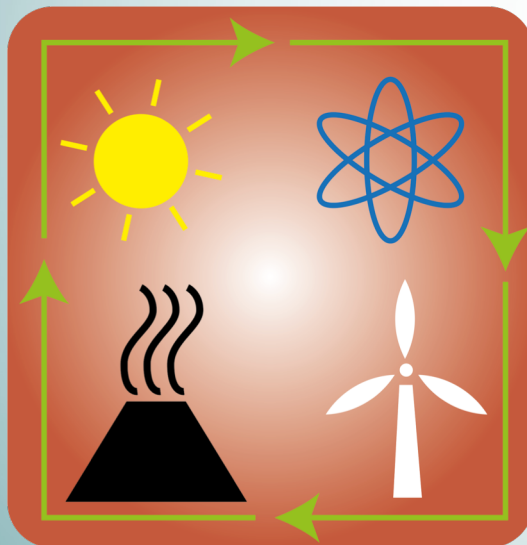


Dirección y Gestión de la Producción Minera/Energética

7. Capacidad del Sistema de Producción



Noemí Barral Ramón
Raúl Husillos Rodríguez

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA DE
PROYECTOS Y PROCESOS

Este material se ofrece bajo licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



7.1.- Definición de capacidad

- Capacidad: se define como la máxima velocidad de producción en condiciones normales.
- Es un output que puede obtenerse por unidad de tiempo en condiciones de operación normales con los recursos actuales.
- Ejemplos: Repsol: N° barriles/día; N° barriles/mes; N° barriles/año
Hospital: Pacientes/día; Pacientes/mes; Pacientes/año
- No confundir el concepto de capacidad:
 - con el tamaño de las instalaciones.
 - el volumen (velocidad real).
 - Capacidad pico (velocidad máxima en condiciones extremas)

7.2.- Factores que afectan a la capacidad

- **Factores externos:**
 - Reglas gubernamentales.
 - Acuerdos con sindicatos.
 - Capacidad de suministro con los proveedores.

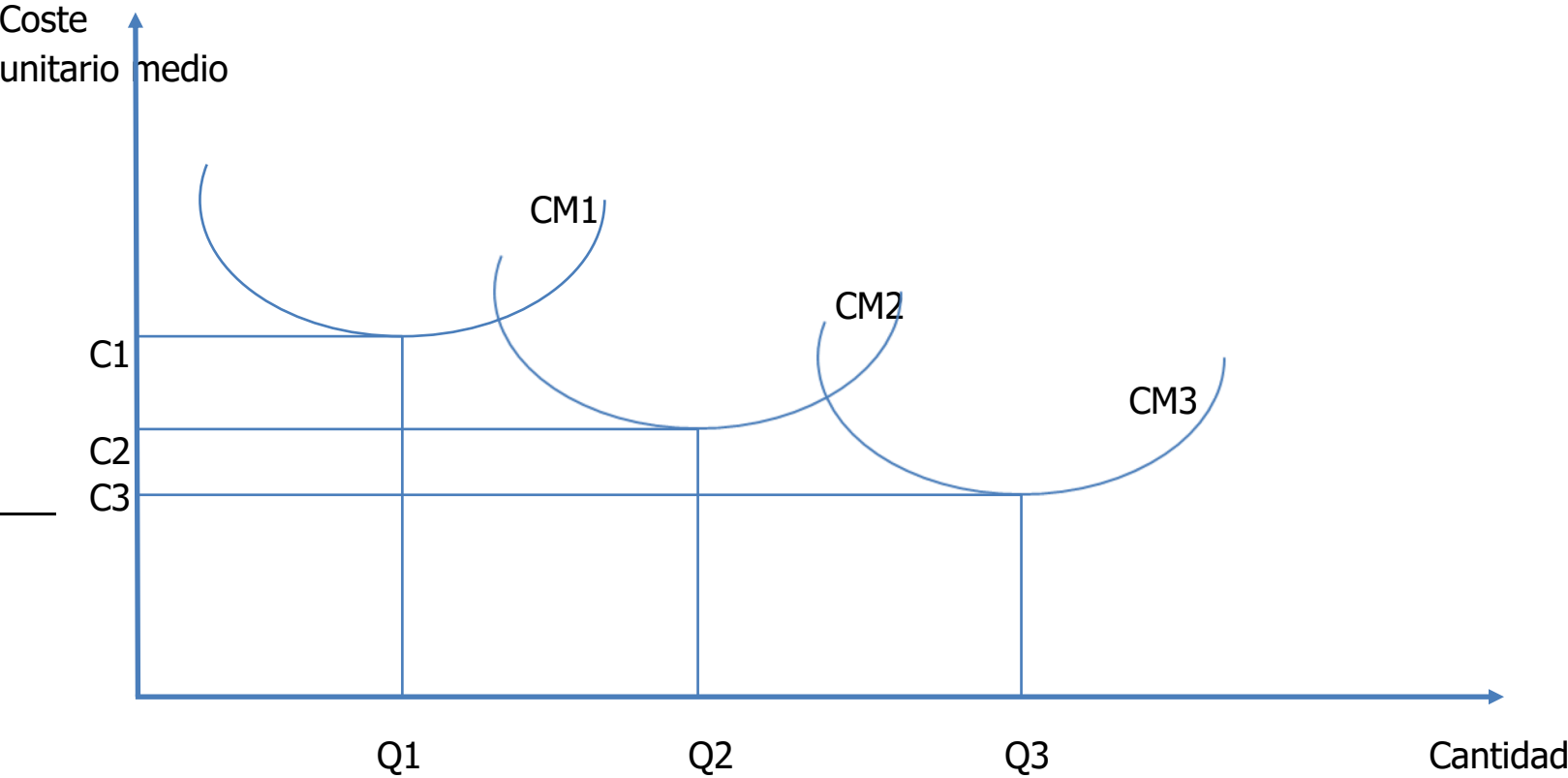
- **Factores internos:**
 - Diseño de productos/ procesos.
 - Mantenimiento del equipo.
 - Gestión de los materiales, sistemas de control de calidad.
 - Personal y tareas.
 - Distribución física de la planta.

