



Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial



Ministerio de  
**Industria**  
Presidencia de la Nación



## **Módulo 1: Introducción a las Tecnologías de Gestión - Las 7 pérdidas**

Disertante:  
**Ing. Guillermo  
Wyngaard**  
INTI Mar del Plata

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de la República Argentina es un organismo público fundado en 1957 dependiente del Ministerio de Industria.



## Principales actividades

- Ensayos y análisis.
- Asistencia técnica.
- Investigación y desarrollo.
- Capacitación.
- Certificación.
- Extensión



## Red INTI de mejora de la productividad industrial

- ▶ El INTI asiste a las micro, pequeñas y medianas empresas con un conjunto de técnicas y métodos que permiten aumentar la productividad, desde un enfoque organizacional, mejorando la condición técnica y humana dentro y fuera de las mismas.
- ▶ Se han establecido 5 áreas para la aplicación de las tecnologías de gestión: dirección, producción, comercialización, recursos humanos y administración.
- ▶ Se propone abordar a la empresa en forma integral con el fin de resolver las problemáticas que se detecten, incorporando la filosofía de la mejora continua de forma tal que la asistencia brindada por el INTI se convierta en un recurso propio de la empresa.

## Red INTI de mejora de la productividad industrial

- ✓ INTI-Extensión y desarrollo
- ✓ INTI-Rosario
- ✓ INTI-Córdoba
- ✓ INTI-Rafaela
- ✓ INTI-Entre Ríos
- ✓ INTI-Neuquén
- ✓ INTI-Mar del Plata
- ✓ INTI-Villa Regina
- ✓ INTI-San Luis
- ✓ INTI-Mendoza
- ✓ INTI-Cueros
- ✓ INTI-Madera y Muebles



## Área Mejora de la Productividad Industrial

### Objetivos:

- Fomentar en las empresas la cultura de la Mejora Continua.
- Mejorar la productividad y el posicionamiento de las Pymes.
- Difundir la aplicación de tecnologías de gestión en Pymes.



## Área Mejora de la Productividad Industrial

- Asistencia técnica
- Capacitación
- Transferencia

Temas de mejora	
5S	Calidad
Estudio de Métodos y Tiempos	Recursos Humanos
Kaizen	Gestión de Costos
Trabajo en equipo	Administración y Finanzas
Organización de la Producción	Higiene y Seguridad
Rápida Puesta a Punto	Logística
Mantenimiento Productivo Total	Layout
Programación y Control de Producción	Balanceo de líneas de Producción

1. Introducción a las Tecnologías de Gestión
2. División del trabajo
3. Producción artesanal vs Producción en línea
4. Productividad
5. Las 7 pérdidas
6. Ejemplos prácticos



## División del trabajo

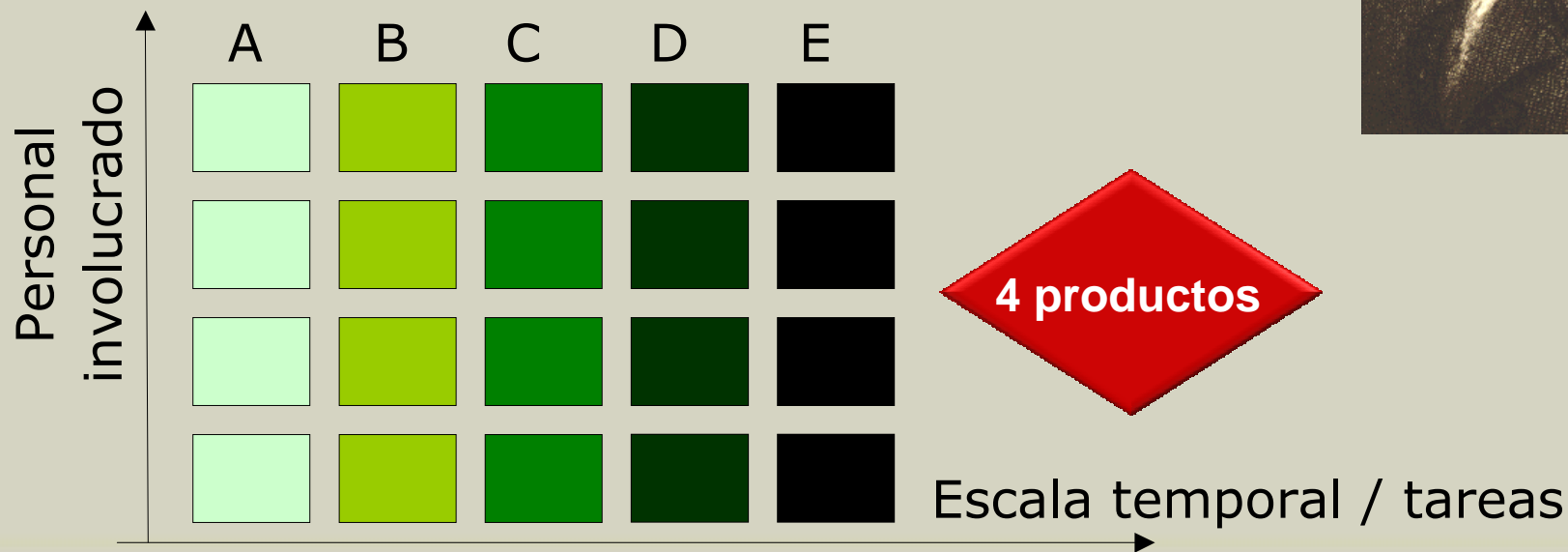
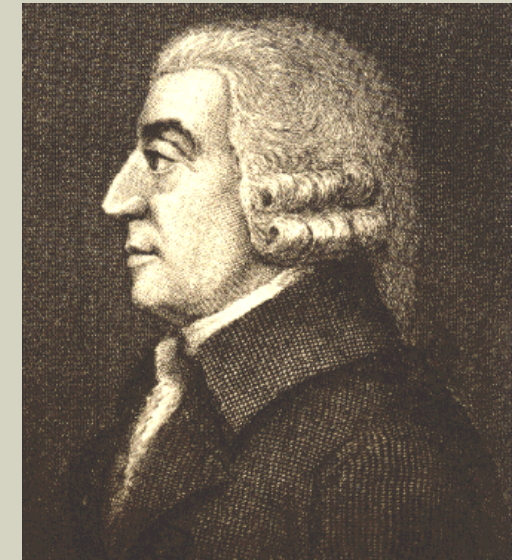


Para lograr un objetivo conjunto nos dividimos y organizamos, cumpliendo roles específicos

1776 – Adam Smith - División del trabajo

## Producción artesanal

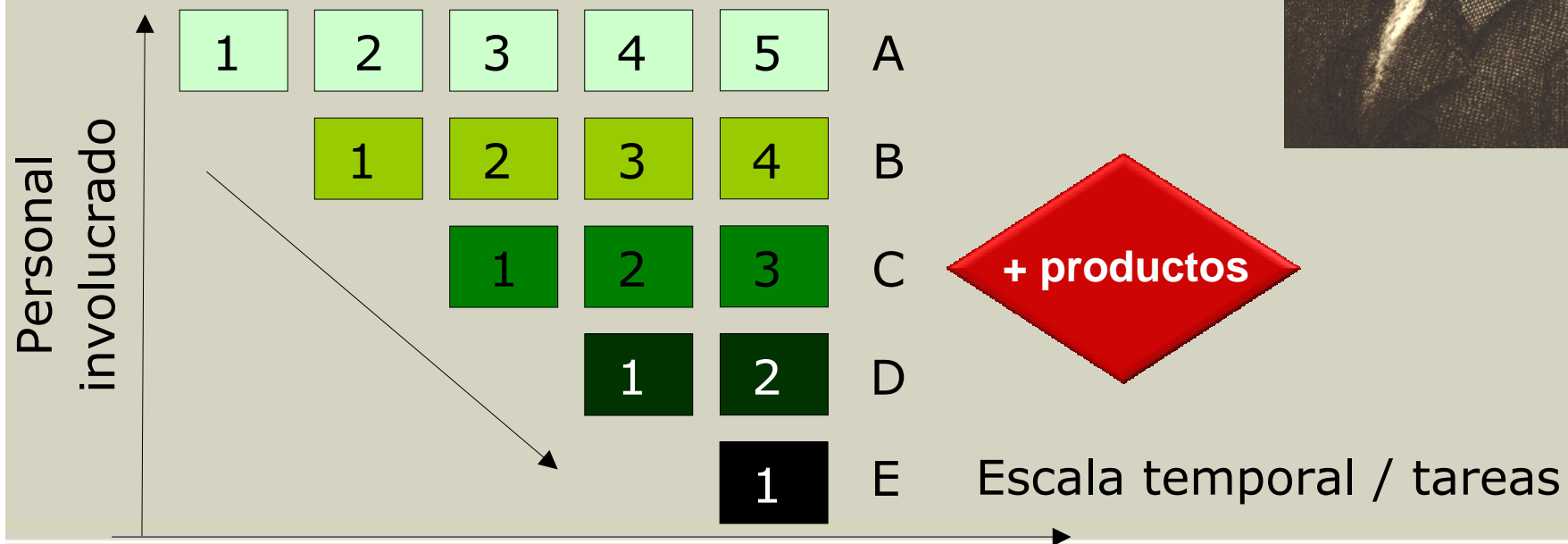
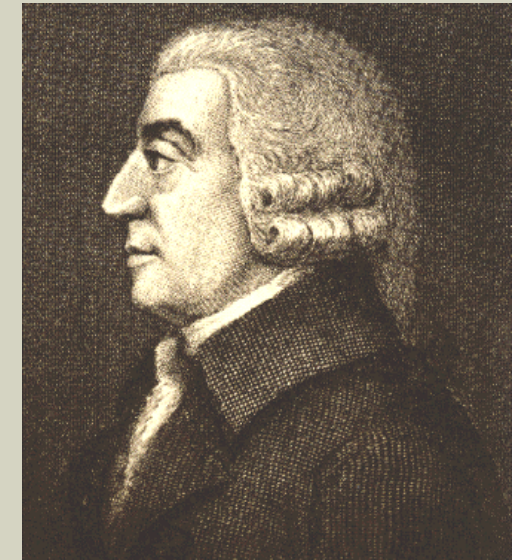
- ➡ Cada artesano produce el producto desde el principio hasta el fin
- ➡ Para aumentar la producción se aumenta la cantidad de artesanos



1776 – Adam Smith - División del trabajo

## División del trabajo

- ➔ Para aumentar la producción se organizan las tareas
- ➔ Cada persona realiza una actividad específica dentro de la producción de un producto



## 1776 – Adam Smith – Las ventajas

- ✓ El obrero adquiere mayor habilidad en operaciones sencillas y repetidas con frecuencia. Esto es una ventaja para aprender el trabajo.
- ✓ No pierde tiempo en pasar de una operación a otra, cambiando de sitio, postura o herramienta.
- ✓ A fuerza de repetir siempre la misma operación, consigue facilidad para descubrir procedimientos más rápidos, sencillos e ingeniosos.
- ✓ Pueden automatizarse las operaciones total o parcialmente.

