



Introducción a la Cadena de Suministro y su Gestión

Héctor Soto

Mayo, 2023

Reglas del Curso – Taller S.P.A.C.E.R.



▶ S - Seguridad

- Salidas / Evacuación en caso de Emergencia

▶ P – Propósito

- Aplicación a tu vida diaria...Crecimiento Profesional y Personal

▶ A – Agenda

- Seguir agenda detallada

▶ C – Contrato de Aprendizaje

- Empezar y terminar a tiempo, todo el tiempo, mantener el foco
- Teléfonos celulares en modo vibrar, los utilizaremos cuando se indique

▶ E – Expectativas

- Compartir, colaborar, crecer y divertirse...

▶ R – Reconocimiento

- Todos los participantes por su asistencia

Capítulo 1: Introducción



- ▶ Cadena de Suministro
 - Definición y Objetivos
- ▶ Ambientes de Manufactura
- ▶ Procesos de Manufactura
- ▶ Concepto de “Working Capital”

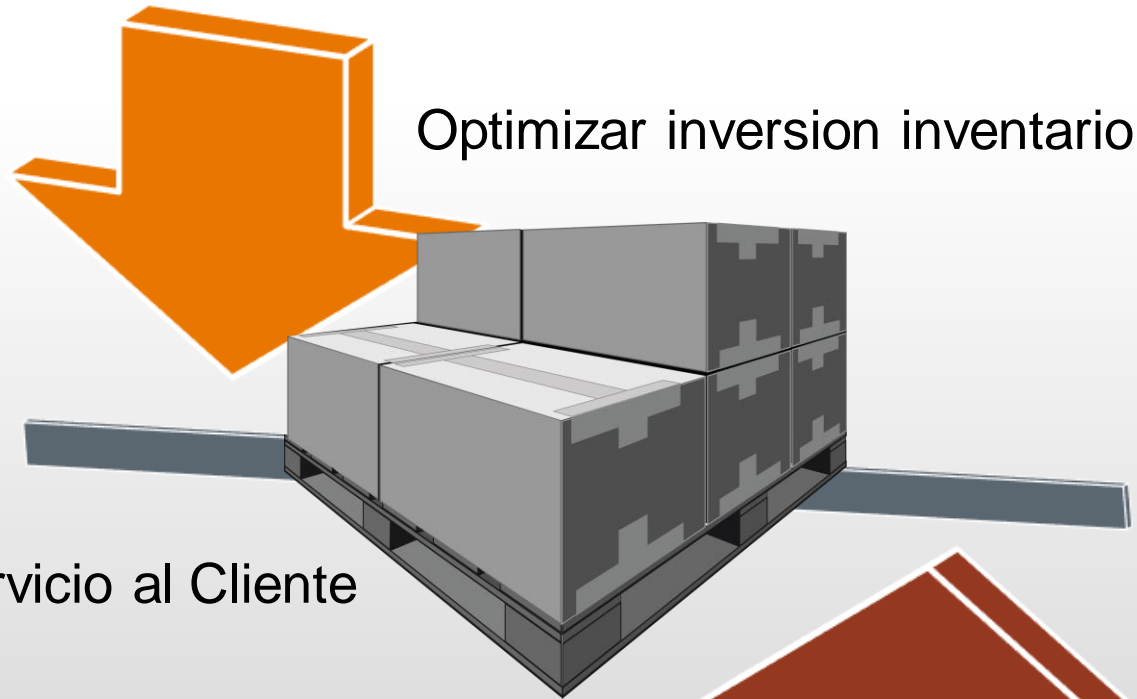
Cadena de Suministro y su Gestión



APICS Dictionary

- **Cadena de suministro:** La red mundial usada para entregar productos y servicios desde sus materias primas y su transformación, hasta los clientes finales. A través de **flujos diseñados** de **información**, de **distribución física** (materiales), y de **dinero** en efectivo
- **Gestión de la cadena de suministro:** *El diseño, la planeación, la ejecución, el control y el seguimiento de las actividades de la cadena de suministro con el objetivo de **crear valor neto**, se trata de construir una infraestructura competitiva, aprovechando la logística mundial, **para la sincronización del suministro con la demanda**, y la medición del desempeño global.*

Cadena de Suministro Eficiente



Optimizar inversion inventario

Maximizar Servicio al Cliente

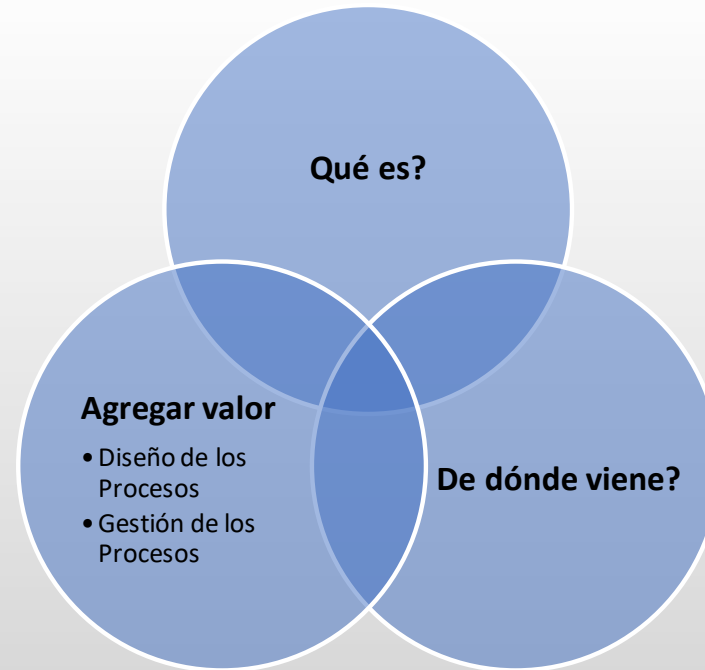
Óptimo Costo Operacional



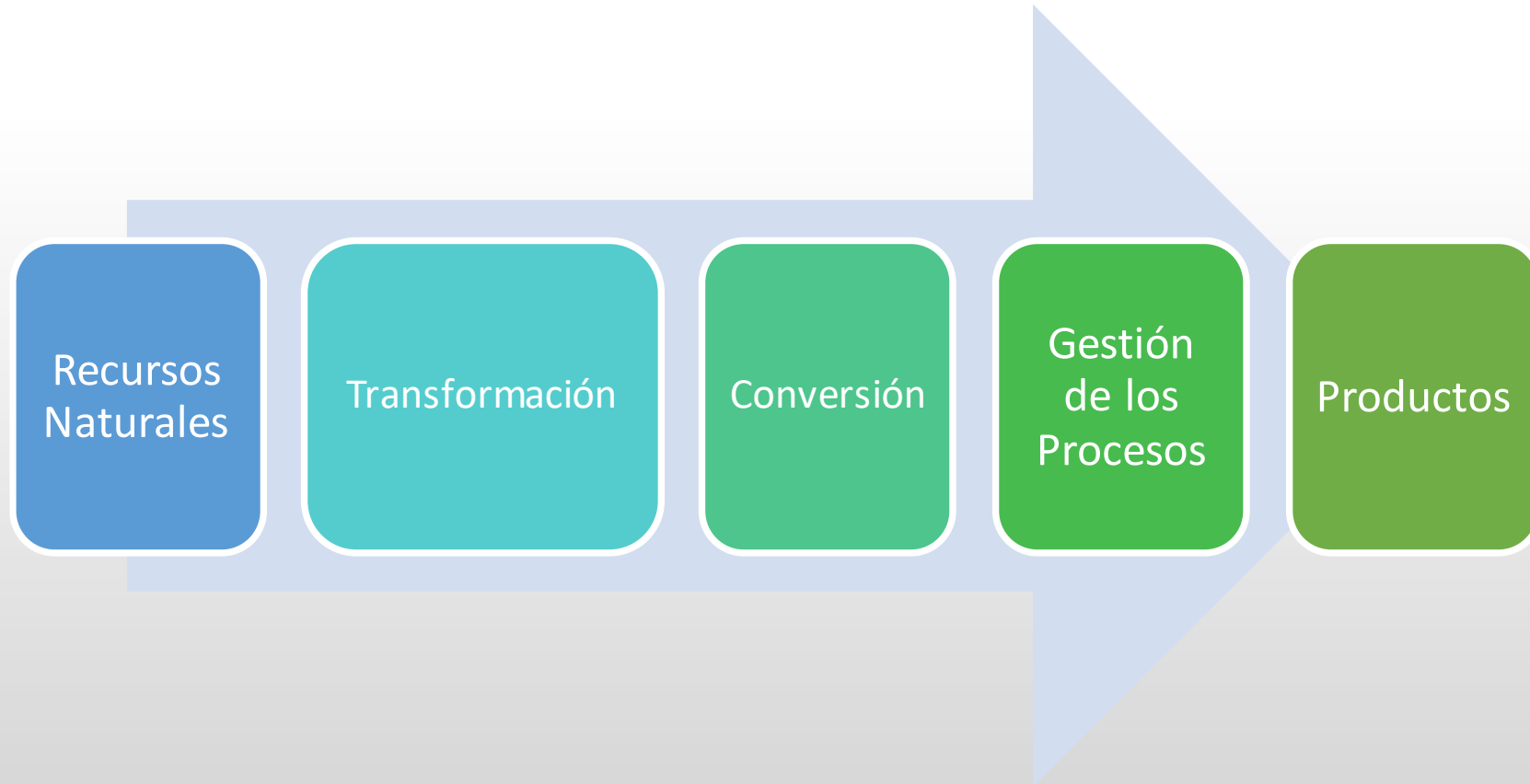
Razón de ser de una Empresa



RENTABILIDAD



Generación de Riqueza



El Ambiente de la Operación



La Demanda de los Consumidores busca :

Menor
precio

Mejor
Calidad

Tiempo de
Entrega más
corto

Mejor
Servicio pre-
venta y
post-venta

Flexibilidad

En volúmen

En variedad
de
productos

Calidad y sus implicaciones



Order Winner → Aquellas características o atributos de un producto o servicio que lo diferencian y que persuaden al cliente para seleccionarlo.