7.3.- Conceptos importantes de la capacidad

1. **Economías de escala:** el coste unitario medio se reduce al aumentar el tamaño de la planta y/o su volumen, hasta llegar al óptimo operativo.
2. **Tasa de uso de la capacidad:** se define como la capacidad utilizada/ capacidad diseñada.
3. **Holgura de la capacidad:** colchón de capacidad.
4. **Flexibilidad de la capacidad:** Aptitud para entregar lo que el cliente desea en un tiempo menor que sus competidores.
5. **Equilibrio de la capacidad:** Grado de ajuste entre la capacidad de los diferentes niveles.
6. **Complejidad:** Dificultad para la gestión de la capacidad.

7.3.- Conceptos importantes de la capacidad

1. Economías de escala:



7.3.- Conceptos importantes de la capacidad

1. Economías de escala:

- La disminución de costes puede ser debida a factores tales como:
 - Los costes fijos se distribuyen a lo largo de un mayor número de unidades.
 - Es posible el uso de procesos más eficientes, fabricando lotes mayores y con un mayor grado de automatización.
 - La eficiencia aumenta al ser mayor el efecto experiencia.

2. Tasa de uso de capacidad:

- Ejemplo: una clínica tiene una capacidad instalada de 100 pacientes/día. El día 15/09/07 la capacidad fue de 80 pacientes/día. Estaba trabajando al 80% de su capacidad.

7.3.- Conceptos importantes de la capacidad

3. Cantidad de colchón de capacidad:

- Se define como la diferencia de capacidad instalada sobre la demanda promedio.
- Las alternativas estratégicas a emplear serán:
 - Tratar de no agotar (colchón positivo): se produce cuando la demanda es variable, en mercados en expansión, altos beneficios esperados por nuevos productos, ir por delante de la competencia... Ejemplo: hostelería.
 - Maximizar la utilización (colchón mínimo o negativo): Se produce cuando existe alta inversión inicial, poca fiabilidad de la previsión de la demanda...Ejemplo: sector eléctrico, industria petroquímica.
 - Mantener un nivel promedio.