## 1776 – Adam Smith – **Las desventajas**

- ✘ Cada trabajador conoce una sola parte del oficio, y no puede por lo tanto desempeñar por completo ese oficio.
- ✘ Se generan la necesidad de coordinar las actividades entre dos o más personas.

1776 – Adam Smith – Resultados de la división del trabajo

Estudio de la producción de alfileres – Dotación de 10 artesanos

**1 Operario**

**18 Operaciones**

**Producción diaria = 20 Alfileres por artesano**

**Producción diaria total = 200 Alfileres**

**10 Operarios**

**18 Operaciones**

**Producción diaria = 4800 Alfileres por operario**

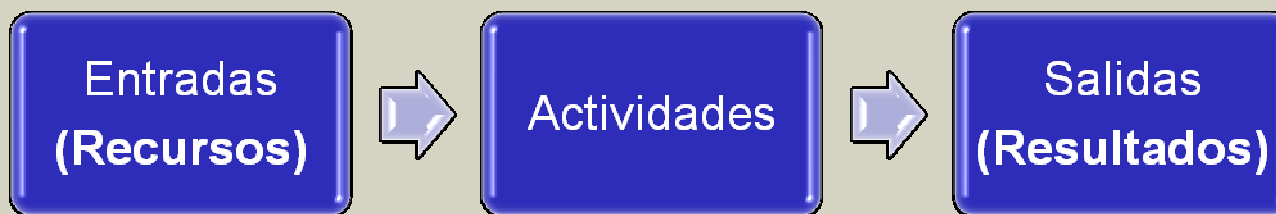
**Producción diaria = 48000 Alfileres**

**La productividad aumenta 240  
veces!!!!**

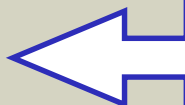


# Concepto de productividad

## Definición



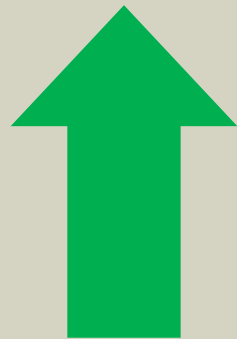
$$Productividad = \frac{Resultados\ alcanzados}{Recursos\ empleados}$$



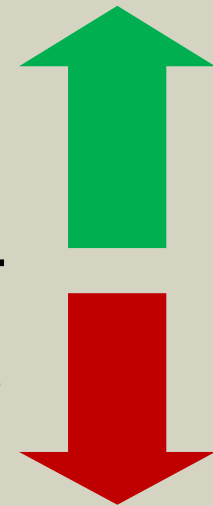
Materiales  
Mano de Obra  
Tecnología  
Edificios e  
Instalaciones  
Información  
Servicios

***Es una medida de lo bien que se han usado los recursos para obtener los resultados***

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.



$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Recursos empleados}}$$



*Es una medida de lo bien que se han usado los recursos para obtener los resultados*

# Concepto de productividad

## Índices de productividad

En una empresa todos los meses pueden medirse distintos índices de productividad, tomando como base:

- Hora trabajada
- Unidad de material
- Unidad de capital
- Cantidad de empleados
- Unidad de energía consumida

# Concepto de productividad

## Índices de productividad

$$\text{Productividad Parcial de Mano de Obra} = \frac{\text{Producción (u)}}{\text{Mano de Obra (\$)}}$$

$$\text{Productividad Parcial de Materiales} = \frac{\text{Producción (u)}}{\text{Materiales (\$)}}$$

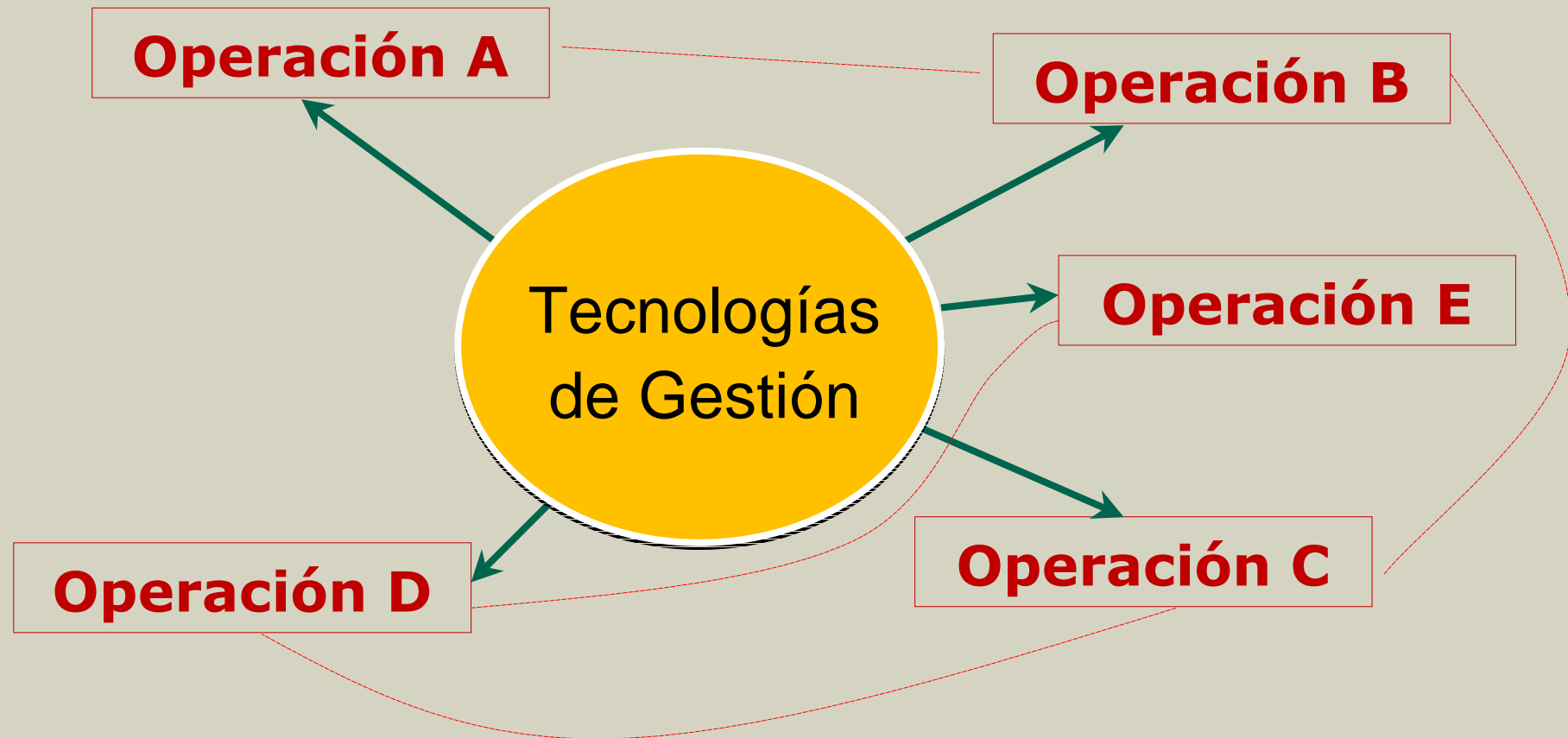
**Se puede calcular la productividad parcial para cada uno de los recursos.**

## Algunos conceptos

### Tecnologías de Gestión

Las Tecnologías de Gestión consisten en un sistema de conocimientos y técnicas orientadas al logro de una mayor productividad y eficiencia.

