

“Guía general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión”

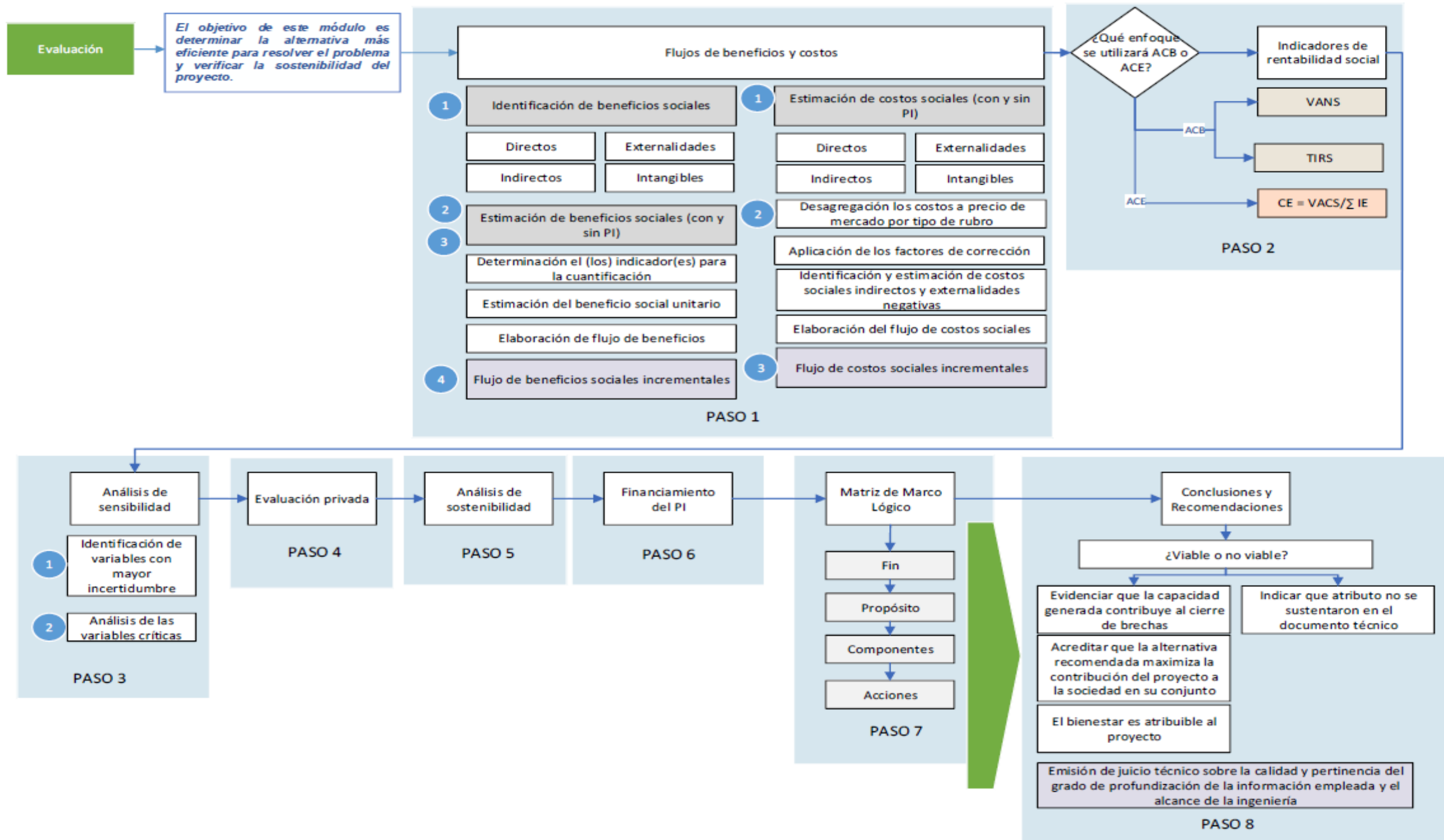
Módulo 3: Evaluación





Módulo 3: Evaluación

El objetivo de este módulo es determinar si la ejecución del proyecto es conveniente para la sociedad en su conjunto.



Evaluación Social

Diferencias entre la evaluación privada y la evaluación social

Evaluación Privada de Proyectos	Evaluación Social de Proyectos
Se evalúa los beneficios y costos del inversionista privado.	Se evalúa los beneficios y costos para la sociedad.
Se maximiza el bienestar del agente privado.	Se maximiza el bienestar colectivo.
Se utilizan los precios de mercado de los bienes e insumos.	Se utilizan los precios sociales.
Los flujos están afectos a impuestos	Mide el aporte al ingreso nacional y el ingreso nacional sacrificado

