

*Curso Preparación y Evaluación Social de Proyectos
Sistema Nacional de Inversiones*

CRITERIOS DE DECISIÓN



**Gobierno
de Chile**

Edición:
10-04-17

División de Evaluación Social de Inversiones
MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL

T E M A R I O

PREPARACIÓN DE PROYECTOS:

1. Sistema Nacional de Inversiones (e-learning)
2. El Ciclo de Vida de los Proyectos (e-learning)
3. Análisis y solución del problema
4. Diagnóstico de la situación actual
5. Identificación de alternativas de solución

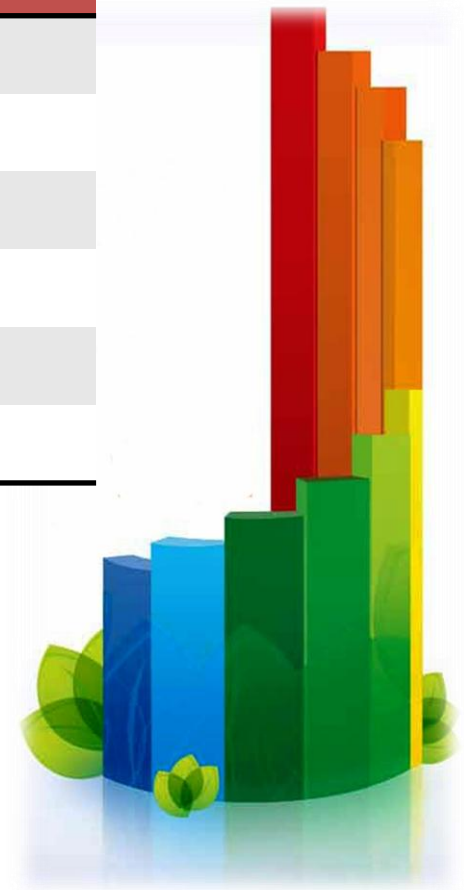
EVALUACIÓN DE PROYECTOS:

6. Conceptos Básicos
7. Flujo de Beneficios Netos
8. Matemáticas Financieras
- 9. Criterios de Decisión**
10. Elementos Básicos de Teoría Económica
11. Evaluación Social de Proyectos

Indicadores



CRITERIOS	INDICADOR
Valor Actual Neto	VAN
Valor Actual de los Costos	VAC
Tasa Interna de Retorno	TIR
Valor Anual Equivalente	VAE
Costo Anual Equivalente	CAE
Razón VAN / Inversión inicial	IVAN



1. Definiciones Básicas

Recordemos que Tasa de Interés:

Es la variable requerida para determinar la equivalencia de un monto de dinero en dos periodos distintos de tiempo.

Costo de Oportunidad del Capital:

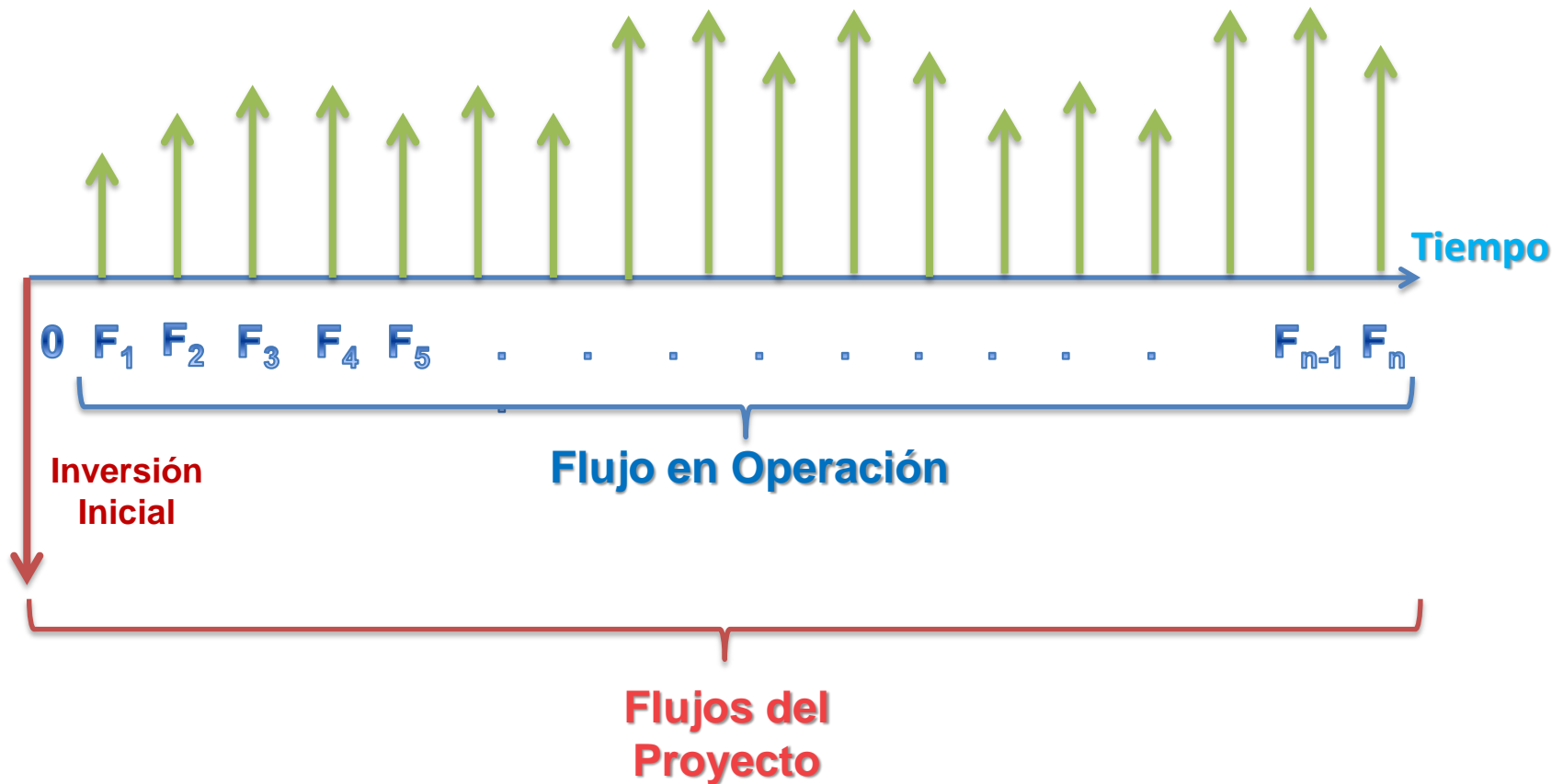
Es la rentabilidad que se le exigirá a un proyecto, y corresponde al mejor uso alternativo disponible al cual se renuncia para ejecutar el proyecto (costo de oportunidad). Depende del sector, nivel de riesgo, alternativas de financiamiento, etc.