Adam Smith – Organizó las tareas

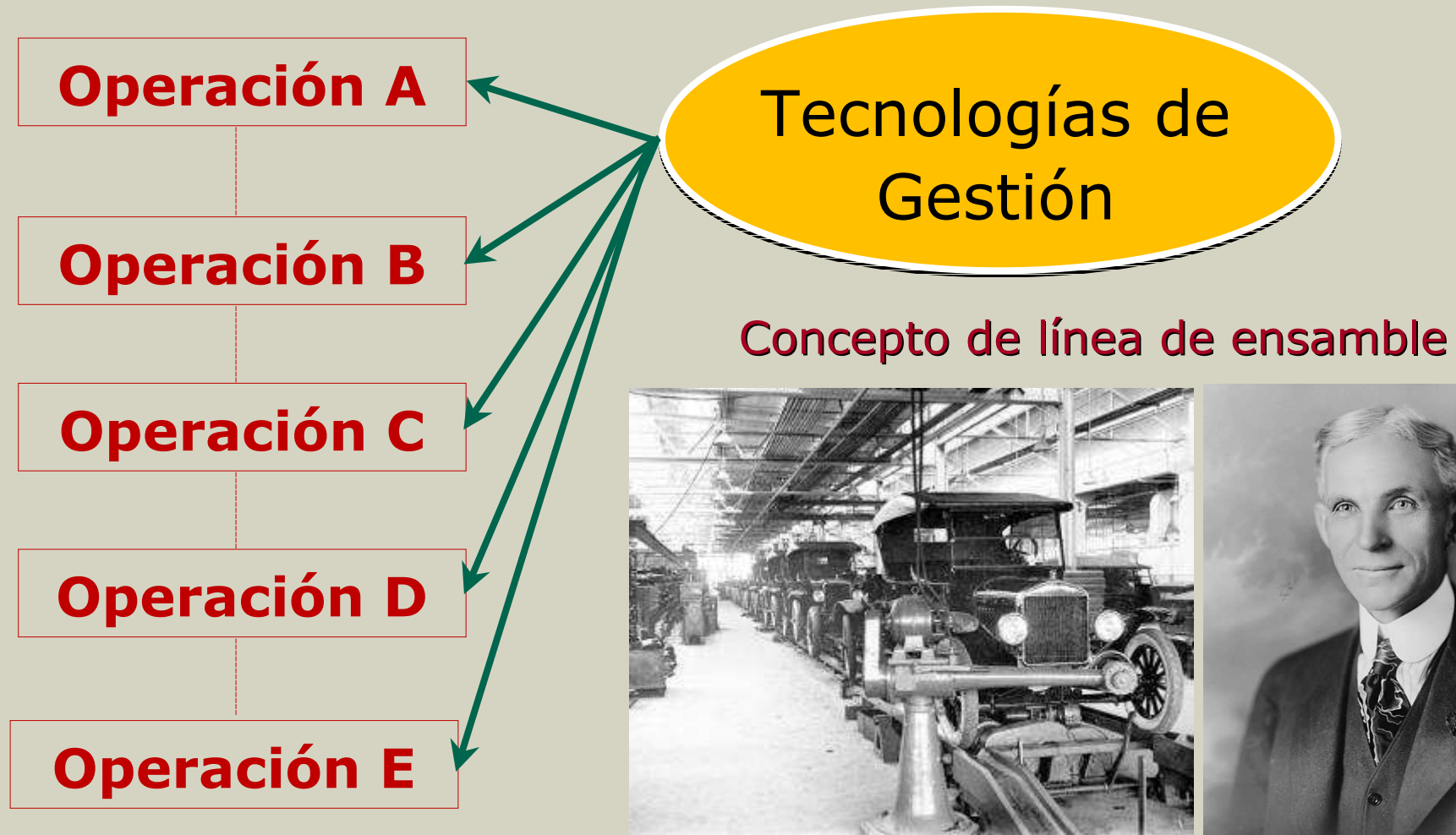


Adam Smith aumentó la productividad con un mejor aprovechamiento de los recursos implicados



# Historia de las tecnologías de gestión

1913 – Henry Ford – Línea de producción



# Línea de producción



## 1913 – Henry Ford – Línea de producción - **Ventajas**

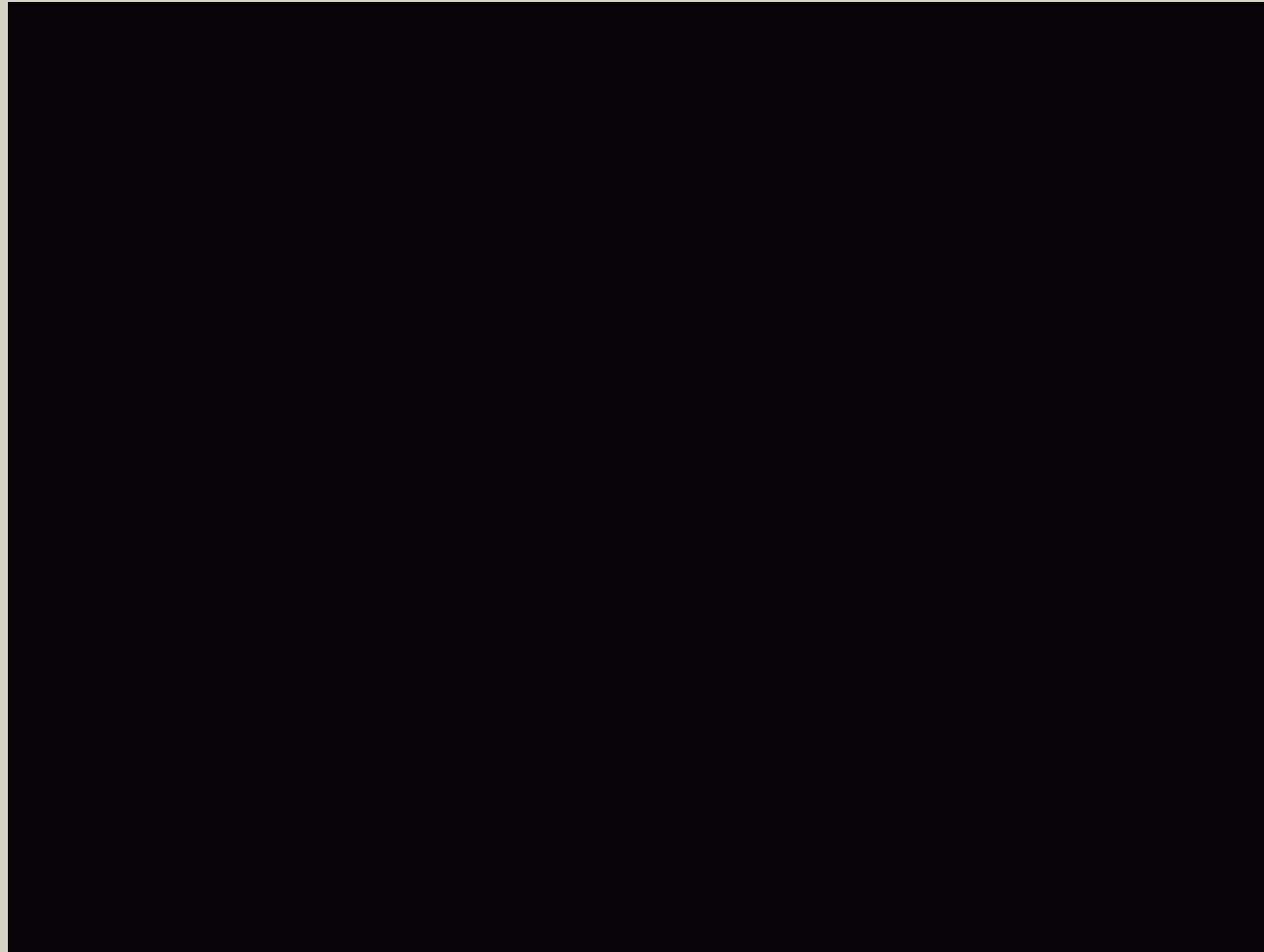
- ✓ Las mismas que las de la división del trabajo de Adam Smith.
- ✓ Se reducen las perdidas de tiempo en traslados y movimientos innecesarios.
- ✓ El ritmo de trabajo es impuesto por la línea.
- ✓ Obliga a estandarizar las piezas.

**Henry Ford aumento la productividad con un aumento de la cantidad producidas, pero con un mal aprovechamiento de los recursos.**

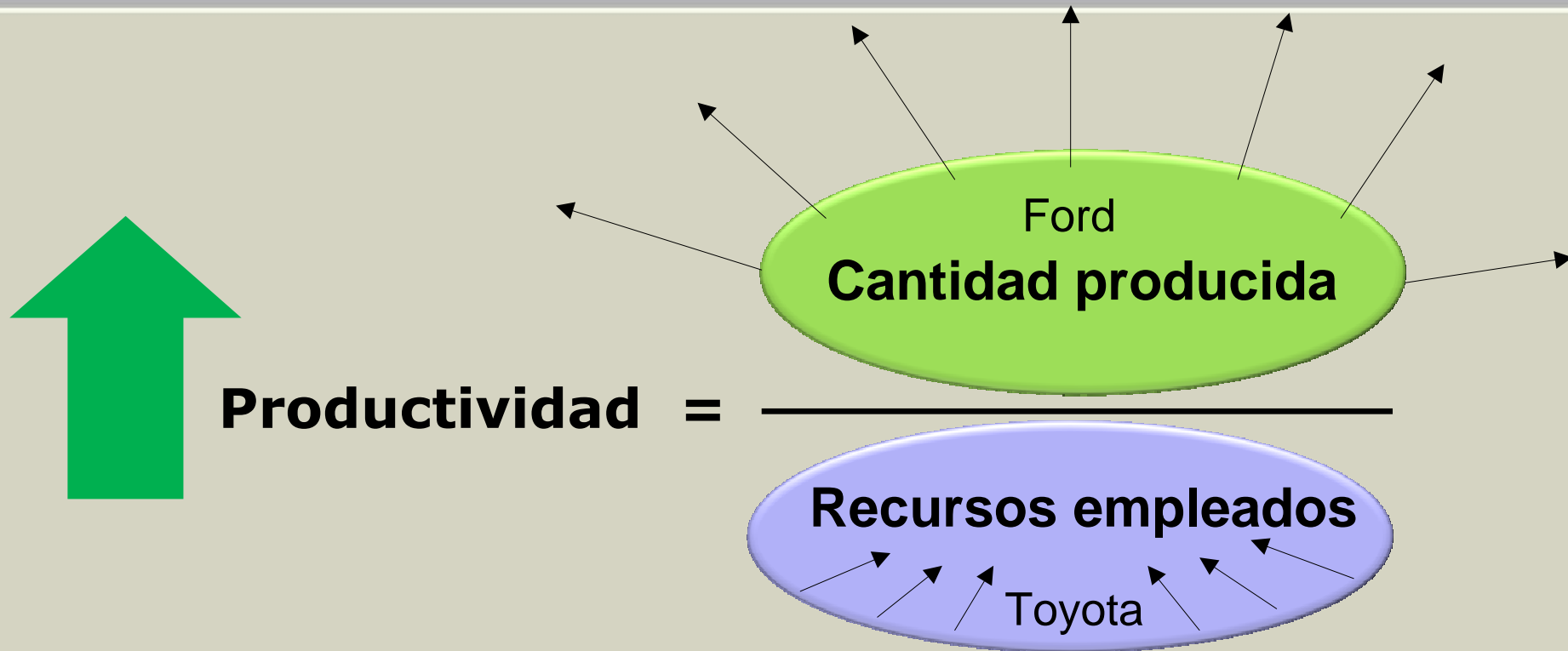
## 1913 – Henry Ford – Línea de producción - **Desventajas**

- ✘ La línea es poco flexible. Henry Ford dijo una vez, “Cualquier cliente puede tener el coche del color que quiera siempre y cuando sea negro”
- ✘ Cualquier problema en un sector repercute en todo los demás.
- ✘ Muchos productos defectuosos, desperdicios de material productivo.