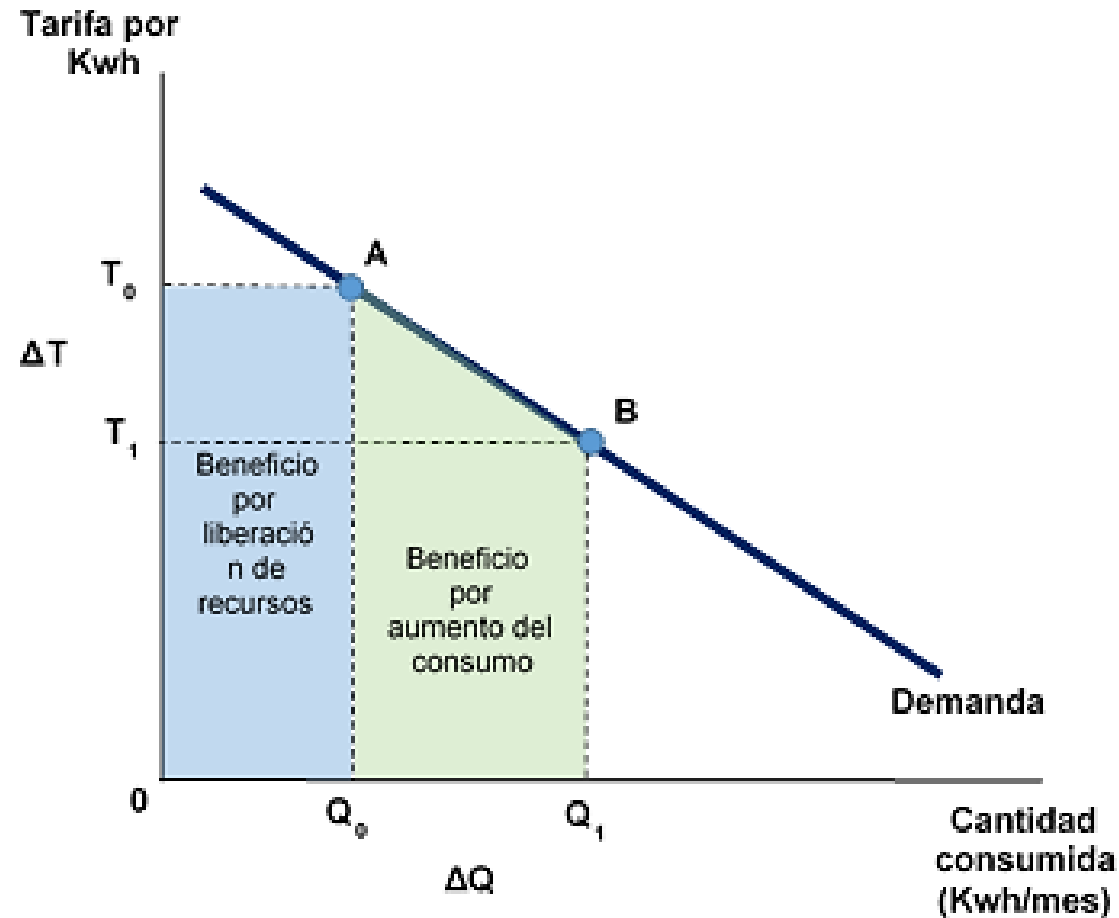
Evaluación Social

Diferencias entre la evaluación privada y la evaluación social

Ventas	v
- Costos	c
- Depreciación	d
- Intereses	r
<hr/>	
=Utilidad	T
<hr/>	
= Utilidad después de impuestos	
+ Depreciación	d
- Amortización	a
+ Préstamos	p
- Inversión	I
+ Valor residual	vr
<hr/>	
=Flujo de caja	F

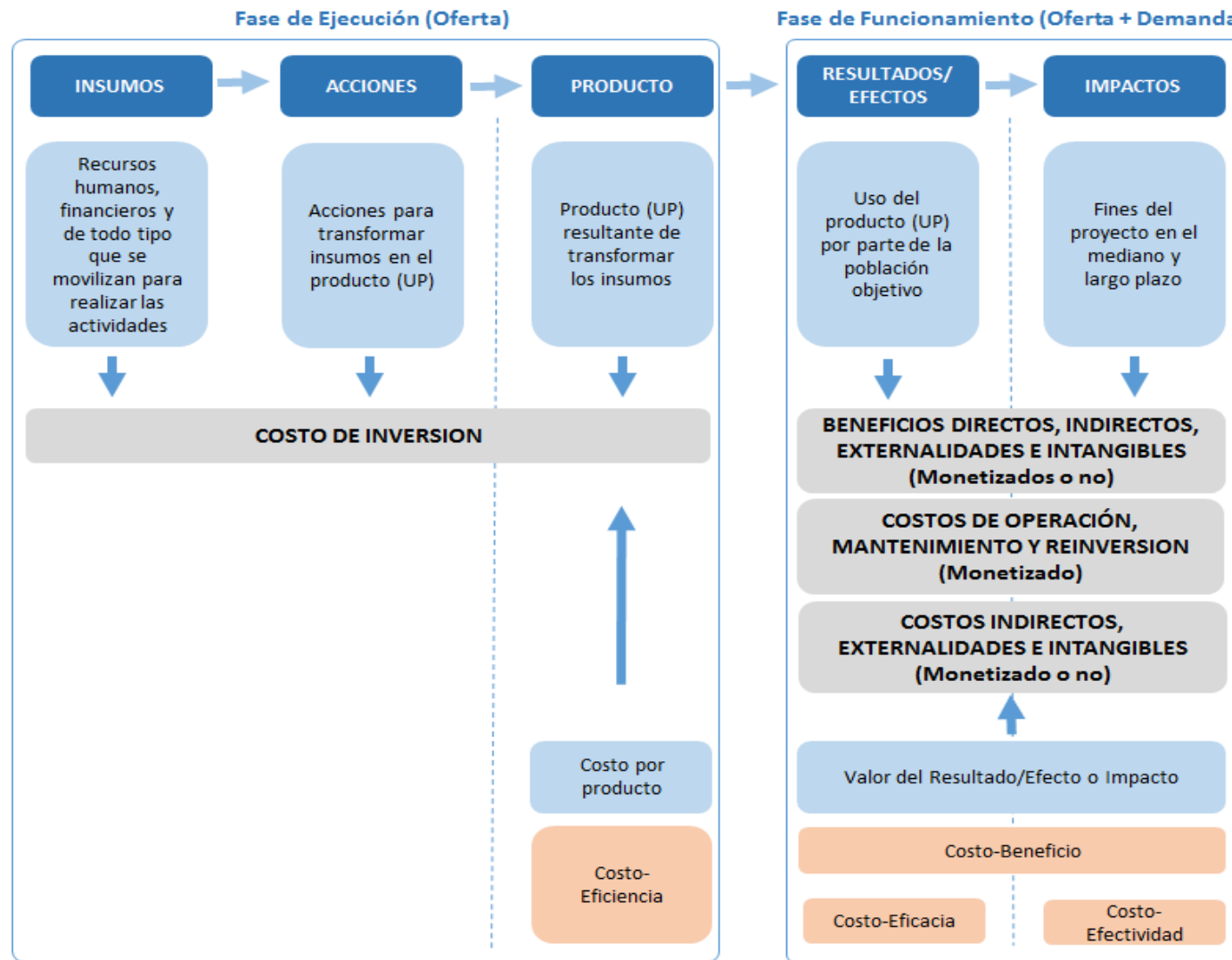
Flujo empresario	: v - c - r - t - a + p - I + vr
Flujo Fisco	: t
Flujo Financista	: a + r - p
Flujo "Social"	: v - c - I + vr
<hr/>	

Beneficios de proyectos de electrificación rural



Fuente: (Cuadros, Pacheco, Cartes, & Contreras, 2012)

Cadena de Valor de un PI y la Evaluación Social



Beneficios Sociales

Beneficios directos

- ▲ Se relacionan con el mercado del bien o servicio.
- ▲ El ahorro o la liberación de recursos: el ahorro en el tiempo que demanda el acarreo de agua al tener acceso a servicios de agua potable.
- ▲ El mayor consumo del bien o del servicio: al tener el servicio de agua potable en el domicilio los usuarios consumen más y pagan menos de lo que están dispuestos a pagar.