Order Qualifier → Requerimientos del cliente como precio, calidad, entrega, etc. Con los que un proveedor o un producto tienen que cumplir para poder competir

Ambientes de Manufactura



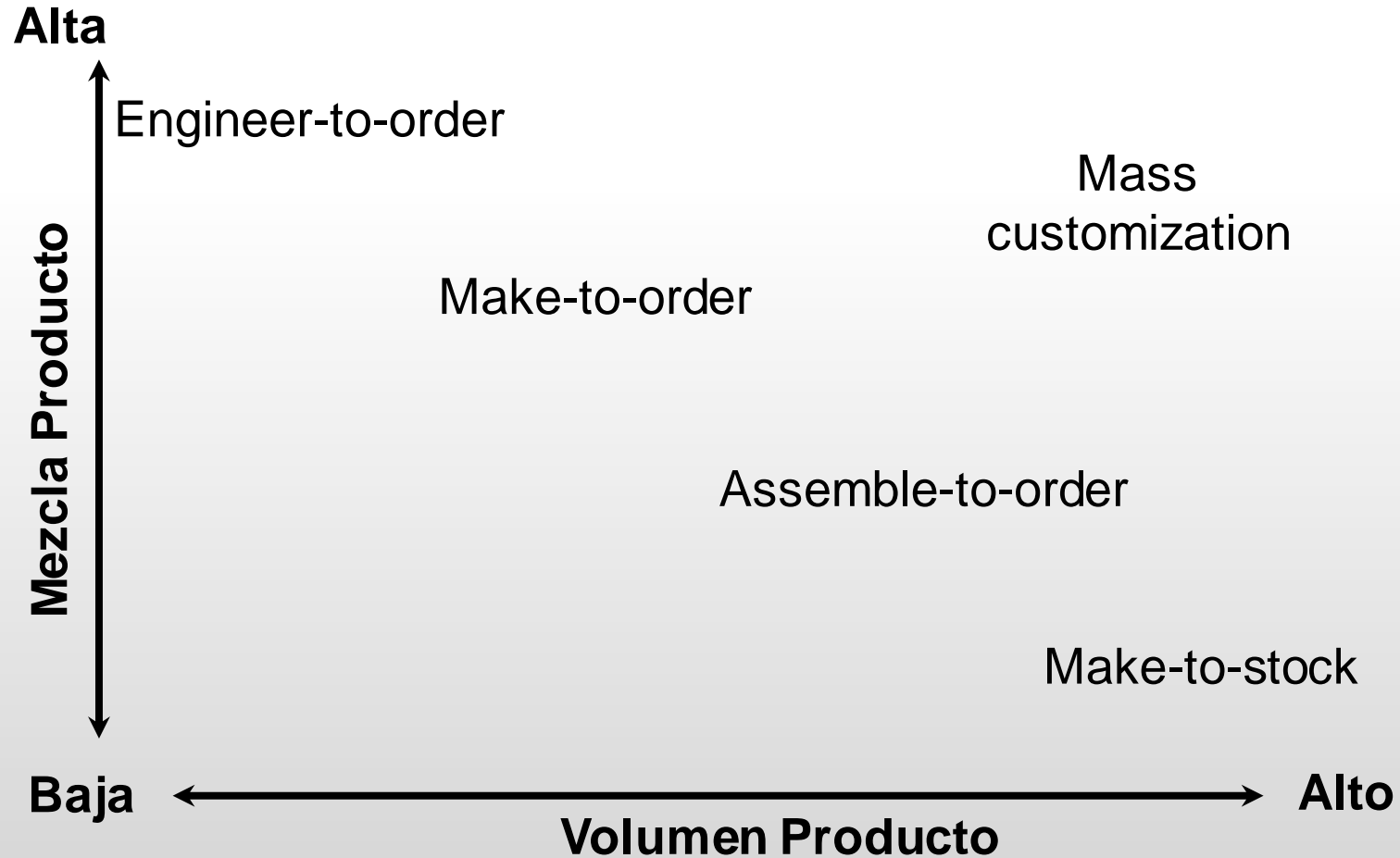
- ▶ Engineer to Order
- ▶ Make to Order
- ▶ Assemble to Order
- ▶ Make to Stock
- ▶ Mass Customization

Tiempo de Espera (lead time) y ambientes de manufactura



ETO tiempo de entrega					Engineer-to-order
Diseño	Compra	Manufactura	Ensamble	Embarque	
		MTO tiempo de entrega			Make-to-order
	Inventario	Manufactura	Ensamble	Embarque	
			ATO tiempo de entrega		Assemble-to-order
	Manufactura	Inventario	Ensamble	Embarque	
				MTS tiempo ent.	Make-to-stock
	Manufactura	Ensamble	Inventario	Embarque	