# Línea de producción



1955 – Toyota



**Toyota estudió los recursos disponibles y los optimizó.  
Aumentó la productividad con un mejor aprovechamiento  
de los recursos empleados.**



## Indicadores comunes de baja productividad

Descripción	Valoración					
	Total	Excesivo	Mucho	Medio	Poco	Nada
	5	4	3	2	1	0
Desorden y suciedad						
Malas condiciones de trabajo (iluminación, calor, ruido, etc)						
Materiales desparramados por el suelo						
Muchas máquinas inactivas						
Operarios inactivos						
Operarios en espera de materiales (materias primas, semielaborados, etc)						
Operarios recorriendo distancias grandes transportando materiales						
Mala distribución del lugar de trabajo						
Herramientas/ máquinas sin ubicación definida						
Medios de transporte escasos e inapropiados						
Flujo deficiente de materiales						
Gran cantidad de residuos y descartes						
Daños causados al material durante los transportes						
Falta de instrucciones escritas						
<b>Total</b>						

## Clasificación de las actividades industriales

Símbolo	Actividad	Resultado predominante
	<b>Operación</b>	<b>Se produce cuando un objeto esta siendo modificado en sus características</b>
	<b>Inspección</b>	<b>Se verifica calidad (por atributo o variable) y/o cantidad</b>
	<b>Transporte</b>	<b>Se cambia de lugar o se mueve</b>
	<b>Demora</b>	<b>Se retrasa el paso siguiente. Es un almacenamiento temporal</b>
	<b>Almacenaje</b>	<b>Se guarda o protege</b>

## Clasificación de las actividades industriales

Para conocer el tratamiento que debemos aplicar a las distintas actividades, en principio tenemos que clasificar a las mismas en:

- ▶ Actividades que agregan valor.
- ▶ Actividades que no agregan valor.
- ▶ Actividades necesarias.
- ▶ Actividades innecesarios.

## Clasificación de las actividades industriales

# Recursos empleados

Agregan valor

NO agregan valor

Necesarios

Innecesarios

## Clasificación de las actividades industriales

		¿Agrega Valor?	
		<b>Sí</b>	<b>No</b>
¿Necesario ?	<b>Sí</b>	Mejorarla (ejemplo: ensamble)	Minimizarla (ejemplo: transporte, preparación de máquina)
	<b>No</b>	Venderla al Cliente (ejemplo: packaging especial)	Eliminarla (ejemplo: búsquedas)

## Clasificación de las actividades industriales

### Índice de Tiempo de Valor Agregado

$$\text{ITVA} = \frac{\text{Tiempo de Act. VA}}{\text{Tiempo de ciclo}} \times 100$$

### Índice de Actividades de Valor Agregado

$$\text{IAVA} = \frac{\text{Actividades VA}}{\text{Total de Actividades}} \times 100$$



## CASO: FÁBRICA DE VIVIENDAS INDUSTRIALIZADAS

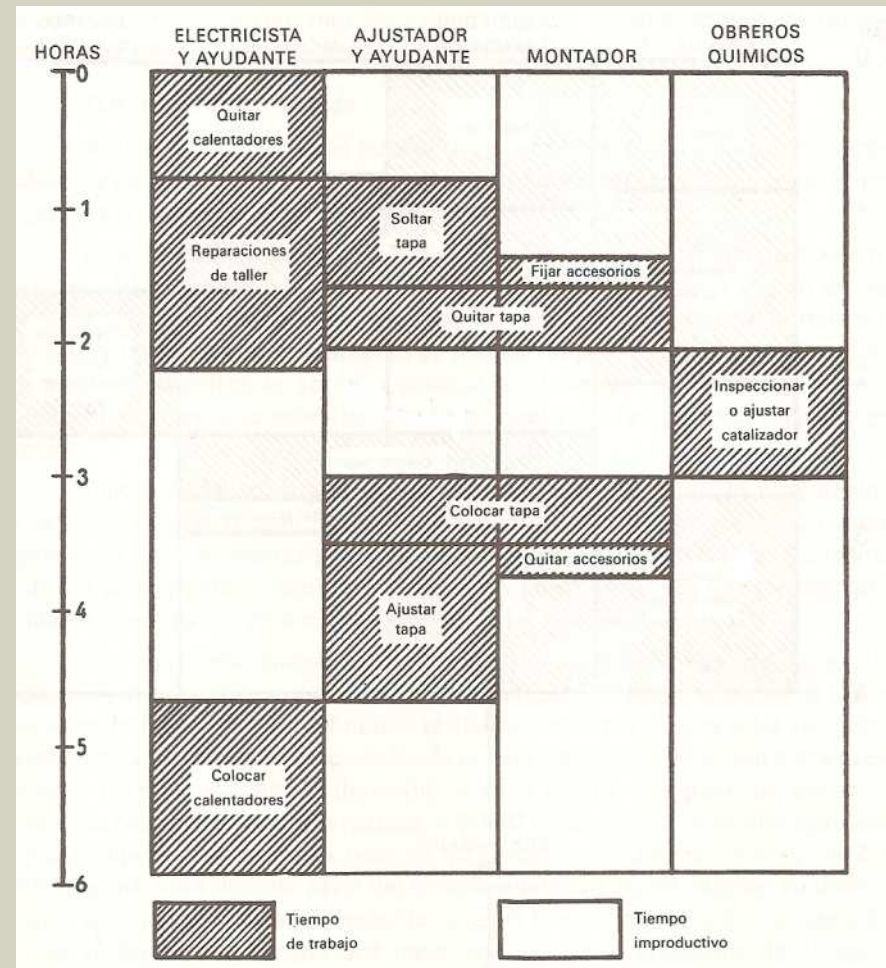


## Caso: fábrica de viviendas industrializadas

El **diagrama de actividades múltiples** es una herramienta para el estudio de métodos. Consiste en un diagrama en el que se registran las respectivas actividades de varios objetos de estudio (operarios y máquinas) según una escala de tiempos común para mostrar la correlación entre ellos.

Como puntos más destacados, mediante la aplicación de este diagrama se pueden visualizar:

- ✓ Las interferencias.
- ✓ La distribución de las cargas de trabajo.



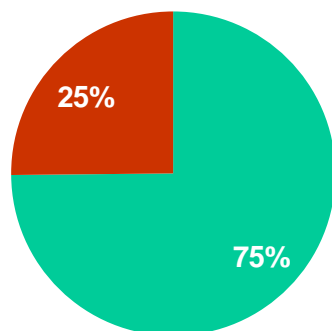
## Caso: fábrica de viviendas industrializadas

Línea de Tiempo	OPERARIO ROJO				OPERARIO VERDE		Tiempo neto
	Actividad	Productiva	Principal	Principal	Productiva	Actividad	
00:00:00	Coloca fieltros	S	S	S	S	Coloca fieltros	00:45
00:00:45	Busca placa	No	No	No	No	Busca placa	00:17
00:01:02	Regresa con placa, la coloca sobre esqueleto, mide y dava placa	S	S	S	S	Regresa con placa, la coloca sobre esqueleto, mide y dava placa	01:36
00:02:38	Búsqueda de madera (para usar como regla)	No	No	No	No	Espera	00:08
00:02:46	Regresa, marca placa y corta	S	S	No	No	Espera	00:29
00:03:15	Busca placas	No	No	S	S	Clava placa	00:25
00:03:40	Regresa, acomoda placas sobre esqueleto	S	S	S	S	Clava placa	00:16
00:03:56	Acomoda placa. Mide y marca placa.	S	S	S	S	Mide y marca placa	00:49
00:04:45	Clava placa	S	S	S	S	Corta placa	00:22
00:05:07	Marca y corta placa	S	S	S	S	Clava placa	00:48
00:05:55	Clava placa	S	S	S	S	Clava placa	00:22
00:06:17	Clava placa	S	S	No	No	Acomoda y tira recortes	00:28
00:06:45	Mide, marca y corta placa	S	S	No	No	Acomoda y tira recortes	01:01
00:07:46	Clava placa	S	S	No	No	Acomoda y tira recortes	01:19
00:09:05	Búsqueda	No	No	No	No	Búsqueda	00:30
00:09:35	Mide, marca y dava	S	S	S	S	Mide, marca y dava	00:50
00:10:25	Búsqueda de placa	No	No	S	S	Mide, marca y dava	00:18
00:10:43	Coloca placa, corta, dava	S	S	S	S	Mide, marca, corta, dava	01:27
00:12:10	Mide, corta, dava	S	S	No	No	Busca ventana	00:55
00:13:05	Clava placa	S	S	No	No	Desarma empaque de ventana. Saca hojas de la ventana	00:08
00:13:13	Acomoda puesto y tira recortes	No	No	No	No	Desarma empaque de ventana. Saca hojas de la ventana	01:15
00:14:28	Busca amoladora	No	No	No	No	Busca palo	00:22
00:14:50	Transporta madera	No	No	S	S	Coloca ventana	00:17
00:15:07	Coloca ventana	S	S	S	S	Coloca ventana	00:51
00:15:58	Se va/ acomoda puesto	No	No	S	S	Coloca ventana	00:16

