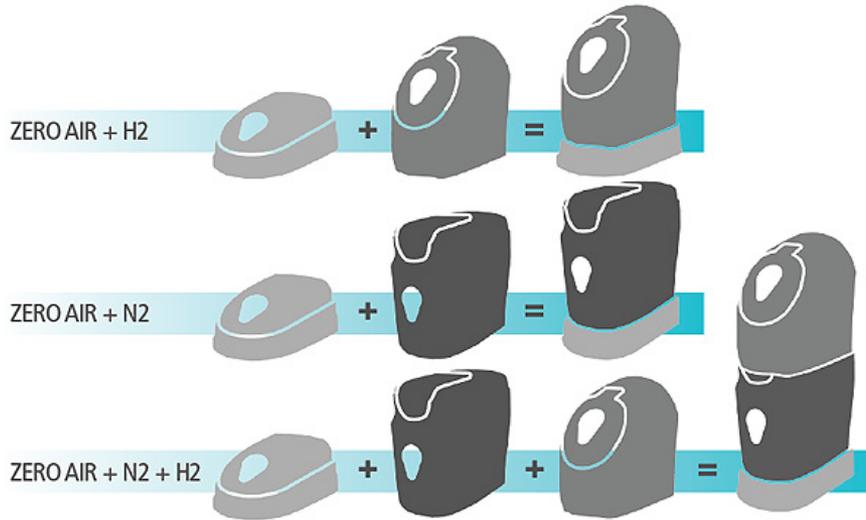
■ Otro competidor que implementó exitosamente ATO fue Dell



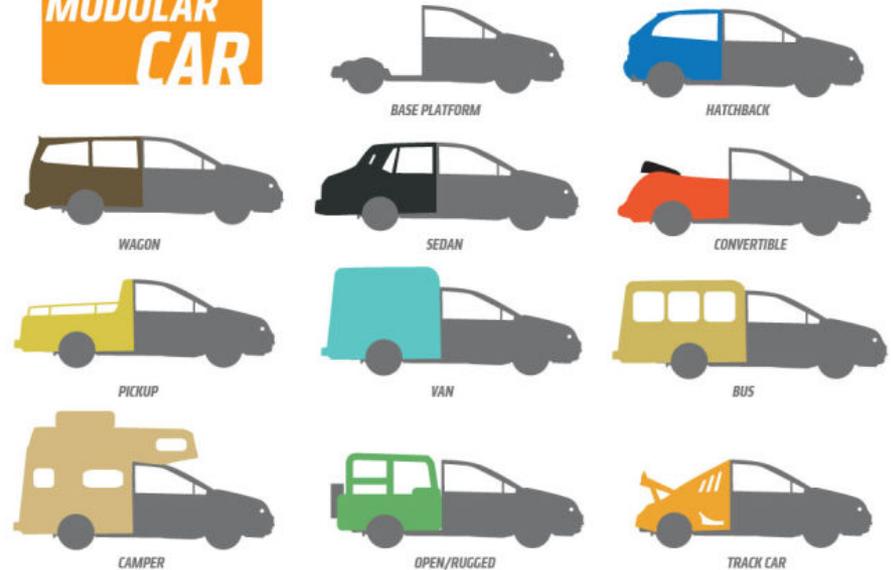
Diferenciación retardada



Diseños modulares



MODULAR CAR



Ejemplos:

- Mi Adidas
- Project One Trek



BIKES

EQUIPMENT

APPAREL

INSIDE TREK

TRAVEL

Cart (0)

Fuel EX 29

\$7,149.99 - See retailer for approximate delivery dates

Need help getting started?

INSPIRATION GALLERY

Choose Your Options

- PAINT
- PERSONALIZE
- DRIVETRAIN & SUSPENSION
- COMPONENTS
- ACCESSORIES

Ready to Roll

- View Current Spec
- Reset Bike



Solid Color



- Solid Color**
Goldenage
- Logo Color**
Navy
- Finish**
Gloss



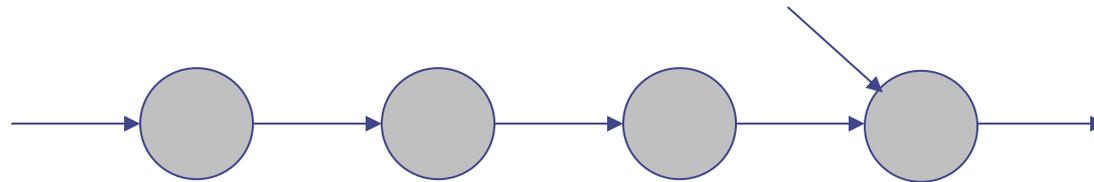
Estrategias

Clasificación en base a tipo de flujo de Procesos

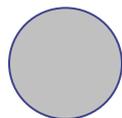
Clasificación por Flujo del Producto

◆ 1.- Flujo en Línea:

- Corresponde a una secuencia lineal de operaciones.



Flujo Lineal

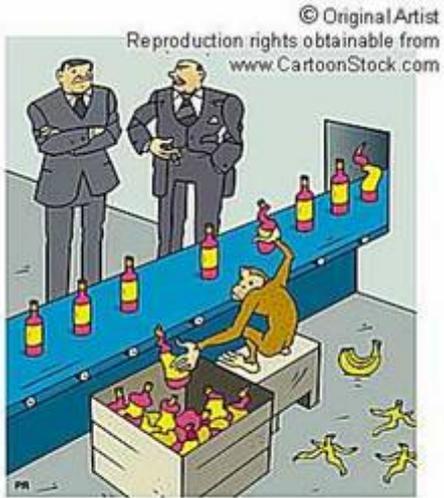


Tarea o estación de trabajo.



Flujo del producto.

Ejemplos de esquemas en línea



"As you can see, we have thought carefully about ways of cutting costs in this company."



Clasificación por Flujo del Producto

◆ Características

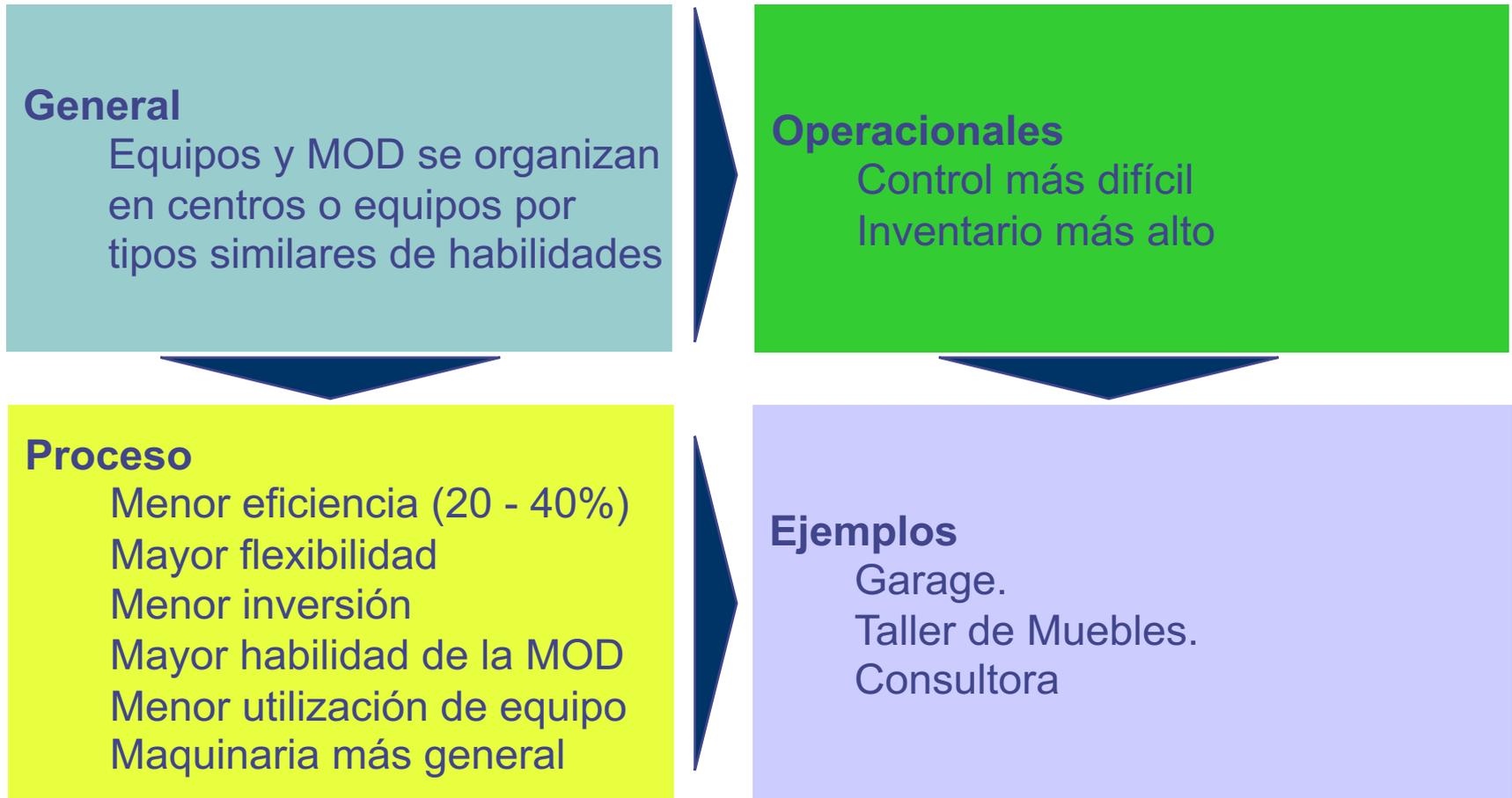


Ejemplos de procesos intermitentes



Clasificación por Flujo del Producto

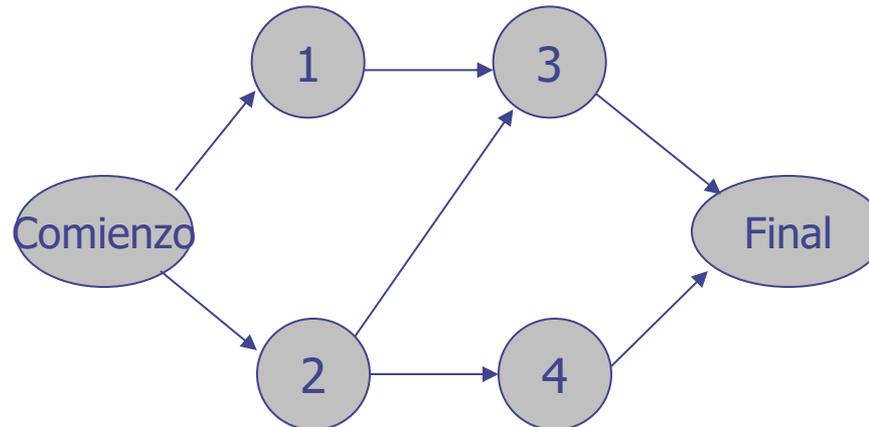
◆ Características



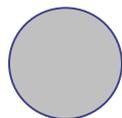
Clasificación por Flujo del Producto

◆ 3.- Flujo por Proyecto:

- Distintas etapas que se enlazan para realizar un trabajo.



Flujo de Proyectos



Tarea o actividad.



Relación de precedencia.