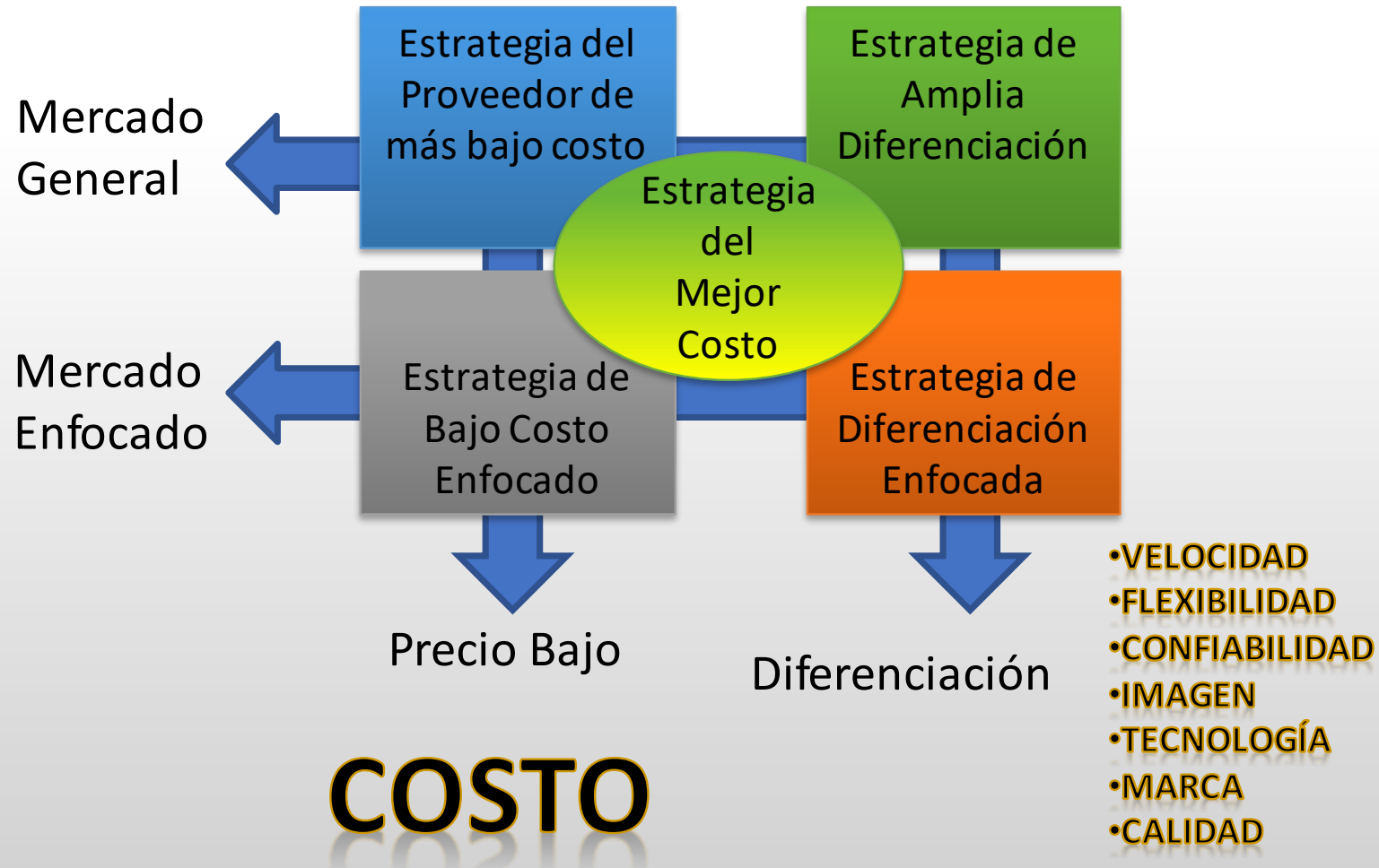
Relación entre volumen y mezcla



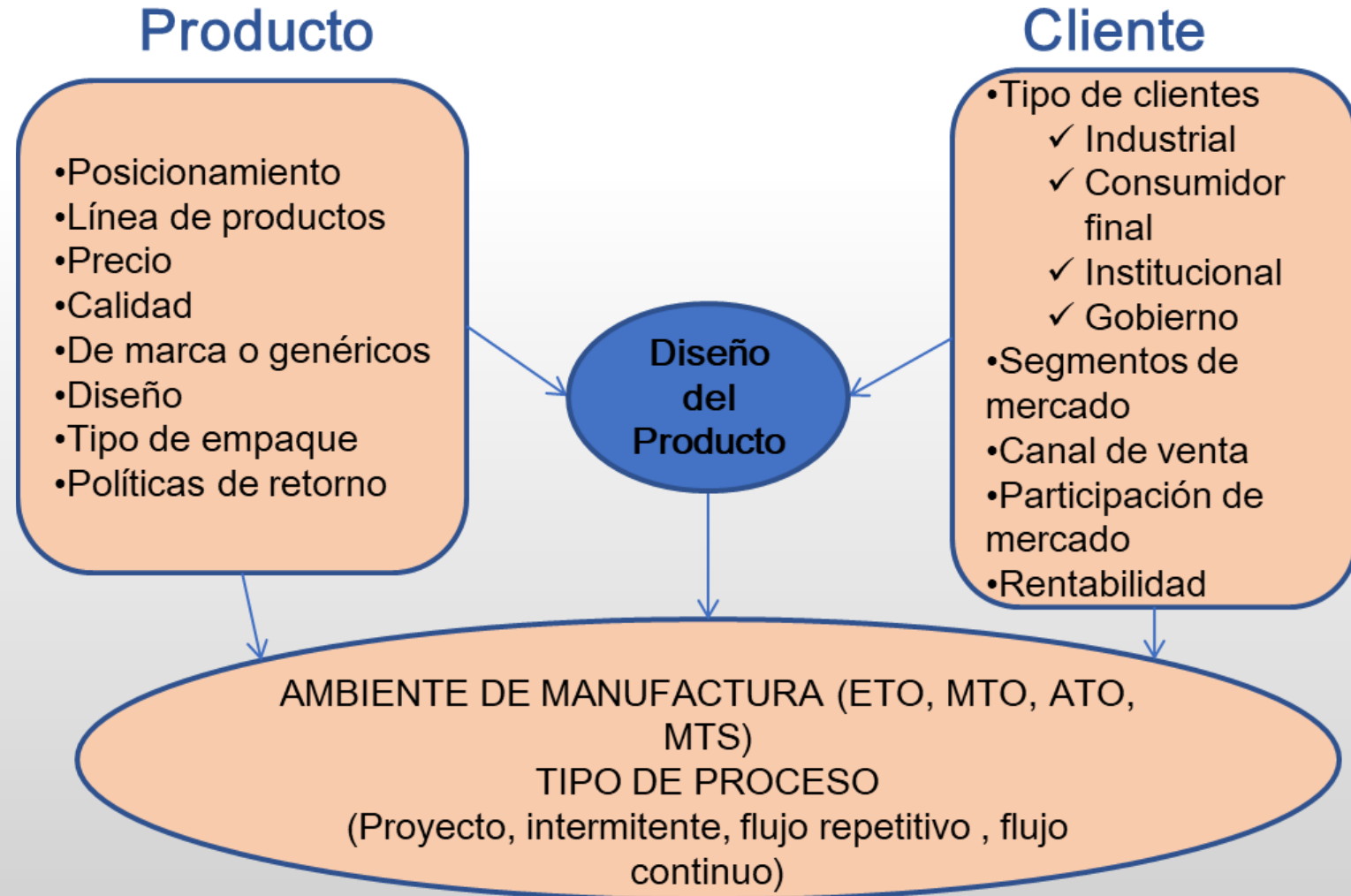
Modelo de Negocio



Estrategia Competitiva



Cientes y Productos



Diseño del Producto y sus Procesos



Que cumpla las necesidades del cliente

Que tenga el costo adecuado

Que sea eficiente

Que tenga calidad

Que se acople a los parámetros de Producción

Tipos de Proceso

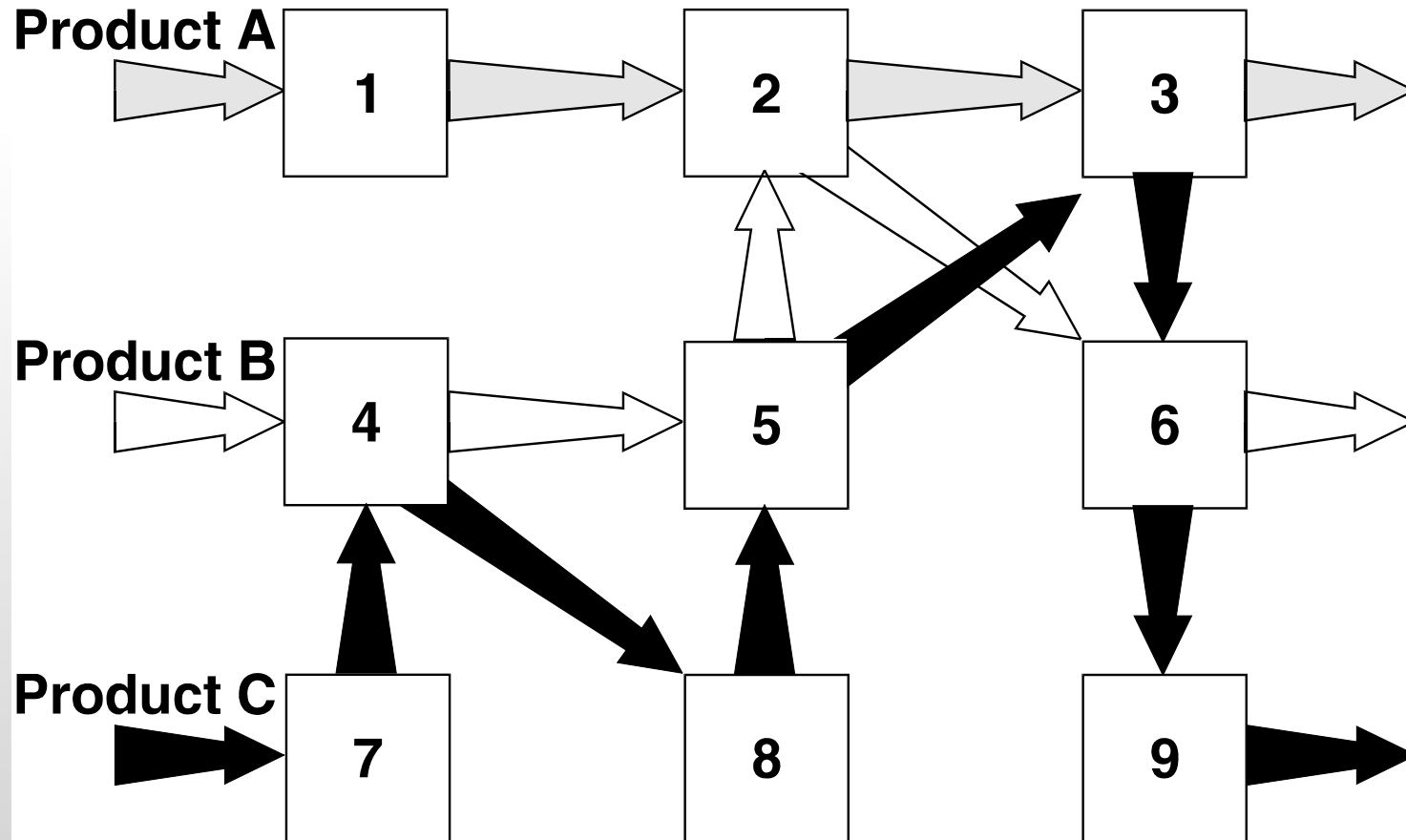
- ▶ Intermitente
- ▶ Flujo
 - Repetitivo o en Linea
 - Continuo
- ▶ Proyecto



Layout Intermittente



Workstations

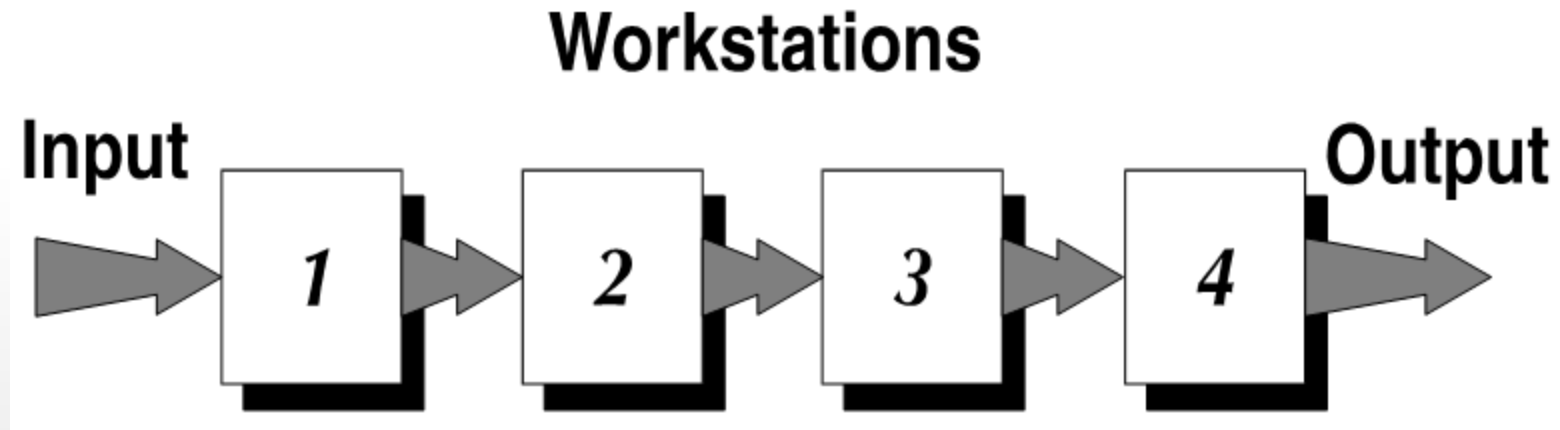


Características Layout Proceso Intermittente



- ▶ Producción por lotes o batches
- ▶ El trabajo es dirigido solamente a las estaciones requeridas
- ▶ En cada estación se procesan múltiples partes
- ▶ Maquinaria de propósito general
- ▶ Es fácil cambiar entre productos o de volúmen de fabricación
- ▶ El control de la producción es caro y complejo
- ▶ Altos niveles de inventario WIP; lead time muy largo

Layout de Flujo



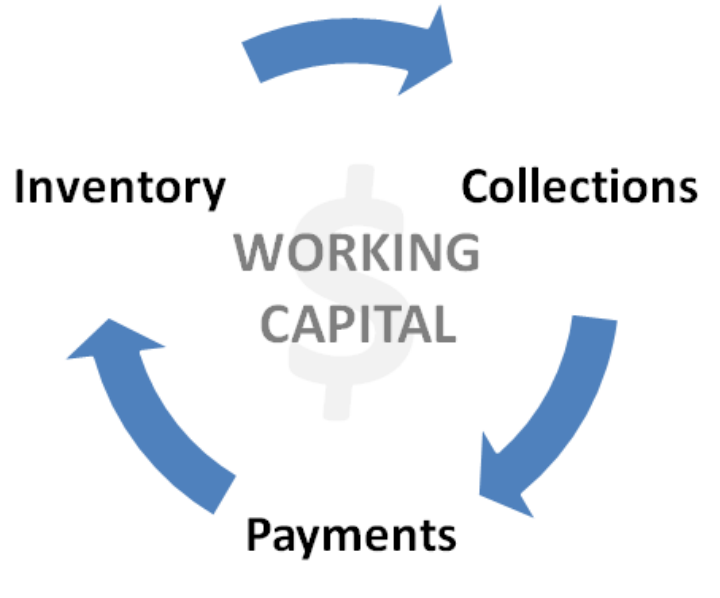
- ▶ Estaciones de trabajo en línea según el producto que se fabrica
- ▶ El flujo es prácticamente constante
- ▶ Poco inventario WIP

Características Layout de Flujo



- ▶ Es llamado Layout de Producto
- ▶ Las rutas son fijas y de propósito específico
- ▶ Normalmente la maquinaria es cara
- ▶ Dos tipos de flujo
 - Repetitivo o en Línea = unidades discretas
 - Continuo no discreto (liquidos)
- ▶ Rango limitado de productos similares
- ▶ Altos volúmenes de producto

Capital de Trabajo



“Los activos corrientes de una Empresa
menos sus pasivos corrientes”



Working Capital

https://www.youtube.com/watch?v=W6hGGH_g5Fs&t=35s

KPI's para medir el inventario



- ▶ Cuentas x Pagar = DPO = Days Payable Outstanding 30 a 45 días
- ▶ Cuentas x Cobrar = DSO = Days Sales Outstanding 60 días
- ▶ Días de Inventario = DOH (menos días)
- ▶ Vueltas de Inventario = Inventory Turns (más vueltas posibles)
- ▶ **WORKING CAPITAL = CAPITAL DE TRABAJO DE LA EMPRESA**

Indicadores Working Capital



- ▶ DOH days on hand = días de inventario MENOS DÍAS ES MEJOR
- ▶ Inventory turns = vueltas de inventario MAS VUELTAS ES MEJOR
- ▶ DPO days payable outstanding = cuentas por pagar MAS TIEMPO PARA PAGAR ES MEJOR
- ▶ DSO days sales outstanding = cuentas por cobrar MENOS TIEMPO PARA RECUPERAR EL DINERO O COBRAR ES MEJOR

Ejercicio Grupos Pequeños



- ▶ Por favor indique que tipo de ambiente de manufactura existe en su compañía, soporte su respuesta en base a los conceptos aprendidos y cite un ejemplo.
- ▶ Explique la situación referente al “Capital de Trabajo” en su empresa, ¿es saludable y porque?
- ▶ Tiempo de la actividad:15 minutos

Capítulo 2: Administración de la Demanda



- ▶ Tipos de Demanda
- ▶ Listas de Materiales
- ▶ Estrategias Producción y demanda
- ▶ Pronósticos
 - Cuantitativos
 - Cualitativos

Procesos Administración de la Demanda



Fuentes de Demanda

- ▶ Pronósticos
- ▶ Órdenes de los Clientes
- ▶ Centros de Distribución
- ▶ Demanda inter compañía
- ▶ Refacciones
- ▶ Otras fuentes de demanda



