



ICS3213 – Gestión de Operaciones

Sección 3

Primer Semestre 2025

Profesor: Rodrigo A. Carrasco

Avisos

- La lectura complementaria de esta parte es el Capítulo 16 del libro “*Administración de Operaciones*” por R. Chase, F. Jacobs y N. Aquilano.
- El jueves tendremos control de la materia que veremos hoy.
- Actualicé el calendario de clases con las charlas que tendremos.
- Está disponible la encuesta temprana para que la completen. Nos ayuda con la mejora continua del ramo.

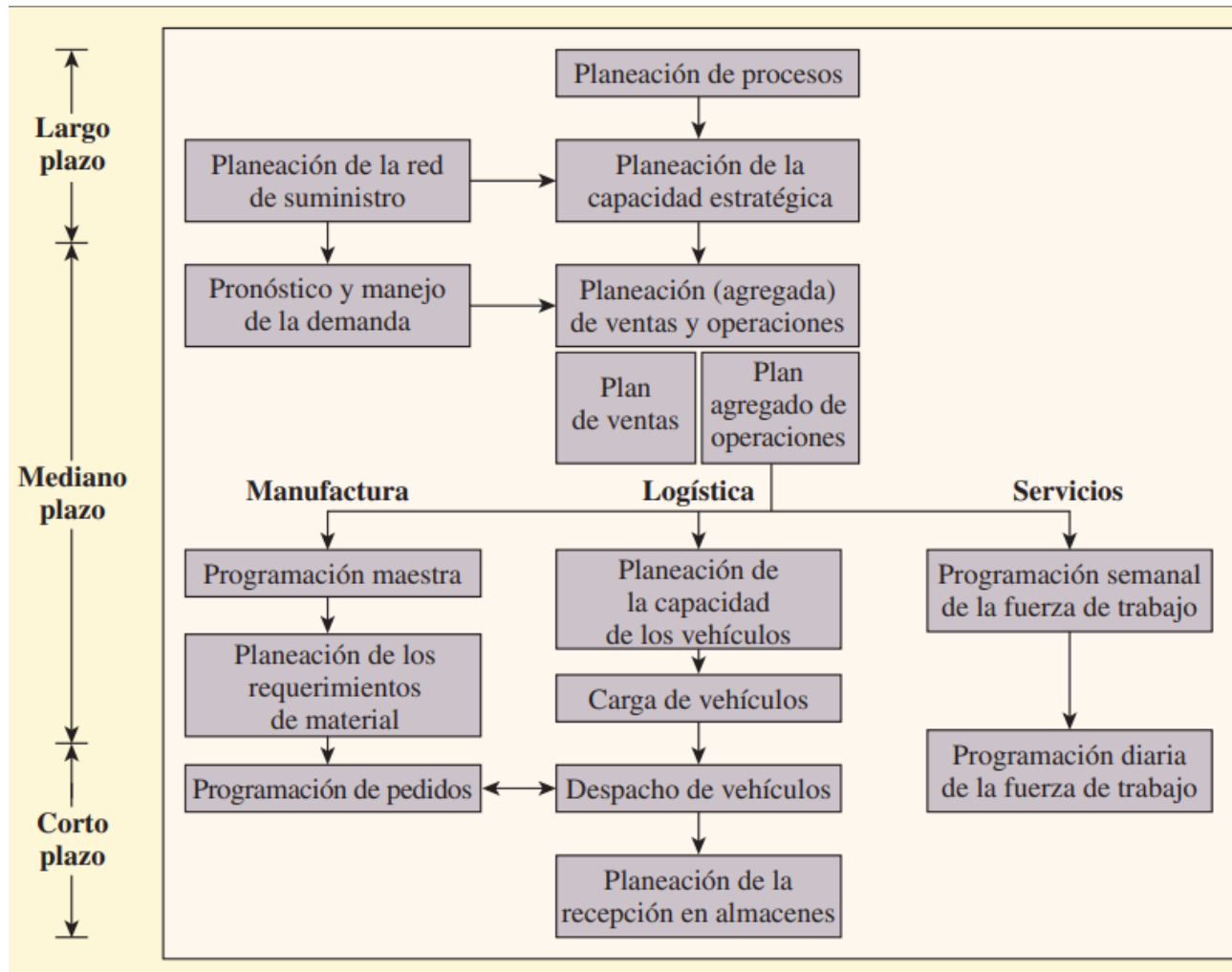
Revisión