## Caso: fábrica de viviendas industrializadas

### OPERARIO ROJO

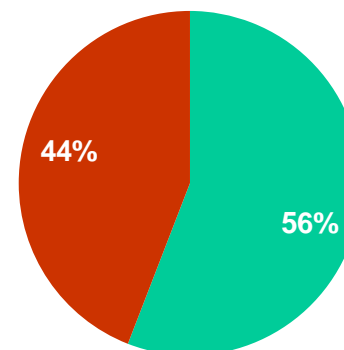
Actividades Productivas/ No Productivas



- Tiempo realizando actividades productivas
- Tiempo realizando actividades no productivas

### OPERARIO VERDE

Actividades Productivas/ No Productivas

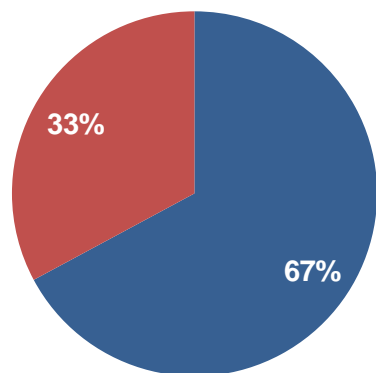


- Tiempo realizando actividades productivas
- Tiempo realizando actividades no productivas

## Caso: fábrica de viviendas industrializadas

### OPERARIO ROJO

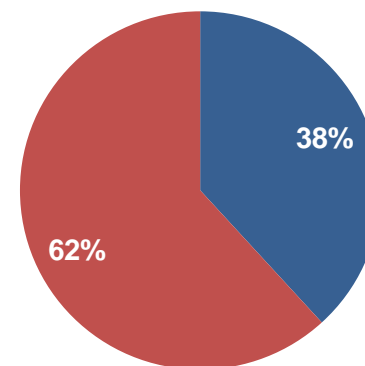
Actividades de Forrado



- Tiempo realizando actividades de forrado
- Otras actividades

### OPERARIO VERDE

Actividades de Forrado



- Tiempo realizando actividades de forrado
- Otras actividades

# Otras variables a tener en cuenta

Las empresas deben cumplir con:



PRECIO



ENTREGA A TIEMPO



CALIDAD



# Concepto de pérdida

**Definición: Cualquier cosa que agrega costo o tiempo, pero **no agrega valor.****

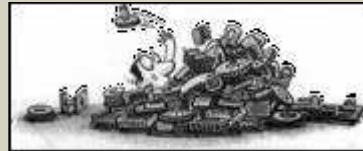
**EL CLIENTE SOLO PAGARÁ POR AQUELLO QUE NECESITA Y QUE LE ES ÚTIL. CUALQUIER OTRO RECURSO QUE EMPLEEMOS SERÁ UNA PÉRDIDA.**

**¿QUIÉN PAGA POR ELLAS?**



## 1955 – Toyota – Las 7 pérdidas

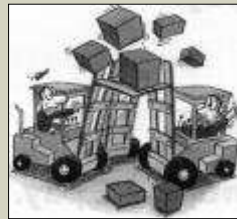
1. Sobreproducción



2. Stock Excesivo



3. Transporte



4. Productos Defectuosos



5. Trabajos Innecesarios



6. Movimientos



7. Tiempos de espera



# Las 7 pérdidas

## 1. Sobreproducción

Producir más, más rápido o ante de lo necesario es una pérdida.



## 1. Sobreproducción

Los **efectos no deseados de la sobreproducción** pueden ser:

- ✘ Compra anticipada de partes y materiales.
- ✘ Genera costos variables de algo que aún no se ha vendido. Costos de almacenamiento y seguros.
- ✘ Utilización de recursos que podrían emplearse para otros productos.
- ✘ Bloqueo del flujo de piezas / partes.
- ✘ Aumento del inventario (capital inmovilizado). Acumulación de stock intermedio.
- ✘ Falta de flexibilidad en la programación de actividades.
- ✘ Deterioro de productos. Dificulta la detección de defectos de calidad.
- ✘ Obsolescencia o discontinuidad de productos.

## 1. Sobreproducción

Las *causas de la sobreproducción* pueden ser:

- ▶ Producción anticipada “por las dudas”
- ▶ Lotes de producción demasiados grandes
- ▶ Largos tiempos de preparación de máquinas y/o equipos
- ▶ Problemas de calidad
- ▶ Excesiva capacidad de planta, máquinas y/o equipos

## 1. Sobreproducción

¿Como **eliminar la sobreproducción**?

- ▶ Balanceo de línea
- ▶ Producción “Pull” utilizando KANBAN
- ▶ Flexibilidad en la producción
- ▶ Cambio rápido de máquinas (SMED)

## 1. Sobreproducción

# CASO: FÁBRICA DE GALLETITAS





## 2. Stock excesivo

Existen 4 tipos de stock:

- ▶ Materias primas e insumos
- ▶ Semielaborados (en proceso)
- ▶ Productos terminados
- ▶ Repuestos



Las materias primas, semielaborados y productos terminados en exceso representan una pérdida.



# Las 7 pérdidas

## 2. Stock excesivo



***El stock excesivo oculta los verdaderos problemas***

## 2. Stock excesivo

Los **efectos no deseados del stock excesivo** pueden ser:

✘ Costos de almacenamiento y seguros.

✘ Costos de transporte del mismo

✘ Espacio físico en la planta

✘ Posible rotura u obsolescencia

✘ Capital inmovilizado

# Las 7 pérdidas

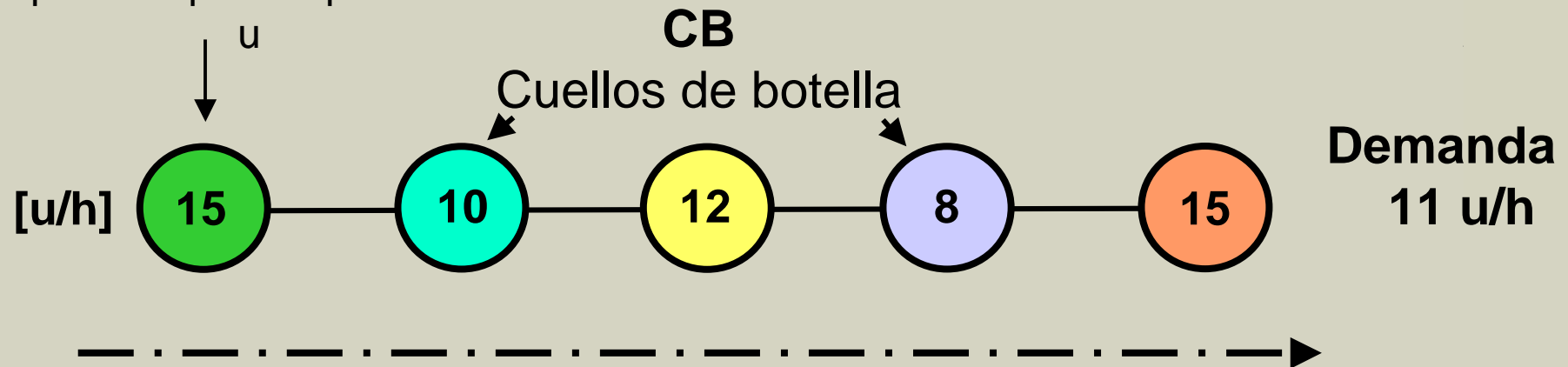
## 2. Stock excesivo



# Las 7 pérdidas

## 2. Stock excesivo

El número indica que en 1 hora el equipo es capaz de procesar 15



**Cuello de botella:** todo recurso que tiene una capacidad inferior a la demanda que se le impone.

## 2. Stock excesivo

Las **causas** por las cuales se llega a altos niveles de stocks suelen ser:

- ✘ Compra en grandes cantidades por conveniencia
- ✘ Preparación de máquinas de larga duración
- ✘ Producción en grandes lotes
- ✘ Cuellos de botella
- ✘ Programas de producción inadecuados

## 2. Stock excesivo

Para **reducir la acumulación de stocks** se debe:

- ✘ Ajustar la producción a la demanda (nivelación)
- ✘ Producir en pequeños lotes
- ✘ Reducir los tiempos de preparación de máquinas
- ✘ Programar y controlar la producción

## CASO: FÁBRICA DE FILTROS

- ✓ Rubro: Fabricación de filtros y separadores
- ✓ Empleados: 7
- ✓ Mercado: 100 % local
- ✓ Fundada en 1955





## Caso: Fábrica de filtros

Durante la entrevista, el dueño de la fábrica comentó que:

*“Cuando un cliente solicita un producto y no se tiene en stock, se fabrica un poco más de las unidades solicitadas, para poder contar con estos productos en el depósito y así responder más rápidamente a los pedidos futuros de los clientes.”*

*“De la misma manera, al momento de adquirir las materias primas, se compra en una cantidad mayor a la necesaria para evitar faltantes en el futuro.”*

# Las 7 pérdidas

## Caso: Fábrica de filtros



# Las 7 pérdidas

## Caso: Fábrica de filtros





# Las 7 pérdidas

## Caso: Fábrica de filtros



# Las 7 pérdidas

## 3. Transporte

- ✘ Productos dañados
- ✘ Pérdida de tiempo
- ✘ Aumento del tiempo de fabricación
- ✘ Enfermedades laborales



El transporte de los materiales no agrega ningún valor al producto

## 3. Transporte

Las *causas* de un exceso de transporte pueden ser:

- ✘ Altos niveles de stock
- ✘ Espacio insuficiente
- ✘ Layout inadecuado
- ✘ Falta de métodos que faciliten el transporte