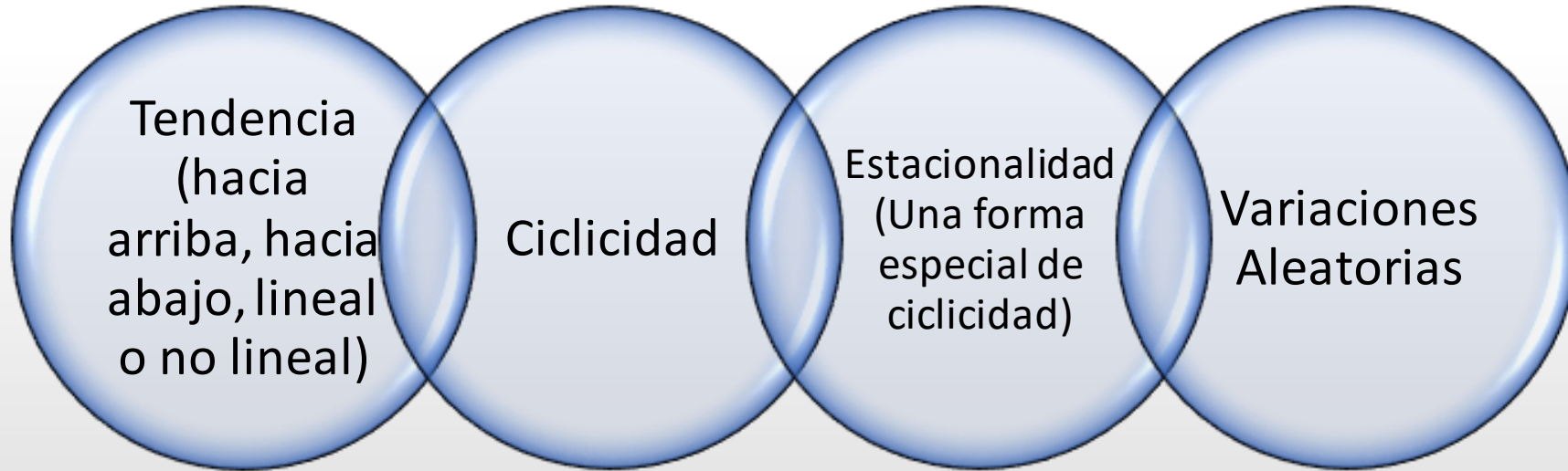
Administración de la Demanda



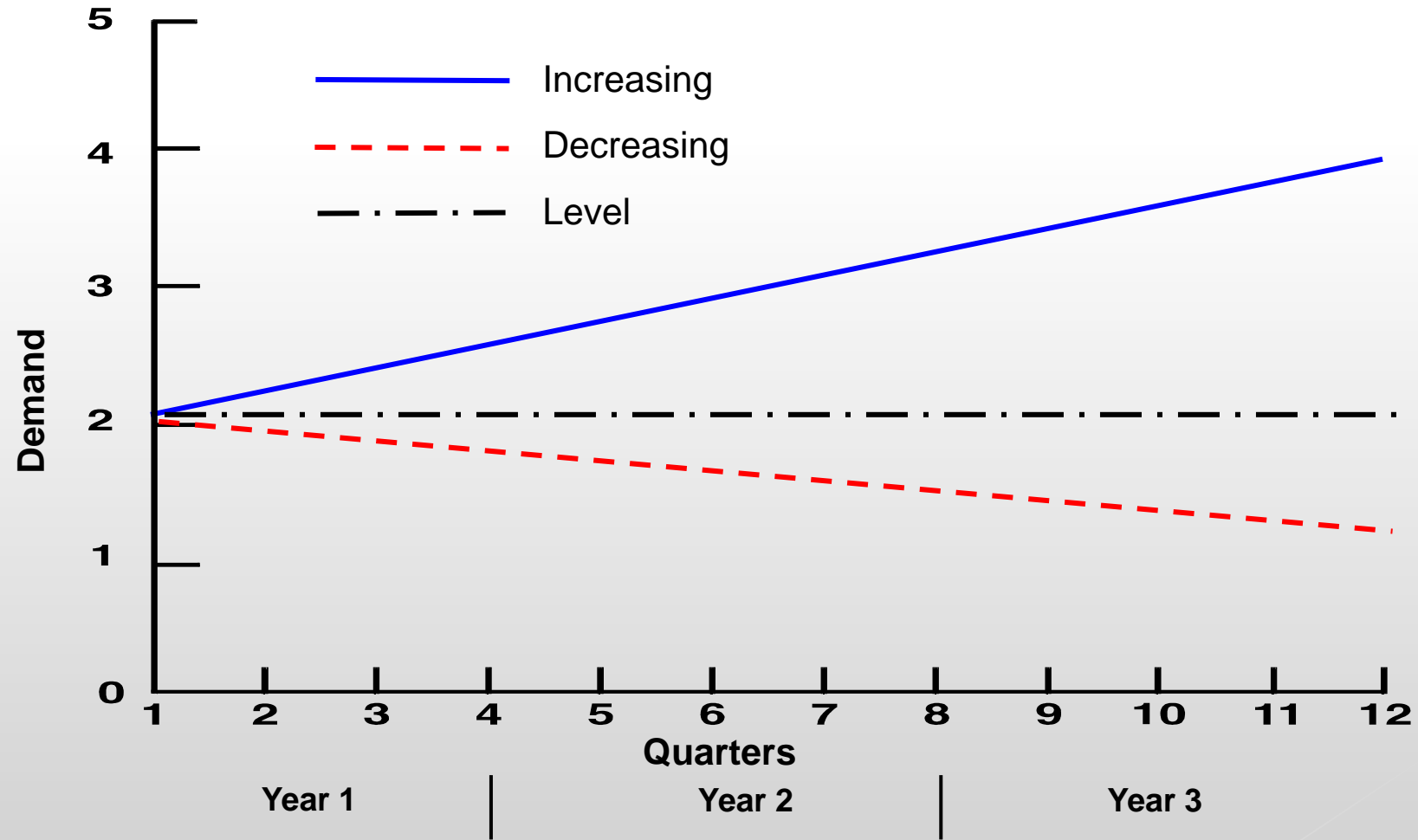
ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA



