

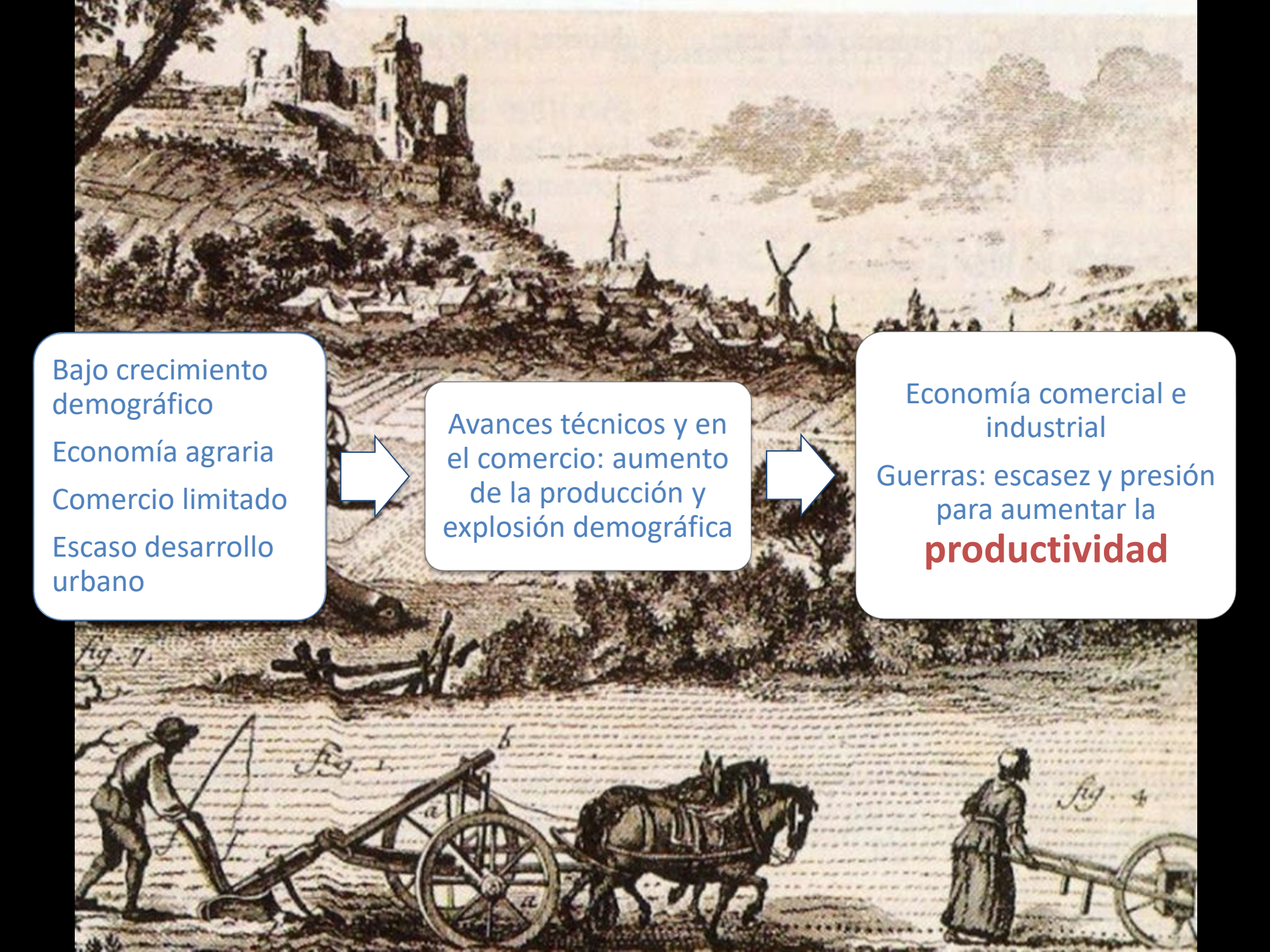


# Tiempos y Métodos

Emiliano García

**INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN**

**13 de agosto de 2024**




Bajo crecimiento demográfico  
Economía agraria  
Comercio limitado  
Escaso desarrollo urbano

Avances técnicos y en el comercio: aumento de la producción y explosión demográfica

Economía comercial e industrial  
Guerras: escasez y presión para aumentar la **productividad**



A black and white photograph of a large industrial factory. The scene is filled with workers in various stages of production, surrounded by complex machinery, including large gears, belts, and structural beams. The factory has a high ceiling with a network of steel trusses. The overall atmosphere is one of a busy, early 20th-century manufacturing environment.

Transformaciones  
estructurales



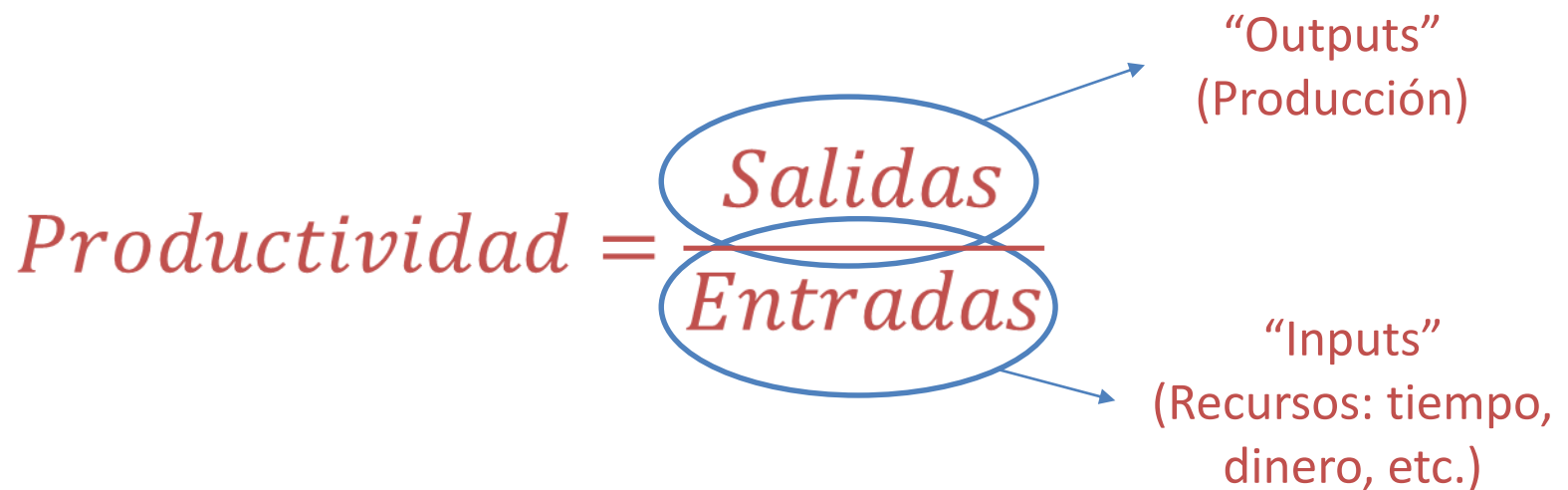
¿PRODUCTIVIDAD?

# Conjetura N° 1

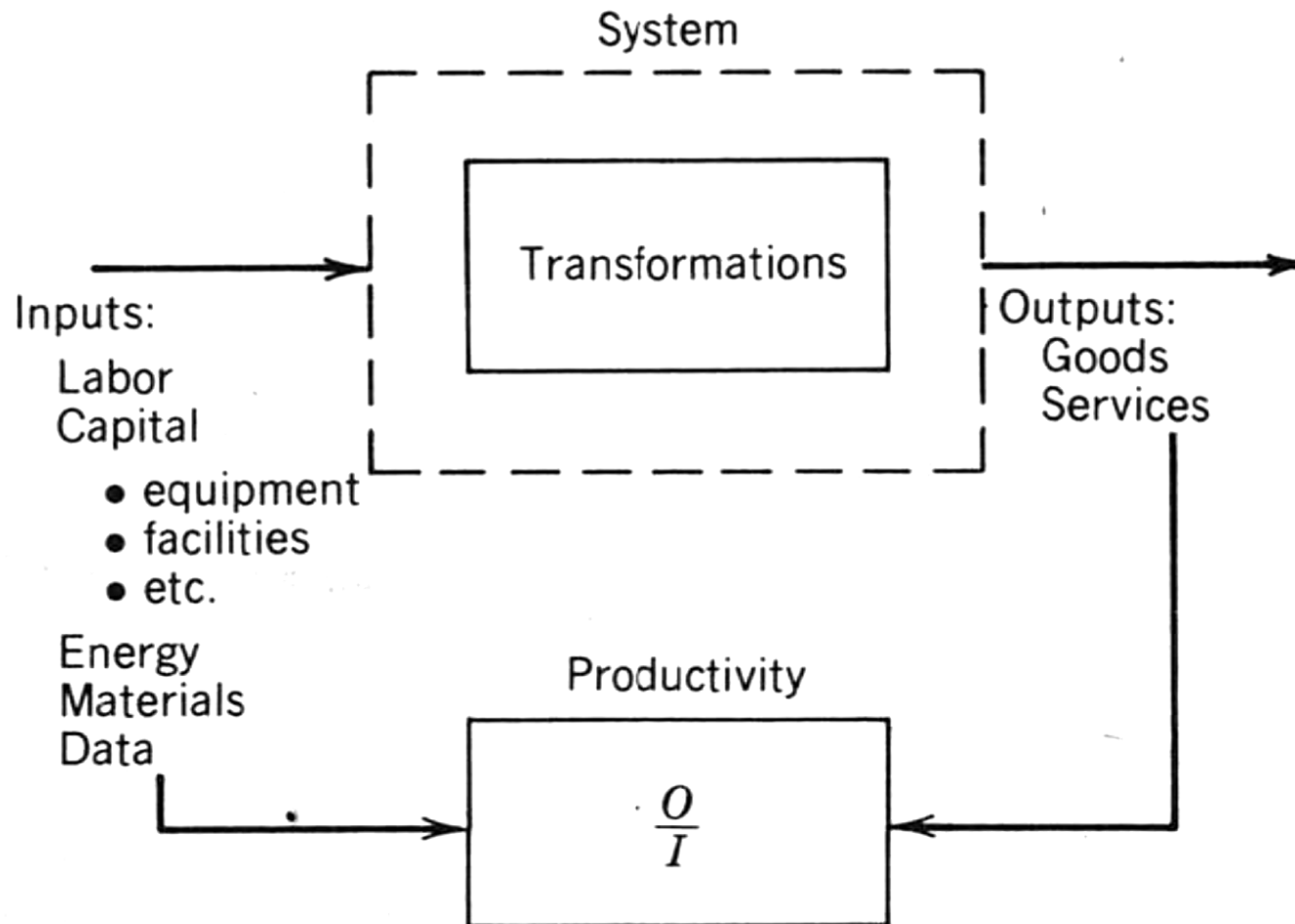
La única posibilidad para que una empresa o negocio crezca y aumente su rentabilidad es aumentar la **productividad** (*condición necesaria y ¿suficiente?*)