7.3.- Conceptos importantes de la capacidad

3. Cantidad de colchón de capacidad:

✓ Ventajas:

▪ Colchón positivo:

- Siempre satisface la demanda.
- Menor probabilidad de ruptura de stocks.
- Problemas en nuevas instalaciones no afectarán a los clientes.

▪ Colchón negativo:

- Los costes unitarios son mínimos.
- En pronósticos excesivamente optimistas no hay sobrecapacidad.
- Los incrementos de capacidad son retrasados.

7.3.- Conceptos importantes de la capacidad

3. Cantidad de colchón de capacidad:

✓ Inconvenientes:

▪ Colchón positivo:

- Altos costes por infrautilización.
- Tempranas inversiones en planta.
- Riesgo de pronósticos excesivamente optimistas.

▪ Colchón negativo:

- Insuficiente capacidad para la demanda (clientes insatisfechos).
- No se aprovechan incrementos temporales de la demanda.
- Problemas con nuevas instalaciones sí afectan a los clientes.

7.3.- Conceptos importantes de la capacidad

4. Flexibilidad de la capacidad:

- Se define como la aptitud para entregar lo que el cliente desea en un tiempo menor que sus competidores.
- Se obtiene a través de:
 - Plantas flexibles: el tiempo de cambio es cero.
 - Procesos flexibles: sistemas de manufacturas flexibles y equipos de fácil instalación.
 - Trabajadores flexibles: aquellos con habilidades y capacidades para cambiar de tarea.
 - Utilización de la capacidad externa: subcontratar.

7.3.- Conceptos importantes de la capacidad

5. Equilibrio de la capacidad:

- Se define como el grado de ajuste entre la capacidad de los diferentes niveles.
- Depende del:
 - Nivel operativo de cada fase.
 - Comportamiento de la demanda.
- Se pueden producir cuellos de botella, lo que originan desequilibrios.
- El tratamiento de los desequilibrios es:
 - Añadir capacidad (reorganizar tareas, subcontratar, duplicar departamentos...)
 - Generar inventarios reguladores.

7.3.- Conceptos importantes de la capacidad

6. Complejidad de la gestión de la capacidad:

Opciones de que depende	Complejidad Baja	Complejidad Alta
Nº de instalaciones	Pocas	Muchas
Diversidad de tipos de instalaciones	Normalizada	No normalizada
Dispersión de las instalaciones	Concentrada	Dispersa
Amplitud de la oferta de servicios	Estrecha	Amplia
Nº de empleados	Pocos	Muchos
Grado de integración hacia atrás	Bajo	Alto
Volumen de transacción	Pequeño	Grande

Fuente: Business organization and Management. García, C., Sánchez, G.

7.4.- Planificación de la capacidad

- Se trata de obtener un nivel de capacidad que satisfaga la demanda del mercado de manera rentable.
- Es una decisión estratégica a largo plazo al establecer:
 - La tasa de respuesta ante el mercado.
 - Su estructura de costes.
 - La composición del personal.
 - Su nivel tecnológico.
 - Su estrategia de inventarios.

7.4.- Planificación de la capacidad

✓ Fases de la planificación:

1. Evaluación de la capacidad actual proyectada hacia el futuro, ya que la capacidad aumenta con el factor experiencia pero puede disminuir por el uso o desgaste.
2. Pronóstico de la demanda.
3. Establecimiento de las necesidades de instalaciones.
4. Generación de alternativas, según se dé el caso de expansión (capacidad instalada – demanda (-)) o de contracción (capacidad instalada – demanda (+)).
5. Evaluación de alternativas: criterios a emplear: VAN (valor actual neto), punto muerto, árboles de decisión, técnicas multicriterio, TIR (tasa interna de rentabilidad).
6. Selección de una alternativa.

7.4.- Planificación de la capacidad

✓ Los costes y la capacidad:

▪ **Análisis del punto muerto (o umbral de rentabilidad)**

- **Objetivo:** identificar el nivel de las operaciones que deben alcanzarse para recuperar todos los costes de operación a partir de los ingresos. Si el beneficio es cero se llama punto muerto.
- **Definición:** volumen de ventas que cubre todas las cargas de estructura del ejercicio económico (costes fijos) más los costes variables correspondientes a dicho volumen.
- **Hipótesis:**
 - El producto se vende en un mercado de competencia perfecta (los precios y las cantidades son conocidos y constantes).
 - El coste variable medio de un producto es constante para cualquier volumen de producción.