Ejemplos de esquemas de proyecto



Clasificación por Flujo del Producto

◆ Características

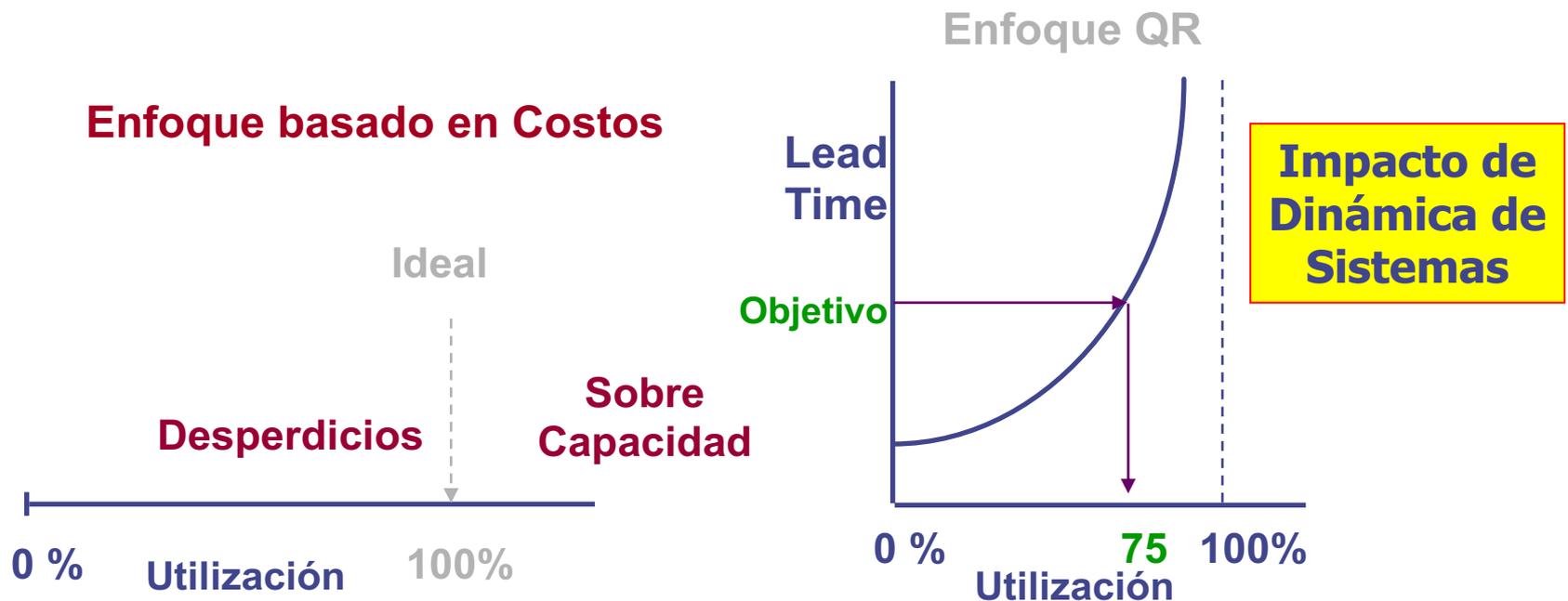


Cuadro Resumen

Características	Línea	Intermitente	Proyecto
Producto			
Tipo de pedido	Lotes grandes y producción continua	Lote	Una sola unidad
Flujo del producto	En secuencia	Desordenado	Ninguno
Variedad del producto	Baja	Alta	Muy alta
Tipo de mercado	Masivo	Por cliente	Único
Volumen	Alto	Medio	Una sola unidad
Mano de obra			
Habilidades	Bajas	Altas	Altas
Tipo de tarea	Repetitivas	No rutinarias	No rutinarias
Salario	Bajo	Alto	Alto
Capital			
Inversión	Alta	Media	Baja
Inventario	Bajo	Alto	Medio
Equipo	Propósitos especiales	Propósitos generales	Propósitos generales
Objetivos			
Flexibilidad	Baja	Media	Alta
Costo	Bajo	Medio	Alto
Calidad	Constante	Variable	Variable
Servicio	Alto	Medio	Bajo
Control y planeación			
Control de producción	Fácil	Difícil	Difícil
Control de calidad	Fácil	Difícil	Difícil
Control de inventario	Fácil	Difícil	Difícil

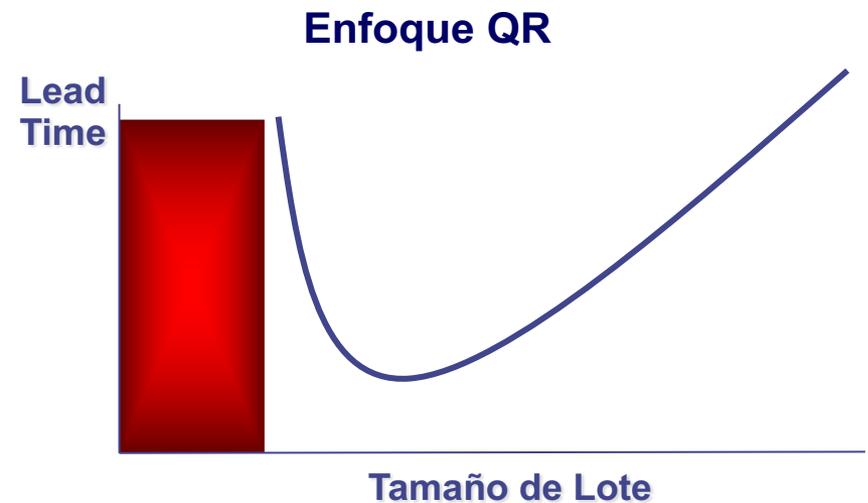
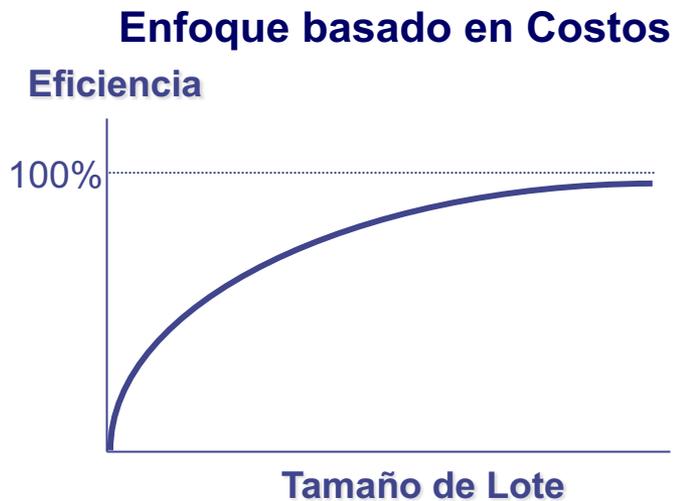
Enfoque Tradicional v/s Moderno

◆ ¿Cuál es el fundamento para esto?



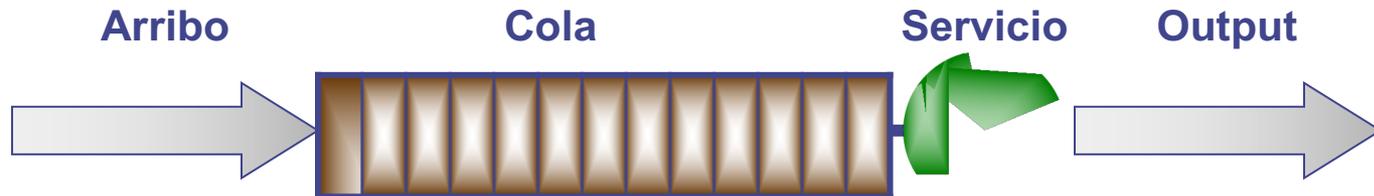
Enfoque Tradicional v/s Moderno

◆ ¿Y qué hay de estos gráficos?



Sistema de Servicio: Modelo

◆ Representación: M/M/1



Ecuaciones básicas

$$1: T = S + R \times L$$

$$2: X = \frac{D/L}{A}$$

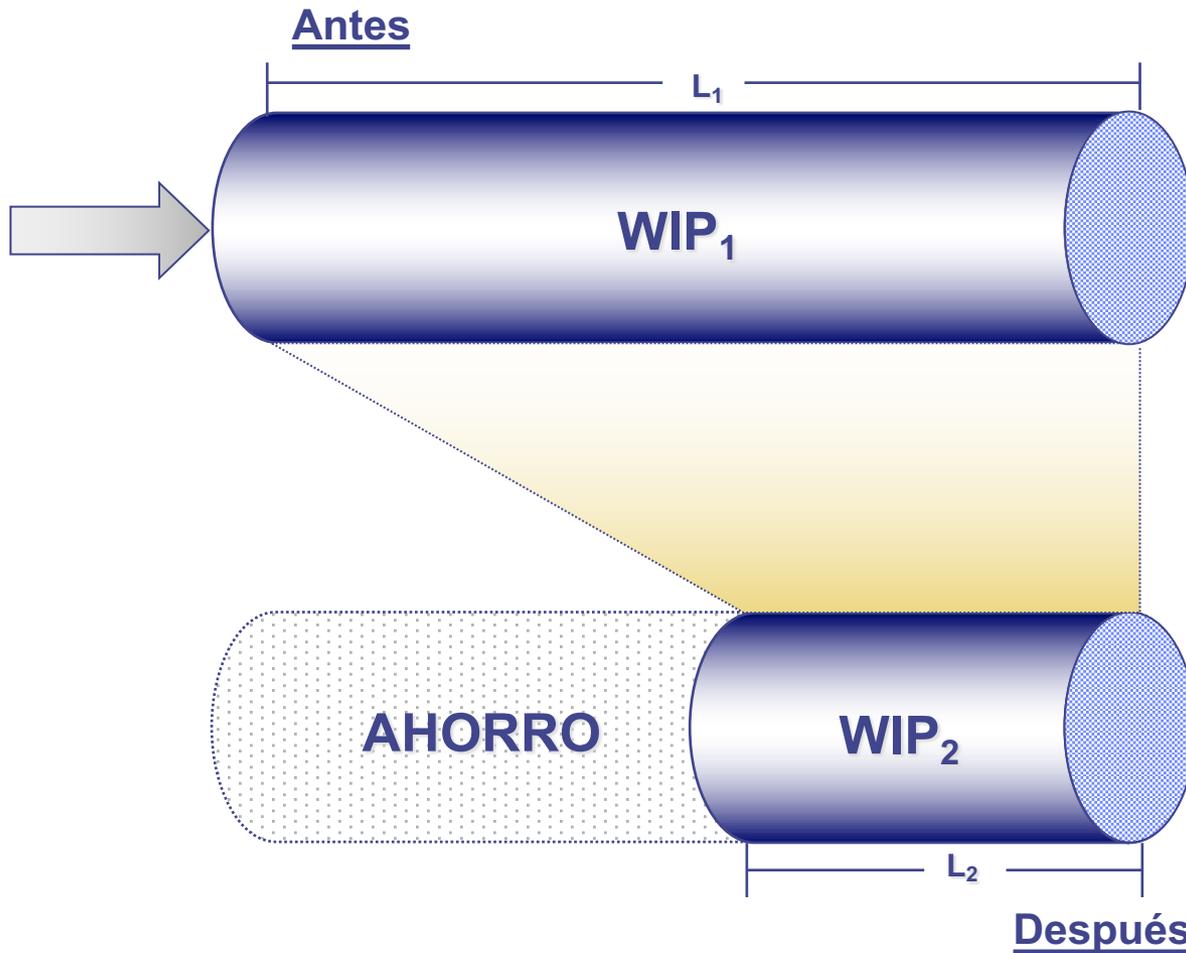
$$3: U = X \times T$$

$$4: LT = WIP \times T + T$$

$$5: WIP = X \times LT$$

T	tiempo para procesar un lote
S	setup para un lote
R	tiempo para procesar una pieza
L	tamaño de lote
X	tasa de producción para lotes
D	demanda total
A	tiempo total disponible
U	utilización de recursos
WIP	Inventario en proceso (work in process)