**Observación:** productividad  $\neq$  competitividad

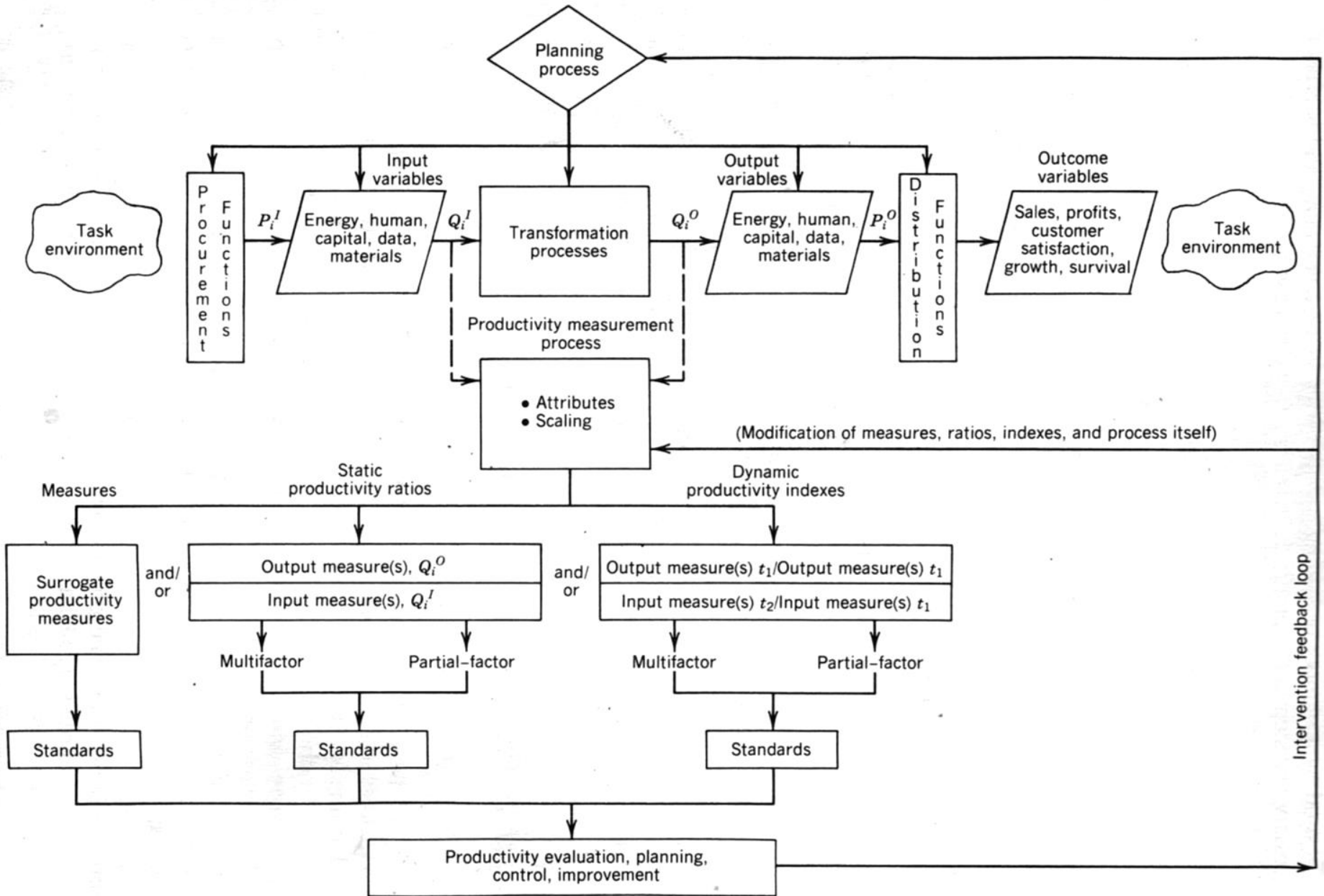
Pero ¿qué implica **aumentar la productividad**?