## CASO 1: FÁBRICA DE VIVIENDAS INDUSTRIALIZADAS



**ANTES**

# Las 7 pérdidas

## Caso 1: fábrica de viviendas industrializadas

### DESPUÉS





## CASO 2: FÁBRICA DE PUERTAS PLACA



**ANTES**

# Las 7 pérdidas

## Caso 2: fábrica de puertas placa

### DESPUÉS



## 3. Transporte

Los factores a considerar para el transporte de materiales son:

- ✓ Cantidad de veces que se realiza el transporte (frecuencia)
- ✓ Tecnología del movimiento de materiales
- ✓ Volumen
- ✓ Peso
- ✓ Cantidad de material
- ✓ Distancia
- ✓ Tiempo

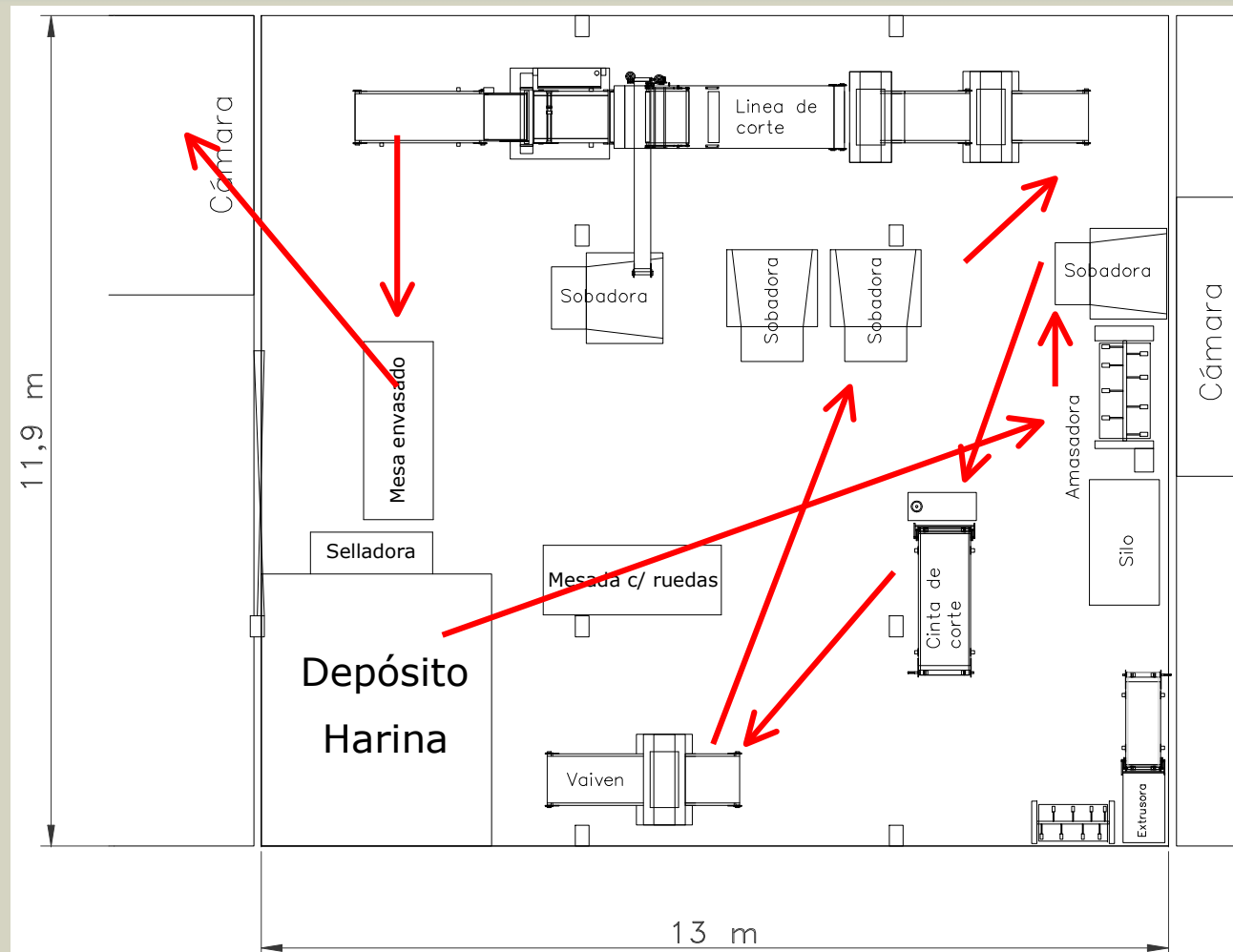
## CASO: EMPRESA ALIMENTICIA

- La empresa se dedica a la fabricación y comercialización de tapas para empanadas, tartas y pasteles, con un volumen de producción promedio de 4.000 kg/día.
- Cuenta con una superficie dedicada a la producción reducida (aproximadamente 150 m<sup>2</sup>).
- En los próximos meses, la empresa incorporará dos nuevas máquinas al proceso (tren de laminado y envasadora).



# Las 7 pérdidas

## Caso: empresa alimenticia





# Las 7 pérdidas

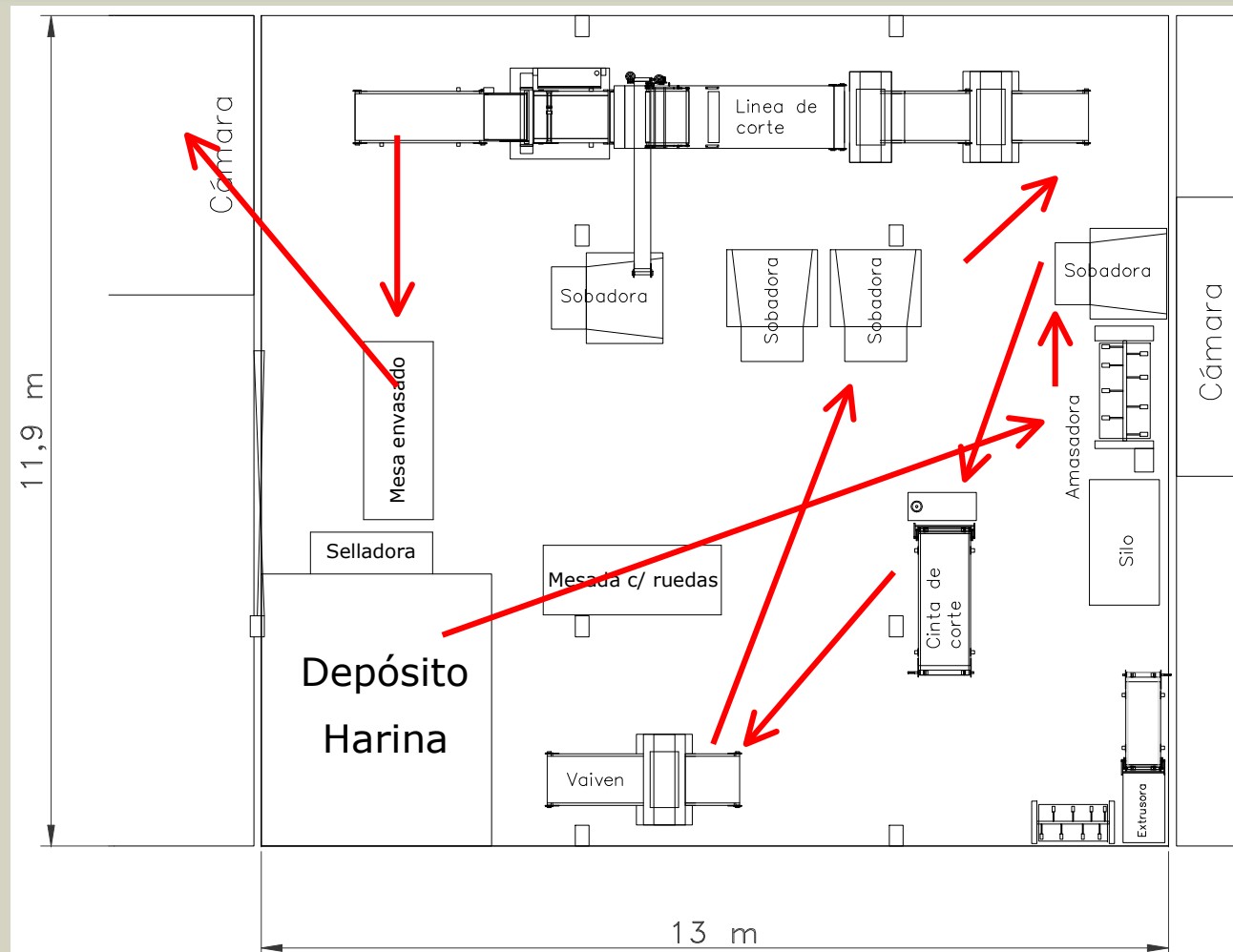
## Caso: empresa alimenticia

Cuadro de movimientos de material - Layout actual

Nro. Movimiento	Descripción	Unidad	Peso (kg)/Unidad	Unidades por movimiento	Peso por movimiento (kg)	Cantidad de movimientos	Peso total (kg)	Desde	Hasta	Distancia por movimiento (m)	Distancia total (m)	Equipo	kg x m
1	Margarina	Pan	10	2	20	50	1000	Cámara de fresco	Amasadora margarina	15	750,0	Manual	15.000
2	Harina	Bolsa	50	1	50	45	2250	Depósito de harina	Silo de amasadora	13,9	625,5	Manual	31.275
3	Harina	Bolsa	50	1	50	15	750	Depósito de harina	Amasadora margarina	14,5	217,5	Manual	10.875
4	Sal	Bolsa	3,5	1	3,5	25	88	Cámara de fresco	Amasadora	9,4	235,0	Manual	823
5	Masa sin margarina (grumos)	Bandeja	30,875	1	30,875	100	3088	Amasadora	Sobadora	1,4	140,0	Manual	4.323
6	Masa sin margarina (ligada)	Lámina	61,75	1	61,75	50	3088	Sobadora	Cinta de corte	6,4	320,0	Carro	19.760
7	Margarina compactada	Lámina	7,5	1	7,5	233	1750	Extrusora (Balanza)	Cinta de corte	3,9	910,0	Manual	6.825
8	Masa	Lámina	19,35	10	193,5	25	4838	Cinta de corte	Vaivén	5,9	147,5	Carro	28.541
9	Masa	Lámina	19,35	10	193,5	25	4838	Vaivén	Sobadora	9,5	237,5	Carro	45.956