Sistema de Servicio: Modelo



Ley de Little

$$LT = \frac{WIP}{\text{Throughput}}$$

$$WIP = LT \times \text{Throughput}$$

Sistema de Servicio: Modelo

◆ Observación 1

- Podemos reescribir la ecuación 4 usando S , R y L de la ecuación 1

$$LT = WIP \times (S + RL) + S + RL \quad \rightarrow \quad \text{?}$$

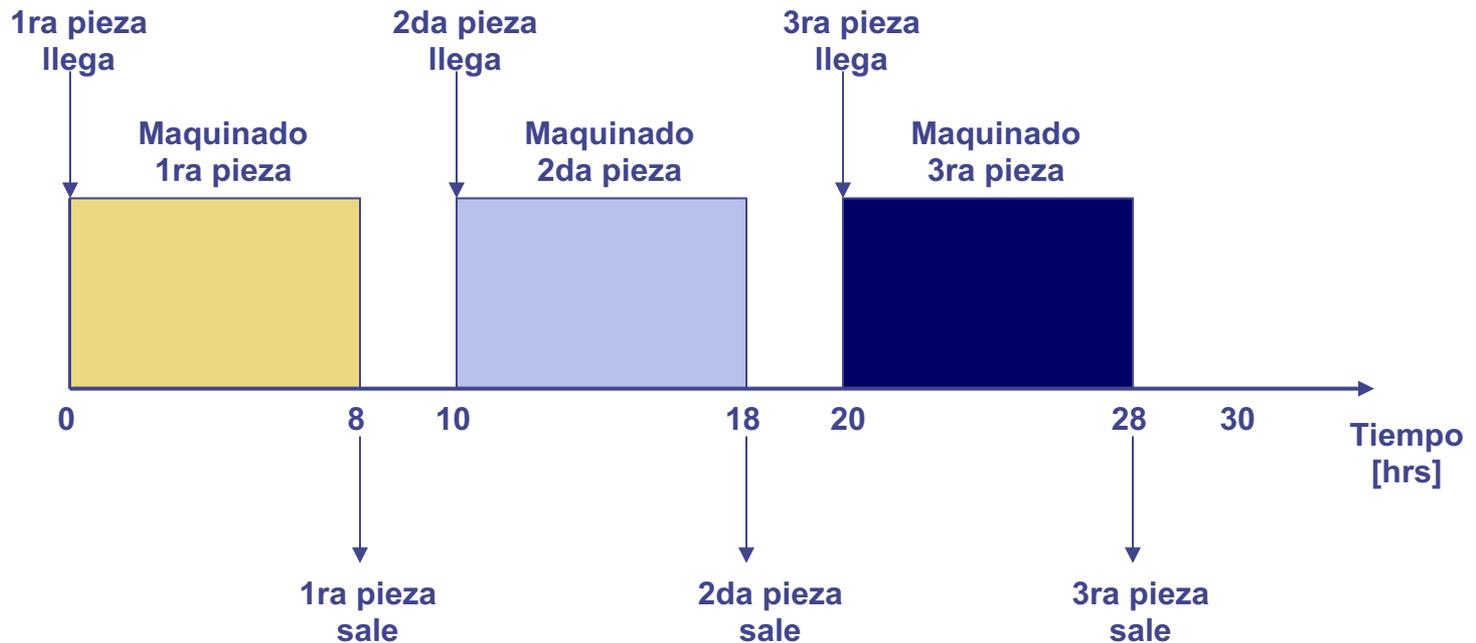
◆ Observación 2

- Resolviendo la ecuación 4 usando la 5 y 3

$$LT = \frac{T}{1-U} \quad \rightarrow \quad \text{?}$$

Impacto de la Variabilidad

- Desempeño con operación exacta

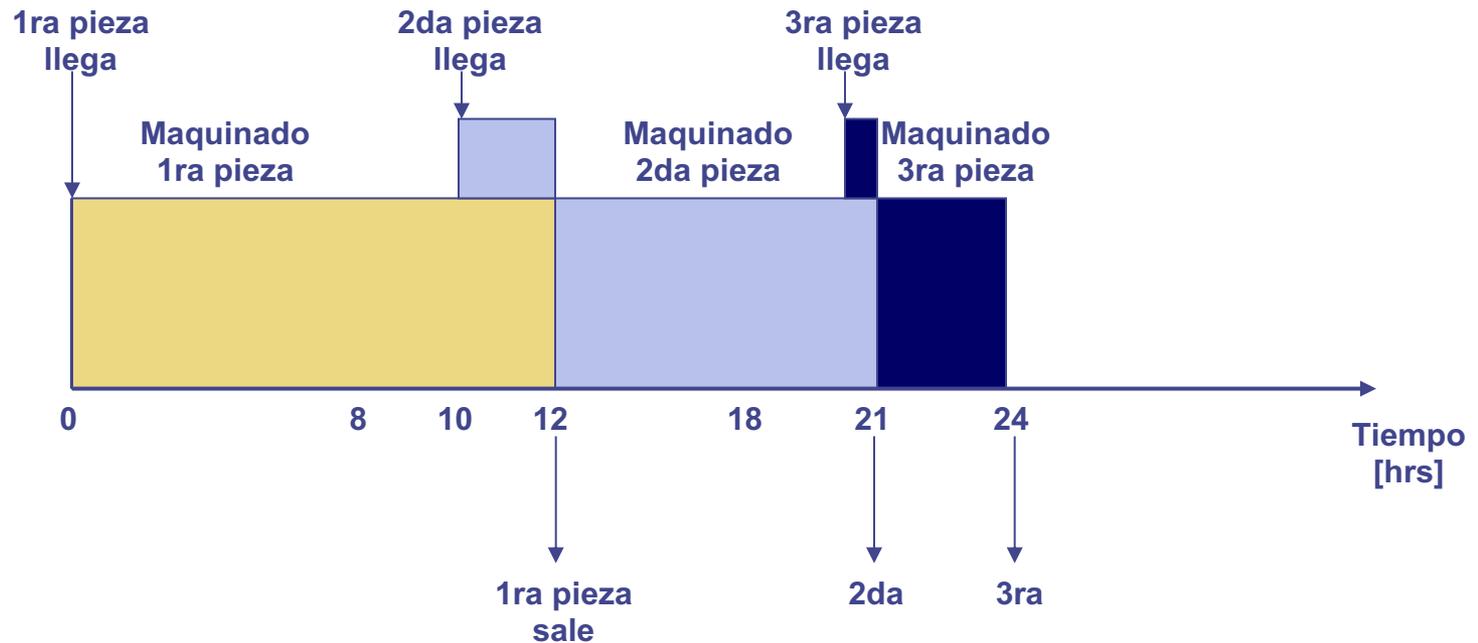


LT promedio = 8 horas

U = 80%

Impacto de la Variabilidad

- Desempeño con operación variable

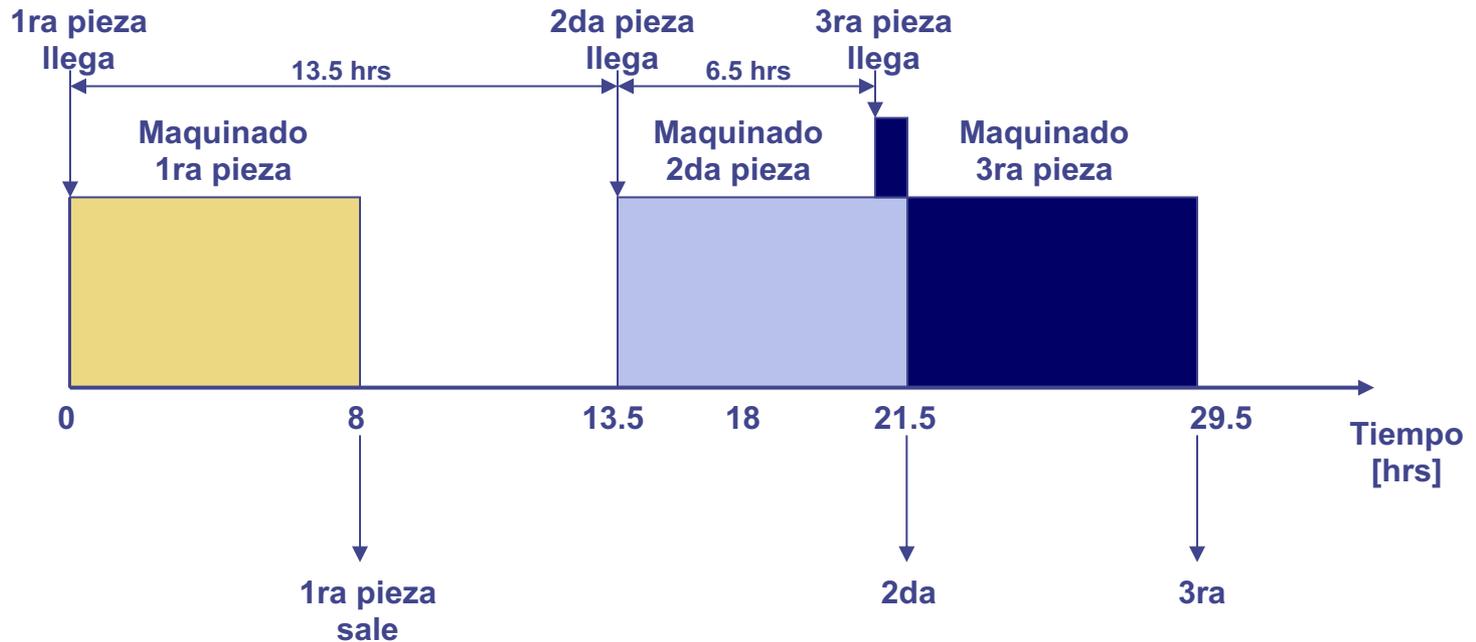


LT promedio = 9 horas

U = 80%

Impacto de la Variabilidad

- Desempeño con llegada variable

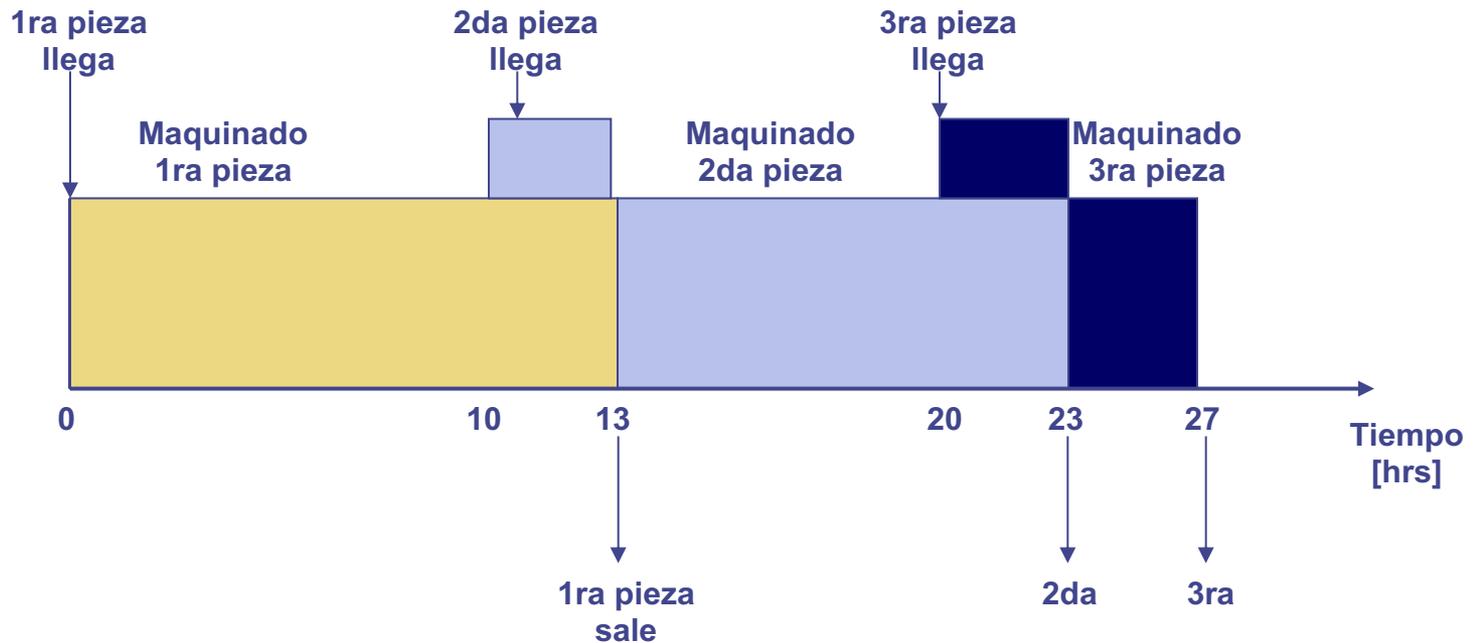


LT promedio = 8.5 horas

U = 80%

Impacto de la Variabilidad

- Desempeño con aumento de utilización