- Recalquemos el efecto que tiene la colinealidad en los modelos de regresión lineal.

Revisión

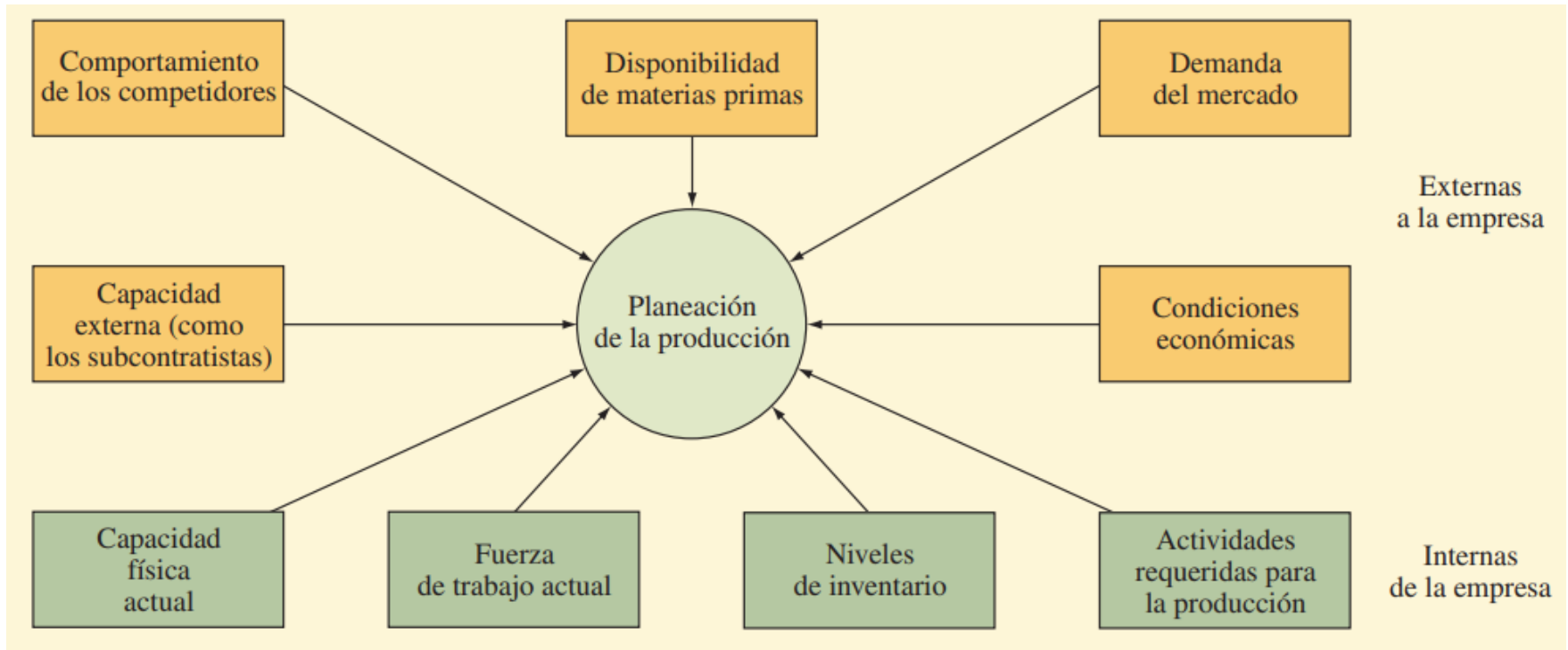
- Contamos con una dirección para nuestra organización: estrategia.
- Aprendimos cómo analizar y modelar las cosas que hacemos en la empresa: análisis de procesos.
- Entendimos cómo aprovechar herramientas analíticas para predecir variables importantes: pronósticos.
- Con modelos analíticos aprendimos a gestionar los materiales y productos para satisfacer al mercado: gestión de inventarios.
- ¿Cómo conectamos todo esto pensando que tenemos cientos de SKUs que gestionar?