# Productividad: concepto



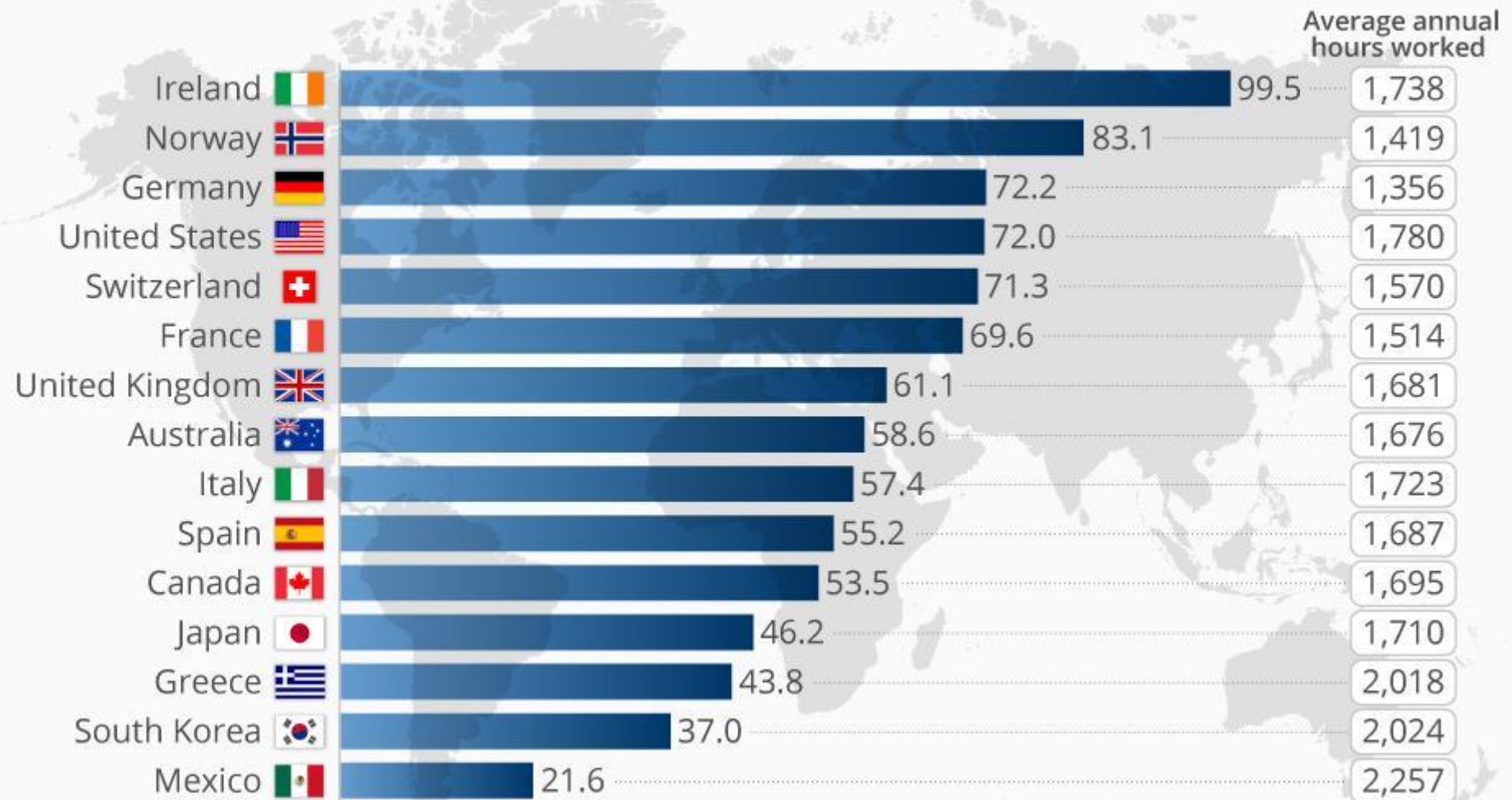
# Productividad: gestión





# Where Labor Productivity Is Highest

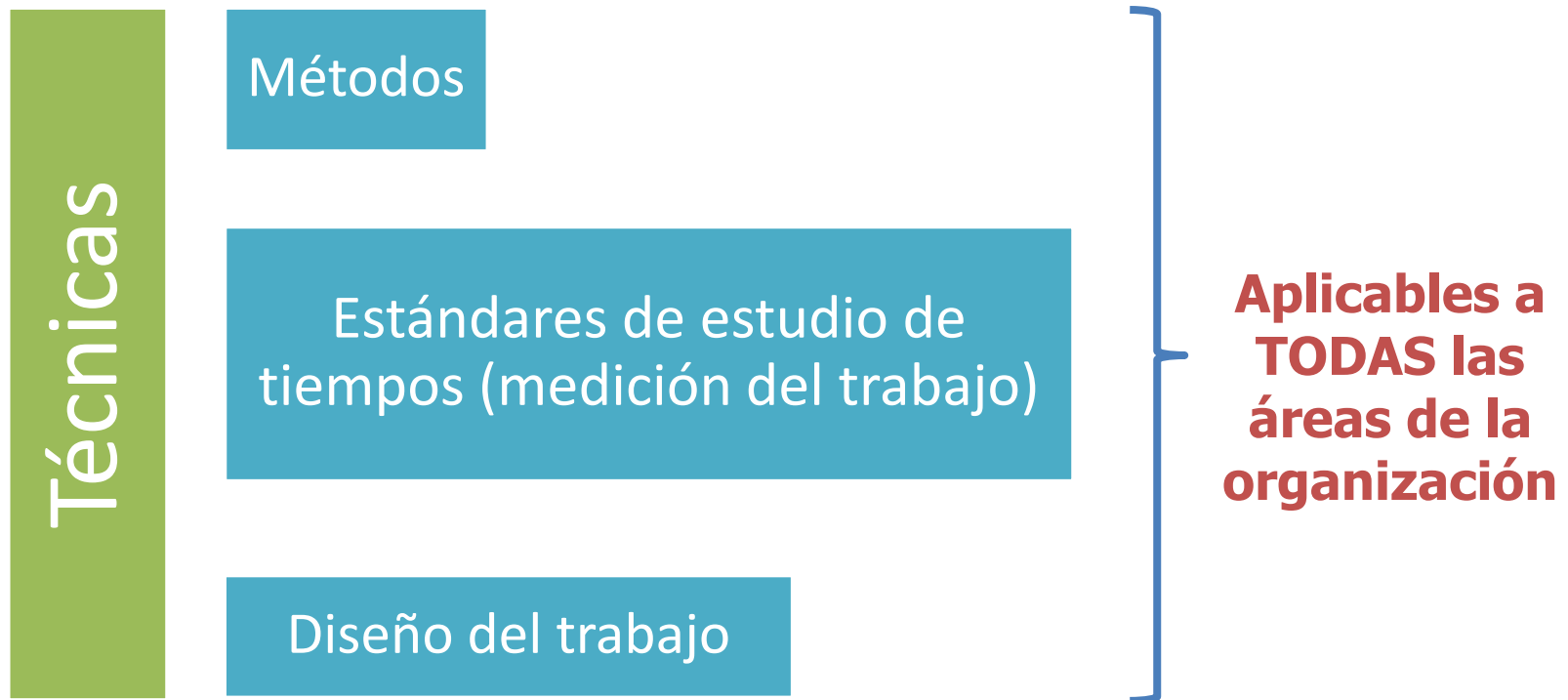
GDP per hour worked across the total economy in 2017 (U.S. dollars)\*



# ¿De qué se trata TyM?

Entonces, ¿cómo se puede **afectar la productividad?**

*Reducción de costos, mejoramiento de la calidad, optimización de tiempos, analizar los componentes que no suman valor, etc.*

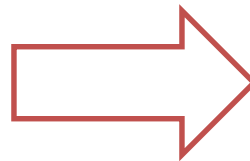




# Conjetura N° 2

En cualquier situación en la que interactúen personas, materiales e instalaciones para lograr un objetivo, se podrá mejorar la productividad con la aplicación inteligente de métodos, estándares y diseño del trabajo.

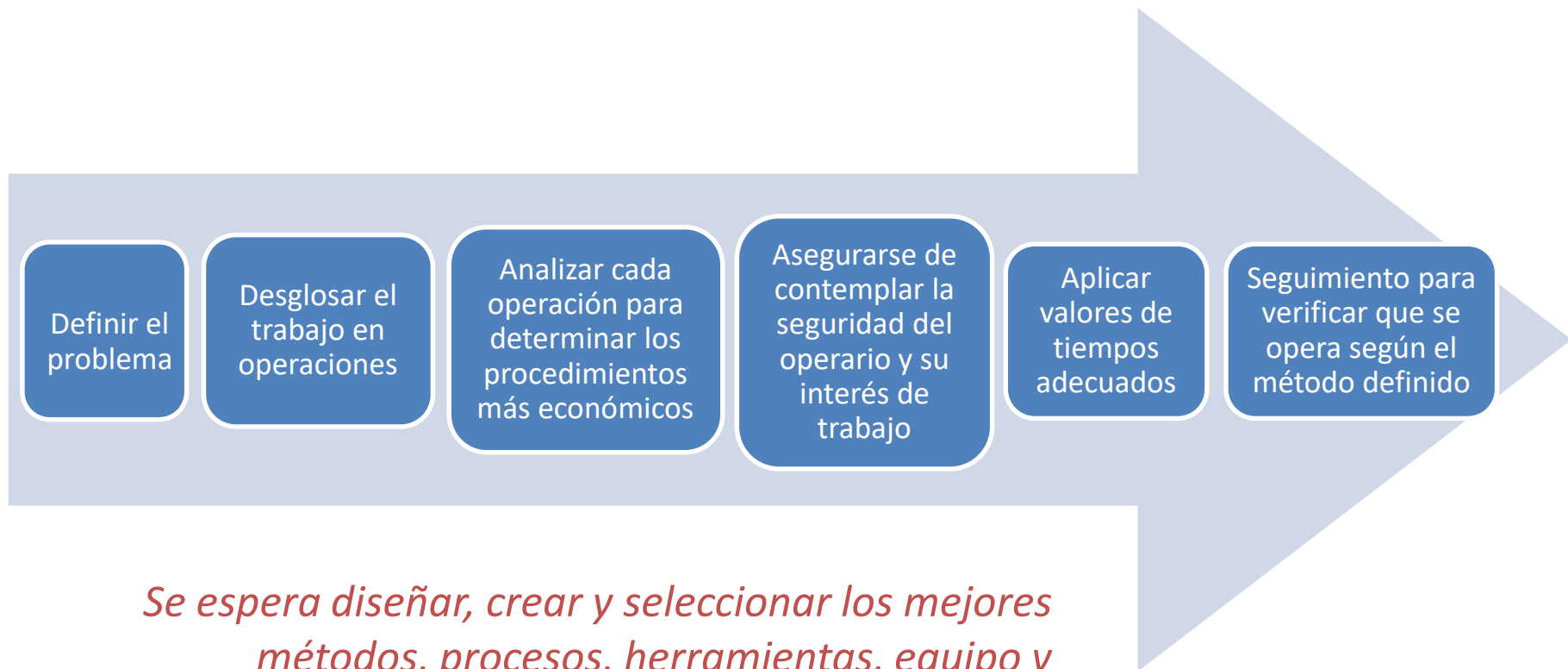
**¿De qué se trata Tiempos y Métodos?**



- 1) Productividad
- 2) Ingeniería de métodos
- 3) Diseño del trabajo
- 4) Estudio de tiempos

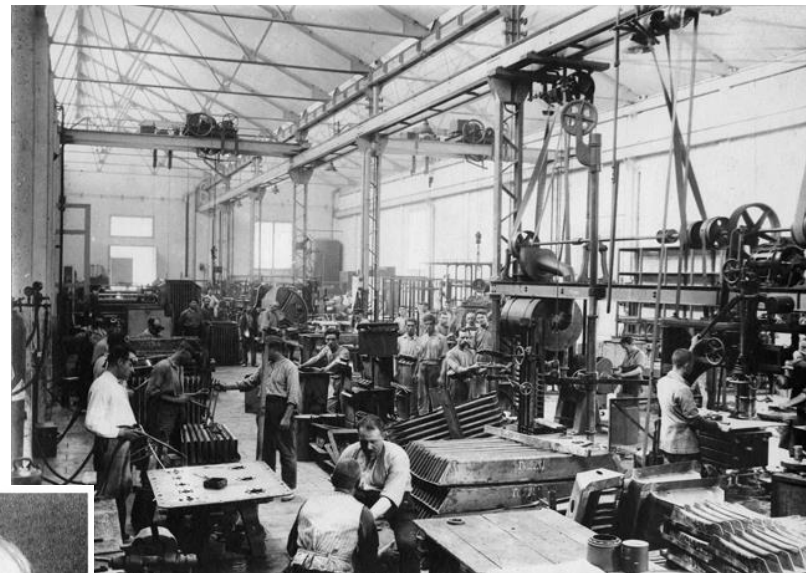
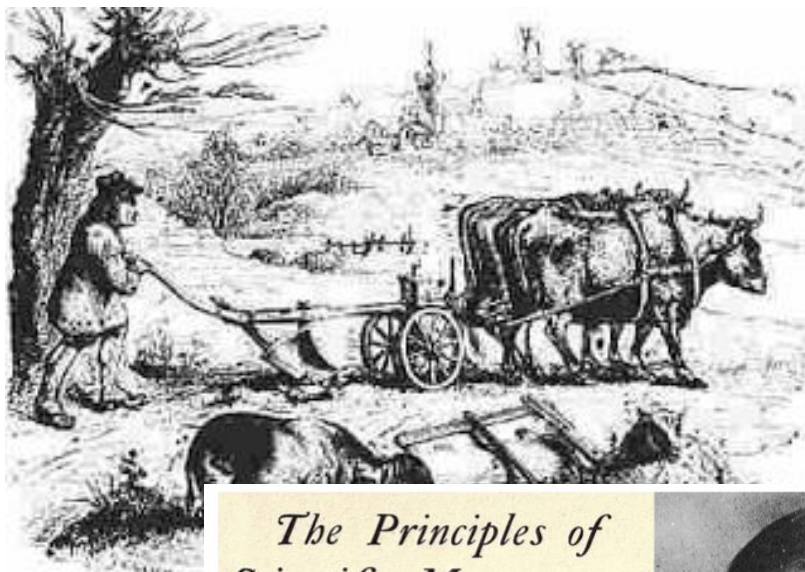


