**SOLUCIÓN:**

1. Para elaborar los cuadros de costos incrementales para cada alternativa de construcción de sistema de riego, se procede al cálculo de la diferencia entre la situación “con proyecto” menos la situación “sin proyecto”

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **COSTO DE INVERSIÓN TOTAL** | **AÑO 1** | **AÑO 2** | **AÑO 3** | **AÑO 4** | **AÑO 5** | **AÑO 6** | **AÑO 7** | **AÑO 8** | **AÑO 9** | **AÑO 10** |
| **1.ETAPA DE INVERSIÓN** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ESTUDIOS** | 112,000.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- | -----------  |  ----------- | -----------  |  ----------- | -----------  |  ----------- |
| **INFRAESTRUCTURA** | 2,144,759.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- | ----------- |  ----------- |  ----------- |
| **IMPACTO AMBIENTAL** | 25,000.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- | ----------- |  ----------- |  ----------- |
| **HABILITACIÓN DE TIERRAS** | 35,000.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- | ----------- |  ----------- |  ----------- |
| **IMPLEMENTACIÓN DE JUNTAS DE USUARIOS** | 5,000.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |
| **CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE AGUAS DE RIEGO** | 7,500.00 |  ----------- |  ----------- | -----------  |  ----------- | -----------  |  ----------- | -----------  |  ----------- | -----------  |
| **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** |  --------------- | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 |
| **TOTAL** | 2,329,259.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 | 8,670.00 |
| **VALOR ACTUAL COSTOS A PRECIOS PRIVADOS** | **2043225.995** | **6671.565** | **5852.25** | **5133.507** | **4503.198** | **3950.052** | **3465.399** | **3039.702** | **2666.892** | **2339.166** |

$$\sum\_{i=1}^{10}i; donde i=Valor Presente$$

**VP = S/2,080,847.73**

$$VPcostos alt.1=2043225.995\left(\frac{P}{F},14\%,1\right)+8670\left(\frac{P}{A},14\%,9\right)\left(\frac{P}{F},14\%,1\right)$$

$VPcostos alt.1=$**2,043,210 + 376118.46**

$VPcostos alt.1=$**2,080,828**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **COSTO DE INVERSIÓN TOTAL** | **AÑO 1** | **AÑO 2** | **AÑO 3** | **AÑO 4** | **AÑO 5** | **AÑO 6** | **AÑO 7** | **AÑO 8** | **AÑO 9** | **AÑO 10** |
| **1.ETAPA DE INVERSIÓN** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ESTUDIOS** | 162,000.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- | -----------  |  ----------- | -----------  |  ----------- | -----------  |  ----------- |
| **INFRAESTRUCTURA** | 3,581,726.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- | ----------- |  ----------- |  ----------- |
| **IMPACTO AMBIENTAL** | 25,000.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- | ----------- |  ----------- |  ----------- |
| **HABILITACIÓN DE TIERRAS** | 45,000.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- | ----------- |  ----------- |  ----------- |
| **IMPLEMENTACIÓN DE JUNTAS DE USUARIOS** | 5,000.00 |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |  ----------- |
| **CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE AGUAS DE RIEGO** | 7,500.00 | ----------- | ----------- | ----------- | ----------- | ----------- | ----------- | ----------- | ----------- | ----------- |
| **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** |   | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 |
| **TOTAL** | 3,826,226.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 | 13,670.00 |
| **VALOR ACTUAL COSTOS A PRECIOS PRIVADOS** | **3356365.447** | **10519.065** | **9227.25** | **8094.007** | **7100.198** | **6228.052** | **5463.899** | **4792.702** | **4204.892** | **3688.166** |

$$\sum\_{i=1}^{10}i; donde i=Valor Presente$$

**VP = S/3,415,683.68**

$$VPcostos alt.1=3356365.447\left(\frac{P}{F},14\%,1\right)+13670\left(\frac{P}{A},14\%,9\right)\left(\frac{P}{F},14\%,1\right)$$

$VPcostos alt.1=$**3,356,339 + 59313.07**

$VPcostos alt.1=$**3,415,652**

1. Se pide calcular el valor neto de la producción para la situación “sin proyecto” y para la situación “con proyecto”

**SOLUCIÓN:**

b. Para calcular el valor neto de la producción en la situación “sin proyecto” procedemos a realizar un cálculo entre la diferencia del valor bruto de la producción menos el costo total de producción.