Proceso de planificación



“Administración de Operaciones” por R. Chase, F. Jacobs y N. Aquilano

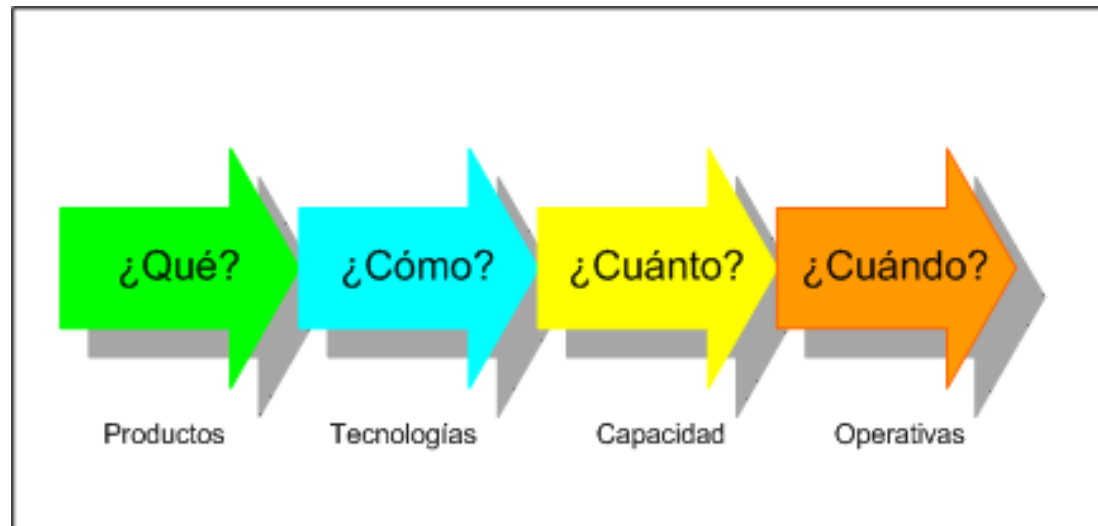
Requerimientos para planificación



“Administración de Operaciones” por R. Chase, F. Jacobs y N. Aquilano

Planificación

- La planificación es el proceso por el cual se traduce la estrategia de la empresa en ACCIONES CONCRETAS.
- Las preguntas que la planificación debe responder son :



¿Cuánto producimos?

- Hemos definido cuál es la estrategia competitiva de la empresa y cuáles son las definiciones de largo plazo de la misma.
- Ya definida la estrategia de cadena de suministro, hemos visto cómo predecir algunos factores relevantes: demandas, precios, etc.
- Esto nos permite contestar una pregunta estratégica importante:
 - ¿Cuál es la capacidad que debería tener cada una de nuestras instalaciones?

Capacidad

- La definición de capacidad depende del tipo de instalación
 - Planta de manufactura
 - Bodega
 - Centro de Distribución
 - Local de venta
- ¿Qué entendemos por capacidad?
 - Cantidad de ítems (productos, clientes, servicios) puede procesar nuestro sistema por unidad de tiempo, es decir, cuánto dinero va a generar el sistema de operaciones
- En general, la decisión de “cuánto” ya involucra el “qué”:
 - ¿Cómo afecta eso la decisión?
 - ¿Qué podemos hacer al respecto?