# Técnicas: procedimiento global



*Se espera diseñar, crear y seleccionar los mejores métodos, procesos, herramientas, equipo y habilidades de manufactura para fabricar el producto o servicio especificado.*

# Origen histórico



*The Principles of Scientific Management*

BY  
FREDERICK WINSLOW TAYLOR, M.E., Sc.D.  
PAST PRESIDENT OF THE AMERICAN SOCIETY OF  
MECHANICAL ENGINEERS



1911

**Frederick W. Taylor**

*“Mientras hay cuarenta, cincuenta o cientos de formas para hacer un acto en cada oficio, siempre hay un método e implementación que es más rápido y mejor que el resto”*

**ESTUDIO DE TIEMPOS**



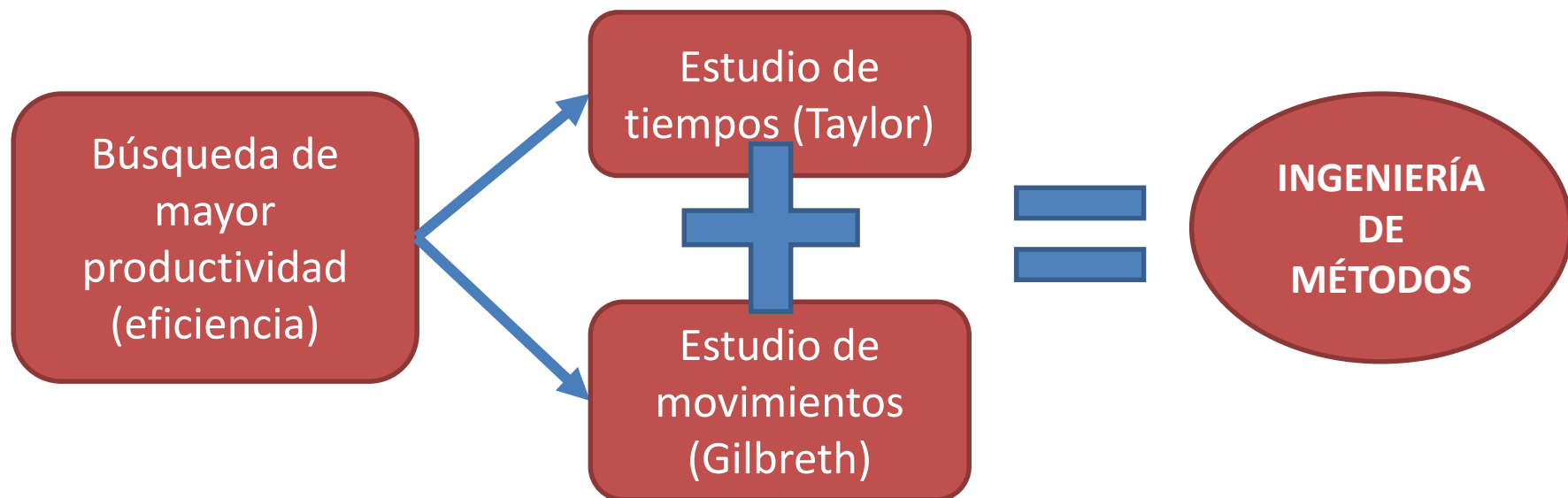
# Origen histórico



**Frank y Lilian Gilbreth**

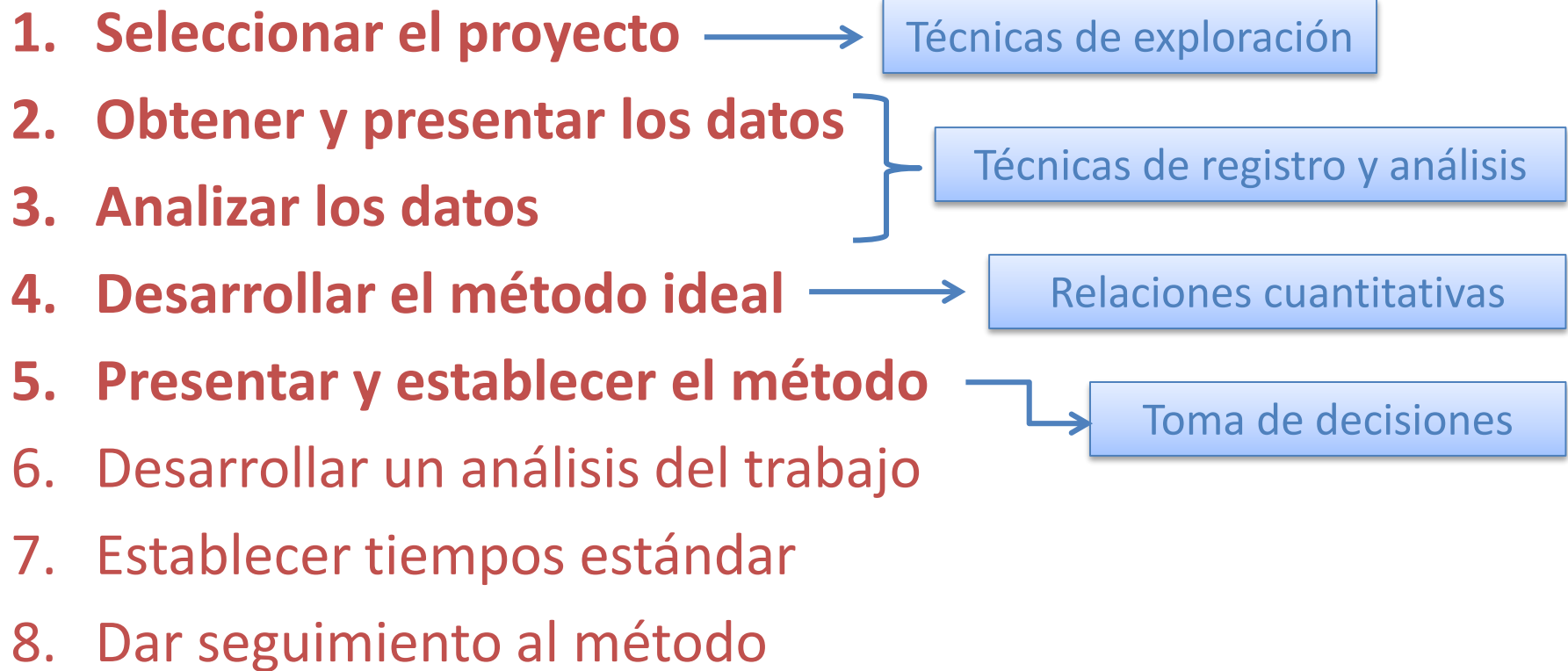
## ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

*... del cuerpo humano al realizar una operación, intentando mejorarla mediante la eliminación de movimientos innecesarios, la simplificación de los necesarios y el establecimiento de la secuencia de movimientos más favorable para la eficiencia máxima*