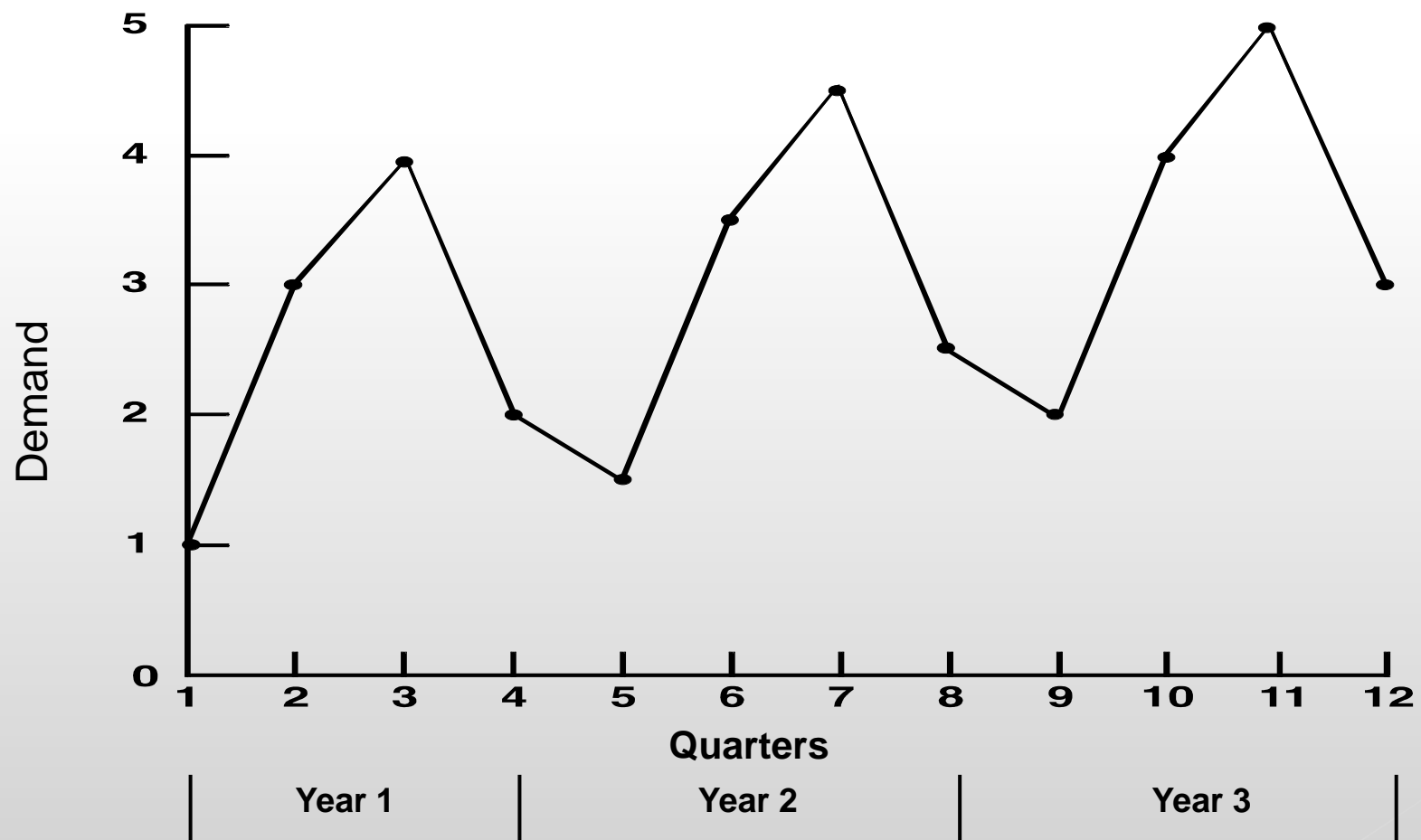
Patrones Típicos de la Demanda



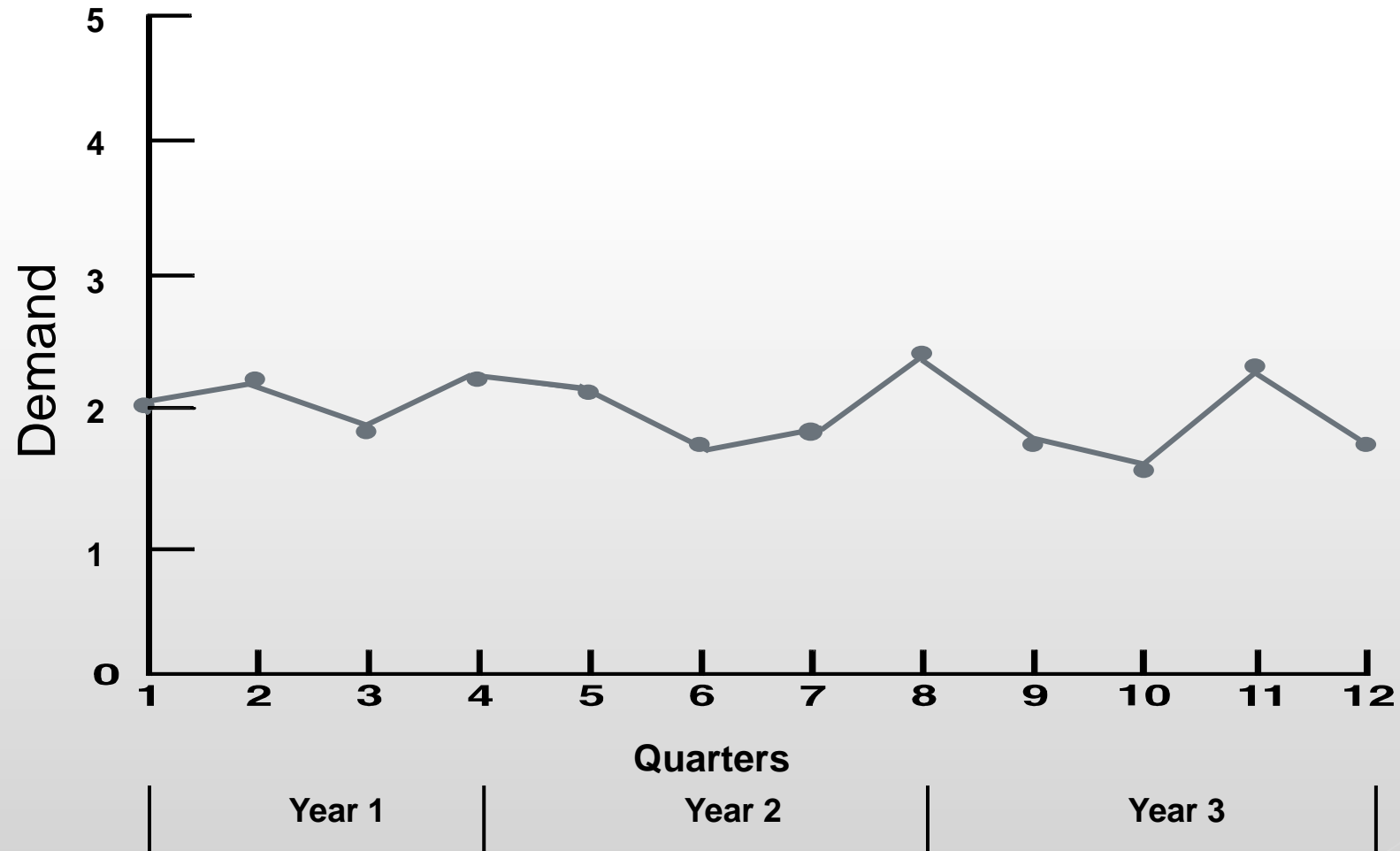
Patrones de Tendencia



Demanda Estacional



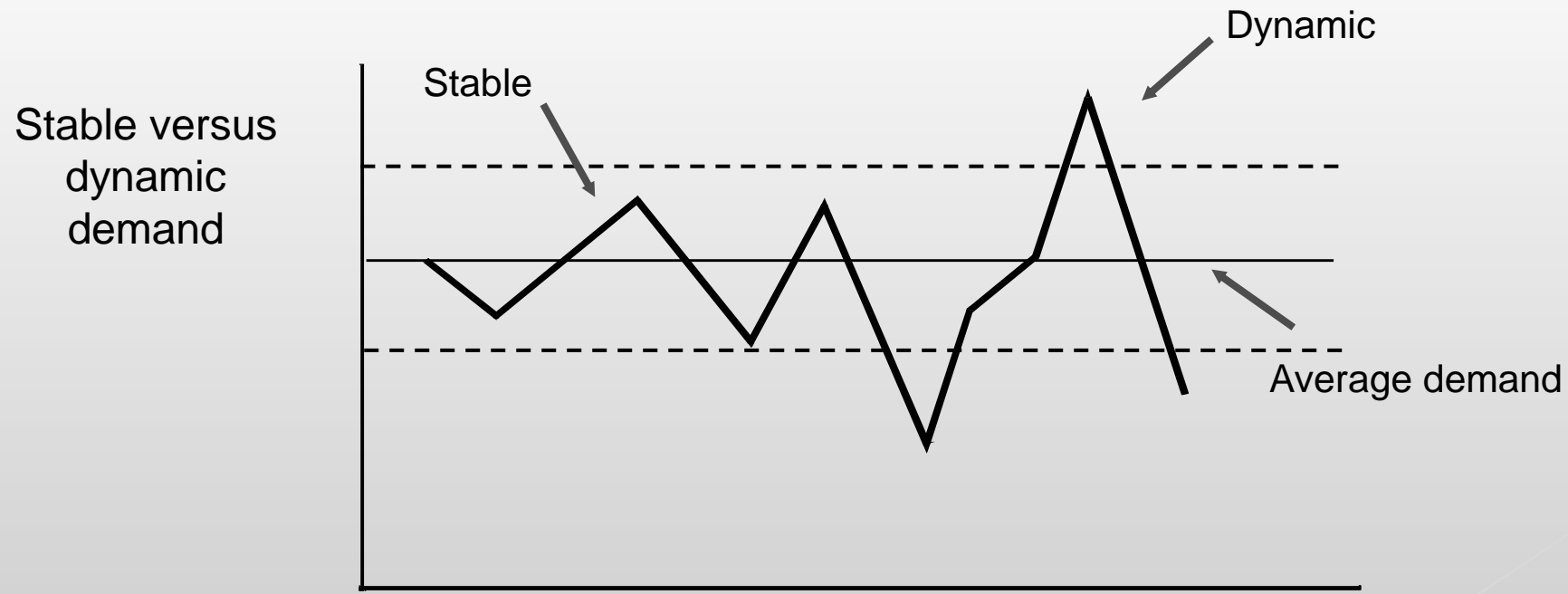
Demanda Aleatoria o Random





Demanda estable versus dinámica

- ▶ La demanda estable se comporta de manera similar en el tiempo
- ▶ La demanda dinámica tiende a ser más errática en el tiempo



Lista de Materiales “BOM´s”



Description: TABLE Part Number: 100		
Part Number	Description	Quantity Required
203	Wooden Leg	4
411	Wooden Ends	2
622	Wooden Sides	2
023	Table Top	1
722	Hardware Kit	1

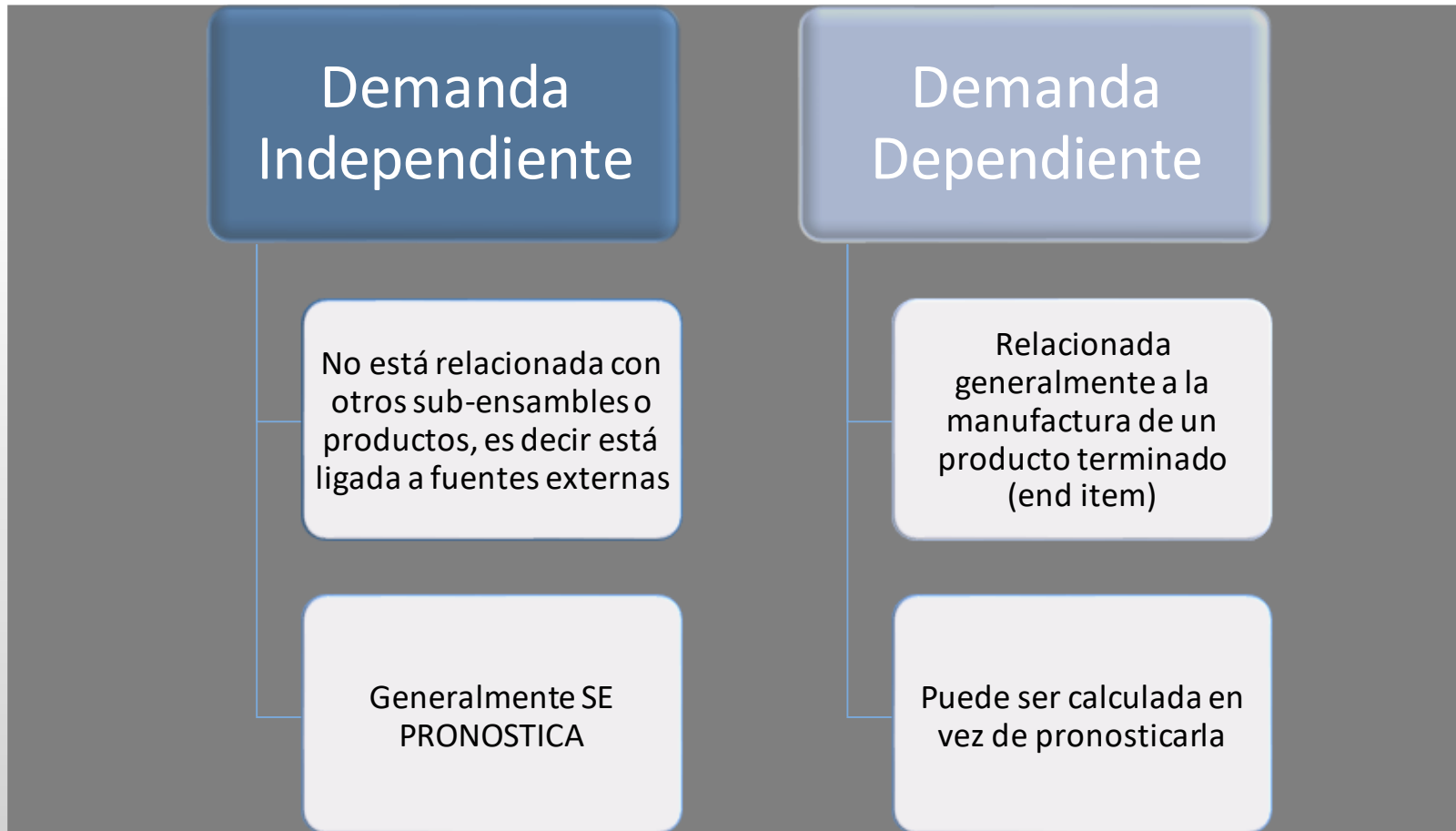
- ▶ La BOM muestra todas las partes de un item
- ▶ Cada parte debe tener un No. de parte ÚNICO
- ▶ La demanda independiente se pronostica
- ▶ La demanda dependiente se calcula

Usos de las Listas de Materiales



Define el producto	
Cambios de Ingeniería	Provee un método para cambios en el diseño
Planeación	Que se necesita y cuando
Servicio a Clientes	Configuración de ordenes y precios
Manufactura	Las partes necesarias para ensamblar el producto
Servicio y Reparación	Refacciones y esquemas
Costeo	Costo de los materiales