LT promedio = 11 horas

U = 90%

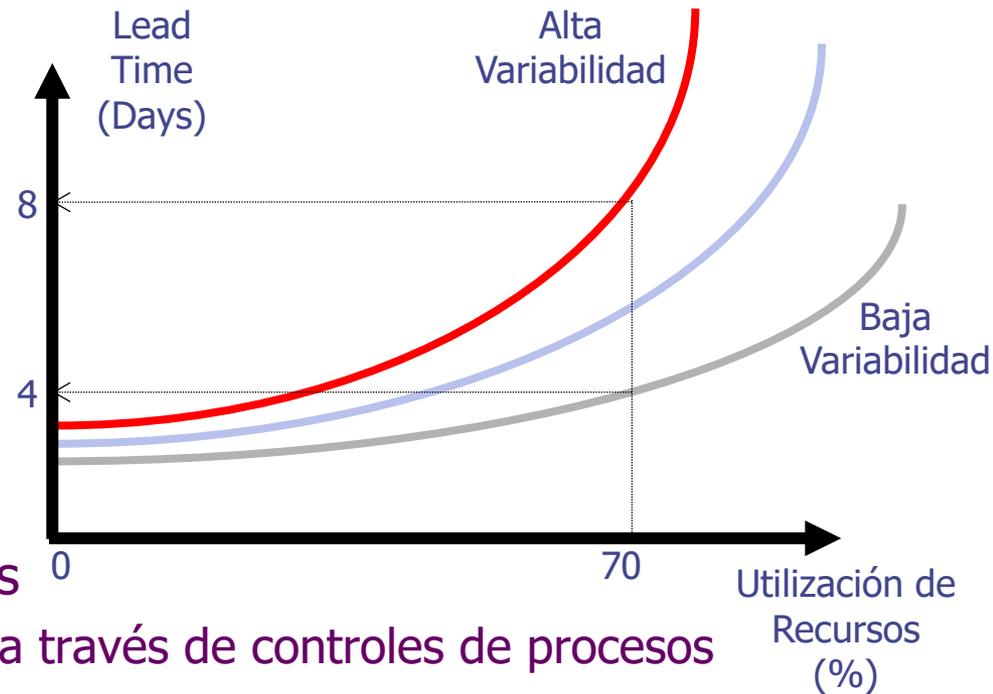
Impacto de la Variabilidad

■ Reducir variabilidad en tiempos de tareas:

- ◆ Estandarizar procedimientos
- ◆ Separar requerimientos complejos de simples
- ◆ Estandarizar rutas de tareas
- ◆ Eliminar reciclaje

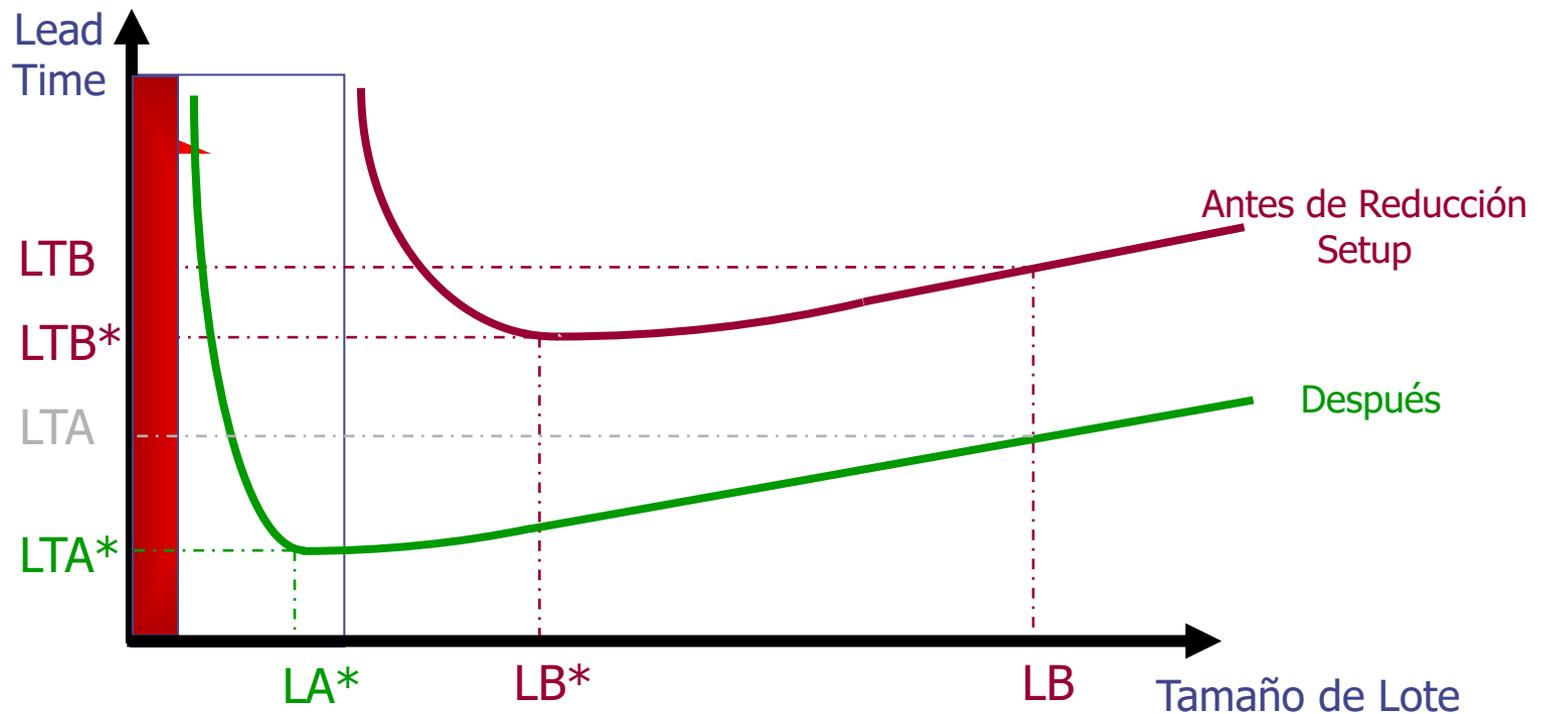
■ Reducir variabilidad en entradas

- ◆ Tratar de regularizar entradas a través de controles de procesos anteriores
- ◆ Utilizar trabajos de rutina o periódicos como colchón, para suavizar la carga
- ◆ Reducir variabilidad de operaciones anteriores



Dinámica de Sistemas Impacto Combinado

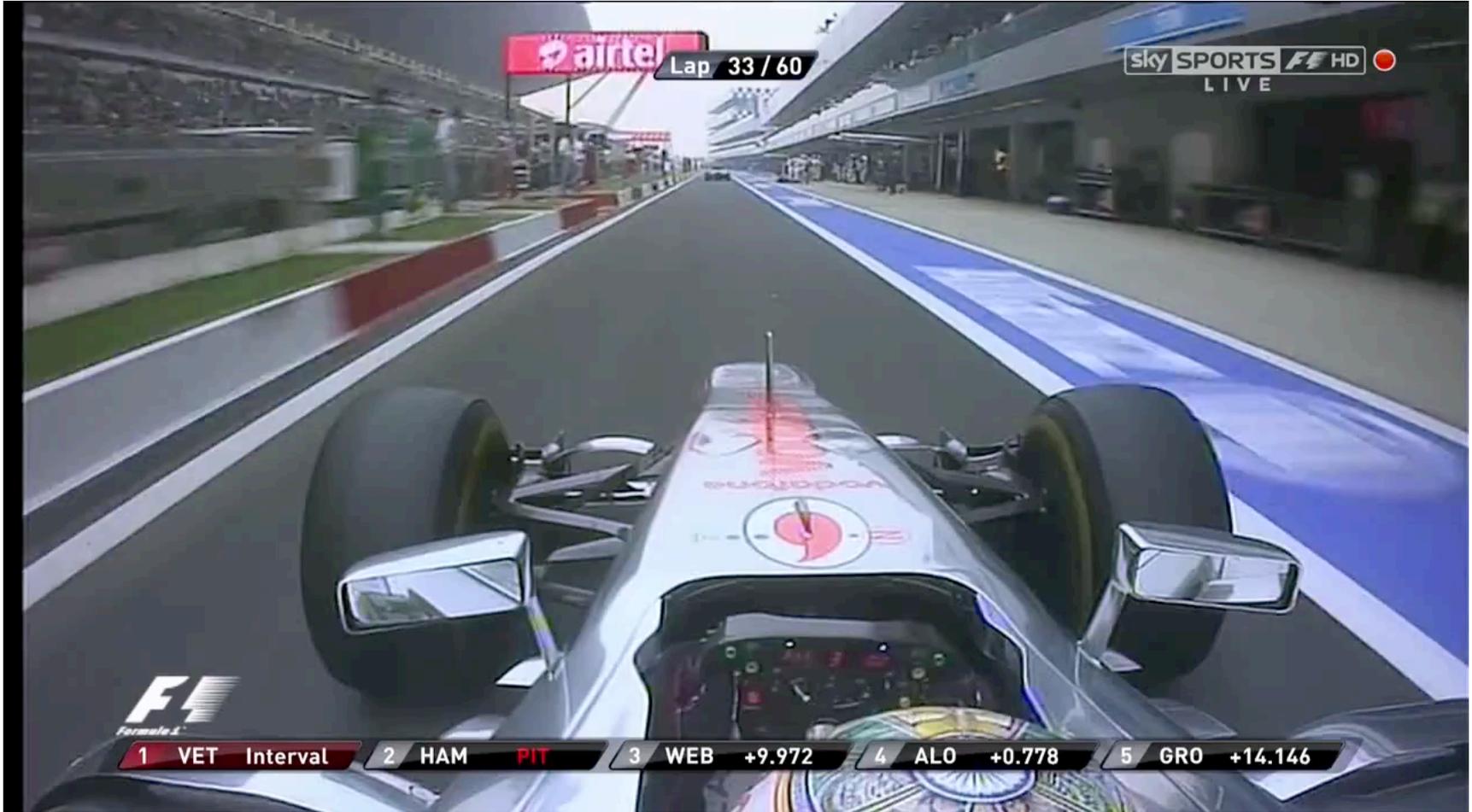
- ◆ Efecto combinado de reducción de setups y tamaños de lote:



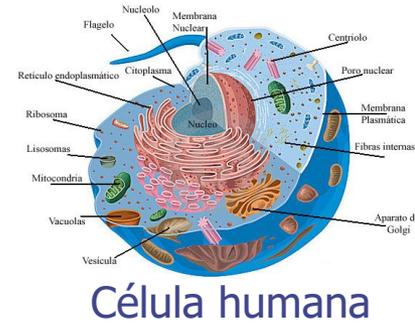
A veces tenemos algunos problemas con nuestro desempeño....



...pero necesitamos transitar hacia un alto rendimiento

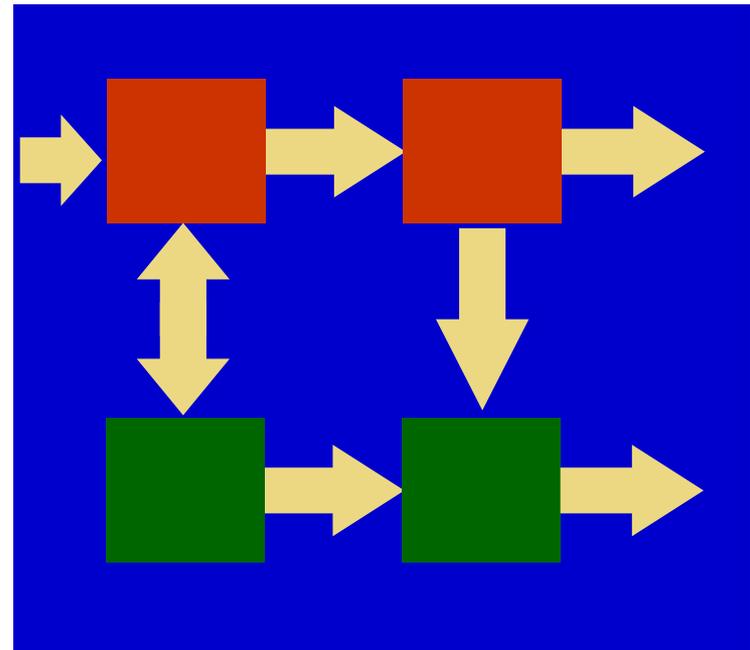
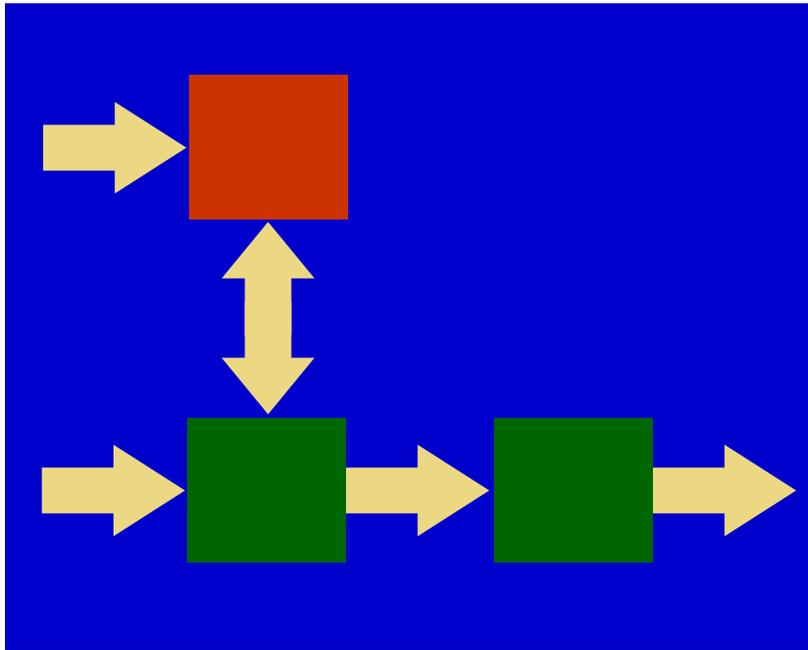


