

```
In [1]: import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

# Datos de ejemplo: 4 estratos
estratos = ['Hombres - Ing.', 'Mujeres - Ing.', 'Hombres - Letras', 'Mujeres - Letras']
N_i = [2500, 2000, 3000, 2500]
sigma_i = [12, 10, 15, 13]
c_i = [5, 5, 3, 3]
n_total = 500

# Cálculo de asignación óptima con costos
numerador = [N_i[i] * sigma_i[i] / np.sqrt(c_i[i]) for i in range(len(estratos))]
suma_numerador = sum(numerador)
n_i = [int(round(n_total * numerador[i] / suma_numerador)) for i in range(len(estratos))]

# Ajuste para que sume exactamente 500
diferencia = n_total - sum(n_i)
n_i[0] += diferencia # Ajustar en el primer estrato

# Crear tabla
df = pd.DataFrame({
    'Estrato': estratos,
    'Tamaño Poblacional (N_i)': N_i,
    'Desviación Estándar ( $\sigma_i$ )': sigma_i,
    'Costo (c_i)': c_i,
    'Muestra Asignada (n_i)': n_i
})

print("🚀 Asignación Óptima con Costos:")
print(df)

# Gráfico de barras
plt.figure(figsize=(10,5))
plt.bar(estratos, n_i, color=['blue','green','orange','red'], edgecolor='black')
plt.title('Asignación Óptima de Muestra por Estrato')
plt.xlabel('Estrato')
plt.ylabel('Tamaño Muestral (n_i)')
plt.xticks(rotation=45)
plt.grid(True, alpha=0.3)
plt.show()
```

✦ Asignación Óptima con Costos:

	Estrato	Tamaño Poblacional (N_i)	Desviación Estándar (σ_i) \
0	Hombres - Ing.	2500	12
1	Mujeres - Ing.	2000	10
2	Hombres - Letras	3000	15
3	Mujeres - Letras	2500	13

	Costo (c_i)	Muestra Asignada (n_i)
0	5	99
1	5	67
2	3	194
3	3	140