Beneficios indirectos

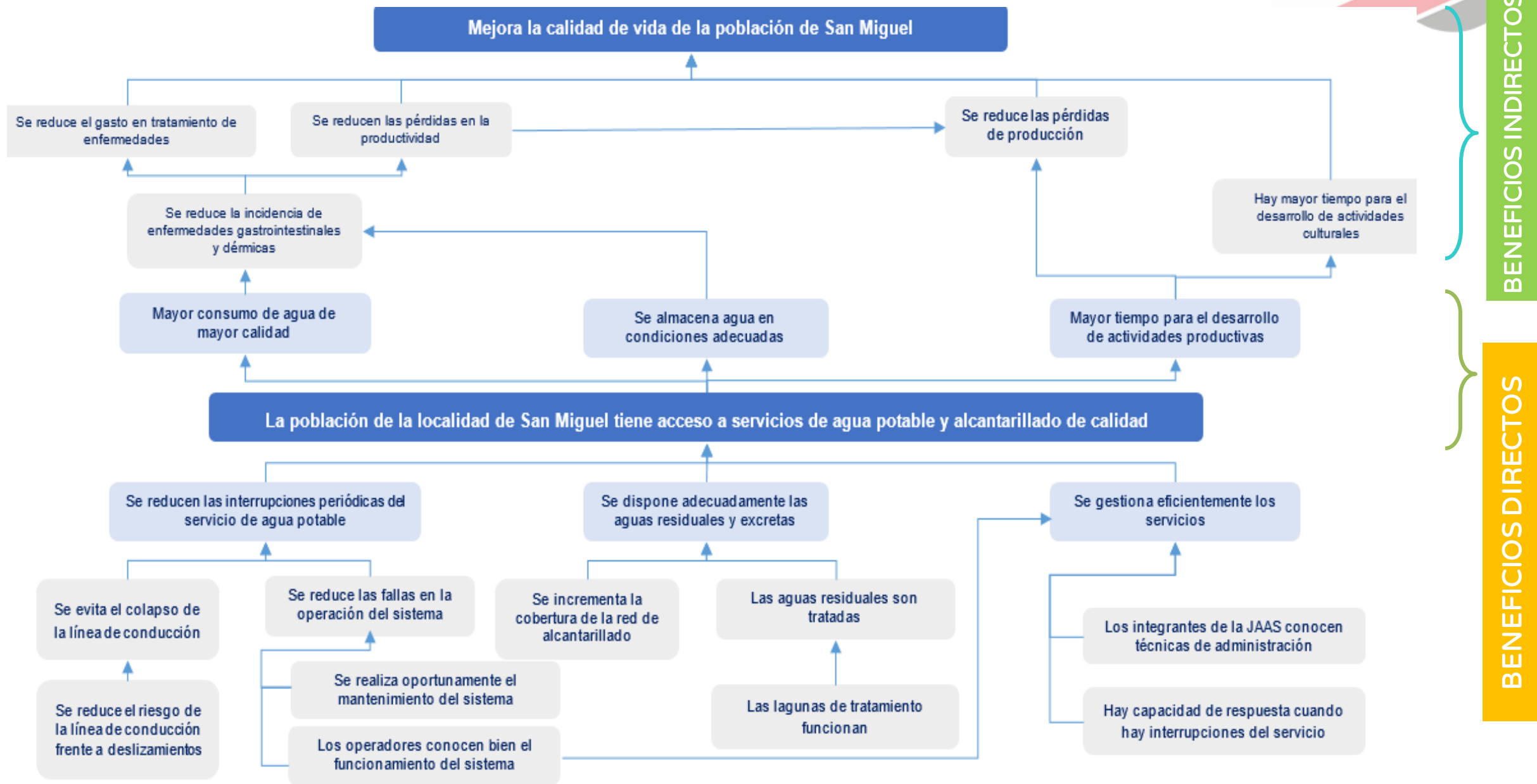
- ▲ Se producen en otros mercados relacionados con el bien o el servicio
- ▲ La disminución de los costos en la atención de la salud, derivado de la disminución de enfermedades de la población ante el acceso oportuno del servicio de agua potable y alcantarillado.

Externalidades positivas

- ▲ Se generan sobre terceros quienes no están vinculados con el mercado del servicio ni directa ni indirectamente.
- ▲ La disminución de la emisión de CO2 frente al planteamiento de un proyecto de transporte urbano masivo.

Beneficios directos

- ▲ Se incluyen los efectos que el proyecto tiene sobre el bienestar de una comunidad.
- ▲ La migración de especies animales, conservación de patrimonio inmaterial, belleza paisajística, etc.



BENEFICIOS INDIRECTOS

BENEFICIOS DIRECTOS

Costos sociales

Beneficios directos

- ▲ Están asociados a los factores de producción que se utilizarán durante la ejecución del PI para generar el producto previsto en la fase de Ejecución y los que se requerirán para proveer a los usuarios de los bienes o servicios en la fase de Funcionamiento.

Beneficios indirectos

- ▲ Costos generados por el proyecto en otros mercados relacionados con el proyecto.
- ▲ En el caso de un proyecto de mejoramiento de una vía urbana, se desvía el tráfico a vías alternas, generándose un incremento de los costos de mantenimiento de estas últimas.

Externalidades positivas

- ▲ Efectos negativos que genera el proyecto sobre terceros, que no están vinculados con el mercado del servicio.
- ▲ En el caso de un proyecto de mejoramiento de una vía, con el mayor tráfico en las vías alternas se generará una mayor contaminación del aire, que puede ocasionar enfermedades a los residentes de la zona.

Beneficios indirectos

- ▲ Efectos negativos de difícil medición o valoración.
- ▲ Se incluyen los efectos negativos que el proyecto tiene sobre el bienestar de una comunidad; entre ellas, la migración de especies animales, destrucción de la belleza paisajística, pérdida de patrimonio inmaterial, etc.