**VALOR NETO DE PRODUCCIÓN “SIN PROYECTO”**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
| VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN | 247,457 | 1,469,805 | 1,451,083 | 1,443,221 | 1,435,200 | 1,435,200 | 1,435,200 | 1,435,200 | 1,435,200 | 1,435,200 |
| COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN | 356,600 | 374,430 | 393,152 | 401,015 | 409,035 | 409,035 | 409,035 | 409,035 | 409,035 | 409,035 |
| VALOR NETO DE PRODUCCIÓN“SIN PROYECTO” | -109,143 | 1,095,375 | 1,057,931 | 1,042,206 | 1,026,165 | 1,026,165 | 1,026,165 | 1,026,165 | 1,026,165 | 1,026,165 |

**VALOR NETO DE PRODUCCIÓN “CON PROYECTO”**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
| VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN | 247,457 | 2,679,780 | 2,569,346 | 2,608,163 | 2,586,557 | 2,586,557 | 2,586,557 | 2,586,557 | 2,586,557 | 2,586,557 |
| COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN | 356,600 | 1,039,540 | 1,039,540 | 1,039,540 | 1,039,540 | 1,039,540 | 1,039,540 | 1,039,540 | 1,039,540 | 1,039,540 |
| VALOR NETO DE PRODUCCIÓN“CON PROYECTO” | -109,143 | 1,640,240 | 1,529,806 | 1,568,623 | 1,547,017 | 1,547,017 | 1,547,017 | 1,547,017 | 1,547,017 | 1,547,017 |

1. Calcular la rentabilidad a precios privados para cada alternativa propuesta.

Para calcular la rentabilidad del proyecto en la alternativa 1 presa “tipo tierra” se requiere construir su flujo de caja con los siguientes pasos:

1. Elaboramos la proyección del ingreso neto de los beneficiarios directos del proyecto, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
| Cambio en el valor bruto de la producción | 0 | 0 | 1,209,975 | 1,178,262 | 1,164,943 | 1,151,357 | 1,151,357 | 1,151,357 | 1,151,357 | 1,151,357 | 1,151,357 |
| Cambio en los costos de producción  | 0 | 0 | 665,110 | 646,389 | 638,525 | 630,505 | 630,505 | 630,505 | 630,505 | 630,505 | 630,505 |
| Ingreso neto de los beneficiarios directos | 0 | 0 | 544,865 | 531,873 | 526,418 | 520,852 | 520,852 | 520,852 | 520,852 | 520,852 | 520,852 |

* 1. El cambio en el valor bruto de la producción para el **primer año:**

Valor Bruto de la Producción “Con proyecto” = S/247,457

Valor Bruto de la Producción “Sin proyecto” = S/247,457

 0

Para el **segundo año** el cambio del valor bruto de la producción:

Valor Bruto de la Producción “Con proyecto” = S/2,679,780

Valor Bruto de la Producción “Sin proyecto” = S/1,469,805

 S/1,209,975

Y así sucesivamente para los 10 años..

* 1. El cambio en los costos de producción para el **primer año:**

Valor Bruto de la Producción “Con proyecto” = S/356,600

Valor Bruto de la Producción “Sin proyecto” = S/356,600

 0

Para el **segundo año** el cambio en los costos de producción:

Valor Bruto de la Producción “Con proyecto” = S/1,039,540

Valor Bruto de la Producción “Sin proyecto” = S/ 374,430

 S/ 665,110

Y así sucesivamente para los 10 años..