Clasificación por Flujo del Producto



◆ 4.- Manufactura Celular

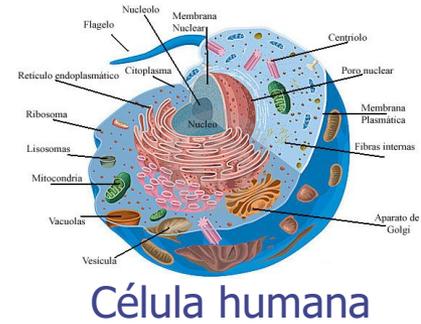
- Familias de productos procesadas en “circuitos cerrados”.



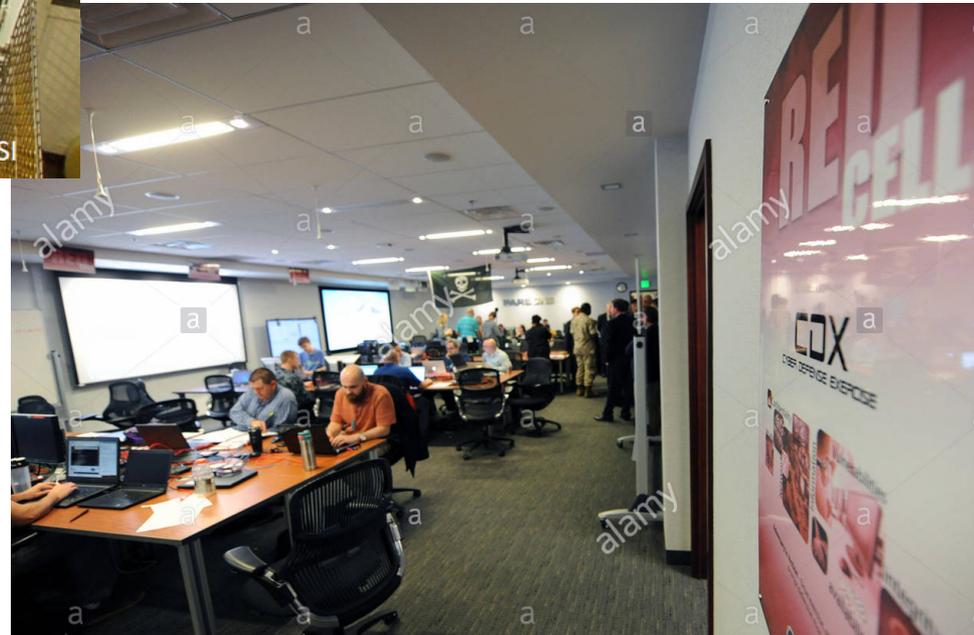
Clasificación por Flujo del Producto



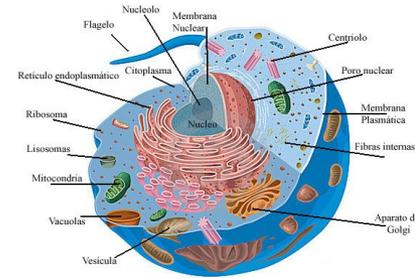
Célula de manufactura



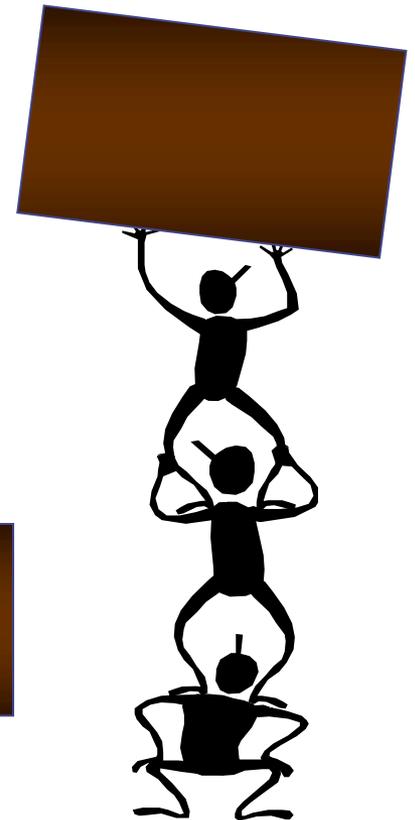
Célula administrativa



Clasificación por Flujo del Producto



Célula humana



Manufactura Celular

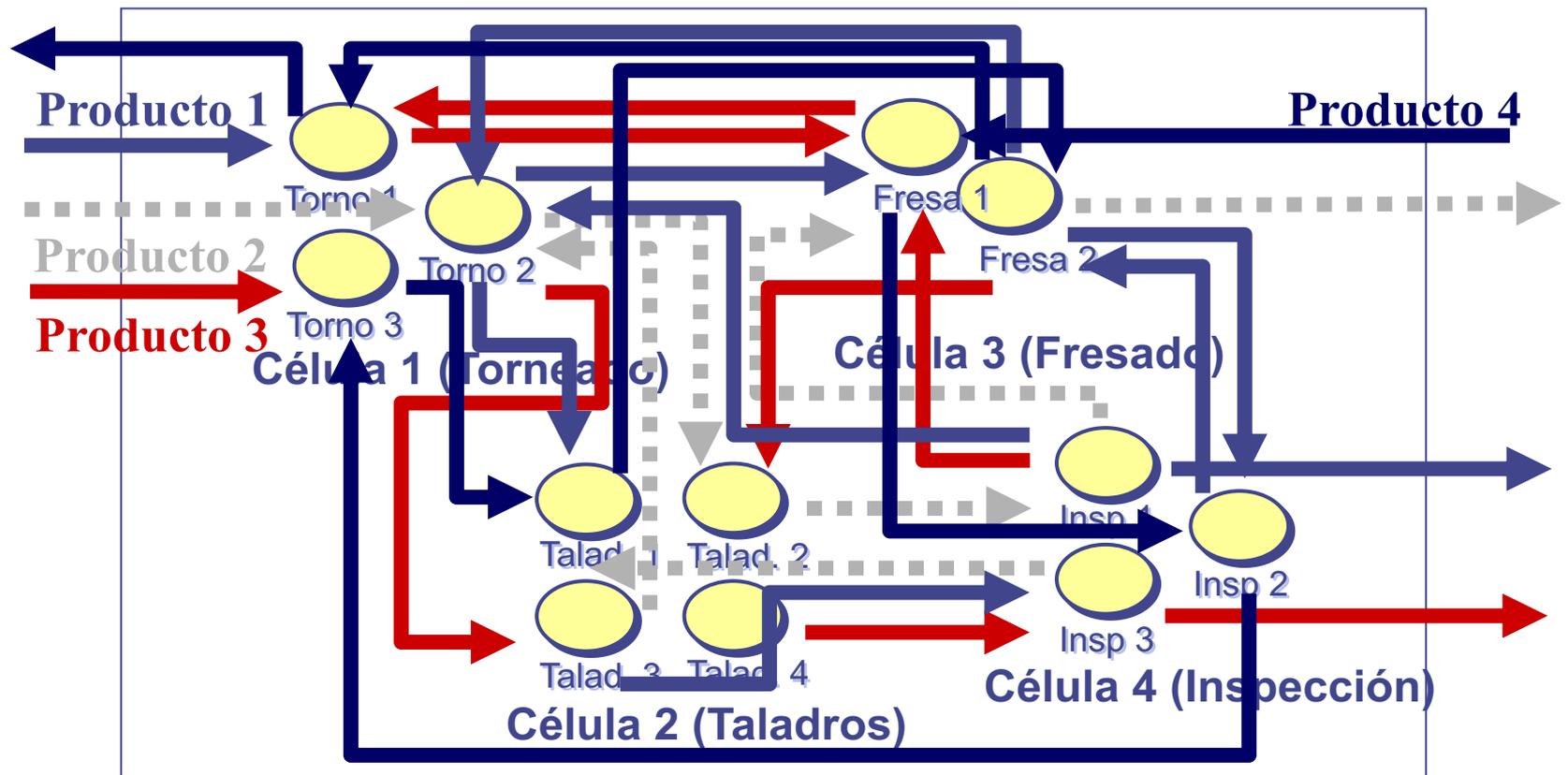
◆ Qué NO es una célula?

- Un grupo de máquinas similares o idénticas ubicadas unas cercas de otras.
- Eso se denomina una layout o distribución funcional.



Manufactura Celular

- El resultado es lo que llamamos flujo “Spaghetti”



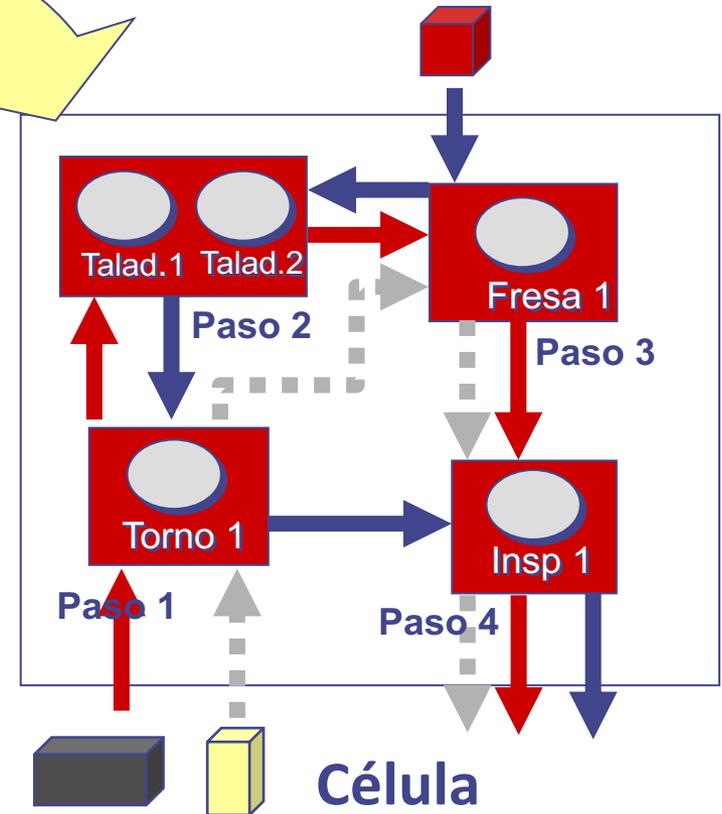
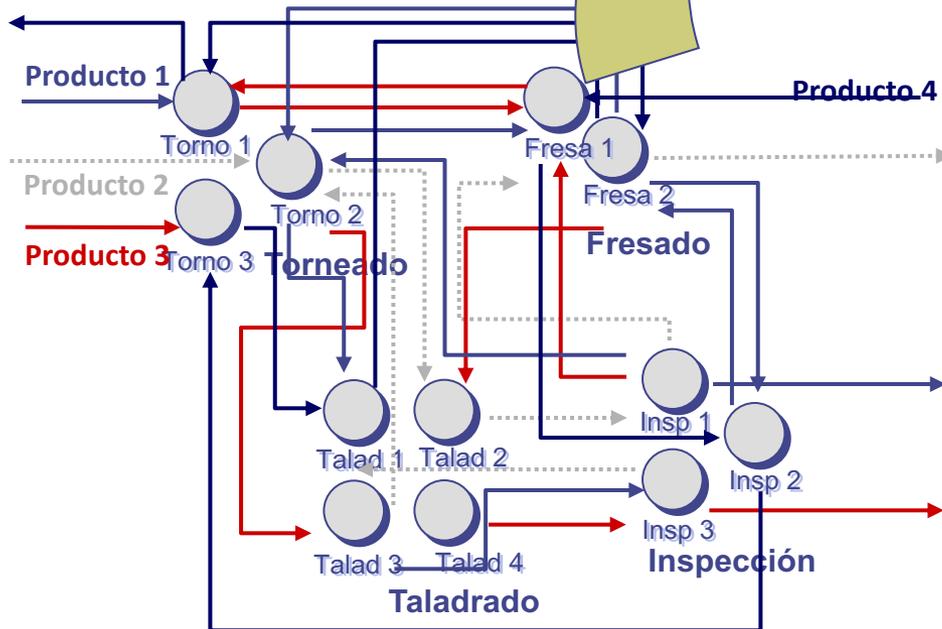
Planta

Manufactura Celular

¿Por qué células?