Precios sociales



Implementación de la fase de formulación y evaluación – Precios Sociales

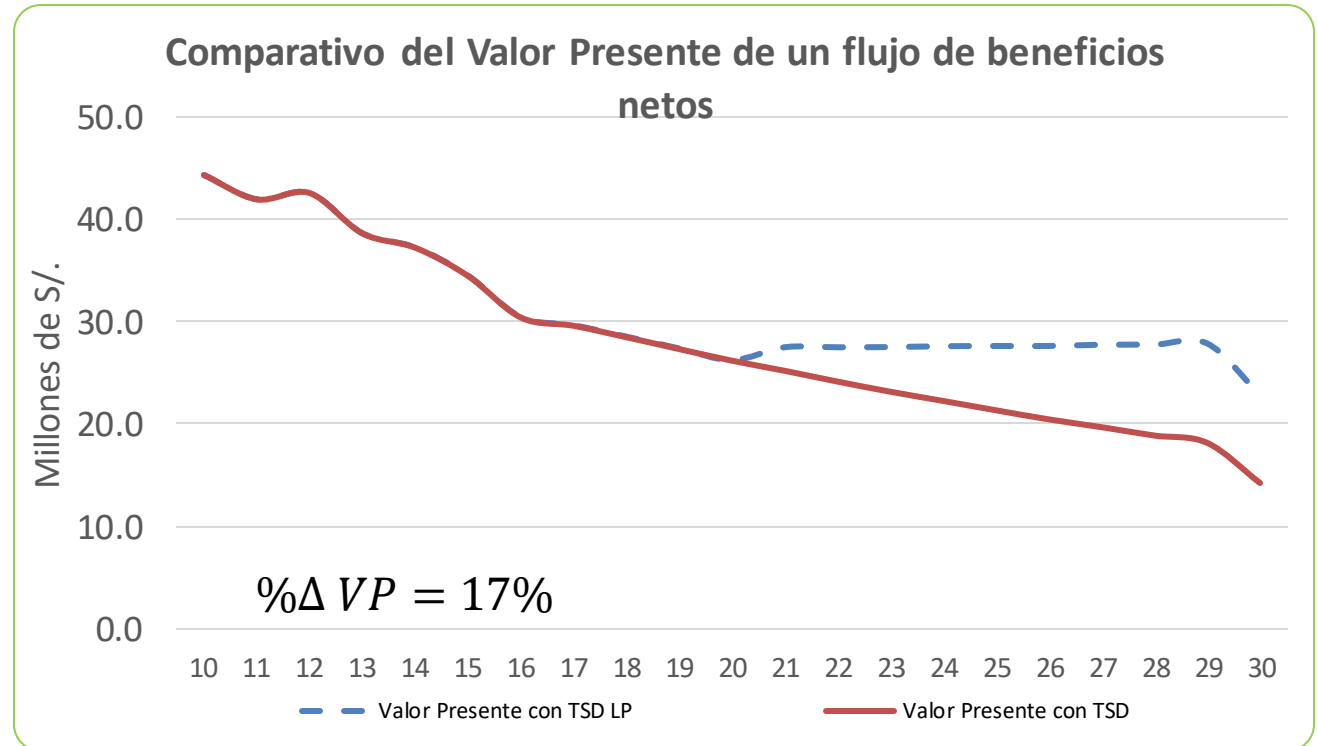
Tasas sociales

Tasa social de descuento

Parámetro	Tasa
Tasa social de descuento	8 %

Tasa social de descuento a largo plazo

Años	Tasas
21 a 49	5.5%
50 a 74	4.0%
75 a 99	3.0%
100 a 149	2.0%
150 a 199	2.0%
200 a más	1.0%



El Valor Presente Neto para un proyecto con horizonte de evaluación de 30 años es 17% más grande.

Nuevos precios sociales

Precios Sociales para Corregir Costos

Tasa social de descuento a largo plazo

Años	Tasas
21 a 49	5.5%
50 a 74	4.0%
75 a 99	3.0%
100 a 149	2.0%
150 a 199	2.0%
200 a más	1.0%

Precio social de la divisa

Parámetro	FCC
Factor de Corrección de la Divisa	1.08

Precio social del combustible

Parámetro	FCC
DIESEL	0.735
Gasolina 97	0.622
Gasolina 95	0.626
Gasolina 90	0.672
Gasolina 84	0.676
GLP	0.485
GNV	0.649

Precios Sociales para Estimar Beneficios

Costo social por fallecimiento prematuro

Valor en soles S/. por persona fallecida prematuramente

465,784.50

Precio social del carbono

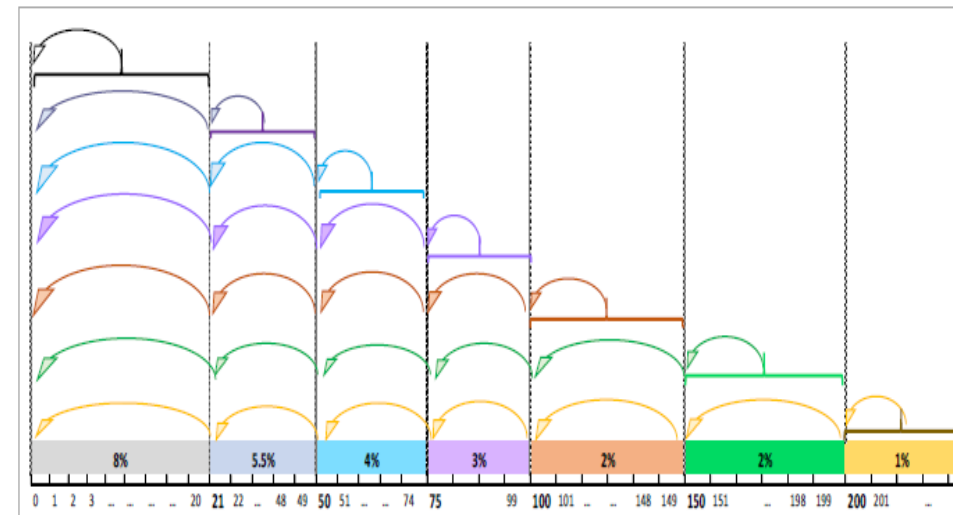
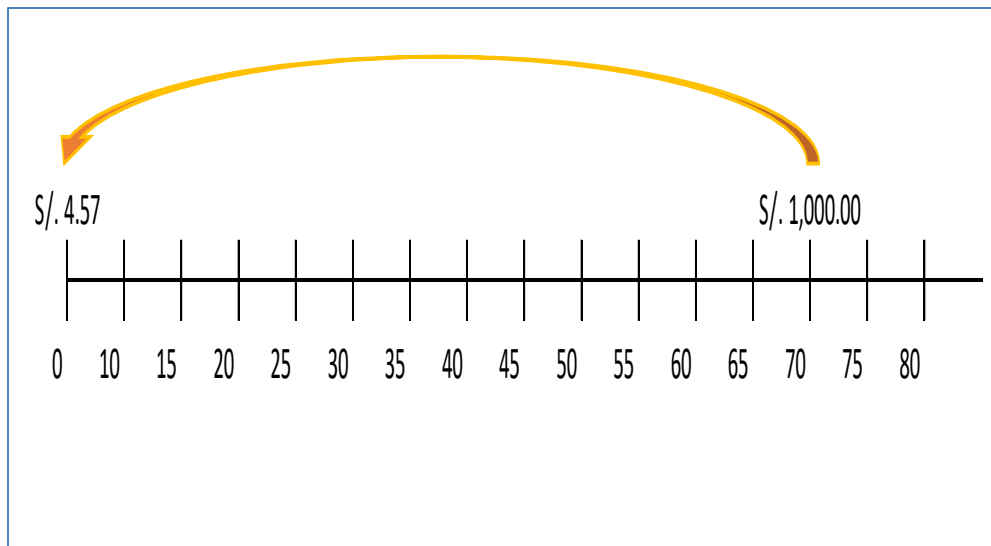
(US\$ por tonelada de carbono)

7.17

Tasa Social de Descuento de Largo Plazo

Este parámetro existe para solucionar el problema de equidad intergeneracional en la aplicación del análisis costo-beneficio de proyectos. Es decir, los beneficios netos futuros que disfrutan las generaciones posteriores son socialmente menos valoradas que los beneficios netos que reciben la generación presente.