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **CONCEPTOS** | **AÑO 0** | **AÑO 1** | **AÑO 2** | **AÑO 3** | **AÑO 4** | **AÑO 5** | **AÑO 6** | **AÑO 7** | **AÑO 8** | **AÑO 9** | **AÑO 10** |
| **INGRESO NETO DE LOS BENEFICIARIOS DIRECTOS(\*)** | 0 | -47,500 | 544,865 | 531,873 | 526,418 | 520,852 | 520,852 | 520,852 | 520,852 | 520,852 | 520,852 |
| **INGRESO NETO DE LA ENTIDAD OFERENTE ESTATAL(\*\*)** | 0 | -2,281,759 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **INGRESO NETO DE LAS ENTIDADES OFERENTES DEL SECTOR PRIVADO** | 0 | 0 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 |
| **INGRESO NETO TOTAL** | 0 | -2,329,259 | 536,195 | 523,203 | 517,748 | 512,182 | 512,182 | 512,182 | 512,182 | 512,182 | 512,182 |

**(\*)** Este valor es la suma del aporte de la junta de accionistas directos. Incluye el costo de la habilitación de las tierras Eriazas (S/35,000), implementación de junta de usuarios (S/5,000) y capacitación en gestión de aguas de riego (S/7,500)

**(\*\*)** Este valor es la suma del aporte del estado al Proyecto. Incluye los respectivos estudios (S/162,000), el costo de infraestructura (S/2,144,759.00) y el costo de impacto ambiental (S/25,000).

 A= 512,182

1. 536,195 523,203 517,748 A A A A A A

 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

 -2,329,259

 i=14%

$$VAN alt.1=-2,329,259\left(\frac{P}{F},14\%,1\right)+536,195\left(\frac{P}{F},14\%,2\right)+523,203\left(\frac{P}{F},14\%,3\right)+517,748\left(\frac{P}{F},14\%,4\right)+512,182\left(\frac{P}{A},14\%,6\right)\left(\frac{P}{F},14\%,4\right)$$

**VAN =** S/. 208,320.04

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **CONCEPTOS** | **AÑO 0** | **AÑO 1** | **AÑO 2** | **AÑO 3** | **AÑO 4** | **AÑO 5** | **AÑO 6** | **AÑO 7** | **AÑO 8** | **AÑO 9** | **AÑO 10** |
| **INGRESO NETO DE LOS BENEFICIARIOS DIRECTOS(\*)** | 0 | -57,500 | 544,865 | 531,873 | 526,418 | 520,852 | 520,852 | 520,852 | 520,852 | 520,852 | 520,852 |
| **INGRESO NETO DE LA ENTIDAD OFERENTE ESTATAL(\*\*)** | 0 | -3,768,726 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **INGRESO NETO DE LAS ENTIDADES OFERENTES DEL SECTOR PRIVADO** | 0 | 0 | -13,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 | -8,670 |
| **INGRESO NETO TOTAL** | 0 | -3,826,226 | 531,195 | 518,203 | 507,748 | 507,748 | 507,748 | 507,748 | 507,748 | 507,748 | 507,748 |

* De la misma forma para calcular la rentabilidad del proyecto en la alternativa 2 presa “tipo enrocado”

Realizamos los mismos pasos que para hallar la rentabilidad de la alternativa anterior.

**(\*)** Este valor es la suma del aporte de la junta de accionistas directos. Incluye el costo de la habilitación de las tierras Eriazas (S/45,000), implementación de junta de usuarios (S/5,000) y capacitación en gestión de aguas de riego (S/7,500)

**(\*\*)** Este valor es la suma del aporte del estado al Proyecto. Incluye los respectivos estudios (S/112,000), el costo de infraestructura (S/2,144,759.00) y el costo de impacto ambiental (S/25,000).

 A= 507,182

1. 531,195 518,203 512,748 A A A A A A

 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

 -3,826,226 i=14%

$$VAN alt.2=-3,826,226\left(\frac{P}{F},14\%,1\right)+531,195 \left(\frac{P}{F},14\%,2\right)+ 518,203 \left(\frac{P}{F},14\%,3\right)+ 512,748 \left(\frac{P}{F},14\%,4\right)+507,182\left(\frac{P}{A},14\%,6\right)\left(\frac{P}{F},14\%,4\right)$$

**VAN =** S/. -1,126,503.52