Decisiones de capacidad

- Son decisiones con inversión que es generalmente importante.
- Su horizonte es entre 1 a 30 años, y a veces más.
- Definen aspectos importantes de la empresa como su flexibilidad, posibilidad de respuesta, entre otros.
- Son decisiones estratégicas, pero en algunos casos pueden ser tácticas.

Efectos de las decisiones de capacidad

- Cambia la habilidad de satisfacer demanda futura.
- Tiene impactos en los niveles de inversión.
- Tiene impactos en los costos de operación.
- Afecta los niveles de inventario.
- Define los niveles de respuesta y salida a mercado de productos nuevos.

Indicadores de Capacidad

- Capacidad de Diseño
 - Unidades de salida que puede producir el sistema por unidad de tiempo.
- Capacidad Efectiva
 - Unidades de salida que puede producir el sistema por unidad de tiempo en condiciones normales.
- Capacidad Utilizada
 - Unidades actuales de salida por unidad de tiempo.

Indicadores de Gestión

- Eficiencia

$$= \frac{\text{Vol actual de salida}}{\text{cap. efectiva}}$$

- Utilización

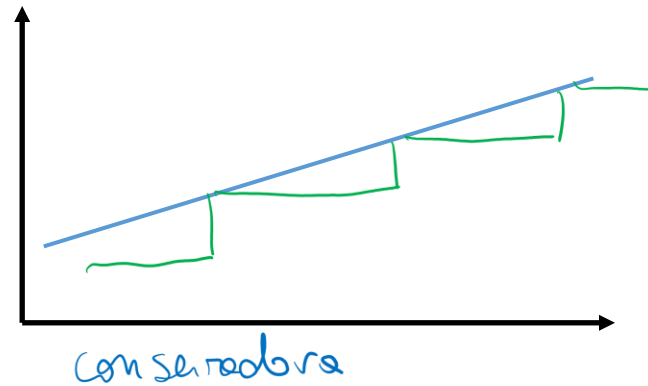
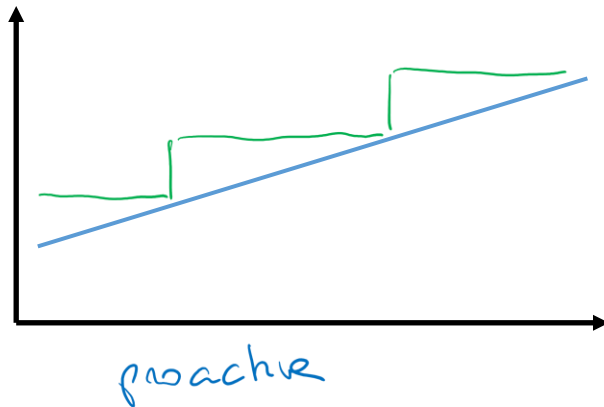
$$= \frac{\text{Vol actual de salida}}{\text{cap. de diseño}}$$

- Productividad

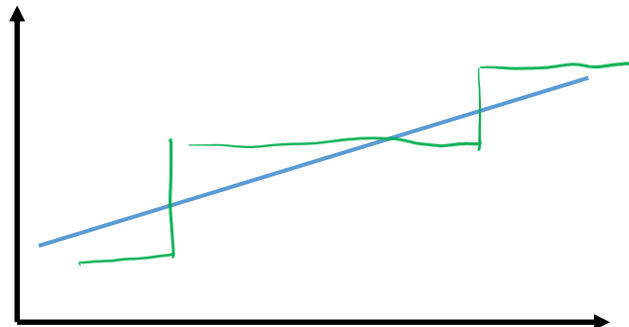
$$= \frac{\text{volumen actual de salida}}{\text{recursos utilizados (\$)}}$$

Estrategias de largo plazo

- Hay dos principales estrategias



- ¿Cómo elegimos entre ambas?