Partamos con:

“Limpio” y simple

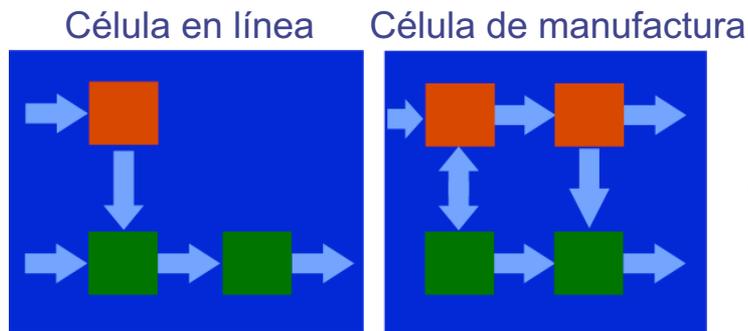


Manufactura Celular

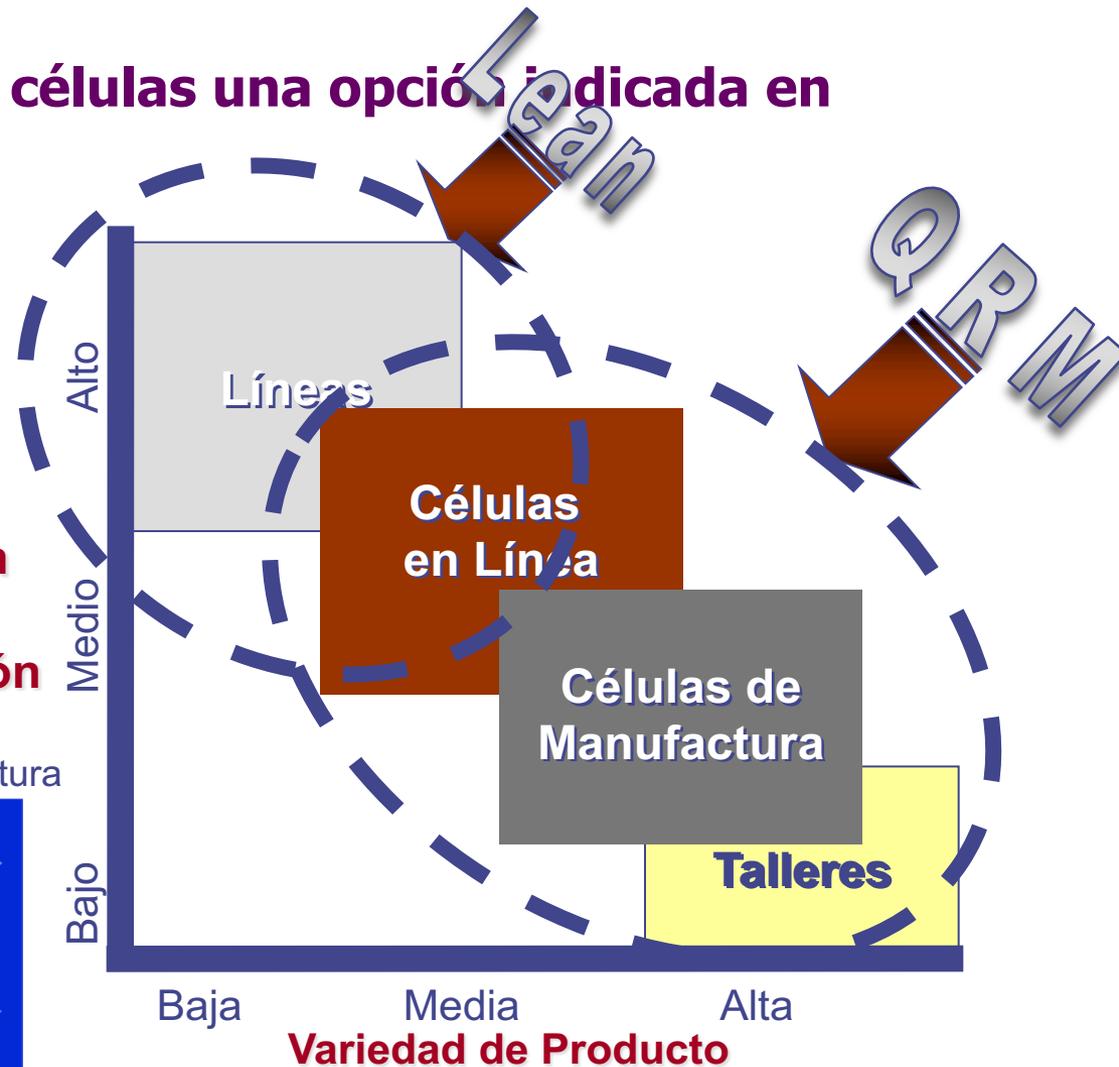
◆ **Cuándo representan las células una opción indicada en manufactura?**

◆ Depende de:

- **Volumen**
- **Variedad**



Volumen de Producción



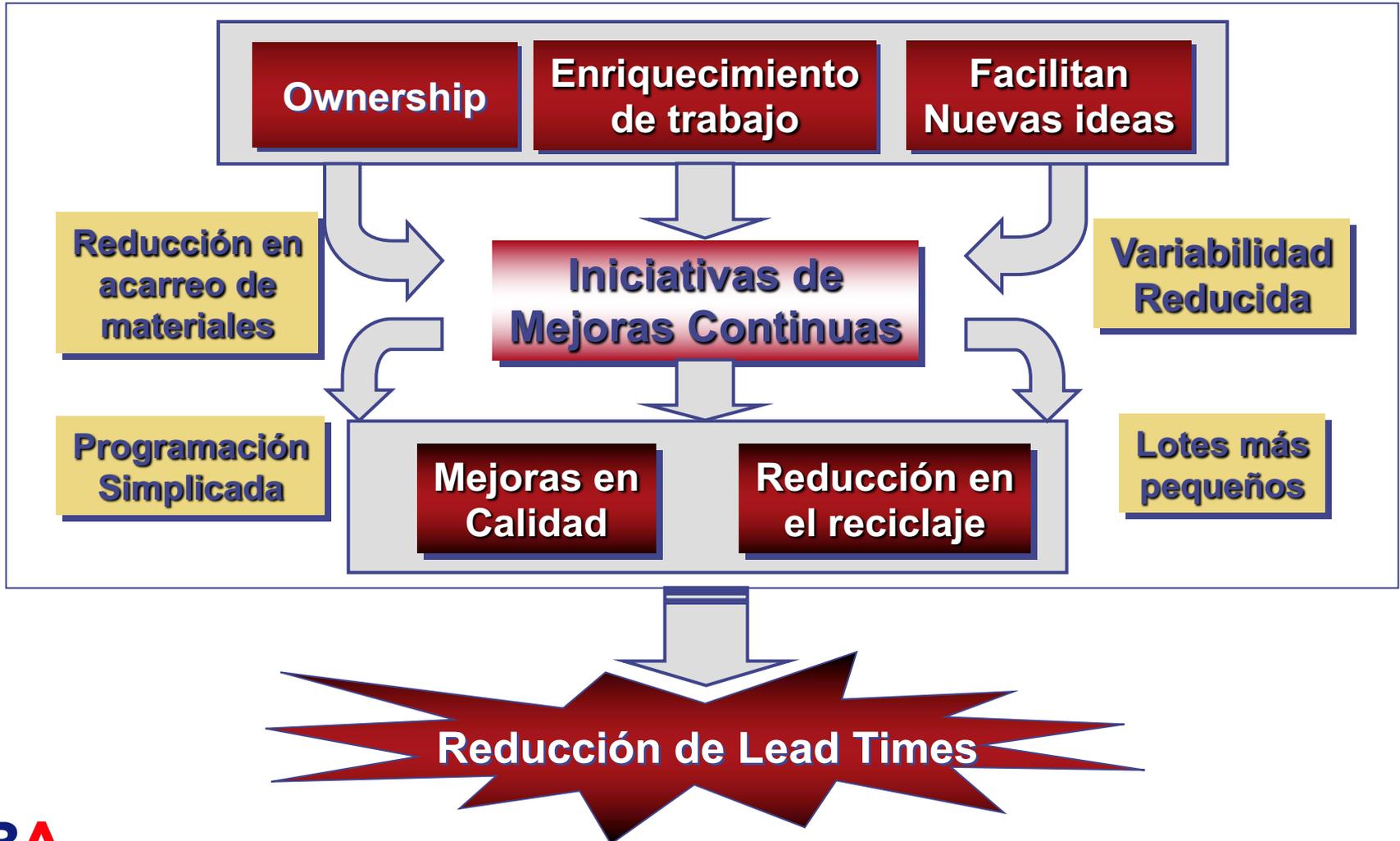
Manufactura Celular

Beneficios de Células

- ◆ **Menores Lead Times**
- ◆ Mejoras continuas
- ◆ Reducción de reciclaje
- ◆ Mejoras en la calidad
- ◆ Reducción de WIP en la planta
- ◆ Simplificación de control
- Menor espacio utilizado
- Simplificación en la programación
- Menos acarreo de materiales
- Lotes más pequeños
- Gestión más simple
- Enriquecimiento del trabajo
- Facilita nuevas ideas y toma de decisiones

Manufactura Celular

Beneficios



Células

Ejemplos prácticos

Célula administrativa: Caso Ingersoll Cutting Tools

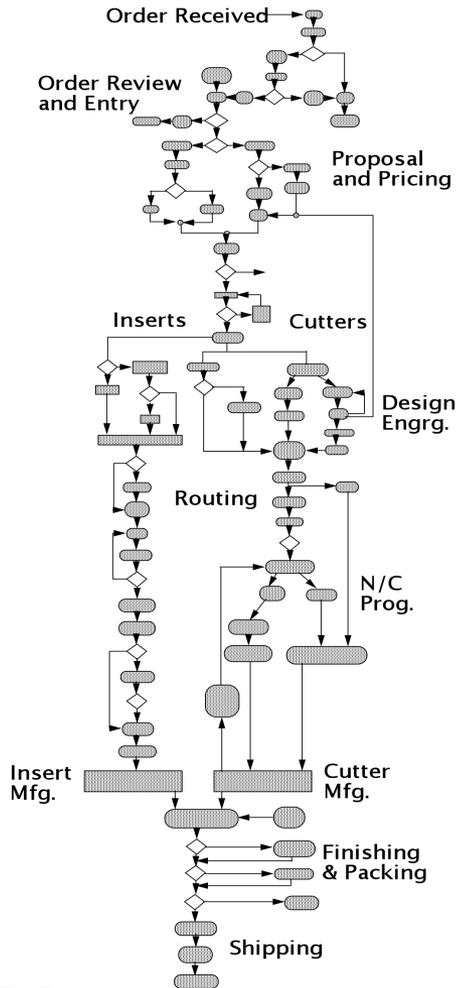
- ◆ Este concepto ha sido exitosamente aplicado en el área de Administración



