***PROYECTOS MUTUAMENTE EXCLUYENTES***

***Construcción de nueva línea de alta tensión***

La Empresa Azucarera del Norte se encuentra evaluando la construcción de una nueva línea de tensión. El departamento de Ingeniería Eléctrica debe decidir cual de las siguientes alternativas son económicas para la empresa:

***DATOS PARA EL PROYECTO DE LA LÍNEA DE TENSIÓN***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Alternativa | Descripción | Costos de Inversión (US$) | Operación y Mantenimiento/año (US$) | Pérdidas/año (US$) |
| 1 | Conexión en 34.5 kV a Redes Existentes de Hidrandina | 7224540 | 2662733 | 8570273 |
| 2 | Nueva Red en 66 kV y Conexión en S.E. Santiago de Cap 138/66 kV | 8429930 | 1544007 | 4403164 |
| 3 | Nueva Red en 66 kV y Conexión en S.E. Gloria 220/66 kV | 13857680 | 2547464 | 3099066 |
| 4 | Nueva Red en 34.5 kV y Conexión S.E. Santiago de Cao 138/34.5 kV | 9175930 | 3296422 | 6318284 |

La vida útil de la línea de tensión es de veinte años. ¿Cuál es la alternativa más económica para un costo de capital del 12%?

***Solución***

La solución se va a desarrollar considerando que las cuatro alternativas de las líneas de tensión son proyectos mutuamente excluyentes. La técnica que vamos a aplicar es la de inversión incrementada. El flujo de caja incremental se establece de la siguiente manera:

* Proyecto retador: Alternativa 2
* Proyecto defensor: Alternativa 1

Inversión incremental = $I\_{2}- I\_{1}=1205390$

Flujo de caja incremental = (Ahorro/costo de operación + Ahorros/pérdidas de energía), de pasar de la alternativa 1 a la 2. = US$5285835/Año

La ecuación financiera para seleccionar entre la alternativa 2 y 1 queda de la siguiente manera:

$$∆VAN\_{2-1}= -1205390+5285835\*(\frac{P}{A},12\%,20)$$

$∆VAN\_{2-1}= $38276857

Gana la alternativa 2.

Decisión: Es mejor la alternativa 2. Similar análisis para las siguientes alternativas, como se muestra en la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Alternativa | **A.**Descripción | **B.**Costos de Inversión (US$) | **C.**COyM (US$) | **D.**Pérdidas (US$) | **E.**Incremento de inversión  | **F.**Incremento de COyM | **G.**Incremento de Pérdidas de energías | $∆VAN$ (12%) |
| 1 | Conexión en 34.5 kV a Redes Existentes de Hidrandina | 7224540 | 2662733 | 8570273 |   |   |   |   |
| 2 | Nueva Red en 66 kV y Conexión en S.E. Santiago de Cap 138/66 kV | 8429930 | 1544007 | 4403164 | 1205390 | 1118726 | 4167109 | **38276857** |
| 3 | Nueva Red en 66 kV y Conexión en S.E. Gloria 220/66 kV | 13857680 | 2547464 | 3099066 | 5427750 | 1003457 | 1304098 | 3182129 |
| 4 | Nueva Red en 34.5 kV y Conexión S.E. Santiago de Cao 138/34.5 kV | 9175930 | 3296422 | 6318284 | 4681750 | 748958 | 3219218 | 24958317 |

**Alternativas 2 y 3:**

$$∆I\_{3-2}=\left(8'429,930-13'857,680\right)=-5'427,750$$

Costos de mantenimiento:$∆FC\_{3-2}=\left(1'544,007-2'547,464\right)=-1003457$

Perdidas: $∆FC\_{3-2}=\left(4'403,164-3099066\right)=1'304,098$

$$∆VAN\_{3-2}= -5'427,750+(-1003457+1^{'}304,098)\*(\frac{P}{A},12\%,20)$$

$$∆VAN\_{3-2}=38'276,857 $$

**Alternativas 3 y 4:**

$$∆I\_{3-4}=\left(9'175,930-13'857,680\right)=-4'681,750$$

Costos de mantenimiento:$∆FC\_{3-2}=\left(3'296,422-2'547,464\right)=748,958$

Perdidas: $∆FC\_{3-2}=\left(6'318,284-3'099,066\right)=3'219,218$

$$∆VAN\_{3-2}= -4'681,750+(748,958+3'219,218)\*(\frac{P}{A},12\%,20)$$

$$∆VAN\_{3-2}=- 24,958,317$$

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, la alternativa 2: Red en 66 KV es la mejor solución.