Modelos de Programación Agregada

- Busca planificar bajo familias de productos.
- El dato principal es el Pronóstico.
- Dado que el pronóstico es inexacto se busca “agregar” para evitar el cometer mayores errores.
- Estrategias para abordar la demanda:
 - Ajustar capacidad productiva. Perseguir o Chase.
 - Realizar “campanas de producción”. Producir para inventario.
- Analizaremos modelos de tipo cuantitativo.

Unidades Agregadas de Producción

- Tener el detalle por tipo de producto (SKU) es muchas veces difícil y tiene un nivel mayor de error.
- Una forma de corregir esto es usar las “Unidades Agregadas de Producción”
 - Estas son unidades equivalentes.
 - Agrupan varios productos o servicios similares en una unidad común.
- La estimación de la producción agregada es más fácil y certera.
- Muchas veces permite apoyar correctamente la toma de decisiones de mano de obra o tamaños de líneas de producción.

Planificación agregada

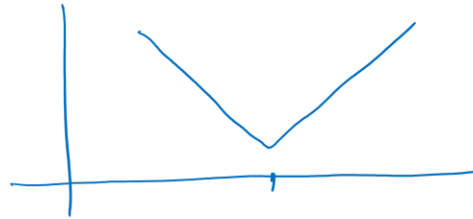
- Esta tiene varias aristas a considerar:
- Suavización
 - costos por cambiar los niveles de producción en la fuerza de trabajo (indemnización, búsqueda, entrenamiento, etc.)
- Cuellos de botella
 - La incapacidad del Sistema a adaptarse a cambios en demanda

Planificación agregada

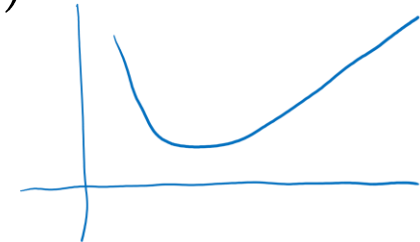
- Horizonte de planificación
 - Define el tamaño del horizonte;
 - Corto: puede que no podamos reaccionar a lo que viene después.
 - Largo: pronósticos imprecisos
 - Problema de fin de horizonte: balance entre ambos
- Tratamiento de la demanda
 - Efectos de incerteza en los pronósticos de demanda.
 - No se proporcionan buffers para estos, sólo para cambios a largo plazo/estacionales.

Costos asociados

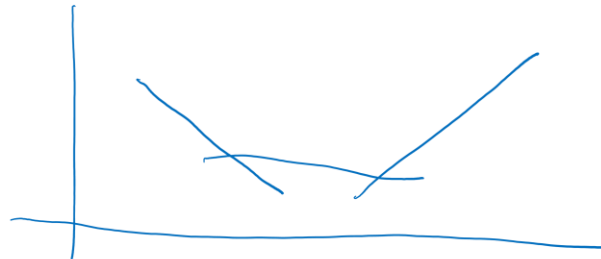
- Costo de Suavización



- Costos de Inventario (faltantes vs. mantener)

