



INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

MODELOS DETERMINÍSTICO Y PROBABILÍSTICO

MODELOS DETERMINÍSTICO Y PROBABILÍSTICO

Modelo determinístico: optimización de producción en una empresa manufacturera



Problema. Una empresa manufacturera produce dos productos (A y B). Cada uno requiere tiempo en las máquinas M1 y M2. La empresa desea maximizar sus ganancias, considerando la disponibilidad de horas en cada máquina.

Datos del problema:

- ✓ **Producto A.** Ganancia \$40, M1: 2h, M2: 1h
- ✓ **Producto B.** Ganancia \$30, M1: 1h, M2: 2h
- ✓ **Disponibilidad.** M1 = 100h, M2 = 80h

Paso a paso:

1. Identificación del problema.

- Se busca maximizar la ganancia total sujeta a la disponibilidad de horas en dos máquinas.

2. Formulación del modelo.

- Variables de decisión:
 - x_1 = Número de unidades del producto A.
 - x_2 = Número de unidades del producto B.
- Función objetivo:
 - Maximizar $Z = 40x_1 + 30x_2$
- Restricciones:
 - $2x_1 + x_2 \leq 100$ (Disponibilidad M1)
 - $x_1 + 2x_2 \leq 80$ (Disponibilidad M2)
 - $x_1, x_2 \geq 0$

3. Resolución del modelo.

- ✓ **Gráficamente.** Se grafican las restricciones para encontrar la región factible y el vértice óptimo.
- ✓ **Método Simplex.** Se implementa en Excel Solver, con las condiciones anteriores.

Resultado obtenido:

- $x_1 = 30$ unidades de A
- $x_2 = 25$ unidades de B
- Ganancia máxima $Z = 40(30) + 30(25) = \$1,950$

4. Validación del modelo.

- Los resultados cumplen las restricciones:
 - M1: $2(30) + 25 = 85h \leq 100h$
 - M2: $30 + 2(25) = 80h \leq 80h$

5. Implementación y seguimiento.

- Se sigue el plan de producción recomendado y se monitorean resultados reales para validar la efectividad.

6. Conclusión del ejercicio determinístico.

- La empresa debería producir 30 unidades del producto A y 25 del producto B, para obtener la ganancia máxima, sin exceder la capacidad de las máquinas.

Modelo probabilístico: gestión de inventarios en una tienda minorista

Problema. Una tienda desea determinar la cantidad óptima de un producto para satisfacer la demanda, la cual es incierta y sigue una distribución normal.

Datos del problema.

- Costo por unidad: \$10.
- Precio de venta: \$20.
- Costo por faltante: \$5 por unidad no vendida.
- Demanda estimada. Media = 500 unidades, Desviación estándar = 50 unidades

Paso a paso:**1. Identificación del problema.**

- Determinar el nivel óptimo de inventario para maximizar la utilidad esperada.

2. Formulación del modelo.

- Variable de decisión:
 - Q = Cantidad de unidades a pedir.

- Análisis probabilístico:
 - Demanda $\sim N(500, 50^2)$
- Cálculo de la tasa de servicio óptima:
 - Tasa de servicio = Costo por faltante / (Costo por faltante + Margen de contribución)
 - $= 5 / (5 + 10) = 0,333$

3. Resolución del modelo.

- Determinar el valor z para una probabilidad de 0,333 ($z \approx -0,43$).
- Calcular Q:
 - $Q = 500 + (-0,43 * 50) = 478,5 \approx 479$ unidades.

4. Validación del modelo.

- Simulación con datos históricos:
 - Se simulan múltiples escenarios de demanda y se confirma que pedir 479 unidades minimiza los costos esperados.

5. Implementación y seguimiento.

- Se ajustan los pedidos mes a mes, para comparar resultados reales con los esperados.

6. Conclusión del ejercicio probabilístico.

- Pedir 479 unidades maximiza la utilidad esperada, considerando la incertidumbre en la demanda.