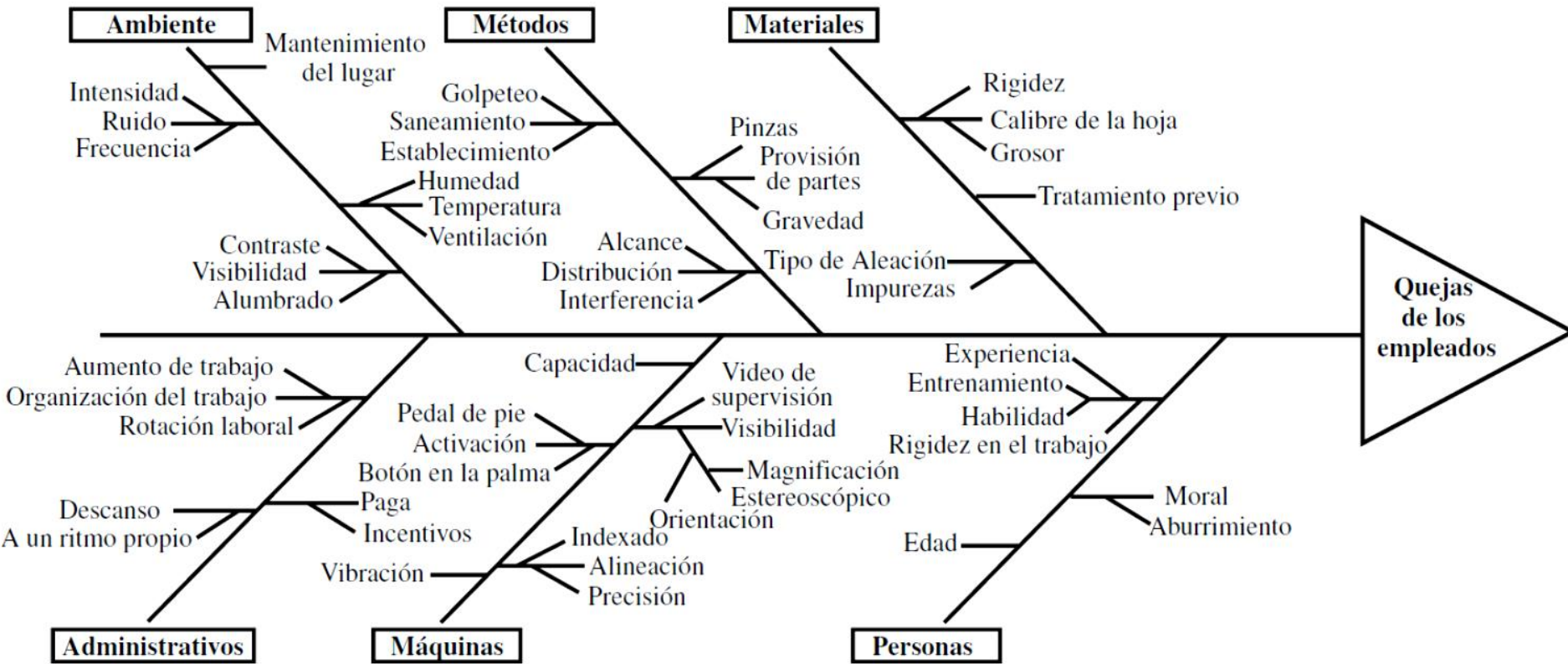




## Procedimiento sistemático: 8 pasos de la ingeniería de métodos

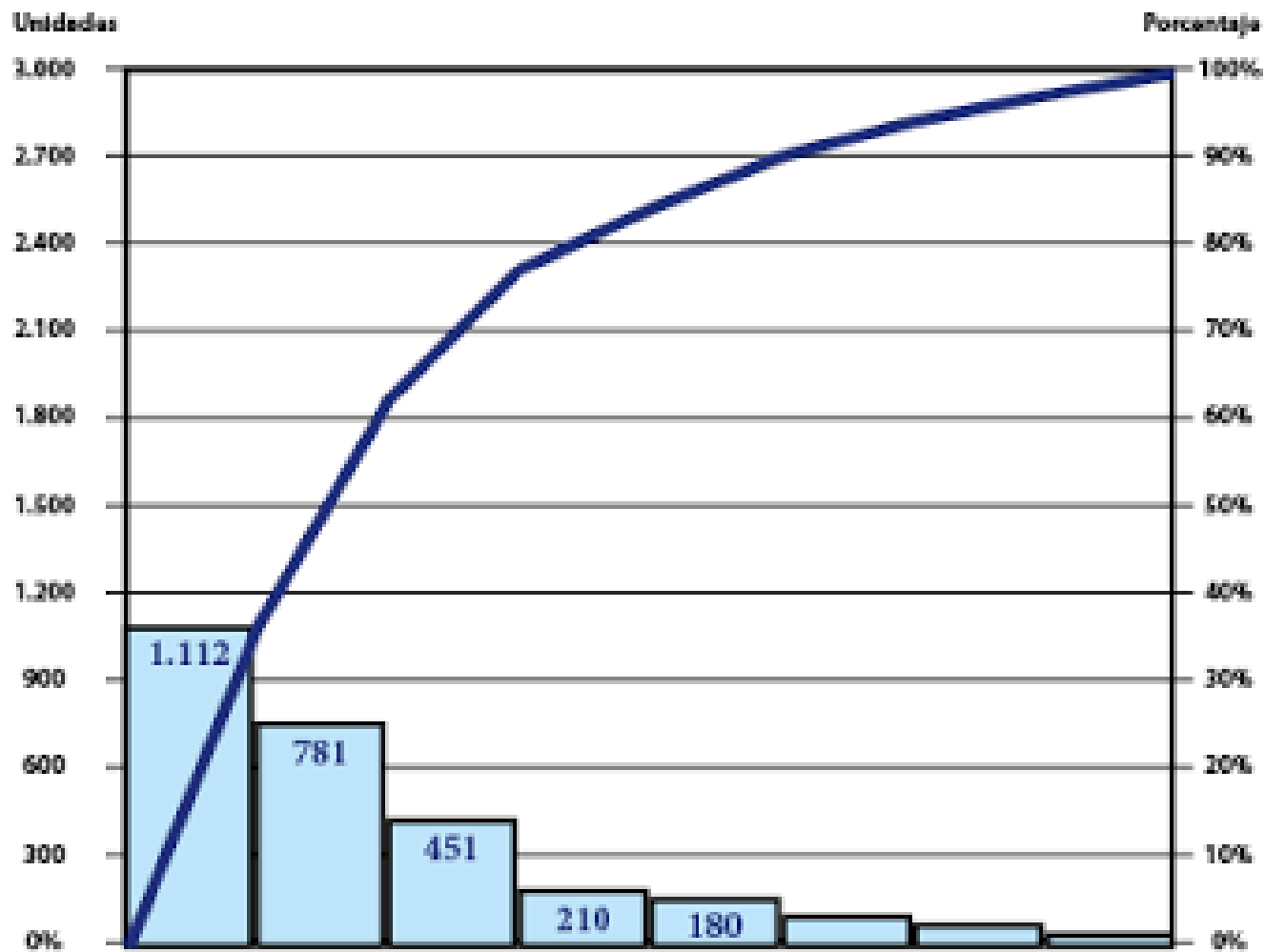


# Paso 1: diagrama de Ishikawa





# Paso 1: análisis de Pareto



# Pasos 2 y 3

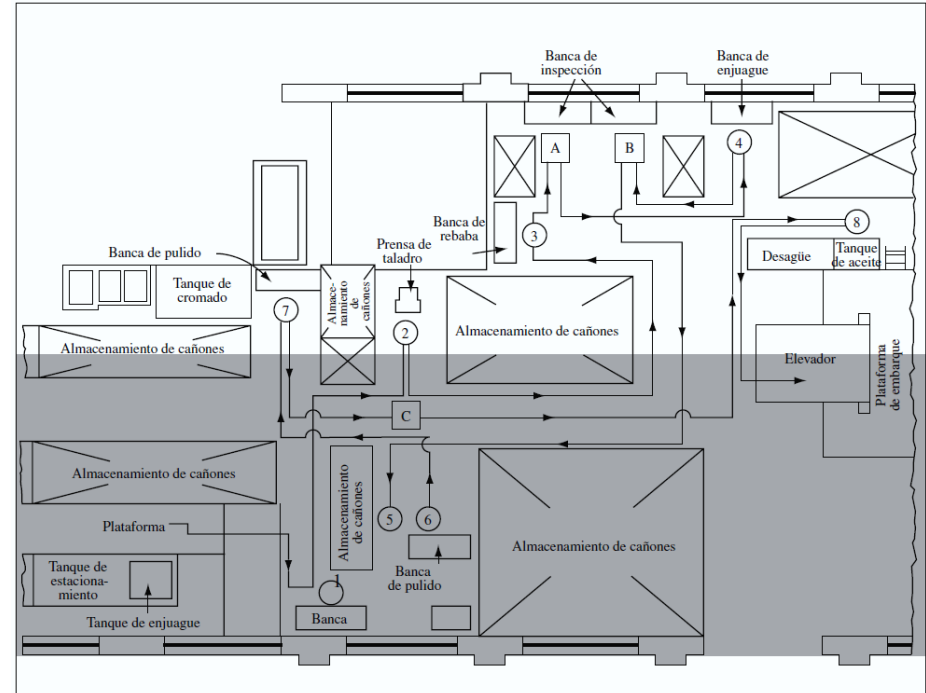
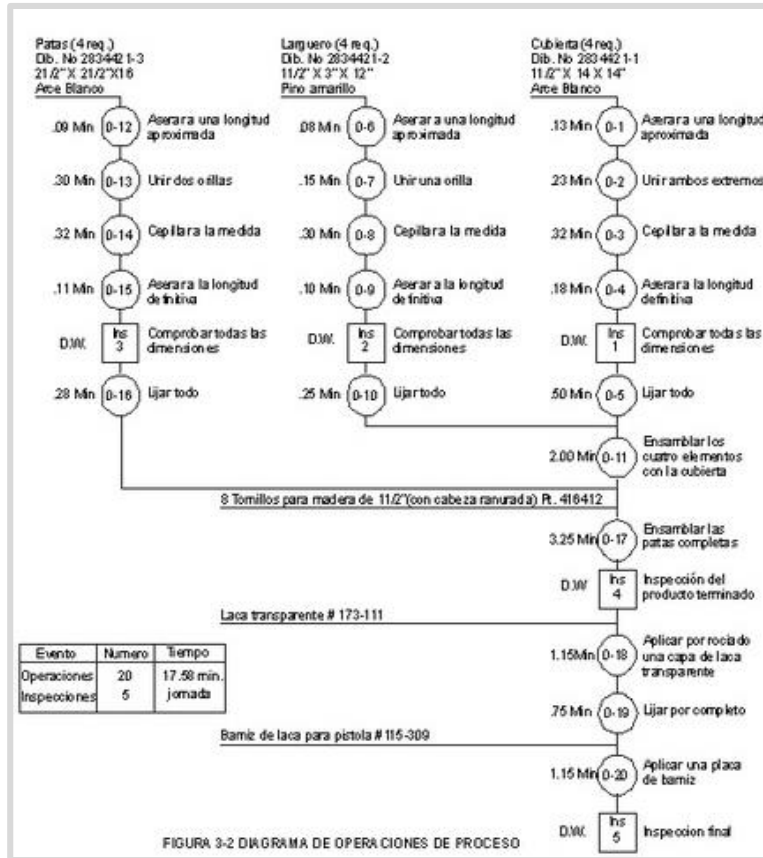