7.4.- Planificación de la capacidad

✓ Los costes y la capacidad:

▪ Modelo del punto muerto:

- Se puede calcular de dos formas:
- **1.- Si los ingresos totales coinciden con los costes totales (B=0)**

$$IT = CT$$

$$P * Q = CF + C_v * Q$$

$$P * Q - C_v * Q = CF$$

$$Q(P - C_v) = CF$$

$$Q = CF / P - C_v$$

- Donde:
- Q es el volumen de ventas expresado en u.f.
- P es el precio de venta unitario.
- CF son las cargas de estructura o costes fijos (independientes del nivel de producción alcanzado).
- CV es el coste variable unitario.

7.4.- Planificación de la capacidad

✓ Los costes y la capacidad:

▪ Modelo del punto muerto:

• 2.- Si el margen bruto coincide con los costes fijos

$$MB = CF \text{ donde } MB = P * Q - C_v * Q$$

$$P * Q - C_v * Q = CF$$

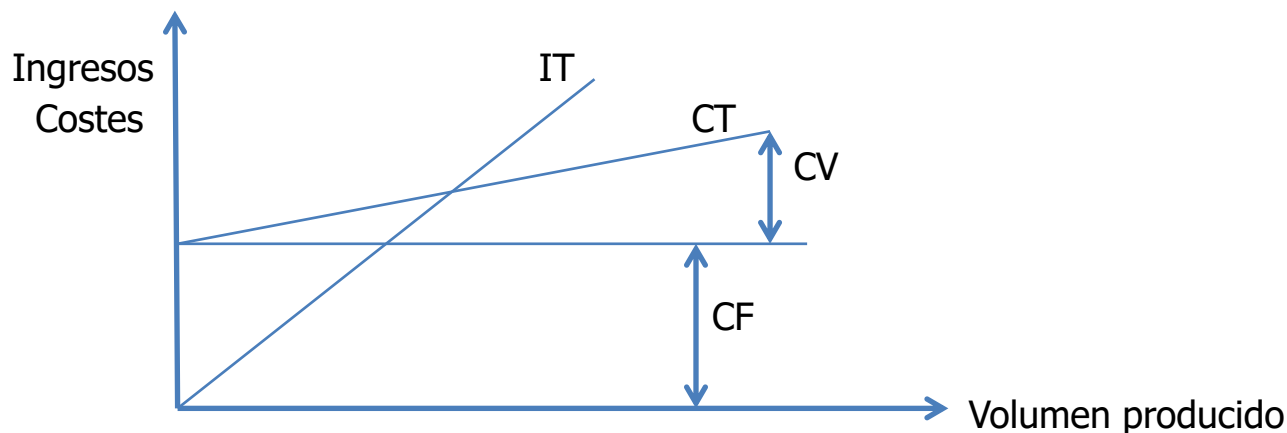
$$Q(P - C_v) = CF$$

$$Q = CF / P - C_v$$

- Donde:
- Q es el volumen de ventas expresado en u.f.
- P es el precio de venta unitario.
- CF son las cargas de estructura o costes fijos (independientes del nivel de producción alcanzado).
- CV es el coste variable unitario.