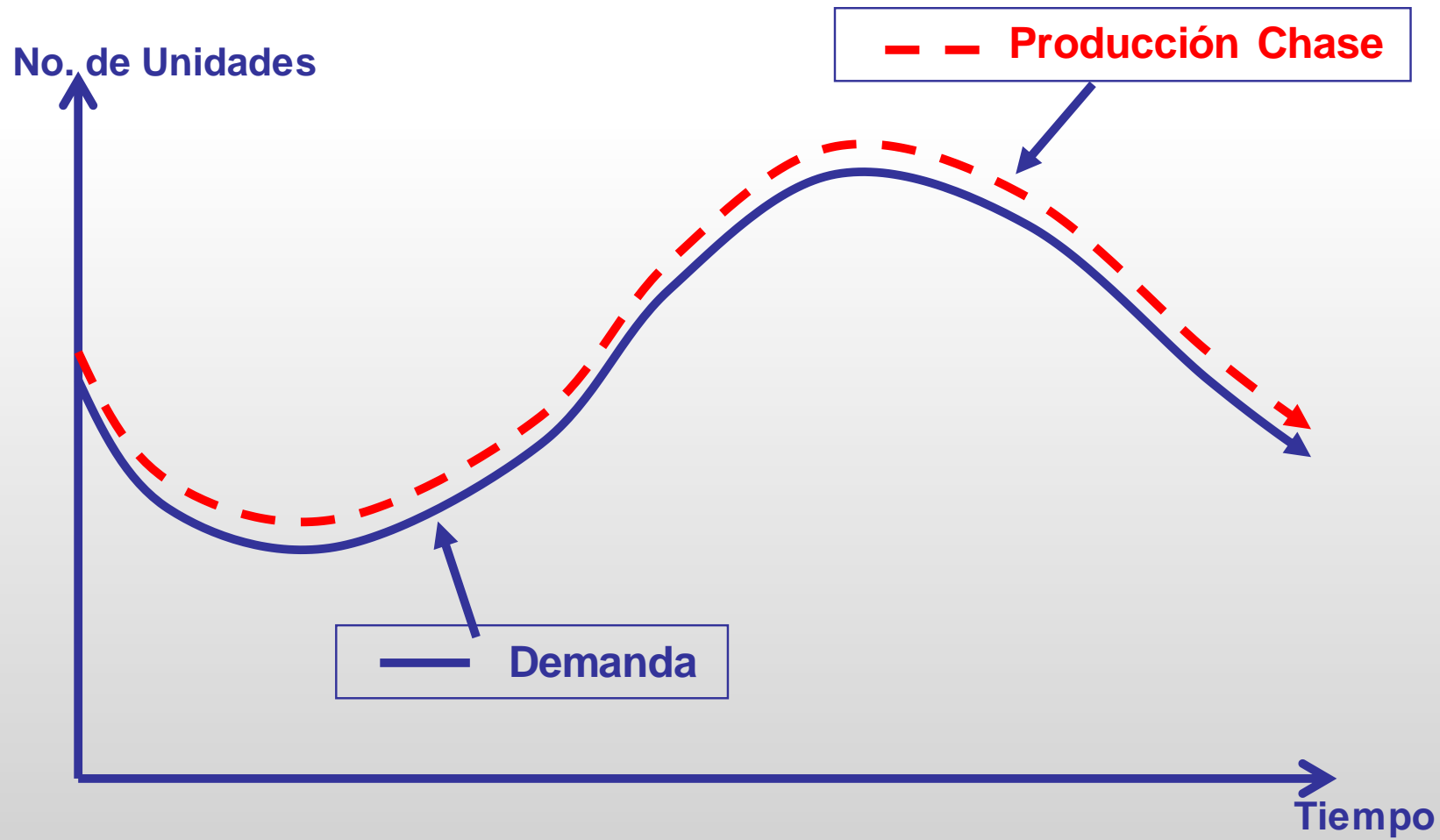
Demanda Independiente y Dependiente



Estrategias de Producción y Demanda



Seguindo a la Demanda "Chase"



Ventajas y Desventajas “Chase”



Ventajas:

Inventario Estable

Solo se fabrica lo que se vende

Desventajas:

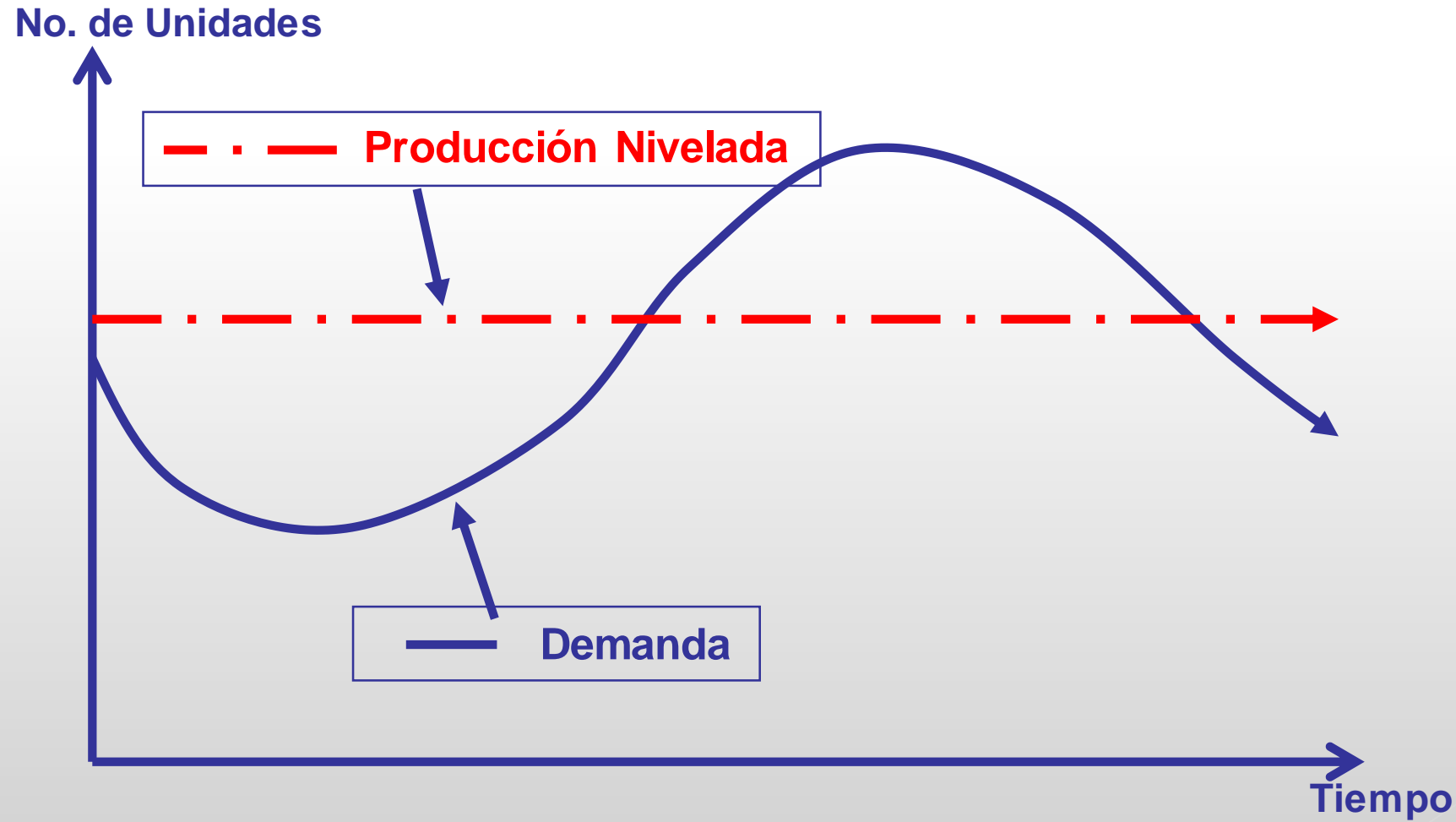
Costos de contratar y entrenar al personal, Tiempo extra y turnos extras.

Costo de despedir al personal y el impacto que tiene en la moral del empleado.

Posiblemente la gente nueva no tenga las habilidades necesarias para hacer el trabajo que otros ya habían adquirido

La capacidad debe ser suficiente para cumplir con la demanda máxima

Demanda Nivelada "Level"



Ventajas y Desventajas “Level”



Ventajas:

Evita los gastos de mano de obra y de capacidad para cumplir con la demanda

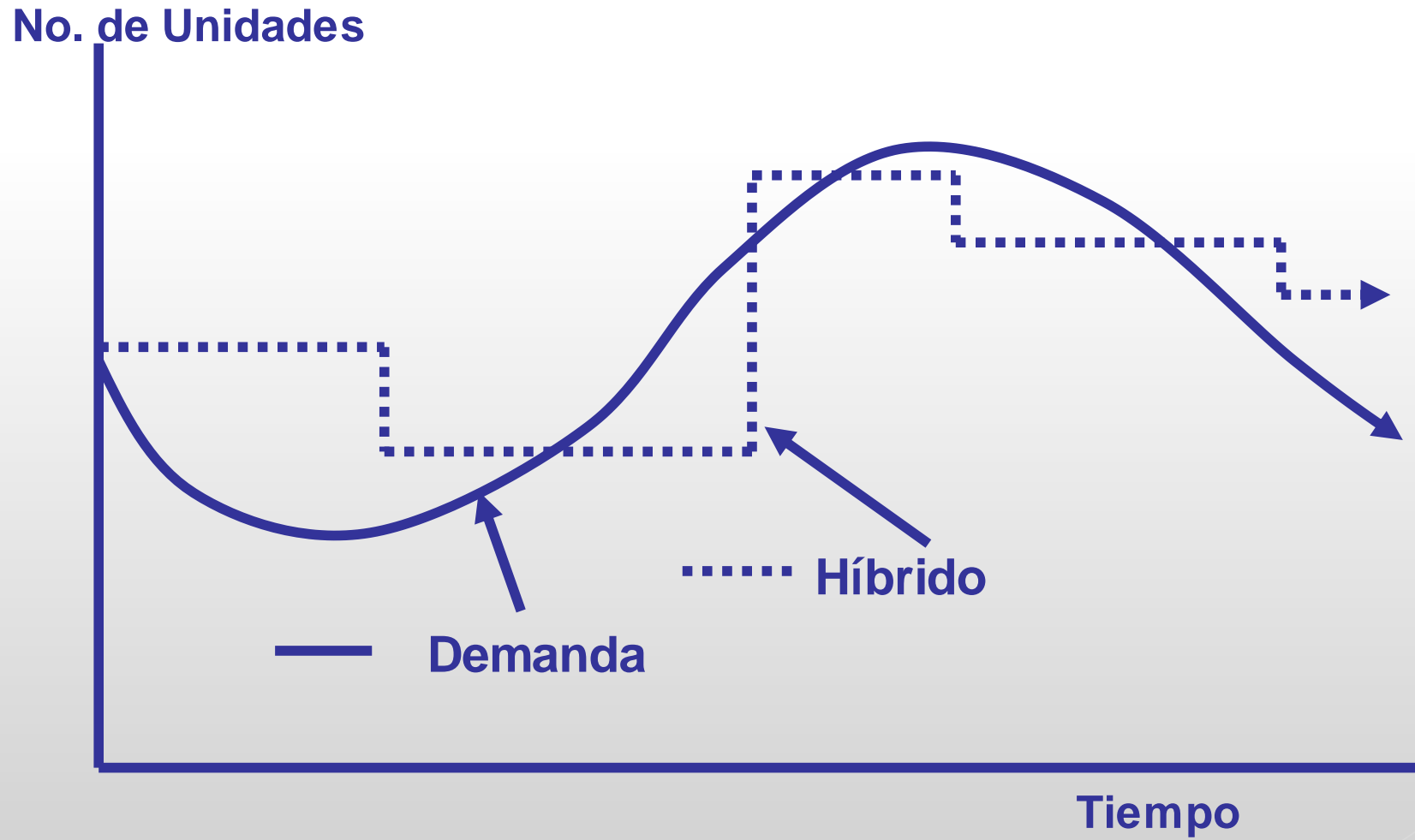
Evita costos por cambios en la producción y disminuye el costo promedio por ítem

Desventajas:

Acumulación de Inventario

Requiere pronósticos muy exactos

Demanda Híbrida "Level"



Características Demanda Híbrida



La producción está cerca de la capacidad total al menos durante algún periodo en el ciclo.

