



Unidad II Herramientas Basicas

. . .

• 1



Ubicación dentro del Programa

UNIDAD II: HERRAMIENTAS BÁSICAS

1. Representación de la Causa-Efecto: Diagrama de Ishikawa.
2. Elaboración de pronósticos. Componentes de una serie de tiempo.
3. Métodos de suavización. Proyección de la tendencia.
Componentes de tendencia y estacionalidad.
4. Análisis de regresión. Usos con datos de serie de tiempo.

• 2



Bibliografía utilizada

ANDERSON, DAVID R.; SWEENEY, DENIS J.; WILLIAMS, THOMAS A.;
CAMM, JEFREY D. & MARTIN, KIPP
Métodos Cuantitativos para los Negocios.

- Capítulo 6: Elaboración de pronósticos.

RENDER, BARRY; STAIR, RALPH M. Jr. & HANNA, MICHAEL E.
Métodos Cuantitativos para los Negocios.

- Capítulo 5: Pronósticos.

• 3



1. Diagrama de Ishikawa o de Espina

. . .

• 4

Método de Estratificación o Enumeración de Causas

La idea de este método de construcción de Diagrama de Ishikawa es ir directamente a las principales causas potenciales de un problema.

La selección de estas causas muchas veces se hace a través de una sesión de lluvia de ideas. Es importante preguntarse al menos cinco veces, el porqué del problema.

Con esto se construirá el Diagrama de Ishikawa, partiendo de éste análisis previo, con lo que el abanico de búsqueda será más reducido y los resultados más positivos.

Pasos en la construcción de un Diagrama de Ishikawa

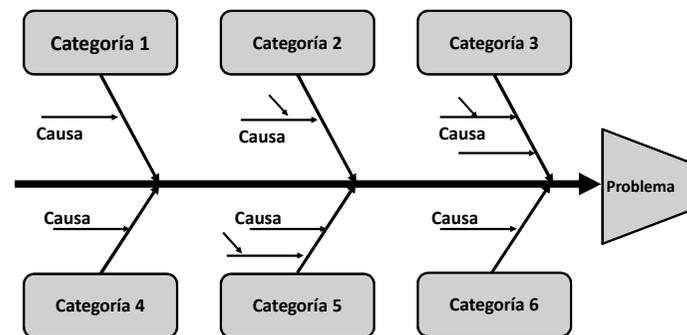
1. Elegir el aspecto de calidad que se quiere mejorar, lo cual se puede hacer con la ayuda de un Diagrama de Pareto, un histograma o alguna acción preventiva/correctiva que deba realizarse.
2. Escribir de manera clara y concreta el aspecto de calidad a la derecha del diagrama. Trazar una flecha ancha de izquierda a derecha y decidir qué tipo de Diagrama Ishikawa se va a emplear (6M, Flujo o Estratificación).
3. Buscar todas las causas probables, lo más concretas posibles, que pueden afectar a la característica de calidad. Generalmente esto se hace a través de una lluvia de ideas.
4. Representar en el Diagrama Ishikawa las ideas obtenidas y, analizando el diagrama, preguntarse si faltan algunas otras causas aún no consideradas. Si existen entonces agregarlas.

Pasos en la construcción de un Diagrama de Ishikawa

5. Decidir cuáles son las causas más importantes, a través de un consenso o votación, o bien si se tienen disponibles empleando datos.
6. Decidir sobre cuáles causas se va a actuar. Para ello se toma en consideración el punto anterior y lo factible que resulta corregir cada una de las causas.
7. Preparar un plan de acción para cada una de las causas a ser investigadas o corregidas.



Método de Estratificación



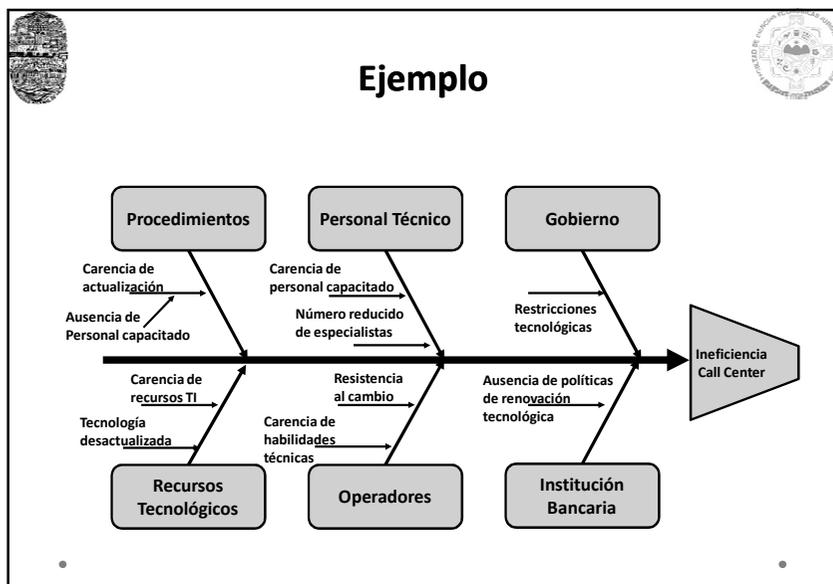


Diagrama de Ishikawa

VENTAJAS

- Proporciona un agrupamiento claro de las causas potenciales del problema, lo que permite centrarse directamente en el análisis del mismo.
- Este diagrama es por lo general menos complejo que los obtenidos mediante los otros procedimientos.