Diagrama de flujo en planta

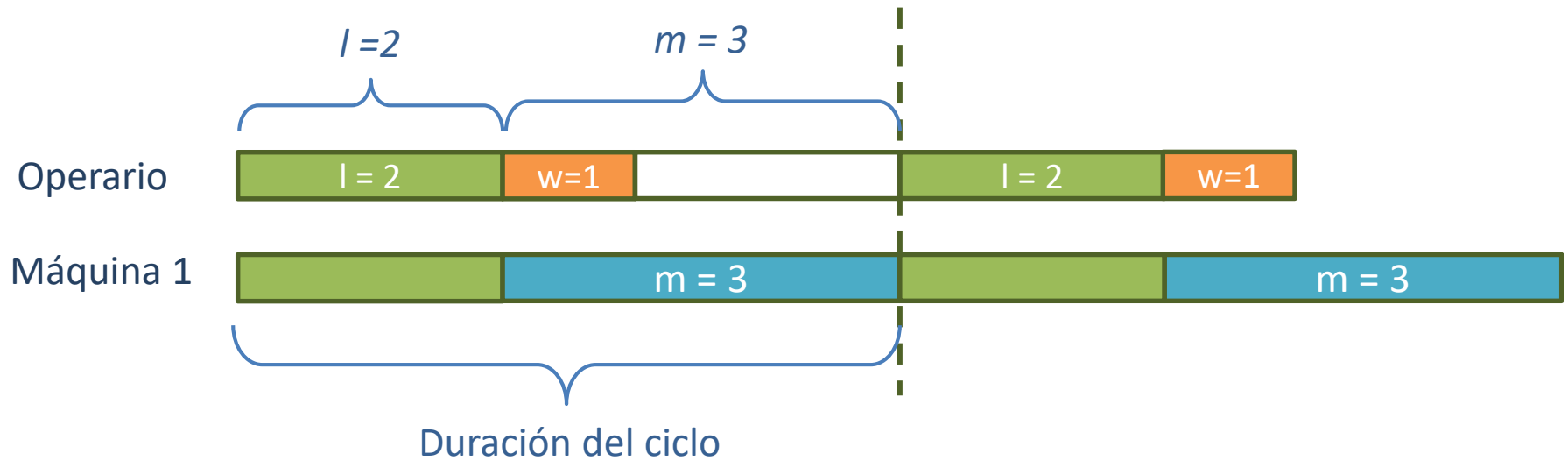
Diagrama de proceso de la operación

## Ejemplo: modelo de servicio sincronizado

Un operario trabaja con una máquina semiautomática. La preparación de las materias primas le lleva 1 minuto. Descargar el trabajo terminado y volver a cargar la máquina le toma 2 minutos. La máquina funciona en forma automática por 3 minutos. El ciclo se repite nuevamente.

- ¿Cuántos minutos tarda en producirse una unidad?
- ¿Quién tiene tiempo ocioso en esta configuración?
- ¿Es conveniente asignarle una máquina adicional al operario?

# Ejemplo: alternativa 1



## 1 máquina

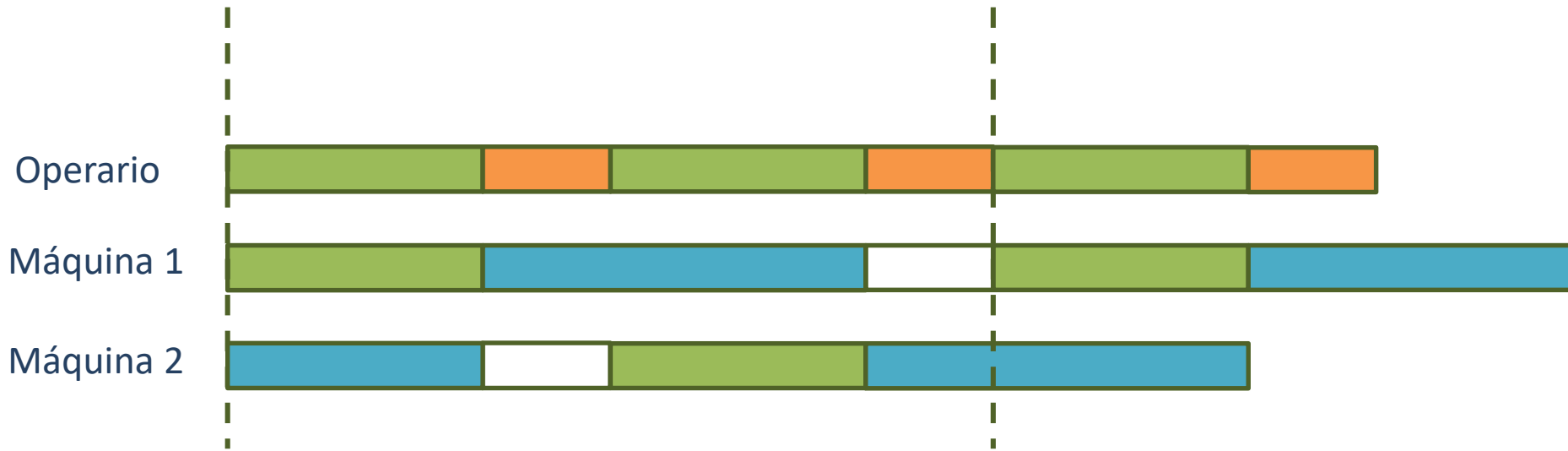
Ciclo = 5 minutos

Producción = 1 unidad c/ 5 minutos = 12 unidades por hora

Tiempo ocioso (del operario) = 2 minutos (por ciclo)



# Ejemplo: alternativa 2



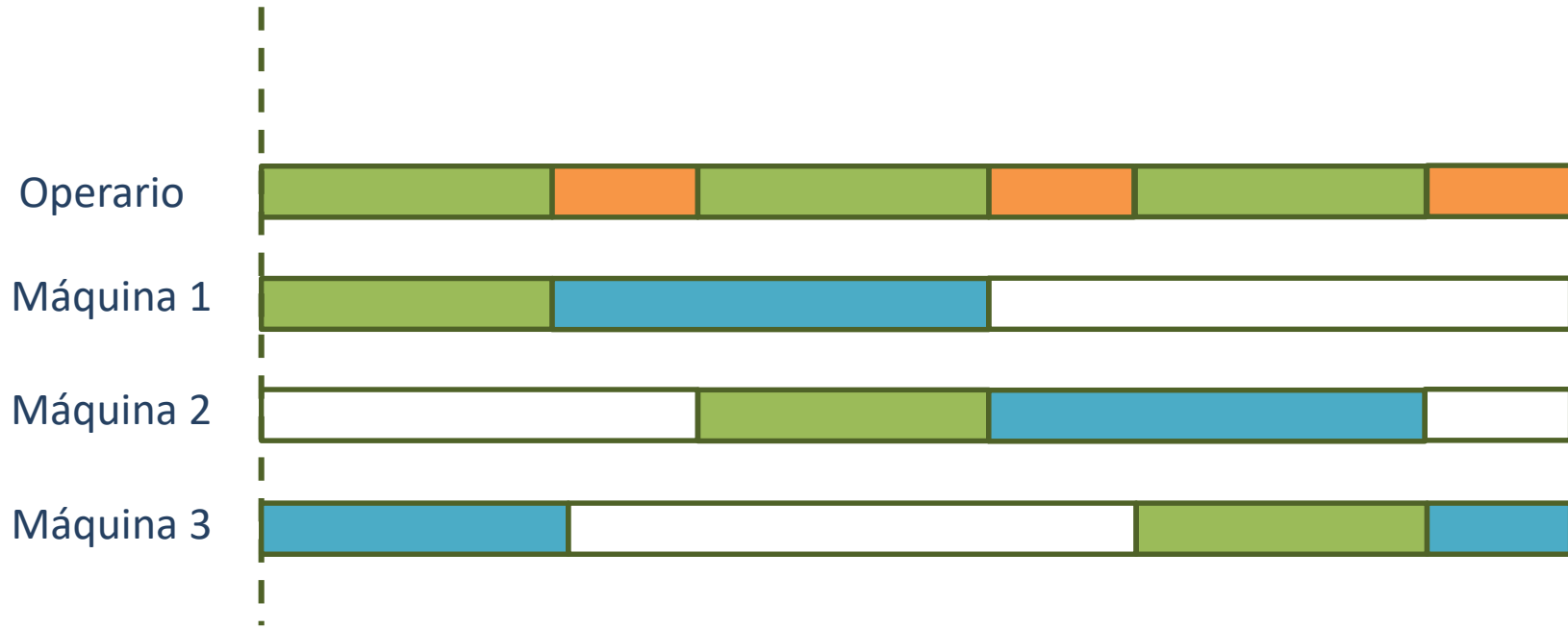
2 máquinas

Ciclo = 6 minutos

Producción = 2 unidades c/ 6 minutos = 20 unidades por hora

Tiempo ocioso (de las máquinas) = 1 minuto (por máquina por ciclo)

# Ejemplo: alternativa 3



¿\$?