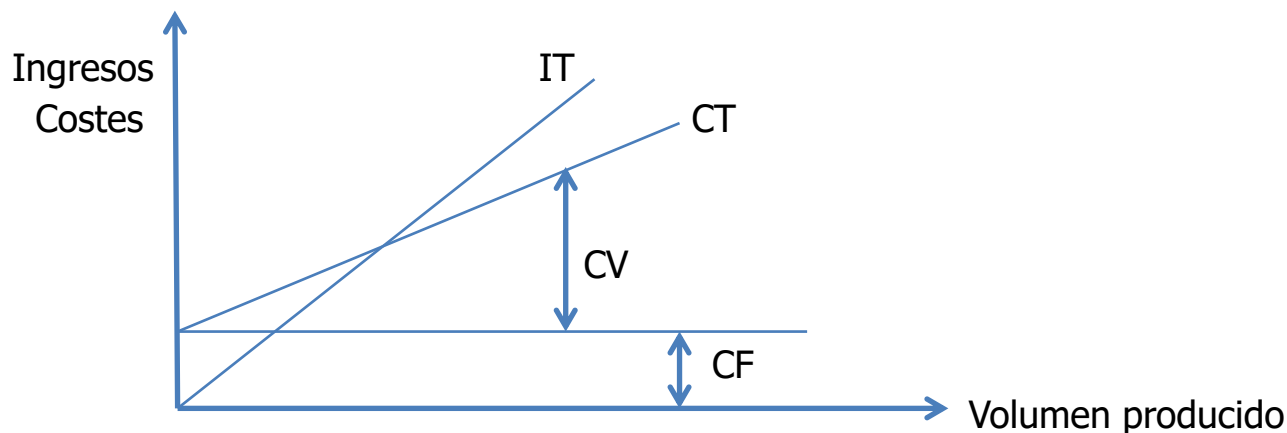
7.4.- Planificación de la capacidad

- ✓ **Los costes y la capacidad:**
 - **Representación gráfica del punto muerto:**
 - **A.- Costes fijos elevados, Costes variables bajos**



7.4.- Planificación de la capacidad

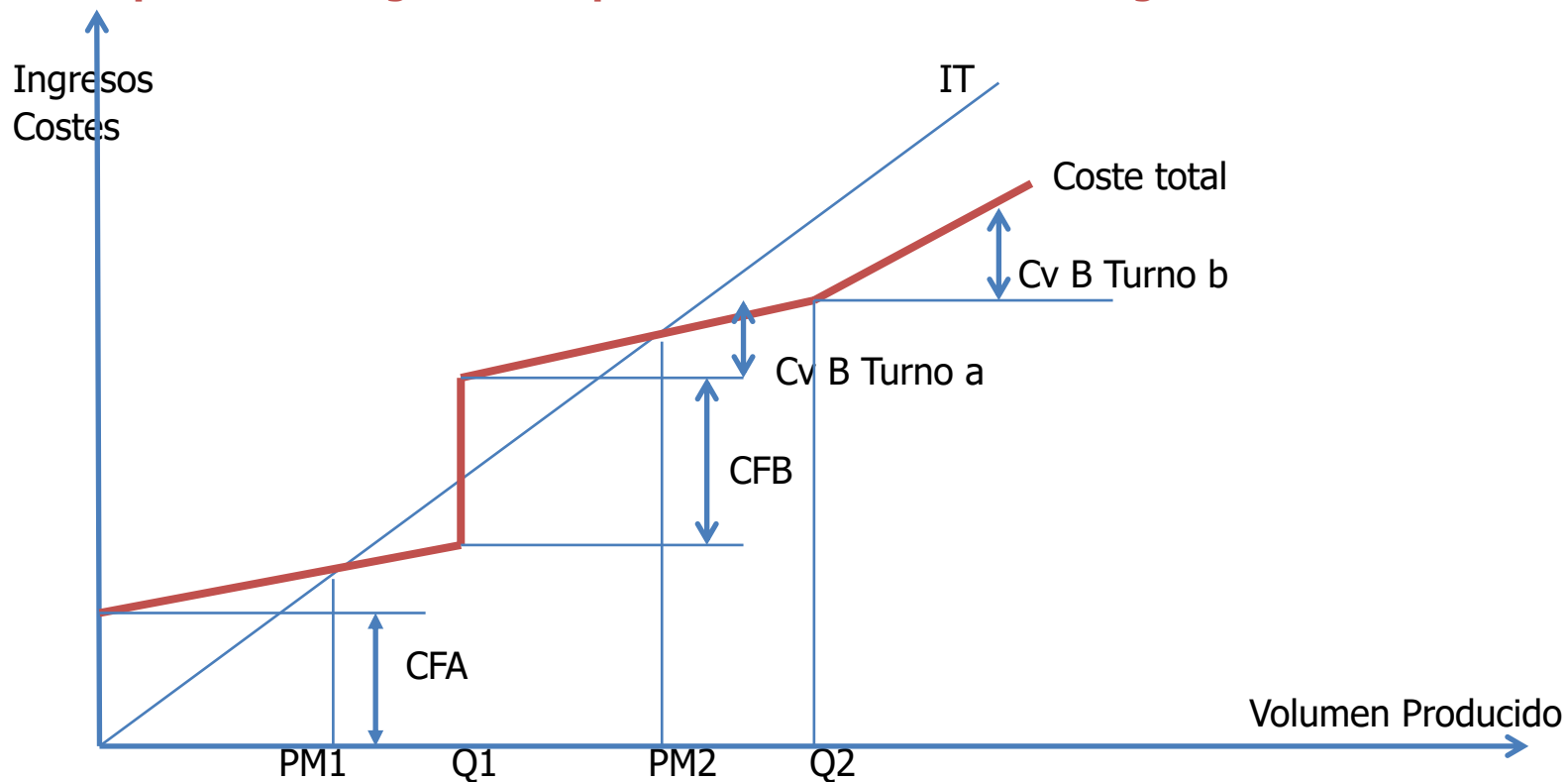
- ✓ **Los costes y la capacidad:**
 - **Representación gráfica del punto muerto:**
 - **A.- Costes fijos bajos, Costes variables altos**