Se planea una tasa decreciente las cuales serán utilizadas en tipologías de proyectos con horizonte de evaluación de largo plazo como: proyectos de inversión que contrarresten los efectos sobre el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, contaminación y reducción del agua para consumo humano, disminución de la cobertura vegetal, o grandes obras de infraestructura como ferrocarriles, líneas de metro, aeropuertos o puertos, entre otros.



TSD y TSDLP

- Fórmula del cálculo del VANS de un PI, cuyo horizonte de evaluación es de 15 años:

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^{15} \frac{BN_i}{(1 + 0.08)^i}$$

$$VAN = -I_0 + \frac{BN_1}{(1 + 0.08)^1} + \frac{BN_2}{(1 + 0.08)^2} + \frac{BN_3}{(1 + 0.08)^3} + \dots + \frac{BN_{14}}{(1 + 0.08)^{14}} + \frac{BN_{15}}{(1 + 0.08)^{15}}$$

- Fórmula del cálculo del VANS de un PI, cuyo horizonte de evaluación es de 10 años:

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^{10} \frac{BN_i}{(1 + 0.08)^i}$$

$$VAN = -I_0 + \frac{BN_1}{(1 + 0.08)^1} + \frac{BN_2}{(1 + 0.08)^2} + \frac{BN_3}{(1 + 0.08)^3} + \dots + \frac{BN_{10}}{(1 + 0.08)^{10}}$$

TSD y TSDLP

- Formula del cálculo del VANS de un PI, con horizonte de evaluación de 60 años se calcula de la siguiente manera:

$$VAN = I - \sum_{i=1}^{20} \frac{BN_i}{(1 + 0.08)^i} + \frac{1}{(1 + 0.08)^{20}} \left(\sum_{j=21}^{49} \frac{BN_j}{(1 + 0.055)^{j-20}} \right) + \frac{1}{(1 + 0.08)^{20} (1 + 0.055)^{29}} \left(\sum_{k=50}^{60} \frac{BN_k}{(1 + 0.04)^{k-49}} \right)$$

- Formula del cálculo del VANS de un PI, con horizonte de evaluación de 80 años:

$$VAN = \sum_{i=0}^{20} \frac{BN_i}{(1 + 0.08)^i} + \frac{1}{(1 + 0.08)^{20}} \left(\sum_{j=21}^{49} \frac{BN_j}{(1 + 0.055)^{j-20}} \right) + \frac{1}{(1 + 0.08)^{20} (1 + 0.055)^{29}} \left(\sum_{k=50}^{74} \frac{BN_k}{(1 + 0.04)^{k-49}} \right) + \frac{1}{(1 + 0.08)^{20} (1 + 0.055)^{29} (1 + 0.04)^{25}} \left(\sum_{l=75}^{80} \frac{BN_l}{(1 + 0.03)^{l-74}} \right)$$

TSD y TSDLP

Calculo del Valor Actual Neto (VAN)

Especificaciones: Primero valorar la cantidad de años que corresponda al horizonte de evaluación luego pegar los flujos de beneficios, costos de inversión y costos de O y M del proyecto. Luego pegar los flujos futuros en las columnas correspondientes (en rojo).

Este aplicativo usará la tasa que corresponda en caso de HE sea mayor a 20 años.

Horizonte de evaluación	40
Valor Actual Neto	0

Período	Tasa Nominal de Descuento (%)
1 a 20 años	8.0
21 a 40 años	5.5
50 a 70 años	4.0
75 a 200 años	3.0
100 a 140 años	3.0
150 a 200 años	2.0
200 años a más	1.0

Año	Beneficios Brutos	Costos de Inversión y Reinversión	Gasto de O y M	Flujo Neto	Factor de Descuento	Valor Presente por período
0				0	1.00000	0
1				0	0.92593	0
2				0	0.85734	0
3				0	0.79383	0
4				0	0.73503	0
5				0	0.68058	0
6				0	0.63011	0
7				0	0.58349	0
8				0	0.54047	0
9				0	0.50082	0
10				0	0.46438	0
11				0	0.43098	0
12				0	0.39957	0
13				0	0.37011	0
14				0	0.34257	0
15				0	0.31682	0
16				0	0.29283	0
17				0	0.27048	0
18				0	0.24974	0
19				0	0.23059	0
20				0	0.21292	0
21				0	0.19671	0
22				0	0.18194	0
23				0	0.16860	0

En el aplicativos Excel, “hoja TSD”, podrá calcular los flujos netos futuros actualizado, utilizando de manera correcta las TDS y TDS LP.

Solo se debe registrar la cantidad de años del horizonte de evaluación, los beneficios brutos, los costos de inversión y reinversión y los gastos de operación y mantenimiento (en valores positivos).

Cálculo de los costos directos

$$\text{Costos a Precio Sociales} = \text{Costos a Precio de Mercado} \times \text{Factor de corrección}$$

a. Precio Social de la Mano de Obra

▲ Se utiliza para cualquier tipología de PI y en cualquier metodología de evaluación social

Nivel de Calificación	Lima Metropolitana	Resto de Costa	Sierra	Selva
Calificado	0.85	0.80	0.79	0.82
Semicalificado	0.80	0.65	0.60	0.61
No Calificado	0.80	0.62	0.42	0.50

Fuente: León y García, 2019.

Cálculo de los costos directos

b. Precio Social de la Divisa

Parámetro	Factor de corrección
Factor de Corrección de la Divisa	1.08

Fuente: Vasquez y Rodas, 2018.

- ▲ Requieran utilizar bienes importados del exterior cotizados en moneda extranjera.
- ▲ Produzcan un bien que sustituye a un bien importable.
- ▲ Provean un bien importable.
- ▲ Asimismo, cuando los bienes se financien con fondos del exterior o por desembolsos de algún inversionista extranjero a través de inversiones como iniciativas privadas o APP.

c. Precio Social de Bienes Importables

- ▲ Cuando el PI va adquirir bienes o servicios del extranjero de manera directa o a través de un intermediario, o también cuando adquiere el bien o servicio que ya se encuentra en el país, pero el mercado nacional de este bien o servicio es reducido.

$$\text{Precio Social de Bienes Importables} = \text{Precio CIF}(\$) * \text{PSD} + \text{MC} + \text{GF}$$

MC: Margen comercial del importador por manejo, distribución y almacenamiento.

GF: Gastos de flete nacional neto de impuestos.

PSD: Precio Social de la Divisa

Cálculo de los costos directos

d. Precio Social de Bienes Exportables

- ▲ Cuando el PI va adquirir bienes o servicios nacionales pero que son principalmente para exportación y que el mercado nacional de este bien o servicio es reducido.

$$\text{Precio Social de Bienes Exportables} = \text{Precio FOB(\$)} * \text{PSD} - \text{GM} - \text{GF} + \text{GT}$$

GM : Gastos de manejo neto de impuestos

GF : Gastos de flete del proveedor al puerto nacional neto de impuestos

GT : Gastos de transporte nacional al proyecto neto de impuestos

PSD : Precio Social de la Divisa

e. Precio Social del Combustible

Parámetro	Factor de corrección
DIESEL	0.735
Gasolina 97	0.622
Gasolina 95	0.626
Gasolina 90	0.672
Gasolina 84	0.676
GLP	0.485
GNV	0.649

- ▲ Se utiliza para cualquier tipología de PI y en cualquier metodología de evaluación social de PI que para su ejecución y/o funcionamiento se emplee como insumos los combustibles.