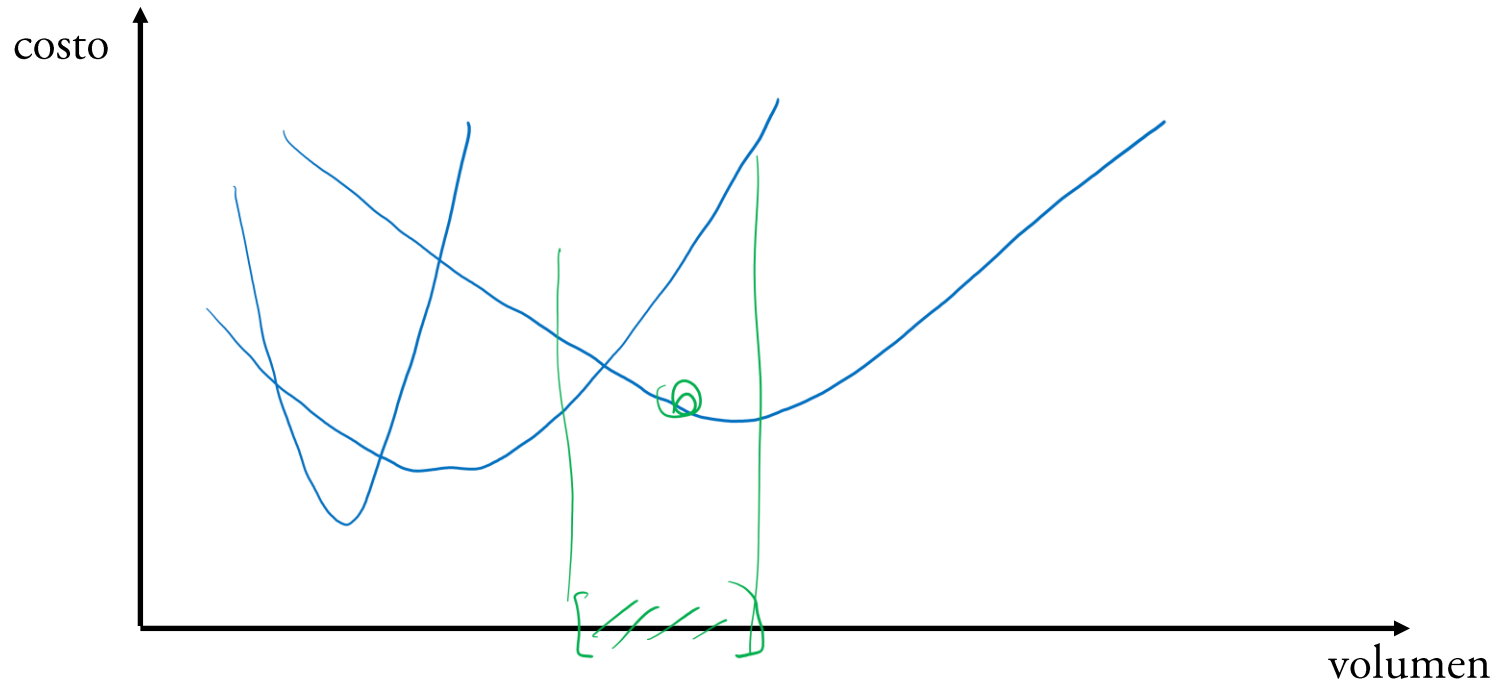


- Costos de Producción (tiempo muerto vs. tiempo normal vs. tiempo extra)