7.4.- Planificación de la capacidad

✓ Los costes y la capacidad:

▪ Representación gráfica del punto muerto con costes e ingresos discontinuos:



7.4.- Planificación de la capacidad

✓ **Criterios de evaluación y decisión de alternativas:**

▪ **Según el grado de interdependencia entre las decisiones:**

- **Decisiones únicas:**

- Cuando los problemas que se plantean son estáticos o de una etapa.

- **Decisiones secuenciales o multietápicas:**

- Cuando los problemas se plantean relacionados entre sí en sucesivas etapas.

- No se busca el mejor resultado para cada etapa sino aquel cuyo resultado final sea el mejor de forma global.

7.4.- Planificación de la capacidad

✓ Criterios de evaluación y decisión de alternativas:

▪ Según el grado de incertidumbre en los resultados:

- Se tienen tres condiciones:
- **Condiciones de certidumbre:** El resultado de cada alternativa es conocido.
- **Condiciones de incertidumbre:** Las probabilidades de cada estado de la naturaleza (causa externa que va a influir en la decisión a tomar) no son conocidas.
 - Maximax (criterio optimista): Selecciona el mejor resultado de entre los mejores de cada alternativa. Criterio muy arriesgado.
 - Maximin (criterio pesimista): Selecciona el mejor resultado de entre los peores de cada alternativa. Criterio muy seguro.
 - Principio de la razón insuficiente o equiprobable (Laplace): Selecciona la alternativa con mayor resultado medio suponiendo que cada estado de la naturaleza tiene la misma probabilidad de ocurrencia.
 - Criterio de Hurwicz: Selecciona el mejor y peor resultado de cada alternativa y los multiplica por un coeficiente de optimismo (α) y de pesimismo ($\beta = 1 - \alpha$) respectivamente, siendo $0 \leq \alpha \leq 1$.
 - Minimax (Criterio de Savage): En función de la matriz de coste de oportunidad, realizándola a partir del mejor resultado posible de cada estado de la naturaleza, seleccionamos aquella alternativa que supone el mínimo de los máximos costes de oportunidad de cada alternativa.

7.4.- Planificación de la capacidad

✓ Criterios de evaluación y decisión de alternativas:

- **Según el grado de incertidumbre en los resultados:**
- **Condiciones de riesgo:** Las probabilidades de los estados de la naturaleza son conocidas.
 - Valor esperado: Selecciona la alternativa con mayor valor esperado (VE).
 - Árboles de decisión: Representación gráfica de un proceso de decisión secuencial. Se presentan tres tipos de nodos:



Nodos de decisión: el decisor debe decidir una de las alternativas que se le presentan.



Nodos de riesgo: representan momentos a partir de los cuales se van a presentar alguno de los estados de la naturaleza.



Nodos de resultado: son nodos finales y representan los resultados que se obtendrían si se toman las decisiones y ocurren los estados de la naturaleza de esa rama.