3 máquinas

Ciclo = 9 minutos

Producción = 3 unidades c/ 9 minutos = 20 unidades por hora

Tiempo ocioso (de las máquinas) = 4 minutos (por máquina por) ciclo

## ¿Por qué estudiamos herramienta para toma de decisiones?

En una planta industrial, el responsable de las operaciones se enfrenta un escenario catastrófico vinculado a una situación de emergencia muy grave. Convoca a 2 grupos de consejeros independientes, quienes les plantean sus alternativas:

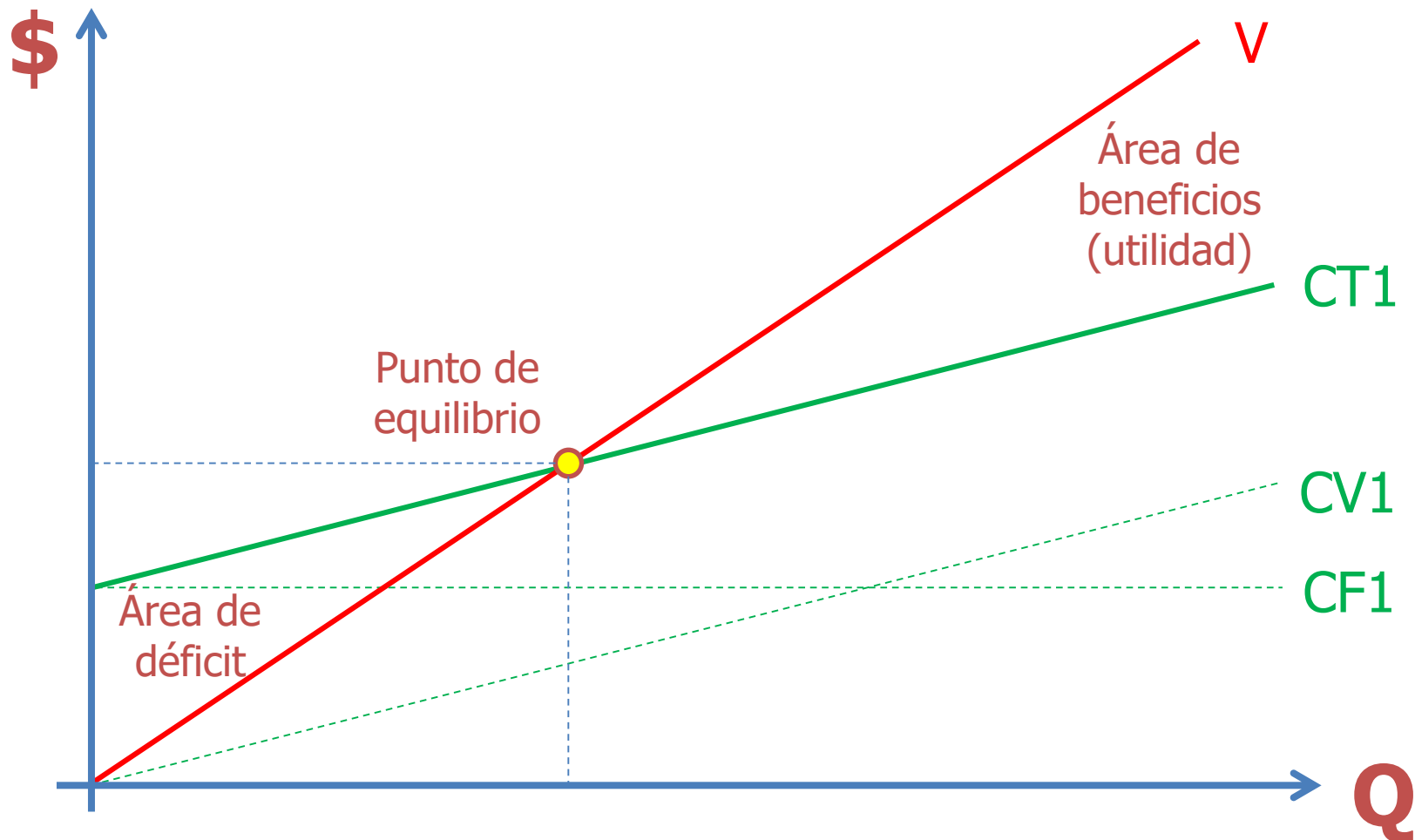
### GRUPO A

"Si se adopta el Programa A, 200 personas serán salvadas. Si se adopta el Programa B, hay un  $\frac{1}{3}$  de probabilidad de que se salven 600 personas y un  $\frac{2}{3}$  de probabilidad de que no se salve nadie."

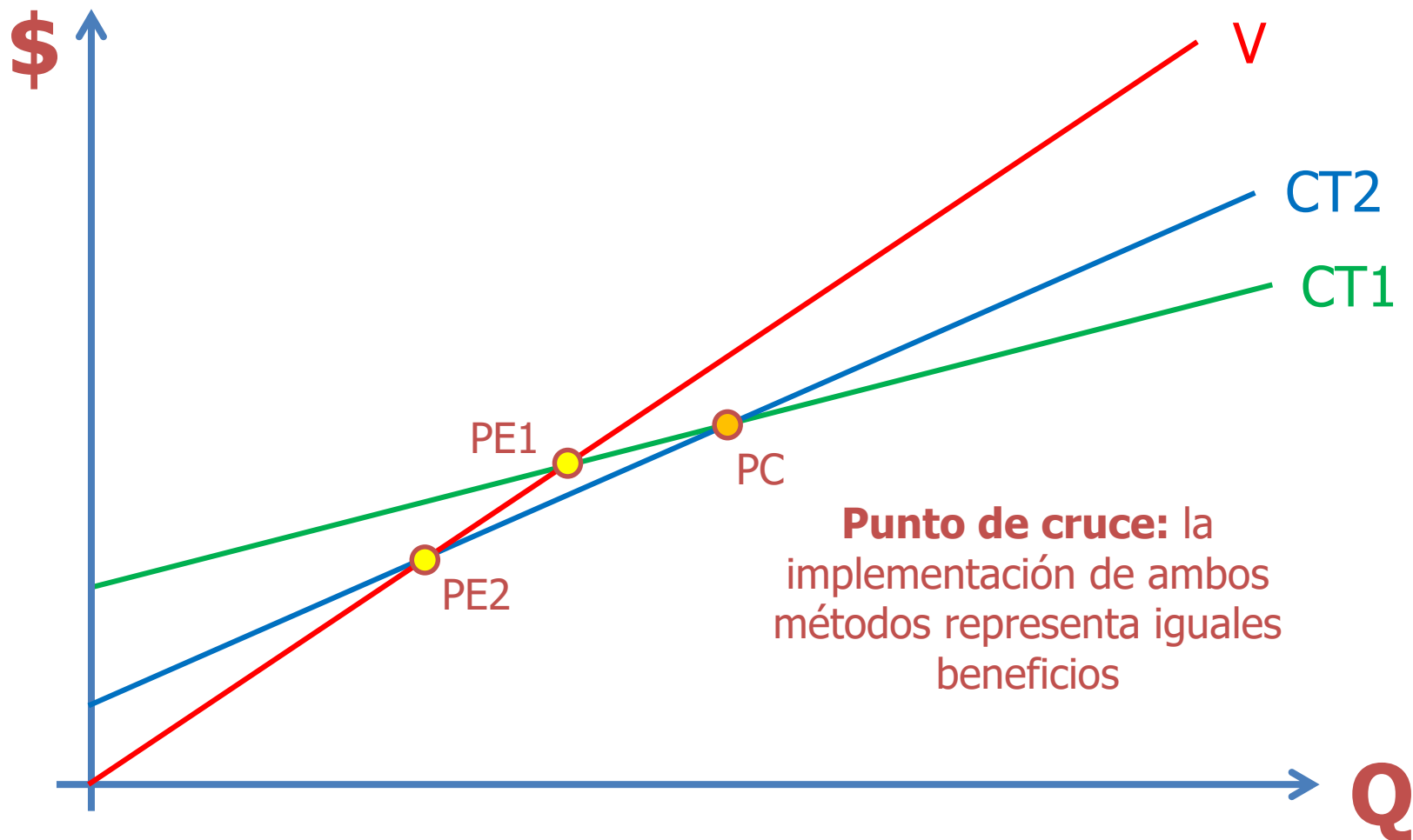
### GRUPO B

"Si se adopta el Programa C, 400 personas morirán. Si se adopta el Programa D, hay un  $\frac{1}{3}$  de probabilidad de que nadie muera y un  $\frac{2}{3}$  de probabilidad de que 600 personas mueran."

