

Costos de Implementación

Curso: Seminario de Diseño SD20A

Profesores: Sergio Jara, Cristián Cortés.

El costo anual de implementación del sistema queda definido por:

$$CI = \beta_1 C_B + \beta_2 C_T + C_P + \beta_3 C_{OP} \quad (1)$$

donde

- C_B : Costo de capital total de la flota de buses (inversión). Se obtiene de la siguiente expresión:

$$C_B = \lambda \sum_{i=1}^4 N_i C_{Bi} \quad (2)$$

donde N_i es la cantidad de buses tipo i que se adquieren, y C_{Bi} su costo de capital respectivo. λ es un factor de seguridad, el cual es igual a 1.1, es decir, que se compra un 10% más de buses en caso de que estos fallen.

Los costo C_{Bi} en (US\$) para los distintos tipos de bus son:

1. Biarticulado: 290000
2. Articulado: 180000
3. Mediano: 120000
4. Pequeño: 80000

- β_1 : Es un coeficiente que transforma el costo de los buses a un año de operación. Este valor es igual a 0.1, ya que la vida útil de los buses es de 10 años.
- C_T : Costo de compra y manutención de un terminal. Se considerarán dos tipos de terminales de acuerdo a su capacidad:
 1. Para una capacidad de 25 buses $\rightarrow C_T = US\$300000$
 2. Para una capacidad de 50 buses $\rightarrow C_T = US\$500000$
- β_2 : Es un coeficiente que transforma el costo de los terminales a un año de operación. Este valor es igual a 0.05, ya que la vida útil de los terminales es de 20 años.
- C_P : Costo de personal. Se supone un sueldo de \$400000 al mes por conductor, y que se requiere dos conductores por bus (sólo los operativos, no los de reserva). Luego, el costo de personal para una tasa de cambio de 550 (\$/US\$) se obtiene de la siguiente forma:

$$C_P = 12 \cdot 2 \cdot \frac{400000 \cdot \left[\sum_{i=1}^4 N_i \right]}{550} \quad (3)$$

- C_{OP} : Costo de operar el servicio de buses en la hora punta de la mañana. Este valor se obtiene de la siguiente expresión:

$$C_{OP} = 20 \cdot \sum_{i=1}^4 N_i \cdot C_{OPi} \quad (4)$$

donde C_{OPi} es el costo de operar un bus de tipo i por kilometro recorrido. Los valores de estos costos para cada tipo de bus en [US\$/veh-km] son:

1. Biarticulado: 0.4
2. Articulado: 0.38
3. Mediano: 0.33
4. Pequeño: 0.31

Como la velocidad de los buses es 20 [km/hr], cada bus recorrerá 20 km en una hora, luego el costo de operación total se expresa en [US\$/hr-punta].

- β_3 : Es un factor de expansión de las horas puntas representativas en un año. Su valor es:

$$\beta_3 = 2555 \text{ [hr-punta/año]} \quad (5)$$