# Las 7 pérdidas

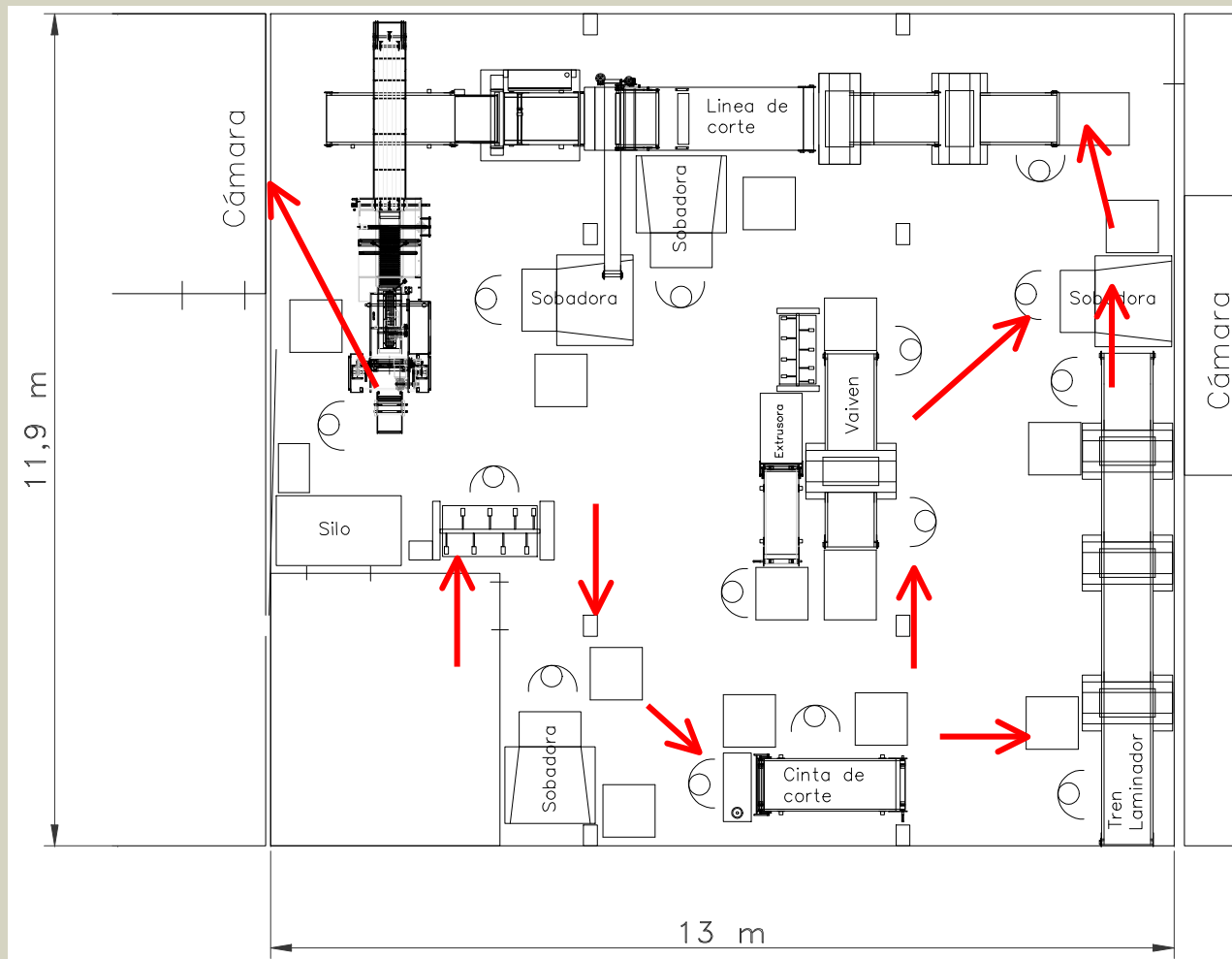
## Caso: empresa alimenticia





# Las 7 pérdidas

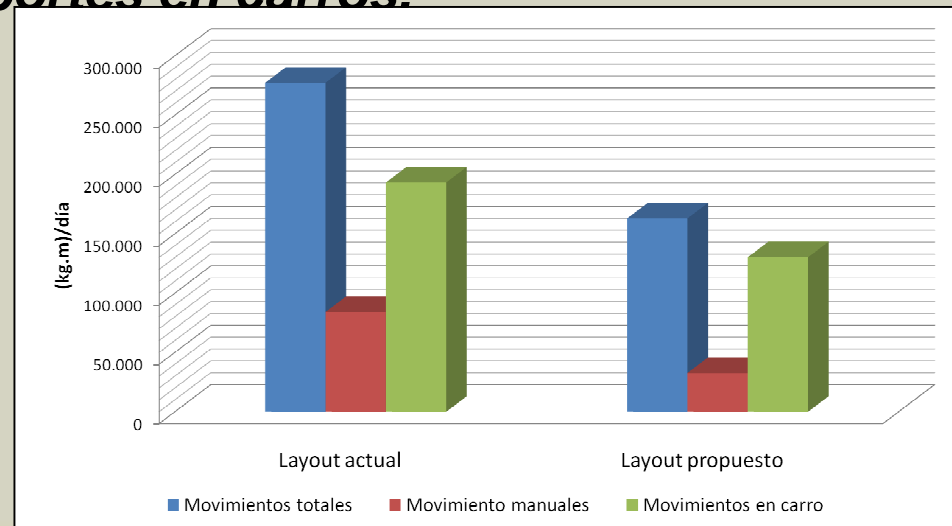
## Caso: empresa alimenticia



# Las 7 pérdidas

## Caso: empresa alimenticia

- ✓ **Los transportes de materiales (medidos en kg.m/día) se reducen un 41%, compuesto de una reducción del 61% de los transportes manuales y del 33% de los transportes en carros.**
- ✓ **Los desplazamientos (medidos en m/día) se reducen un 46%, compuesto de una reducción del 52% de los transportes manuales y del 32% de los transportes en carros.**



## 4. Productos defectuosos

- ✘ Procesos que no agregan valor
- ✘ Necesidad de controles adicionales
- ✘ Pérdida de tiempo y materiales
- ✘ Aumento de costos
- ✘ Reclamos de clientes
- ✘ Pérdida de clientes



Los reprocesos y los productos con fallas, provocan importantes pérdidas en horas hombre y materiales.

## 4. Productos defectuosos

Es importante:

- ▶ Detectar los defectos lo antes posible para evitar continuar agregándole valor a un producto que finalmente se tendrá que desechar o reprocesar.
- ▶ Llevar registros de calidad en los procesos para, en base estos, poder realizar una estadística de cuales son las fallas más comunes y tomar acciones de mejora.

## 4. Productos defectuosos

Para **detectar la causa raíz** que esta provocando un defecto, pueden utilizarse técnicas como:

- ▶ Diagrama Causa-Efecto
- ▶ Técnica de los 5 por qué

# Las 7 pérdidas

## 4. Productos defectuosos

CODIFICACIÓN DE FALLAS		FALLAS POR ZONA
Código	Descripción de falla	
1	Se despega la base	<p><b>ZONAS BASE</b></p> 
2	Color de calzado heterogéneo	
3	Consistencia de material heterogéneo	
4	Capellada desgastada	
5	Costuras torcidas	
6	Piezas torcidas	
7	Costura cortada	
8	Costuras flojas	
9	Forrería errónea	
10	Calzado manchado (tintas, manipuleo, pagamento, etc)	
11	Arrugas en capellada	<p><b>ZONAS CAPELLADA</b></p> 
12	Arrugas en suela	
13	Cierre roto	
14	Cierre mal colocado	
15	Broches roto	
16	Broches mal colocado	
17	Material mal estirado en el armado	
18	Calzado torsionado	
19	Capellada rota	
20	Suela rota	
21	Suela mal inyectada	
22	Suela manchada	
23	Capellada raspada	
24	Calzado quemado	
25	Calzado mal limpiado	
100	Otras fallas (se aclara en observaciones)	

## 4. Productos defectuosos

1. Recolección de datos (Planilla de inspección)
2. Determinar el problema más importante (Diagrama de Pareto)
3. Análisis de causas (Tormenta de ideas, Gráfico Causa Efecto, 5 por qué)
4. Ponderación de las causas (Diagrama de Pareto)
5. Confeción del plan de mejoras
6. Implementación del plan de mejoras
7. Evaluación de los resultados



## 5. Trabajos innecesarios

- ✘ Tiempo invertido en otorgar al producto cualidades por las que el cliente no pagará.
- ✘ Costos adicionales
- ✘ Producto con mayores requisitos de calidad que los necesarios

Se refiere a las operaciones y procesos que podrían no ser necesarios, ya que no agregan valor al producto.