# Paso 5: gráficas cruzadas



# Paso 5: gráficas cruzadas





# Estándares

- Establecido el **método completo**, se debe determinar el **tiempo estándar** requerido para fabricar un producto.
- Resultado final del **estudio de tiempos o medición del trabajo**.
- Considera **fatiga y retrasos personales e inevitables**.
- **Diversas técnicas** para establecer un estándar.
- Forma parte del **desarrollo sistemático** de nuevos centros de trabajo y **mejoramiento** de los métodos ya utilizados.
- Estrecha con analista de métodos.



# Estándares



# Diseño del trabajo

- Aborda el diseño de las **tareas, estaciones de trabajo y entorno laboral**, para ajustarlas mejor al operario.
- Ajustar la tarea y la estación de trabajo **al operario humano**.
- Forma parte del **desarrollo y/o mantenimiento del método**.
- **Suele desestimarse** en la búsqueda de una mayor productividad, asociada a la sobre-simplificación de los procedimientos (luego genera costos ocultos).
- Los **principios de diseño del trabajo** deben incorporarse en **cualquier método nuevo**.
- No se busca solo productividad, sino también **seguridad para el operador**.

(No Model.)

F. W. TAYLOR.  
TENNIS RACKET.

No. 335,856.

Patented Feb. 9, 1886.

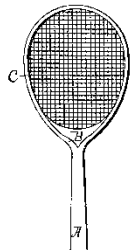


Fig. 1.



Fig. 2.

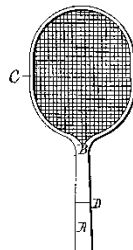


Fig. 3.

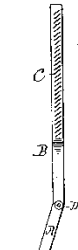


Fig. 4.

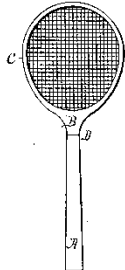


Fig. 5.

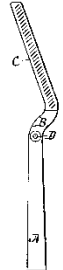


Fig. 6.

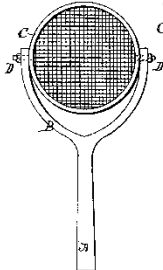


Fig. 7.

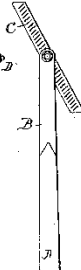


Fig. 8.

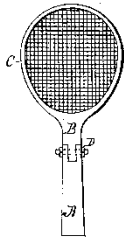


Fig. 9.

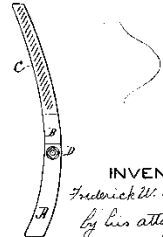


Fig. 10.

WITNESSES:

*Edw. A. Mahoney  
& Hagen*

INVENTOR

*Frederick W. Taylor*  
by his attorney  
*Chas. A. Rutter*

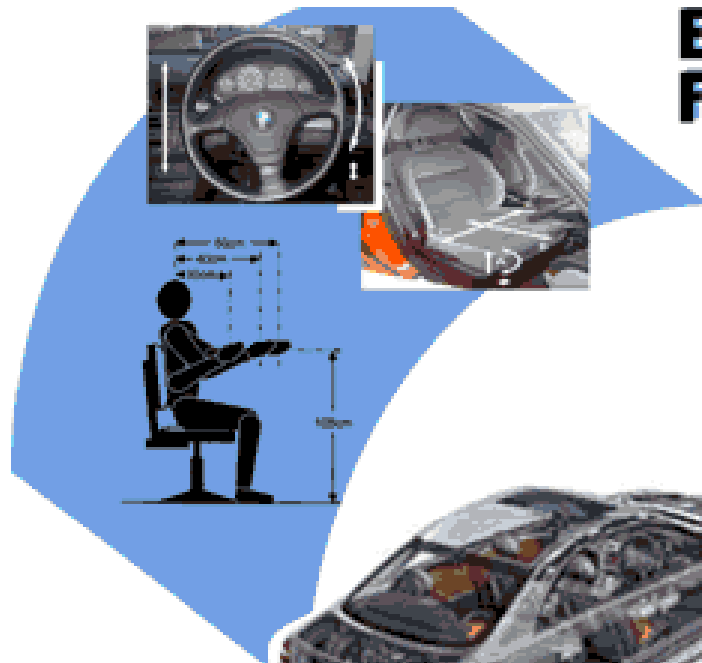


# Diseño del trabajo

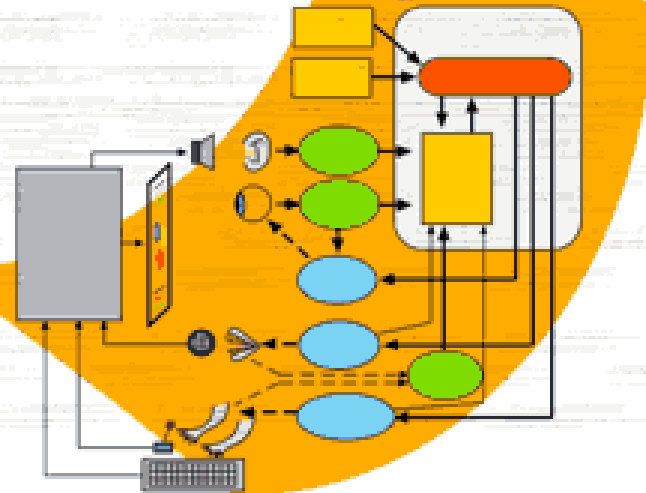




# Ergonomía Física



# Ergonomía Cognitiva



# Trabajo cognitivo

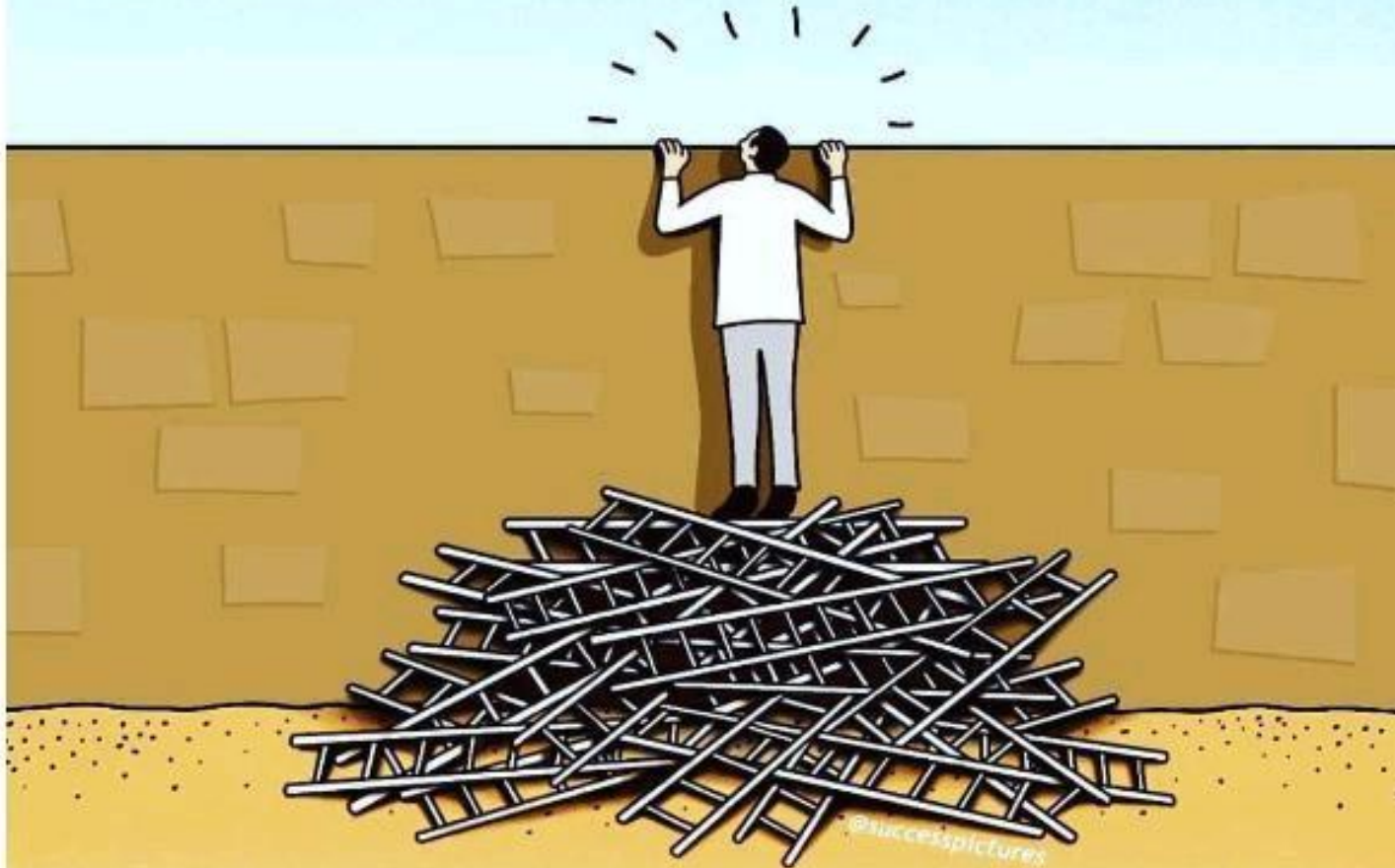


# Comentario final

*En cualquier situación en la que interactúen personas, materiales e instalaciones para lograr un objetivo, se podrá mejorar la productividad con la aplicación inteligente de métodos, estándares y diseño del trabajo.*

**Pero...**

**IT DOESN'T MATTER HOW MANY  
RESOURCES YOU HAVE.**



**IF YOU DON'T KNOW HOW TO USE  
THEM, IT WILL NEVER BE ENOUGH.**