Clasificación por flujo de producto

Schematic Showing Complexity of Existing Order Processing System at Ingersoll Cutting Tool Comp

Caso Ingersoll



Aplicación de estandarización

**INGERSOLL CUTTING TOOLS
MODIFIED STANDARD**

36J5, 36J6, 37J6, 36U6, 37U6 SLOTTERS

DIFFERENTIAL INSERT SPACING Y / N
FLAT ON FACE STATION Y / N
OD. MOUNTED

CUTTER SERIES	'A' EFF Ø	No. OF INSERTS	INSERT NUMBER	'B' WIDTH	'C' BORE	'D' KEYWAY	'E' HUBS	'F' ØHUB	'G'

CUTTER SERIES	CUTTER STYLE	WIDTH RANGES	INSERT STYLE	RAKE AXIAL, RADIAL
*36J5	FACE MOUNTED	.312 - .445	CDE	POS , POS
36J6	OD. MOUNTED	.500 - 1.125	CDE	POS , POS
37J6	OD. MOUNTED	.500 - 1.180	DNE	POS , NEG

AXIAL DRIVE Y / N DIRECTION OF ROTATION
 RADIAL DRIVE Y / N RIGHT LEFT

BOLT CIRCLE	BOLT CIRCLE DIA	FRONT HUB	C'BORE FOR LOCK SCREW
Y/N		Y/N	Y/N

CONSULT CATALOG FOR NO OF STATIONS
 DIAMETER AND/OR WIDTH TOLERANCES OF ±.003/±.004 HAVE PRICE AND DELIVERY ADDERS.
 *DELIVERY FOR FACE MOUNTED SLOTTERS IS SUBJECT TO FORGING AVAILABILITY.
 RADIAL DRIVE FACE MOUNTED SLOTTERS ARE NOT MOD STDS.

COMPLETED BY: _____ DATE: _____
 CUSTOMER APPROVAL: _____ DATE: _____
 (IF REQUIRED)

Clasificación por flujo de producto

Rediseño de Procesamiento de Ordenes en Ingersoll (cont.)

- ◆ Herramientas “estándar-modificadas” fueron el FTMS de enfoque
- ◆ Solución incluyó una Q-ROC
- ◆ Tiempo requerido para procesar una orden se redujo de 10 a *menos de un día*
- ◆ No se requirió gran inversión en tecnología

=> En tres años, las órdenes han aumentado en 600% !!



Clasificación por flujo de producto

Células Administrativas: Caso Duratec Vinilit*

◆ Problemas

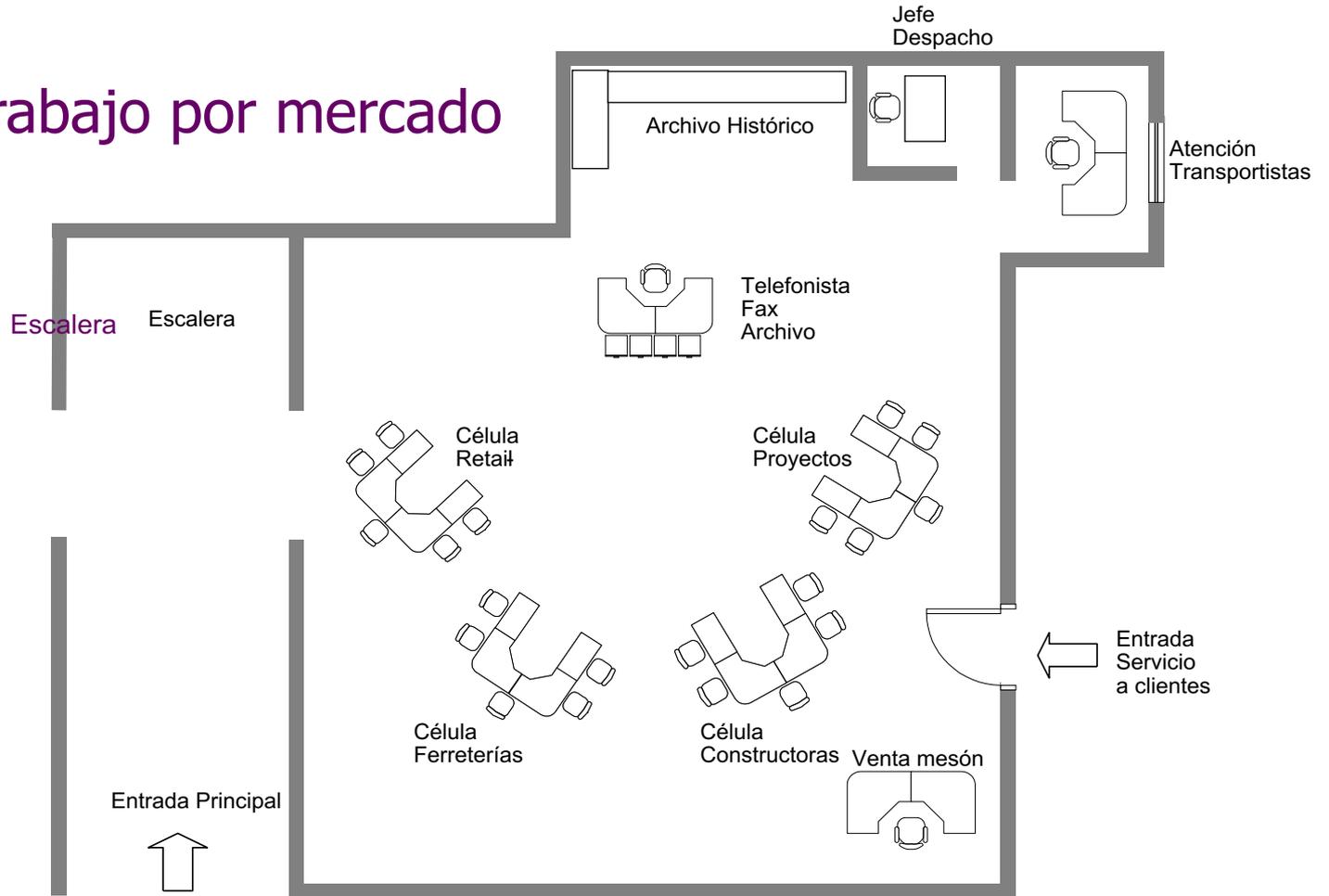
- Elevado tiempo de ciclo
 - ◆ Deficiente servicio al cliente
 - ◆ Lento ciclo de recuperación de fondos

◆ Solución desarrollada

- Células de trabajo por mercado
- Personal de diferentes áreas trabajando en conjunto, al servicio de un mismo cliente