Cálculo de los costos sociales en el aplicativo Excel

Cálculo del Costo Social del proyecto

*Especificaciones: Primero colocar el monto de la acción a precio de mercado y definir la estructura de costos (X); sin embargo también se puede registrar de manera directa la muestra análoga en la columna "Costo a Precio de mercado (Sf.)".

Costo total de la acción a precio de mercado		8,460,000.0			
--	--	-------------	--	--	--

Estructura de Costos	Ubicación geográfica del proyecto	%	Costo a Precios de mercado (Sf.)	FC	Costo a Precios Sociales (Sf.)
Mano de obra					
Mano de obra calificada	Ruta Curta	10%	846,000	0.80	676,800
Mano de obra semi calificada	Ruta Curta	5%	423,000	0.65	274,950
Mano de obra no calificada	Ruta Curta	10%	846,000	0.62	524,520
Combustible					
DIESEL		10%	846,000	0.74	62,181
Gasolina 97			0	0.62	0
Gasolina 95			0	0.63	0
Gasolina 90			0	0.67	0
Gasolina 84			0	0.68	0
GLP			0	0.49	0
GNV			0	0.65	0
Otros bienes y servicios NO transables					
(Otros bienes y servicios NO transables N°1)		40%	3,384,000	0.85	2,867,797
(Otros bienes y servicios NO transables N°2)			0	0.85	0
Costo social de la acción (se considerará BT)		75%	6,345,000		4,406,248

ISC(x)
EX
EX

Bienes Transables Importables	%	Costo a Precios CIF (Sf.)	FC	Costo a Precios Sociales (Sf.)	MC (Sf.)	GF (Sf.)	Aranceles (%)
(bien transable importables N°1)	25%	2,115,000	0.87	1,834,846			5.5%
(bien transable importables N°2)		0					
(bien transable importables N°3)		0					
		0					
		0					

MC: Margen comercial
GF: Gasto de Flete

Bienes Transables exportables	%	Costo a Precios FOB (Sf.)	FC	Costo a Precios Sociales	GM acto de impuesto (Sf.)	GF del proveedor al puerto nacional	GI nacional al proyecto acto de impuesto
(bien transable EXportables N°1)		0					
(bien transable EXportables N°2)		0					
(bien transable EXportables N°3)		0					
		0					
		0					

GM: Gasto de Manejo
GF: Gasto de Flete
GT: Gasto de Transporte

Costo total de la acción a precio sociales		6,241,093.8			
--	--	-------------	--	--	--

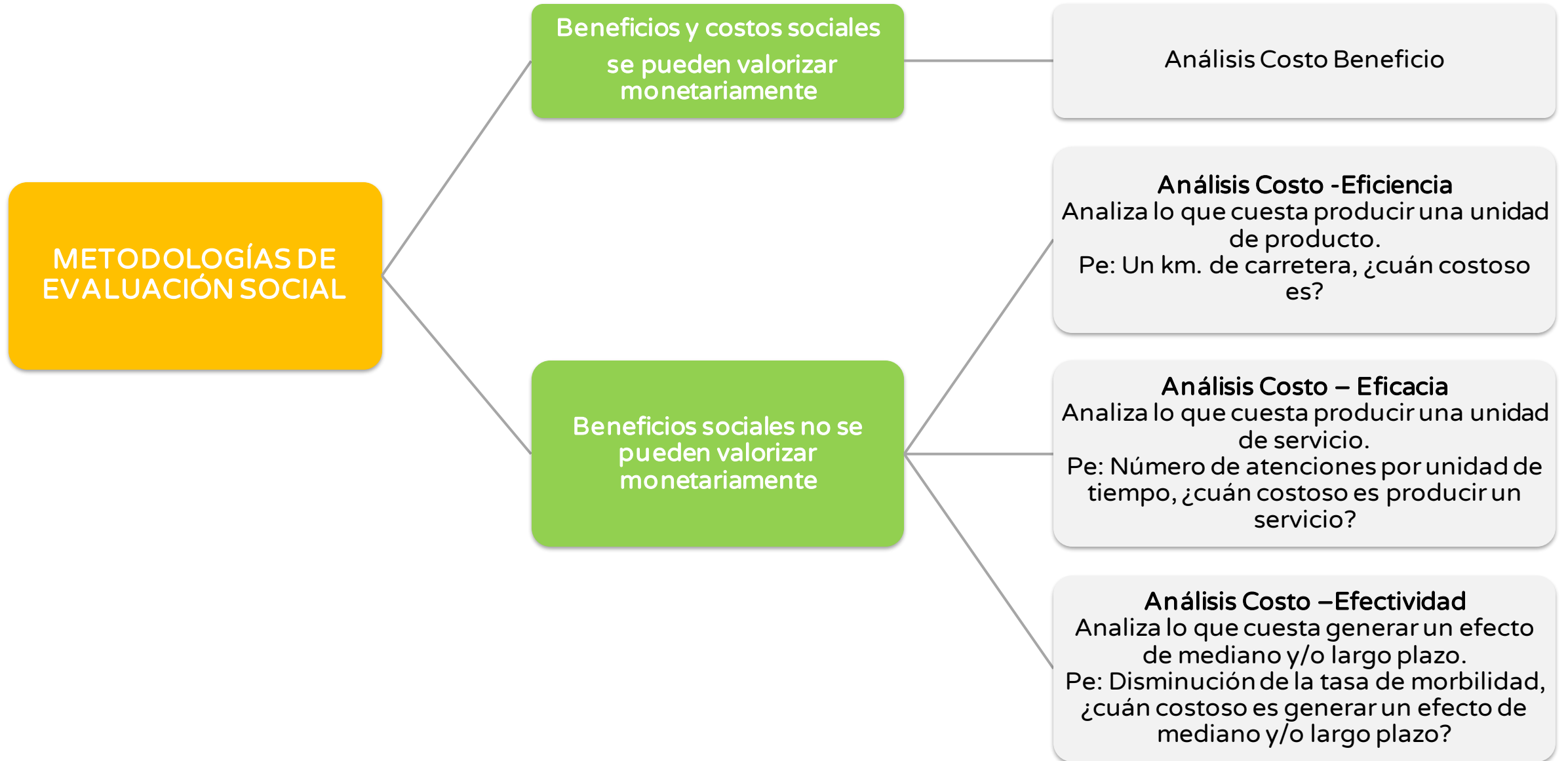
TSD **Costos Sociales** PSCO2 - GE PSCO2 - PTAR PSCO2 - RS datos de fc

▲ En el aplicativos Excel, hoja “Costos Sociales”, se podrá calcular los costos sociales de la mano de obra, el combustible y de otros bienes no transables de manera automática.