La producción está en el nivel mas bajo durante la otra parte del ciclo.

La producción se nivela en esas dos etapas.

Los costos de acumulación de inventario y de ajustes de personal son menores que en el chase.

La estrategia Híbrida requiere de pronósticos exactos como en el level.

Administración de Órdenes



El CRM juega un papel muy importante en el nivel de servicio al cliente

- ➔ Seguimiento rápido y preciso a las órdenes
- ➔ Cumplir con fechas y cantidades de entrega
- ➔ Efectivo servicio y respuesta al cliente (estatus de órdenes)
- ➔ Embarques a tiempo cumpliendo con toda la documentación requerida



Pronósticos

Introducción



- ▶ Propósito y uso de los pronósticos
- ▶ Principios para pronosticar
- ▶ Principios de recolección de datos y preparación

Soporte a la Planeación



Nivel Planeación	Pronóstico	Horizonte
Plan Estratégico	Volumen de ventas, nuevos mercados, operaciones y SCM	2 a 5 años
Sales and operations planning	Unidades a producir a nivel de familia de productos	1 a 3 años
Master scheduling	Unidades a producir a nivel de ítem final	3 a 18 meses

Principios para Pronosticar



- Muy rara vez son exactos a lo largo del tiempo
- Deben de incluir una estimación de error
- Son más exactos para familias de productos
- Son más acertados para períodos cortos de tiempo

Colección de datos y preparación



- Recolectar datos en los términos necesarios para pronosticar
- Tomar en cuenta circunstancias especiales relacionadas con los datos
- Registrar datos de acuerdo a la demanda de los clientes

Colección de datos y preparación

- Ejemplo -



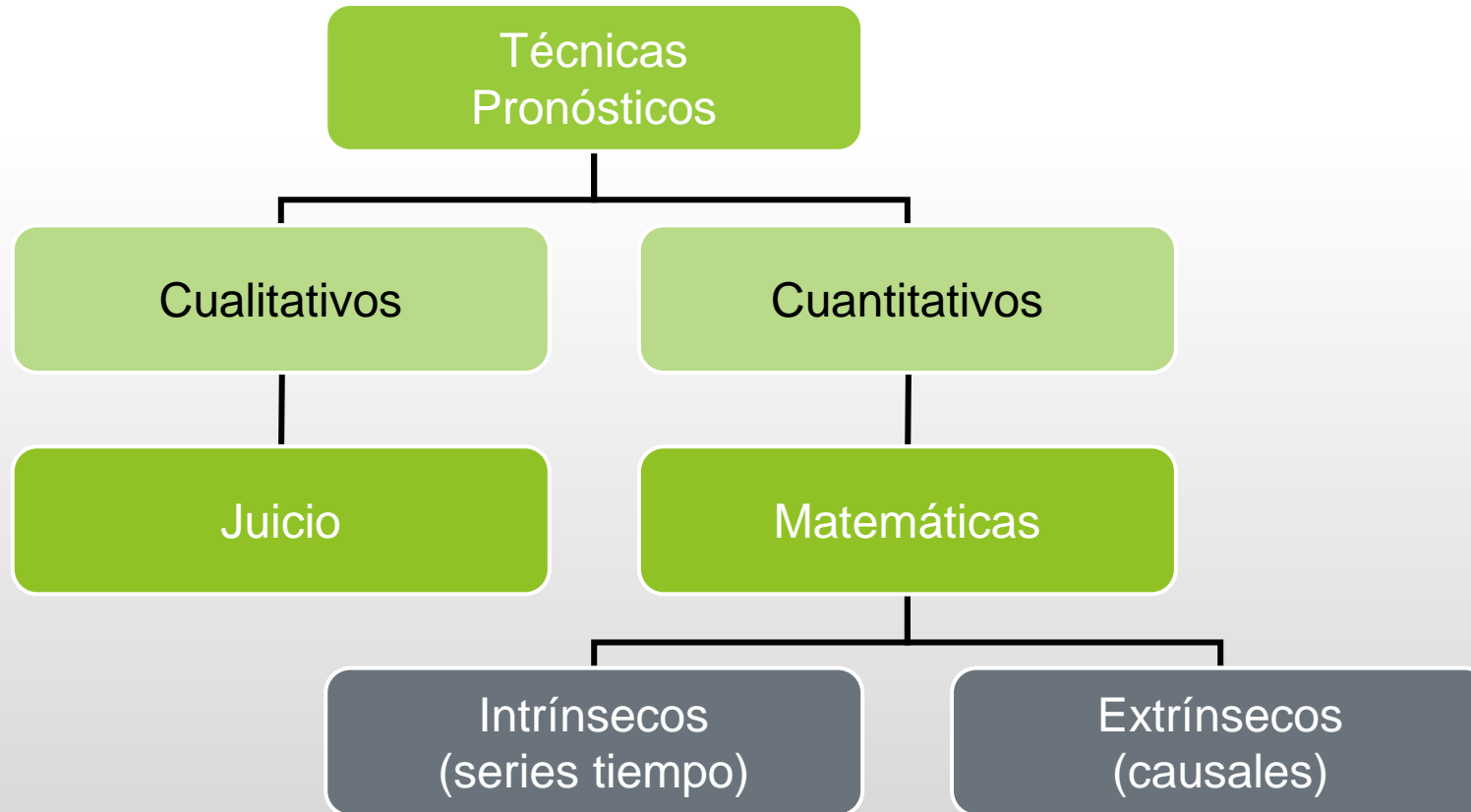
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A			6000						6000			
B	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Promedio Pronóstico	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500

Demanda Anual Cliente A: 12,000
Demanda Anual Cliente B: 6,000
Total: 18,000
Promedio 12 meses: 1,500 por mes



Técnicas Pronósticos

Técnicas Pronósticos



Técnicas Cualitativas



- Se basan en la intuición y en opiniones de expertos
- Tienden a ser subjetivos
- Generalmente se usan cuando tratamos con nuevos productos
- Se usados tanto para mediano como largo plazo

Técnicas Cuantitativas: Extrínsecos



- Se basan en la correlación y la causalidad
- Se mide por indicadores externos
- Muy útil para pronosticar la demanda total a nivel de familia de productos
- Dos tipos de indicadores “leading”
 - Económicos
 - Demográficos

Técnicas Cuantitativas: Intrínsecas



- ▶ Se basa en:
 - ▶ Los datos pasados ayudan a entender los datos futuros
 - ▶ Datos numéricos y series de tiempo están disponibles
- ▶ Ejemplos:
 - Promedios móviles
 - Estacionalidad

Promedios Móviles



- ▶ Funcionan mejor cuando la demanda es estable
- ▶ Casi no hay tendencia, variación o estacionalidad
- ▶ Cuando la demanda pasada tiene poca variación aleatoria
- ▶ Es mejor utilizar esta técnica con datos de demanda promedio



Ejemplo Cálculo Promedios Móviles

Estamos al final de diciembre;
pronostique la demanda para el siguiente mes, enero.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
									Mes 1	Mes 2	Mes 3	
92	83	66	74	75	84	84	81	75	63	91	84	?

Lógica Cálculo Promedios Móviles



Pron. Prom. Móvil = demanda promedio períodos pasados

Pronóstico para el mes 4:

$$= \frac{\Sigma \text{ demand for months 1 - 3}}{\text{number of months}} = \frac{288}{3} = 96 \text{ units}$$

Month	Demand	Three-month total	Forecast
1	102		
2	91		
3	95	288	
4			96

Key: Σ = sum

Month 4 forecast

Calcule el pronóstico para el sig. mes



Mes	Demanda	Total 3 meses	Pronóstico
1	102		
2	91		
3	95		
4	105		
5	94		
6	101		
7			

Solución Ejercicio anterior

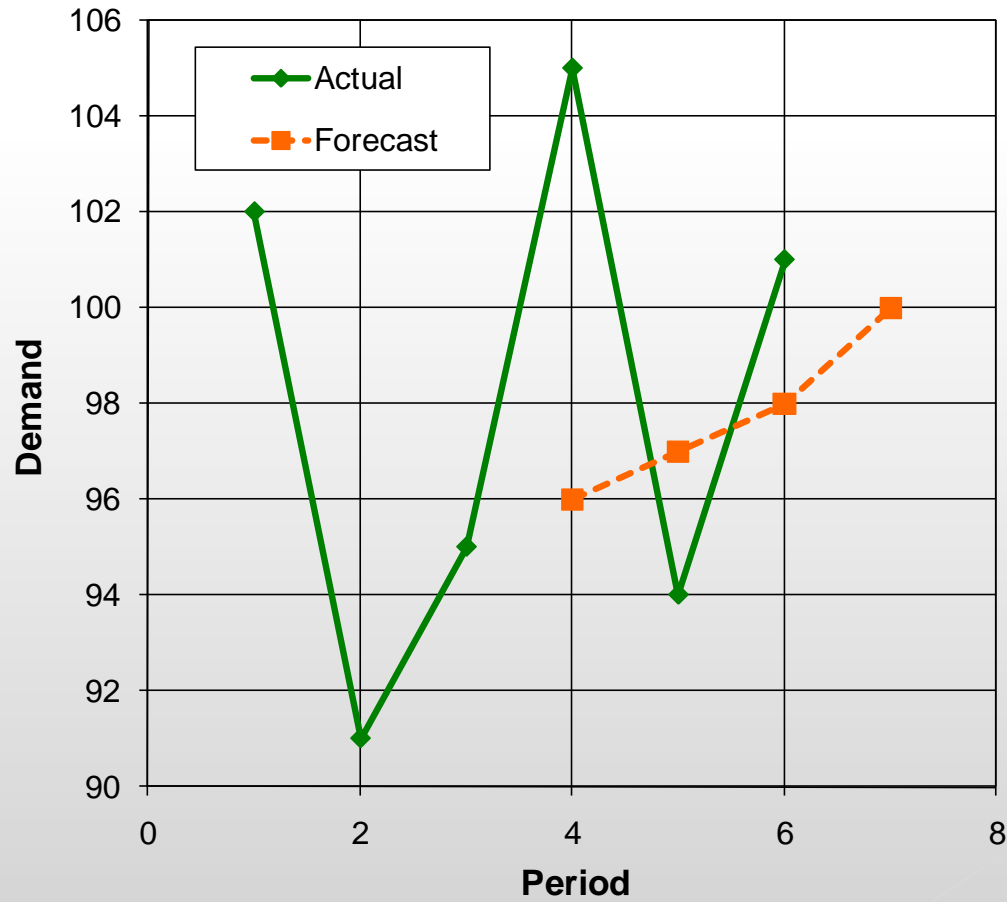


Mes	Demanda	Total 3 meses	Pronóstico
1	102		
2	91		
3	95	288	
4	105	291	96
5	94	294	97
6	101	300	98
7			100