DESVENTAJAS

- Se pueden dejar de contemplar algunas causas potenciales importantes.
- Se requiere un conocimiento profundo del producto o el proceso.
- Puede ser difícil definir subdivisiones principales.

2. Elaboración de pronósticos.

Componentes de una serie de tiempo

• • •

• 11

Pronósticos

¿Que es un pronóstico?

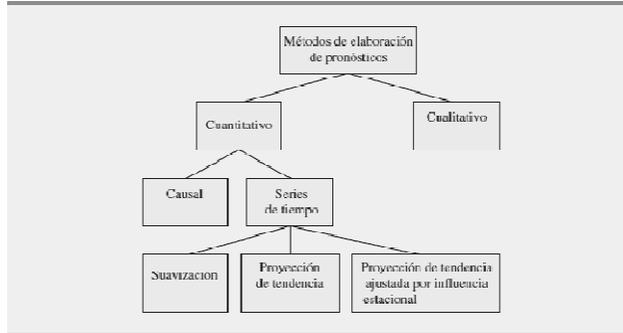
Ocho pasos para elaborar pronósticos

1. Determinar el uso del pronóstico: ¿qué meta tratamos de alcanzar?
2. Seleccionar los artículos o las cantidades que se van a pronosticar.
3. Determinar el horizonte de tiempo del pronóstico: ¿30 días (corto plazo), de 1 mes a un año (mediano plazo) o más de un año (largo plazo)?
4. Seleccionar el modelo o los modelos de pronósticos.
5. Reunir los datos o la información necesaria para realizar el pronóstico.
6. Validar el modelo del pronóstico.
7. Efectuar el pronóstico.
8. Implementar los resultados.

• 12

Elaboración de Pronósticos

Esquema de los Métodos de Elaboración de Pronósticos

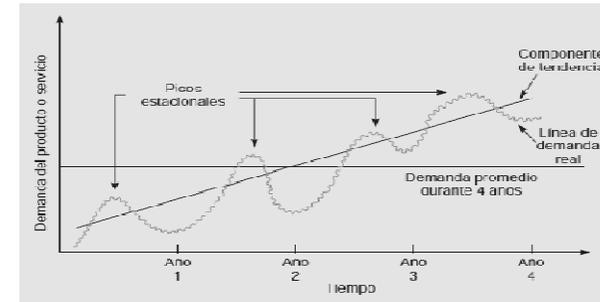


● 13

Elaboración de Pronósticos

Componentes de una serie de tiempo

- Tendencia
- Cíclico
- Estacional
- Irregular



● 14

Elaboración de Pronósticos

Métodos de Suavización:

- Promedios móviles
- Promedios móviles ponderados
- Suavización exponencial

MES	VENTAS REALES	PROMEDIOS MOVILES DE 3 MESES
Enero	10	
Febrero	12	
Marzo	13	
Abril	16	$(10 + 12 + 13)/3 = 11.67$
Mayo	19	$(12 + 13 + 16)/3 = 13.67$
Junio	23	$(13 + 16 + 19)/3 = 16.00$
Julio	26	$(16 + 19 + 23)/3 = 19.33$
Agosto	30	$(19 + 23 + 26)/3 = 22.67$
Septiembre	28	$(23 + 26 + 30)/3 = 26.33$
Octubre	18	$(26 + 30 + 28)/3 = 28.00$
Noviembre	16	$(30 + 28 + 18)/3 = 25.33$
Diciembre	14	$(28 + 18 + 16)/3 = 20.67$
Enero		$(18 + 16 + 14)/3 = 16.00$

● 15

Elaboración de Pronósticos

Métodos de Suavización:

- Promedios móviles
- Promedios móviles ponderados
- Suavización exponencial

MES	VENTAS REALES	PROMEDIOS MOVILES DE 3 MESES
Enero	10	
Febrero	12	
Marzo	13	
Abril	16	$[(3 \times 13) + (2 \times 12) + (10)]/6 = 12.17$
Mayo	19	$[(3 \times 16) + (2 \times 13) + (12)]/6 = 14.33$
Junio	23	$[(3 \times 19) + (2 \times 16) + (13)]/6 = 17.00$
Julio	26	$[(3 \times 23) + (2 \times 19) + (16)]/6 = 20.5$
Agosto	30	$[(3 \times 26) + (2 \times 23) + (19)]/6 = 25.83$
Septiembre	28	$[(3 \times 30) + (2 \times 26) + (23)]/6 = 27.5$
Octubre	18	$[(3 \times 28) + (2 \times 30) + (26)]/6 = 28.33$
Noviembre	16	$[(3 \times 18) + (2 \times 28) + (30)]/6 = 25.33$
Diciembre	14	$[(3 \times 16) + (2 \times 18) + (28)]/6 = 18.67$
Enero	—	$[(3 \times 14) + (2 \times 16) + (18)]/6 = 15.33$