## 5. Trabajos innecesarios

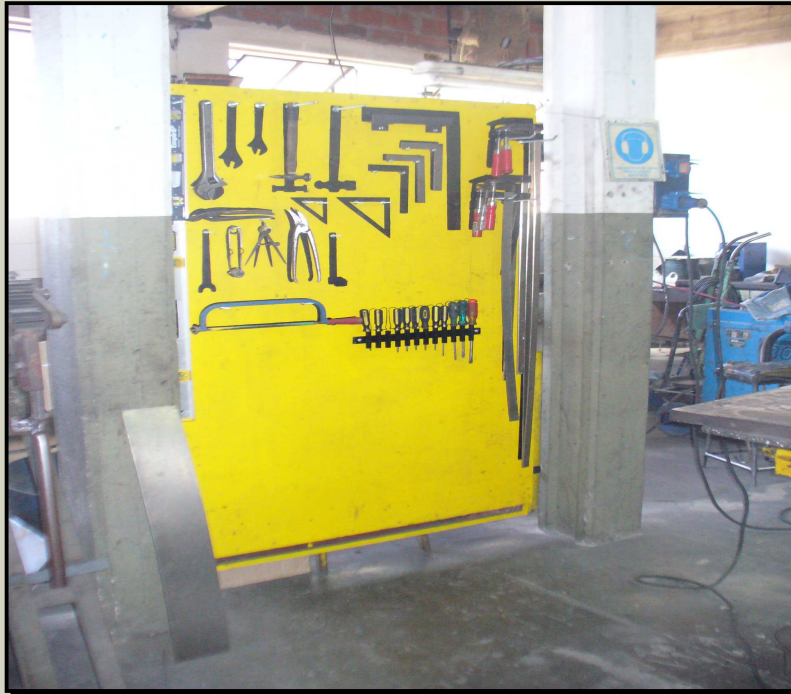
Un ejemplo de trabajo innecesario son las **búsquedas** de materiales o herramientas.



# Las 7 pérdidas

## 5. Trabajos innecesarios

Es muy importante generar un **control visual** que permita encontrar rápidamente las herramientas y detectar la falta de alguna de ellas.



## 5. Trabajos innecesarios

Existen otros tipos de trabajos innecesarios debidos **problemas de calidad**, los reprocesos.

Los reprocesos se pueden deber, por ejemplo, a:

- ▶ Defectos en los métodos del proceso
- ▶ Uso de herramental inadecuado
- ▶ Falta de capacitación de los operarios
- ▶ Calidad de la materia prima



# Las 7 pérdidas

## 5. Trabajos innecesarios



# Las 7 pérdidas

## 6. Movimientos

Principalmente referido a **movimientos que realizan los operarios** que podrían evitarse o reducirse.

No sólo motiva una **menor producción** por unidad de tiempo, sino que en algunos casos se debe a una deficiente planificación ergonómica, que puede provocar **cansancio o fatigas musculares**.



Cualquier movimiento que realicen los operarios que no contribuya a agregar valor al producto genera una pérdida.

## 6. Movimientos

Algunos de los efectos no deseados son:

- ✘ Cansancio, fatiga, enfermedades laborales.
- ✘ Pérdida de tiempo y energía
- ✘ Aumento de costos.
- ✘ Aumento del tiempo de fabricación.
- ✘ Menor productividad de la MO.



## 6. Movimientos

**Caso 1: Empresa argentina productora de rígidos y flexibles para sistemas diesel de motores de colectivos y camiones**



## 6. Movimientos

### **Caso 2: Video de empresa japonesa productora de paneles de control electrónicos.**



## 7. Tiempos de espera

- ✘ Aumento del tiempo de fabricación
- ✘ Aumento de costos
- ✘ Espacio físico ocupado por productos en proceso



Cuando un operario, una máquina o un producto debe esperar para continuar con el proceso, se produce una pérdida.

## 7. Tiempos de espera

Las **causas** que pueden generar tiempos de espera son:

- ▶ Producción en grandes lotes
- ▶ Flujo productivo obstruido
- ▶ Preparación de máquinas de larga duración
- ▶ Inadecuada programación
- ▶ Método Ineficiente
- ▶ Elevado índice de reprocesos

## 7. Tiempos de espera

INSÓLITO

### El mayor de los atascos de tráfico: 100 kilómetros de largo y 9 días de duración

Publicado el 24 agosto 2010 por [Villarau](#)



¿Piensas que tu viaje de regreso a casa es lento?

Hay un atasco de 100 kilómetros de largo en el tráfico de una carretera en **Beijing** China, que conduce Pekín, recién ahora está empezando a desaparecer al cabo de nueve días. La congestión ha sido causada por obras viales, que se estima que continuarán durante un mes más.

29-08-10 | MUNDO

### Nuevo embotellamiento paraliza a China

Postea tu comentario

Votá ★☆☆☆☆ 1 voto

Recomendar

A- A+ Texto

Imprimir

La autopista que une Pekín con la región autónoma del Tíbet, que sufrió en los pasados días un gigantesco atasco que duró nueve días, **volvió a congestionarse**



Unos 2.000 vehículos se encuentran atascados en el nuevo embotellamiento, que este viernes era de unos 30 kilómetros (el anterior alcanzó los 100) y se extiende por varias zonas de Mongolia Interior, Hebei y Shanxi, divisiones del norte de China cercanas a Beijing.

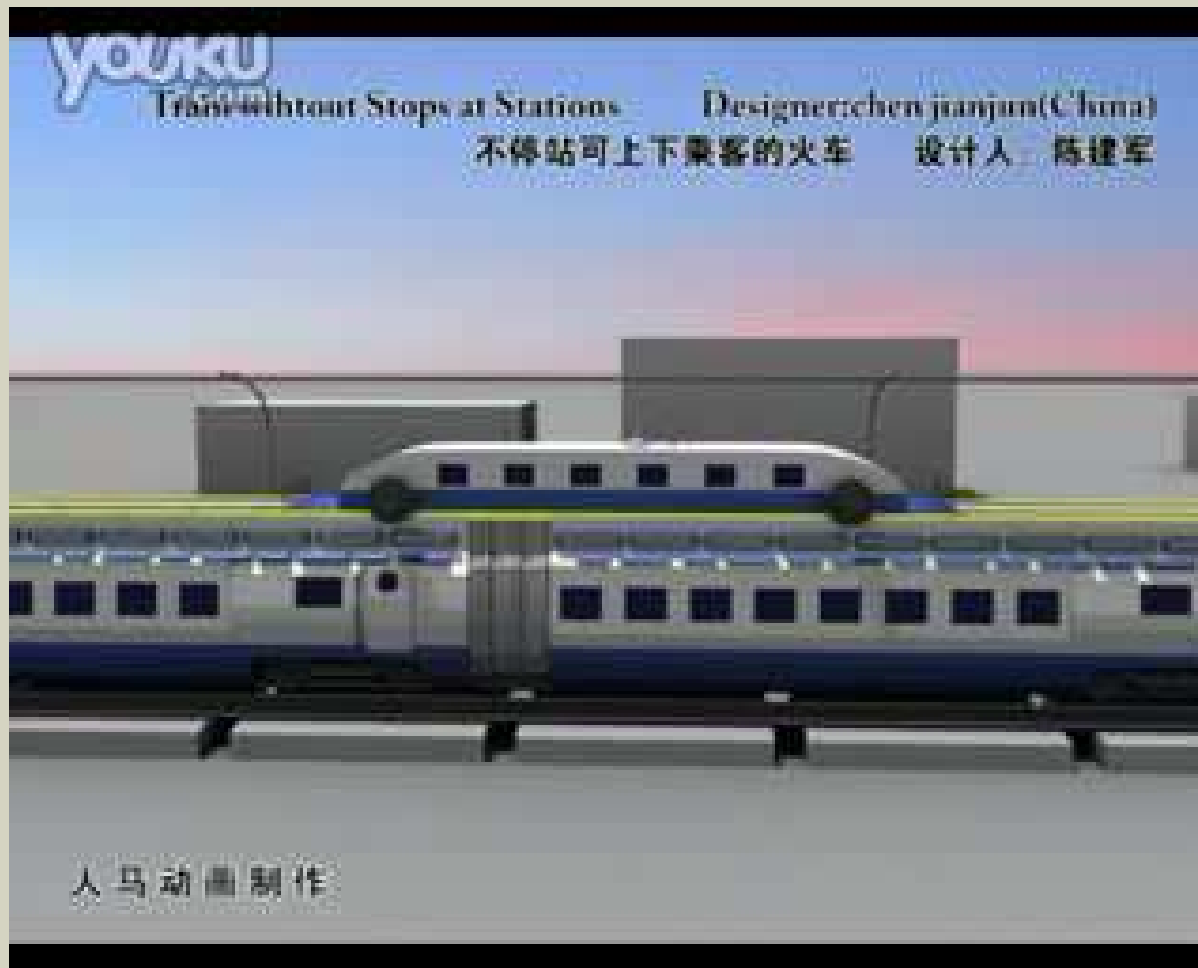
## 7. Tiempos de espera

### Tren Bala Chino

- ▶ Existen 30 estaciones entre Beijing y Guangzhou.
- ▶ Se calculan 5 min. x parada promedio en cada estación.
- ▶  $5 \text{ min/estación} \times 30 \text{ estaciones} = 150 \text{ min}$

# Las 7 pérdidas

## 7. Tiempos de espera





- Diferencias entre producción artesanal y producción en línea
- División del trabajo
- Concepto de productividad
- Concepto de pérdida
- Maneras de aumentar la productividad
- Las 7 pérdidas

Lo más importante es adaptar estos  
conceptos a la realidad de su  
empresa



Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial



Ministerio de  
**Industria**  
Presidencia de la Nación



**Muchas gracias por su atención**

Agosto de 2012

Área Mejora de la Productividad  
Industrial  
INTI Mar del Plata  
Marcelo T. de Alvear 1168  
(0223) 480-2801 Int. 305  
tg@inti.gob.ar

www.inti.gob.ar | 0800 444 4004

## El caso de las tostadas

Un cocinero tiene que tostar en una parrilla tres rebanadas de pan. En la parrilla caben dos rebanadas a la vez, pero sólo se pueden tostar por un lado. Se tarda 30 segundos en tostar una cara de una pieza de pan, 5 segundos en colocar una rebanada, o en sacarla, y 3 segundos en darle la vuelta.



**¿Cuál es el mínimo de tiempo que se necesita para tostar las tres rebanadas?**

*Si hizo el intento y tuvo un resultado mayor a 140 segundos debería repensarlo porque esa marca se puede bajar!!!*