Representación Gráfica



Mes	Total 3 meses	Pronóstico
3	288	
4	291	96
5	294	97
6	300	98
7		100



Promedio Móvil 6 meses



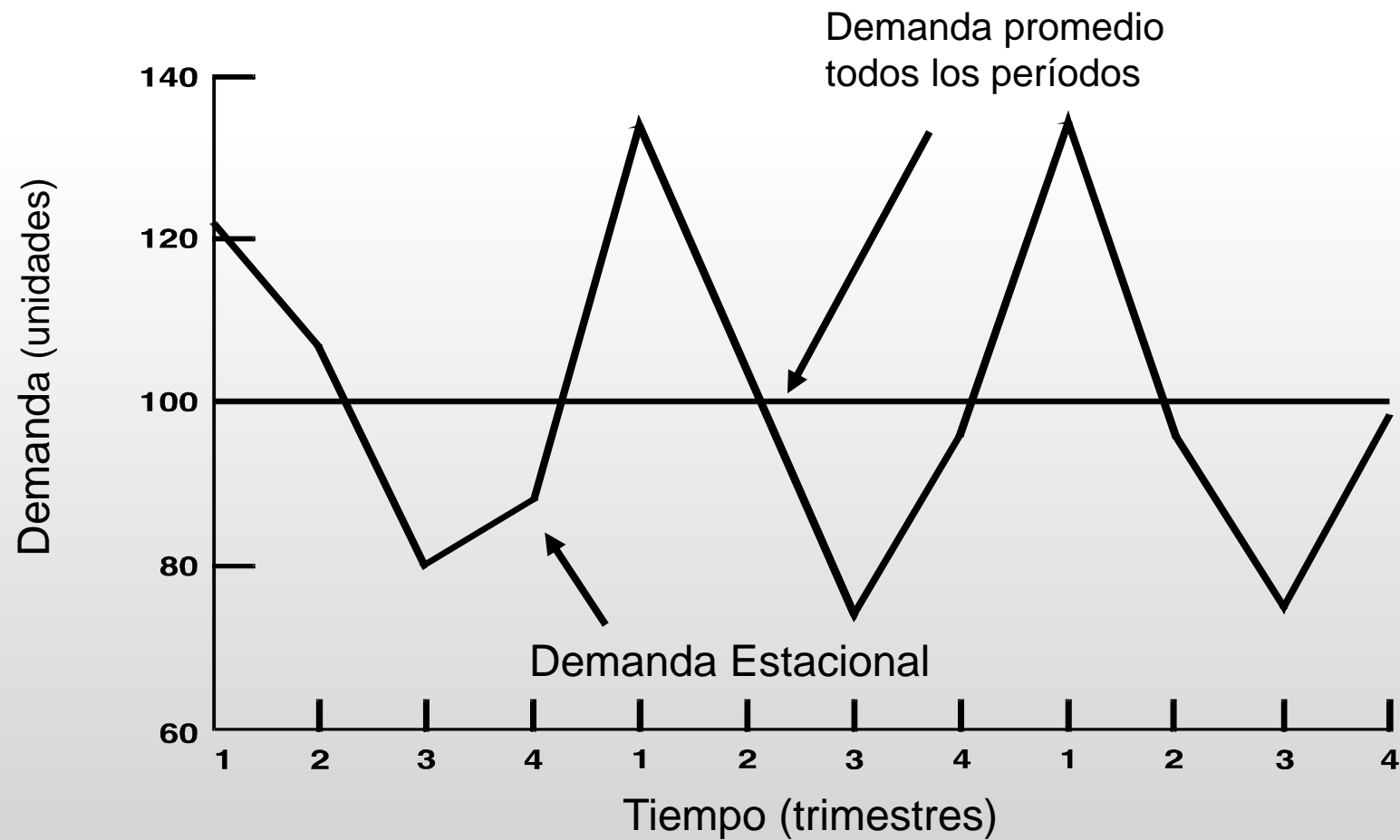
Mes	Demanda	Total 6 meses	Pronóstico
1	89		
2	89		
3	94		
4	91		
5	95		
6	104	562	
7	106	579	94
8	110	600	97
9			100

Promedios Móviles – Lecciones aprendidas



- ▶ Creará una variación en la tendencia a la alza o a la baja
- ▶ Entre más grande sea el período de tiempo, mayor la variación
- ▶ Este método funciona mejor cuando la demanda es estable con variación aleatoria

Estacionalidad



Proceso Pronóstico Estacional



3 Calcular la nueva demanda para los períodos deseados

3

2 Calcular la nueva demanda ya sin estacionalidad para cada período

2

1 Calcular un índice de estacionalidad para cada período

1

Índice demanda estacional (paso 1)



Demanda Histórica					
Año	rimestre				Total
	1	2	3	4	
1	122	108	81	90	401
2	130	100	73	96	399
3	132	98	71	99	400
Promedio	128	102	75	95	400

Demanda promedio todos los trimestres = $\frac{400}{4} = 100$ units

Trimestre	Promedio demanda trimestre/100		Índice estac.
1	128/100	=	1.28
2	102/100	=	1.02
3	75/100	=	0.75
4	95/100	=	0.95
	Total	=	4.00

Índice demanda estacional (paso 2)



- ▶ Calcule el pronóstico para el próximo año
- ▶ Desestacionalice el pronóstico y distribuyalo por igual en todos los períodos

$$\text{Deseasonalized demand (average demand/period)} = \frac{\text{annual forecast}}{\text{number of periods}}$$

$$= \frac{420}{4} = 105 \text{ units}$$

Índice demanda estacional (paso 3)



Calculo

Expected quarter demand	=	(seasonal index) × (deseasonalized forecast demand)
Expected first quarter demand	=	1.28 X 105 = 134 units
Expected second quarter demand	=	1.02 X 105 = 107 units
Expected third quarter demand	=	.75 X 105 = 79 units
Expected fourth quarter demand	=	.95 X 105 = <u>100</u> units
Total forecast demand	=	420 units



LOGÍSTICA Y CAPACITACIÓN EMPRESARIAL

Midiendo el Pronóstico



Midiendo el Pronóstico

- ▶ Rara vez son 100% correctos en el tiempo
- ▶ ¿Porqué medirlo?
 - Entender porqué la demanda difiere del pronóstico
 - Considerar el porcentaje de error en planeaciones futuras
 - Mejoras los métodos y cálculos

Bias y Variación aleatoria



Month	Bias			Random variation		
	Forecast	Actual	Variation	Forecast	Actual	Variation
1	100	90	-10	100	105	+5
2	100	125	+25	100	94	-6
3	100	120	+20	100	98	-2
4	100	125	+25	100	104	+4
5	100	120	+20	100	103	+3
6	100	110	+10	100	96	-4
Cumulative total	600	690	+90	600	600	0

Bias exists since cumulative variation is not zero.

There is no bias since cumulative variation is zero.

Forecast Error Data



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Forecast	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	-
Actual	460	520	530	490	460	500	530	490	530	480	490	520	-
Absolute deviation	40	20	30	10	40	0	30	10	30	20	10	20	260



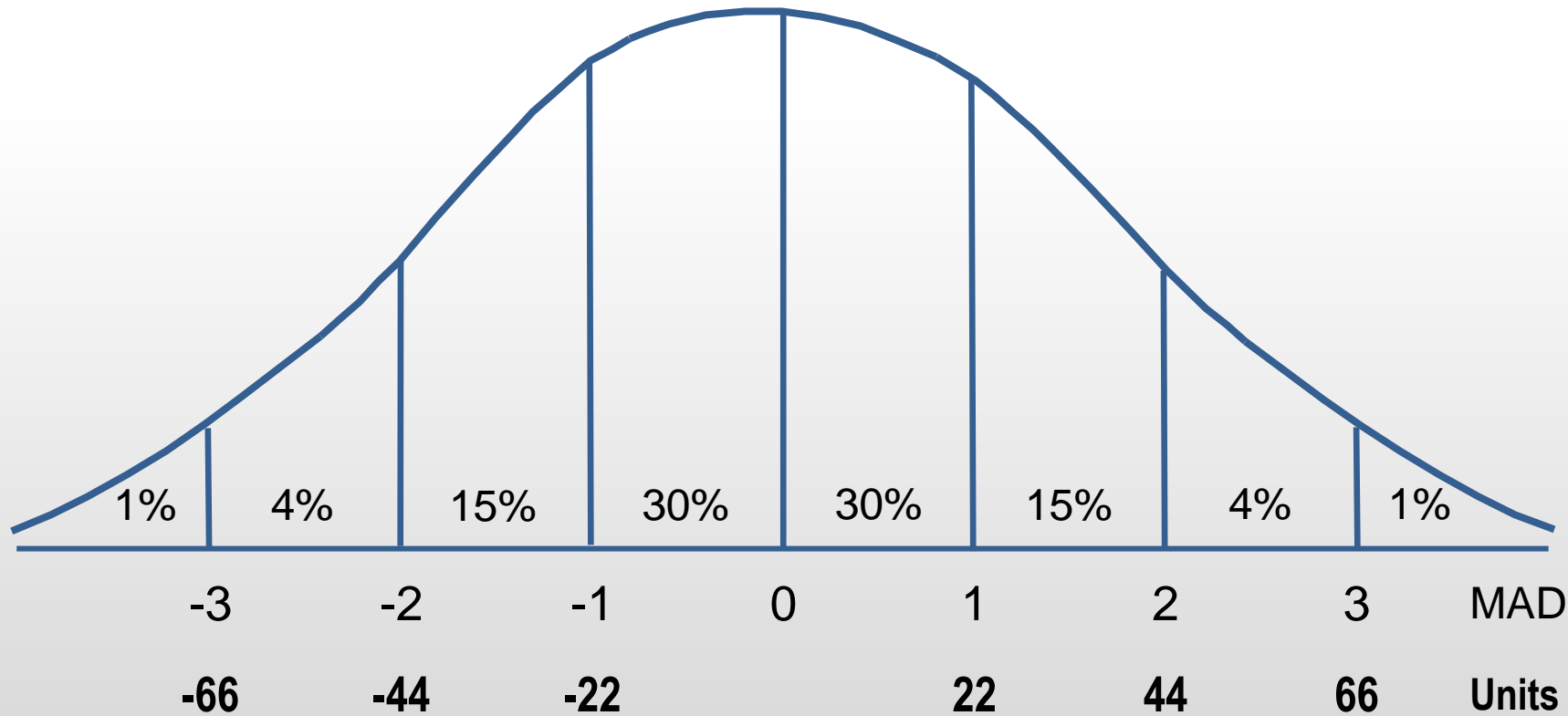
Mean Absolute Deviation (MAD)

$$\text{MAD} = \frac{\sum |A - F|}{n}$$

$$\text{MAD} = \frac{\Sigma \text{ absolute errors}}{\text{number of periods}} = \frac{260}{12} = 22 \text{ units}$$

Key: Σ = sum; $| |$ = absolute value

MAD Analysis: Normal Distribution





Usos Medición del Pronóstico

- ▶ Identificar cambios y tendencias en la demanda
- ▶ Identificar y ajustar el pronóstico por variaciones aleatorias
- ▶ Ajustar el pronóstico en el período, lo máximo posible para evitar el “BIAS”
- ▶ Tomar decisiones relacionados con el nivel de servicio al cliente, nivel de inventario deseado y safety stock

SS

***“El Éxito pertenece a los que creen en la
belleza de sus SUEÑOS”***

G r a c i a s

sotohector65@gmail.com

444 1885512