▲ La UF solo debe seleccionar las opciones que caracterizan insumos del PI de una lista desplegable, e identificar cual es el porcentaje que representa dicho costo del total de la acción.

▲ También, puede registrar los costos a precios de mercado en la columna respectiva de manera directa (sin considerar los porcentajes).

Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social



Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social

a. Metodología de evaluación costo-beneficio

Valor actual neto social (VANS)

$$VANS = \sum_{t=0}^n \frac{(BSI - CSI)_t}{(1 + TSD)^t}$$

BSI = Beneficio social incremental

CSI = Costo social incremental

n = Horizonte de evaluación del proyecto

TSD = Tasa social de descuento

Tasa interna de retorno social (TIRS)

$$VANS = \sum_{t=0}^n \frac{(BSI - CSI)_t}{(1 + TIRS)^t} = 0$$

BSI = Beneficio social incremental

CSI = Costo social incremental

n = Horizonte de evaluación del proyecto

TIRS = Tasa interna de retorno social

Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social

Indicadores de eficacia y efectividad

Proyecto	Indicadores de eficacia	Indicadores de efectividad
Mejora de acceso al servicio de salud	Número de atenciones por unidad de tiempo	Disminución de la tasa de morbilidad
Mejora de la cobertura del servicio de educación primaria	Número de alumnos matriculados por unidad de tiempo	Incremento de los niveles de comprensión de lectura
Creación del servicio de recolección y tratamiento de aguas residuales	Número de personas beneficiadas por unidad de tiempo	Disminución de la contaminación ambiental
Ampliación del servicios de recolección de residuos sólidos	Número de toneladas de residuos sólidos dispuestas adecuadamente por unidad de tiempo	Disminución de enfermedades infecto-contagiosas

Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social

b. Metodología de evaluación costo efectividad o costo eficacia

Ratio costo-eficacia (CE)

$$CE = \frac{VACS}{\sum IE}$$

CE = Ratio costo-eficacia
VACS = Valor actual de los costos sociales
IE = Metas del indicador de eficacia

Indicador de costos actualizados (VACS)

$$VACS = \sum_{t=0}^n \frac{CSI_t}{(1 + TSD)^t}$$

VACS = Valor actual de los costos sociales
CSI = Costo social incremental
n = Horizonte de evaluación del proyecto

Nótese que t parte desde 0, por lo tanto CST_0 equivale a la inversión inicial; si hay inversiones por más de un periodo, por ejemplo por tres años CST_0 , CST_1 y CST_2 incluirían los flujos correspondientes a la inversión.

Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social

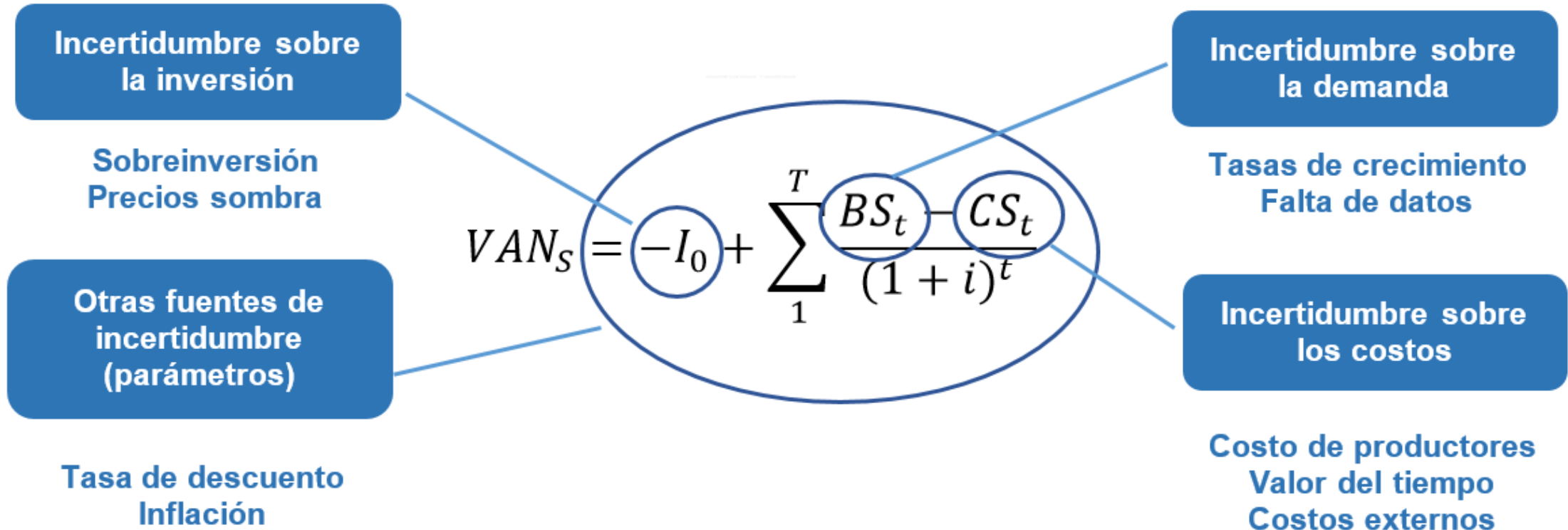
Alternativas con distintas vidas útiles

En caso se necesite comparar alternativas de distintas vida útil, se debe usar el Costo Anual Equivalente (CAE):

$$CAE = VACS * \frac{TSD(1 + TSD)^n}{(1 + TSD)^n - 1}$$

El criterio de decisión al utilizar el CAE es el siguiente: la alternativa de solución evaluada que presente el menor valor actual de costos, es la más conveniente desde el punto de vista técnico económico.