Clasificación por flujo de producto

Células de trabajo por mercado



*Referencia: Juan Pablo Gimeno

Clasificación por flujo de producto

Composición de células

**Analista de Crédito
y Cobranza**

Encargado de Documentación

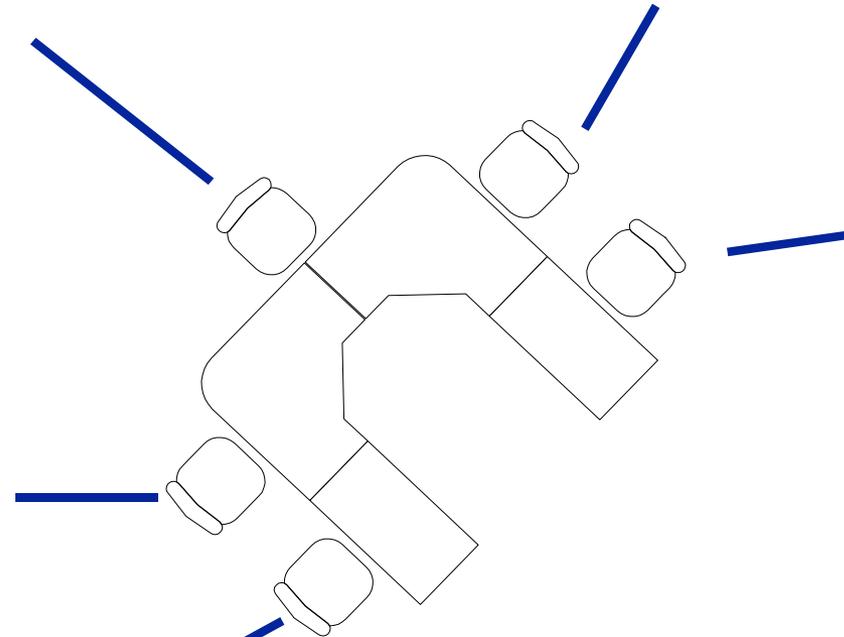
Despachador

Digitador*

Analista Comercial

LÍDER

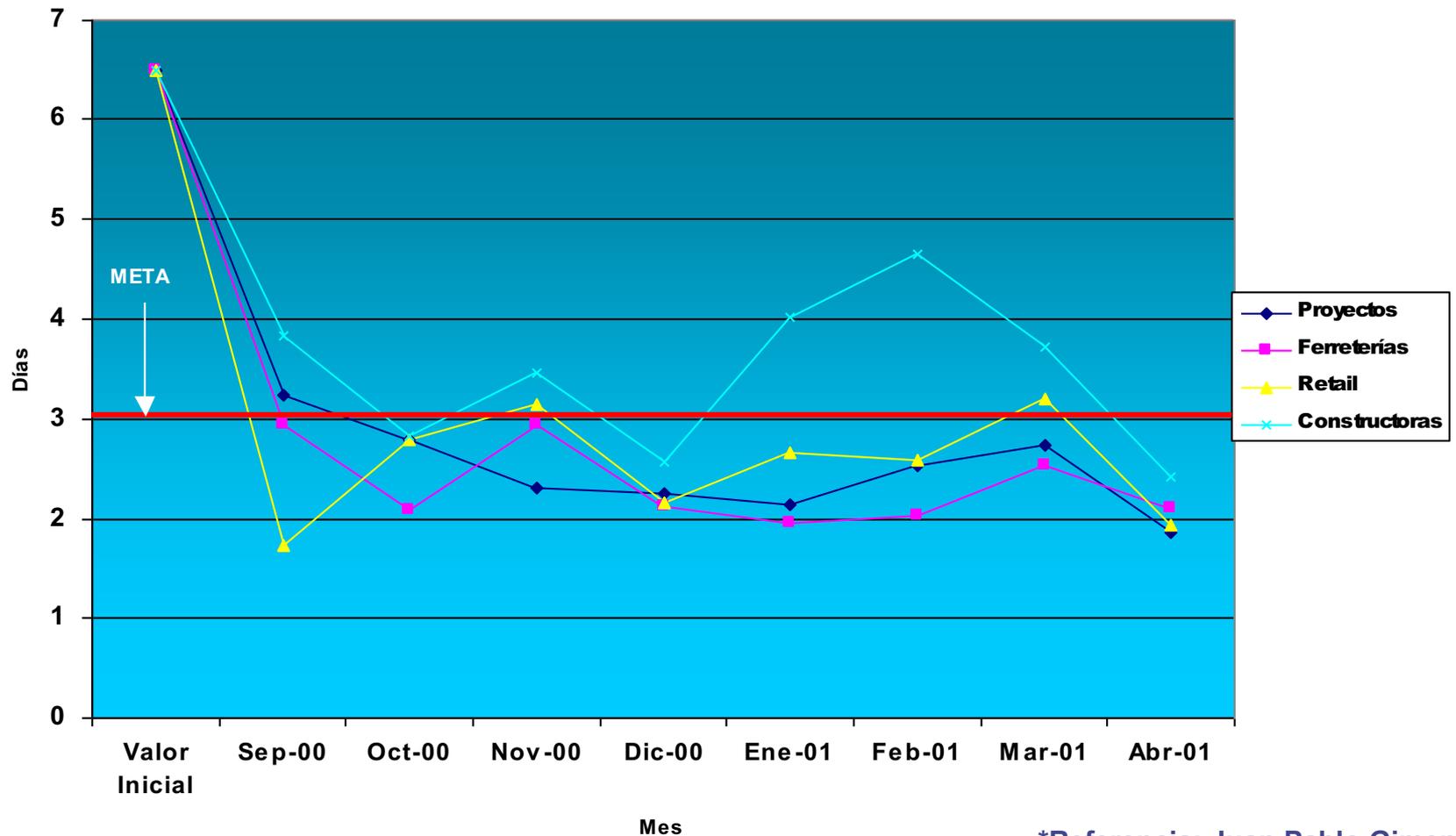
* Dependiendo de carga de trabajo



Clasificación por Flujo del Producto

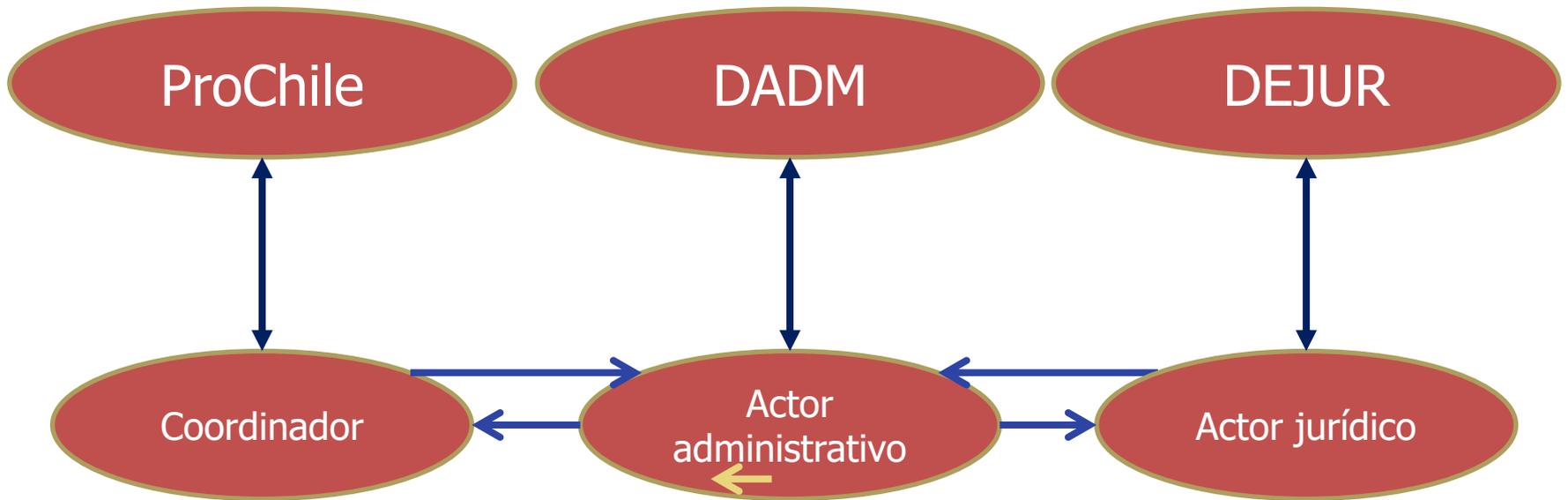
Tpo desde Registro hasta entrega cliente Stgo

Caso Duratec – Vinilit: Tiempo de ciclo



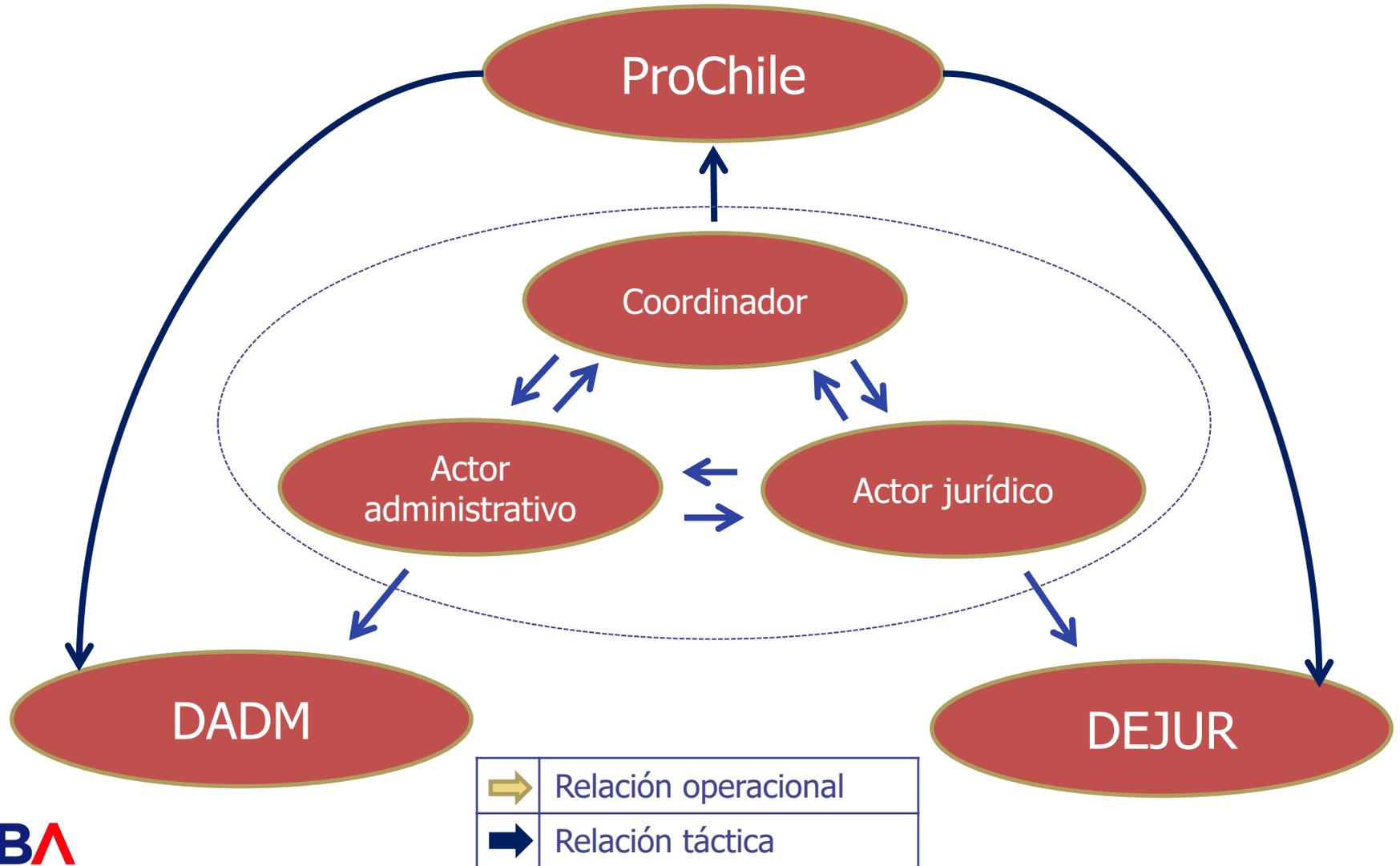
*Referencia: Juan Pablo Gimeno

Célula administrativa: Caso Proceso de programación de Ferias



Nueva conformación

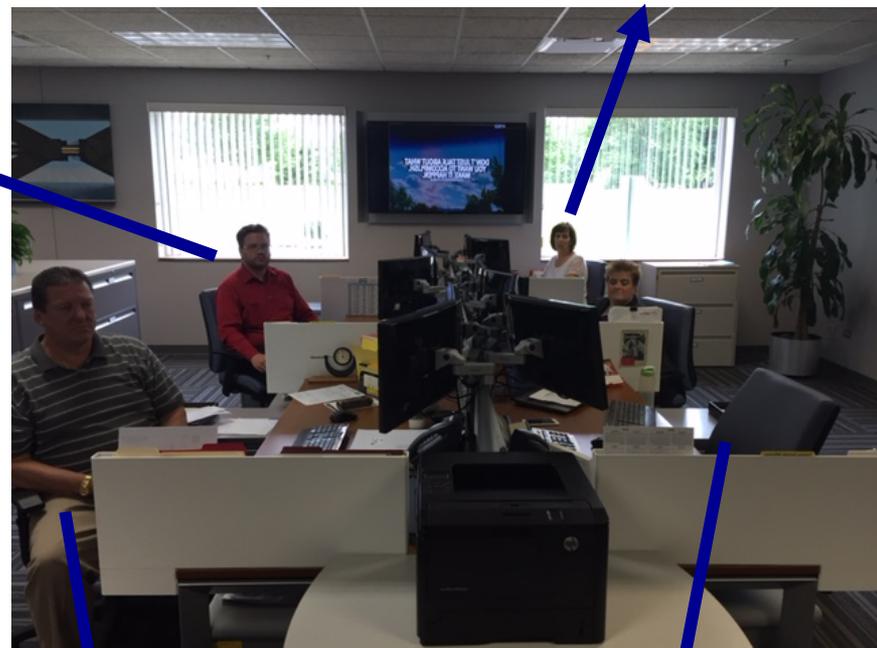
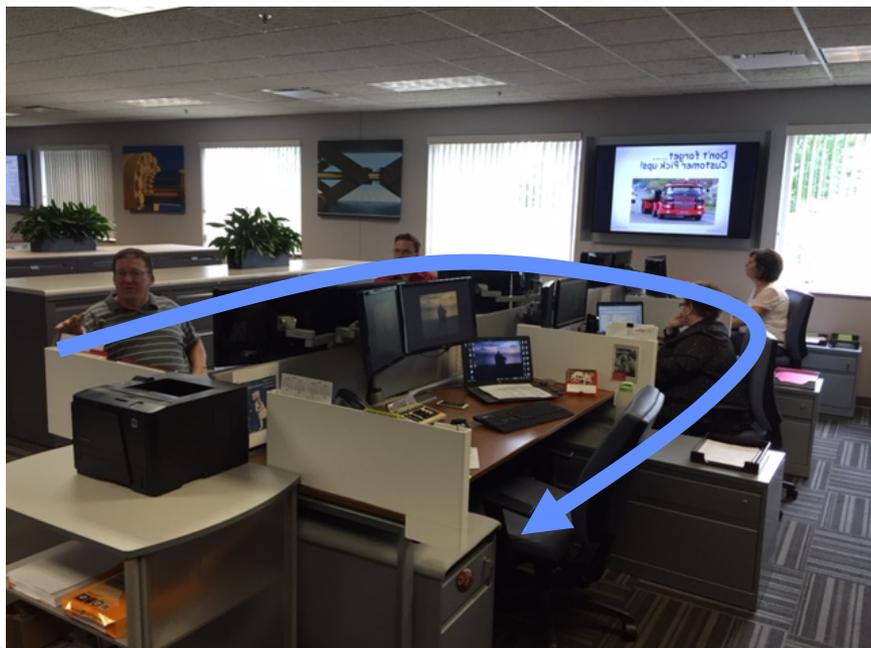
Equipo Ferias



Ejemplo adicional: Grupo administrativo que trabaja en forma traslapada y concurrente

Cotizaciones
productos simples

Cotizaciones
productos complejos



Gestión de
pedidos

Aspectos técnicos

Propuesta colaborativa para empresa de cobranza

Antes



Después

Supervisor

Apoyo a problemas complejos

- Se facilita el escalamiento gracias a la cercanía.

Mejorar Feedback

- Supervisor tiene oportunidad de ser testigo permanente de las negociaciones.

Actividades no laborales

- Alta visibilidad dificulta dedicación de tiempo a otras actividades.

Recorrido Cartera Deudores

- Disponibilidad de tiempo y de supervisión de agenda.

Resumen: Factores de Elección

- ◆ 1.- Requerimientos de capital y costos de operación:
 - Proceso en línea requiere mayor costo de capital, pero menor costo operacional.
- ◆ 2.- Condiciones de mercado:
 - Volumen alto lleva a un proceso en línea.
 - La competencia puede exigir flexibilidad.
- ◆ 3.- Disponibilidad, costo y habilidades de la mano de obra:
 - Traslado de industrias a países en desarrollo.
- ◆ 4.- Capacidad administrativa:
 - Subcontratación de algunos procesos (ejemplo: transporte).
- ◆ 5.- Disponibilidad y precio de la materia prima:
 - Flujo en línea necesita suministro continuo de insumos.
- ◆ 6.- Estado de la tecnología:
 - Flujo en línea tiene mayor riesgo frente a factores de cambio.

Además, se debe evaluar en forma sistemática la factibilidad técnico-económica