● 16

Elaboración de Pronósticos

Métodos de Suavización:

- Promedios móviles
- Promedios móviles ponderados
- **Suavización exponencial**

TRIMESTRE	VENTAS REALES	PRONOSTICO CON $\alpha = 0,10$	CON $\alpha = 0,50$
1	180	175	175
2	168	$175.5 = 175.00 + 0.10(180 - 175)$	177.5
3	159	$174.75 = 175.50 + 0.10(168 - 175.50)$	172.75
4	175	$173.18 = 174.75 + 0.10(159 - 174.75)$	165.88
5	190	$173.36 = 173.18 + 0.10(175 - 173.18)$	170.44
6	205	$175.02 = 173.36 + 0.10(190 - 173.36)$	180.22
7	180	$178.02 = 175.02 + 0.10(205 - 175.02)$	192.61
8	182	$178.22 = 178.02 + 0.10(180 - 178.02)$	186.30
9	?	$178.50 = 178.22 + 0.10(182 - 178.22)$	184.15

Elaboración de Pronósticos

Proyección de la tendencia:

Elaboración de Pronósticos

Componentes de tendencia y estacionalidad:

MES	DEMANDA DE VENTAS		DEMANDA PROMEDIO DE 2 AÑOS	DEMANDA MENSUAL*	ÍNDICE ESTACIONAL PROMEDIO ^P
	AÑO 1	AÑO 2			
Enero	80	100	90	94	0.957
Febrero	85	75	80	94	0.851
Marzo	80	90	85	94	0.904
Abril	110	90	100	94	1.064
Mayo	115	131	123	94	1.309
Junio	120	110	115	94	1.223
Julio	100	110	105	94	1.117
Agosto	110	90	100	94	1.064
Septiembre	85	95	90	94	0.957
Octubre	75	85	80	94	0.851
Noviembre	85	75	80	94	0.851
Diciembre	80	80	80	94	0.851

Demanda promedio total = 1.128

*Demanda promedio mensual = $\frac{1.128}{12 \text{ meses}} = 94$ ^PÍndice estacional = $\frac{\text{demanda promedio de 2 años}}{\text{demanda promedio mensual}}$

Elaboración de Pronósticos

Componentes de tendencia y estacionalidad:

- Con Promedio Móvil Centrado

El caso de ventas en millones de \$ por trimestre durante tres años

TRIMESTRE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	PROMEDIO
1	108	116	123	115.67
2	125	134	142	133.67
3	150	159	168	159.00
4	141	152	165	152.67
Promedio	131.00	140.25	149.50	140.25

$$\text{PMC (trimestre 3 del año 1)} = \frac{0.5(108) + 125 + 150 + 141 + 0.5(116)}{4} = 132.00$$

$$\text{Razón estacional} = \frac{\text{ventas del trimestre 3}}{\text{PMC}} = \frac{150}{132.00} = 1.135$$

Elaboración de Pronósticos

Componentes de tendencia y estacionalidad: (Continuación)

ANO	TRIMESTRE	VENTAS (MILLONES)	PMC	RAZÓN ESTACIONAL
1	1	108		
	2	125		
	3	150	132.000	1.136
	4	141	134.125	1.051
2	1	116	136.375	0.851
	2	134	138.875	0.905
	3	159	141.125	1.127
	4	152	143.000	1.003
3	1	123	145.125	0.848
	2	142	147.875	0.960
	3	168		
	4	165		

● 21

Elaboración de Pronósticos

Componentes de tendencia y estacionalidad: (Continuación)

Pasos para determinar los índices estacionales basados en los PMC

1. Calcular el PMC para cada observación (cuando sea posible).
2. Calcular la razón estacional = observación/PMC para esa observación.
3. Promediar las razones estacionales para obtener los índices estacionales.
4. Si los índices estacionales no suman el número de estaciones, multiplicar cada índice por (número de estaciones)/(suma de índices).

Pasos para desarrollar un pronóstico usando el método de descomposición

1. Calcular los índices estacionales usando los PMC.
2. Eliminar la estacionalidad de los datos dividiendo cada número entre su índice estacional.
3. Encontrar la ecuación de la recta de tendencia empleando los datos sin estacionalidad.
4. Pronosticar para periodos futuros con la recta de tendencia.
5. Multiplicar el pronóstico de la recta de tendencia por el índice estacional adecuado.

● 22

Elaboración de Pronósticos

Análisis de Regresión

- **Técnica estadística**
- **Variable a predecir** → Variable dependiente o de respuesta
- **Variable utilizada para predecir** → Variables independientes o pronosticadores
- **Usos con datos de series de tiempo:**
 - Ventas anuales → Variable dependiente
 - Tiempo (año) → Variable independiente
 - -> regresión lineal múltiple

● 23