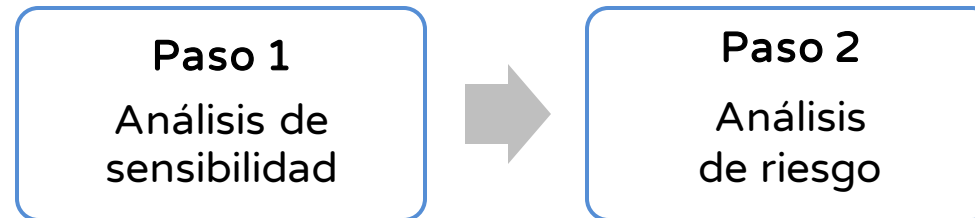
Análisis de Incertidumbre



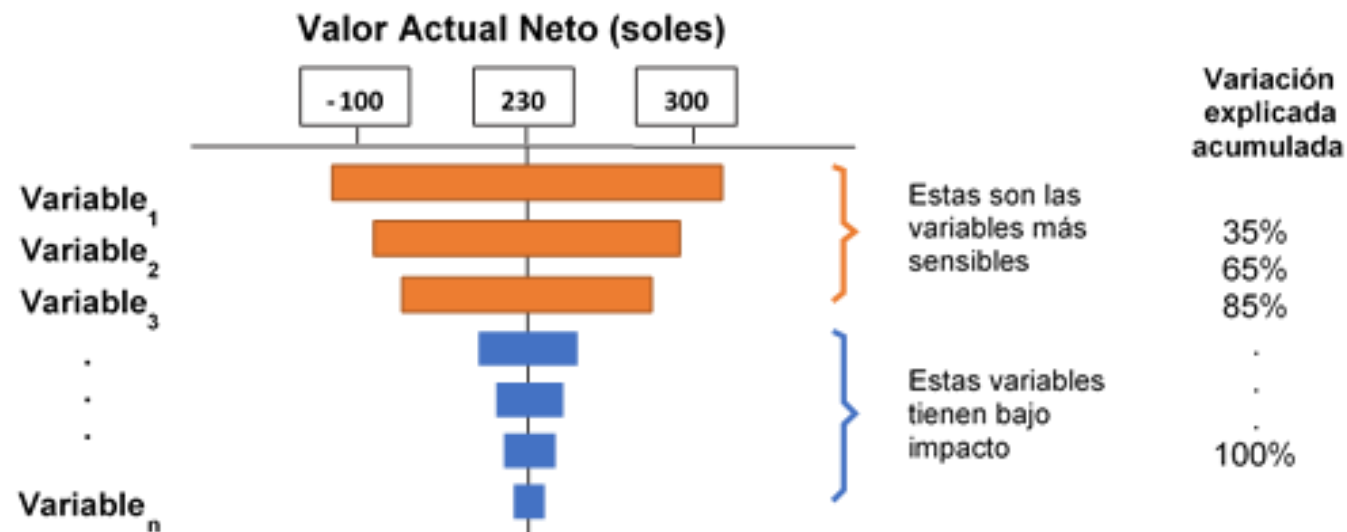
Fuente: (Betancor, Campos, & Rus, 2006)

Análisis de Sensibilidad

Pasos para el análisis de sensibilidad



Variables que afectan la rentabilidad social de un proyecto



Conclusiones y Recomendaciones

▲ La UF indica el resultado (viable o no viable) y detalla los argumentos que lo sustentan, en término de lo siguiente:

Sustentar el cumplimiento de los tres (3) atributos que definen la condición de viabilidad de un proyecto, en caso el proyecto resulte viable:

La capacidad proporcionada por el PI contribuye al cierre de una o más brechas prioritarias de infraestructura o de acceso a servicios vinculadas en el PMI.

El incremento en el bienestar es sostenible durante su funcionamiento. Implica la existencia de arreglos institucionales y organizacionales y un conjunto de medidas a nivel de la UP.

La alternativa de solución recomendada maximiza la contribución del PI al bienestar de la población beneficiaria y al resto de la sociedad, bajo el criterio de eficiencia..4



Conclusiones y Recomendaciones

La UF debe indicar el resultado (viable o no viable) del proceso de formulación y evaluación del proyecto y detallar los principales argumentos que sustentan dicho resultado, en términos de lo siguiente:

A. Sustentar dentro del documento técnico correspondiente el cumplimiento de los tres (3) atributos que definen la condición de viabilidad de un proyecto, en caso el proyecto resulte viable:

- ▲ Mostrar evidencia que el proyecto de inversión contribuye al cierre de una o más brechas prioritarias de infraestructura o de acceso a servicios en el territorio determinado por el área de influencia del proyecto.
- ▲ Acreditar que la alternativa de solución contribuya al bienestar de la población beneficiaria. Bajo el criterio de eficiencia, obtener el mejor indicador de rentabilidad social posible, sea bajo la metodología de análisis costo beneficio o bajo la metodología de análisis costo efectividad.
- ▲ Verificar que el incremento en el bienestar que se logra como consecuencia del proyecto sea sostenible durante el funcionamiento del proyecto

B. Si el resultado es **no viable**, indicar qué atributo o atributos no se logró sustentar dentro del documento técnico.

C. Emitir un juicio técnico sobre la calidad y la pertinencia del grado de profundización de la información empleada para la elaboración del documento técnico, el alcance de la ingeniería y el nivel de profundidad de la información en la definición del proyecto, así como la consistencia y coherencia de los supuestos establecidos, los documentos que sustentan las evidencias, las fuentes de información, las normas técnicas, los parámetros y metodologías empleadas, entre otros elementos claves relacionados con el fundamento técnico y económico de la decisión de inversión.



Mide tus conocimientos

Recuerda que este cuestionario:

- ▲ Es anónimo.
- ▲ Permite conocer el impacto de la webinar en tus conocimientos.
- ▲ Llegará con tus respuestas al e-mail registrado, para que conozcas tus aciertos y desaciertos y refuerces aquellos aspectos por mejorar.



Cuentas con “2” minutos para responder



Mide tus conocimientos: "Guía de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión - Módulo: Evaluación"

En el marco de la estrategia de fortalecimiento de capacidades, la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) pone a su disposición este formulario con la finalidad de medir los conocimientos adquiridos durante la capacitación realizada el día 12 de octubre del 2021 sobre la "Guía de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión - Módulo: Evaluación."

Su participación contribuirá a identificar los conocimientos necesarios para su desempeño y para el diseño de nuevos recursos de aprendizaje en el tema.

¡Muchísimas gracias por su apoyo!

Consideraciones: Al final del cuestionario, podrá ver el número de aciertos.

 laurypachecogutierrez@gmail.com (no compartidos)
[Cambiar de cuenta](#) 

*Obligatorio

<https://forms.gle/ka2eNmgXC1AetsQ3A>

¡No te lo pierdas!



Capacitaciones virtuales



Programación de las capacitaciones

Conoce las capacitaciones del mes en curso y accede a ellas



Capacitaciones realizadas

Accede a las grabaciones y materiales de las capacitaciones realizadas.



Recursos de aprendizaje

Accede a diversos materiales didácticos sobre el Ciclo de Inversión Pública



¿Aún tienes dudas?



Consultas generales

Envía tu consulta a:
invierte.pe@mef.gob.pe



Preguntas frecuentes

Accede a la base de preguntas frecuentes correspondiente a los diferentes sectores.

<https://www.mef.gob.pe/es/preguntas-frecuentes-inv-pub>



Asistencia técnica personalizada

Accede al directorio de Asistentes técnicos a nivel nacional y agenda tu reunión virtual.

DIRECTORIO DGPMI
<https://bit.ly/3EMNSu4>**DIRECTORIO DGPMI**