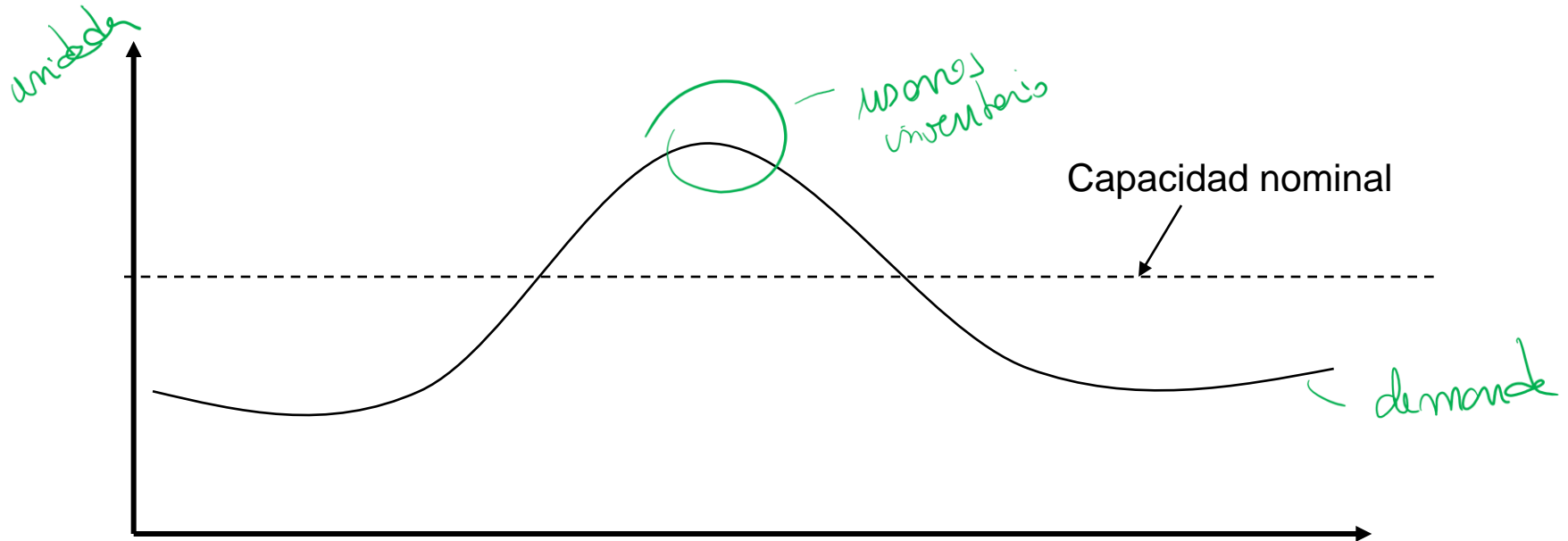
Nivel de capacidad óptimo

- ¿Como elegimos entre alternativas?
- Análisis costo unitario/volumen



Variaciones en requerimientos

- En muchas industrias tenemos una marcada estacionalidad:



- Capacidad nominal: la que se obtiene de usar 1 turno.
- ¿Qué podemos hacer?
 - Por el lado de la capacidad.
 - Por el lado de la demanda. → precios

Estrategias de corto plazo

- Hay varias estrategias para modificar la capacidad en el corto plazo

- inventaris
- órdenes pendientes
- subcontrato / arriendo
- capacitaciones
- alianzas

Planeación usando Optimización

- La optimización matemática es una herramienta muy útil para resolver los problemas de planeación agregada.
- También lo es para la planeación operativa (desagregada).
- Un poco más adelante veremos algunos modelos aplicados creados en conjunto con alumnos como ustedes.

El modelo básico de Planificación

- Tenemos un horizonte de T períodos de tiempo.
- Supongamos n productos y m centros de trabajo.
- Los datos son:
 - d_{jt} : demanda por producto j en período t .
 - f_i : costo de hora de sobretiempo en el centro de trabajo i .
 - h_j : costo de inventario para el producto j .
 - b_{it} : horas totales disponibles a tiempo normal en el centro de trabajo i , período t .
 - a_{ij} : tiempo requerido del centro i para fabricar una unidad del producto j .
 - c_{jt} : costo unitario de fabricar el producto j en t .

El modelo básico de Planificación

- Sea:
- x_{jt} : producción del producto j en t .
- I_{jt} : inventario del producto j al final del periodo t
- y_{it} : horas contratadas en sobretiempo en centro i en t .
- Modelo:

$$\min \sum_{t=1}^T \left(\sum_{j=1}^n c_{jt} x_{jt} + \sum_{j=1}^n h_j I_{jt} + \sum_{i=1}^m f_i y_{it} \right)$$

$$s.a. \sum_{j=1}^n a_{ij} x_{jt} \leq b_{it} + y_{it} \quad i = 1, \dots, m, t = 1, \dots, T$$

$$I_{jt} = I_{j,t-1} + x_{jt} - d_{jt} \quad j = 1, \dots, n, t = 1, \dots, T$$

$$y_{it}, x_{jt}, I_{jt} \geq 0 \quad \forall i, j, t$$

- Donde I_{j0} es conocido y es el inventario inicial “en mano”.