Ejemplo:

- Costo capital inversionista individual
- Costo de Capital Empresa
- Costo de Capital Sociedad



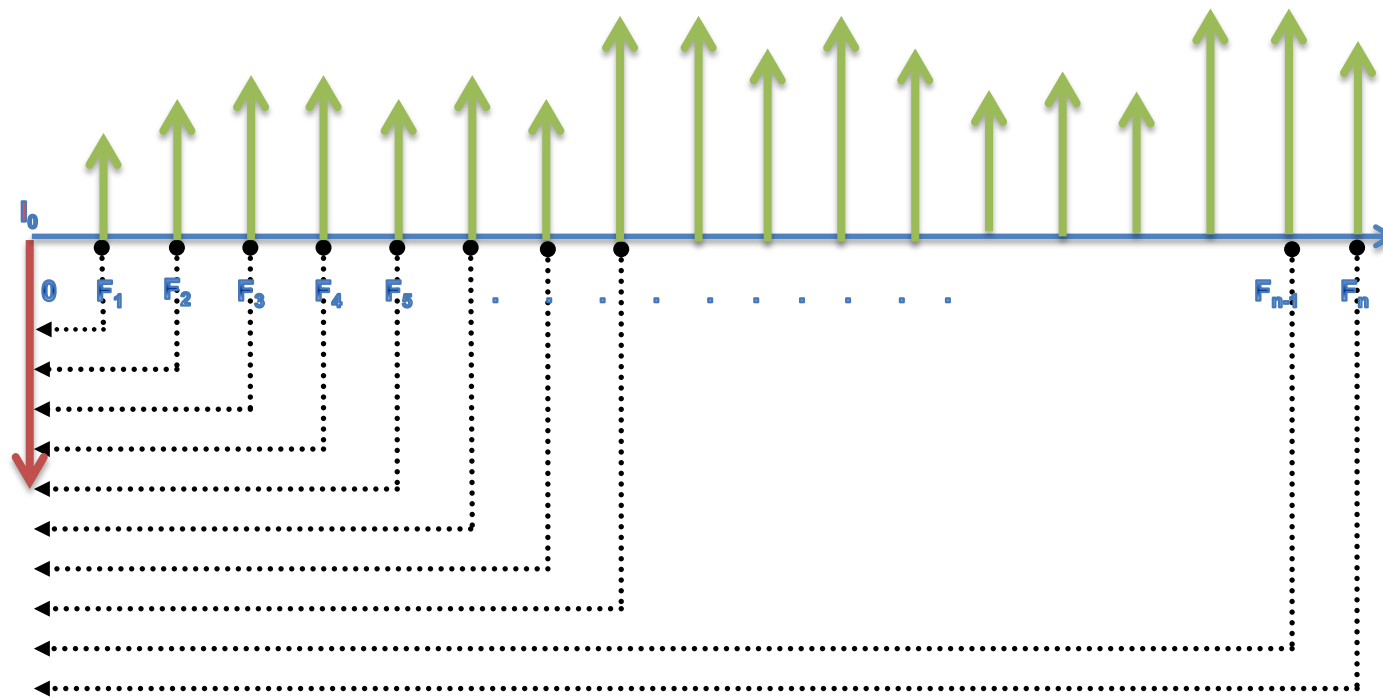
2. Flujo de Ingresos / Costos de un Proyecto



3. Valor Actual Neto (VAN)

Corresponde a la suma de los flujos de beneficios y costos expresados en Valor Presente.

Los flujos deben sumarse en un solo momento del tiempo y por convención para el cálculo del VAN se usa el año 0.



Sumatoria Flujo de Ingresos/Gastos

3. Valor Actual Neto (VAN)

Si r es el costo de capital del inversionista y recibe n flujos al final de cada periodo F_1, F_2, \dots, F_n , el **Valor Actual (Presente) Neto** de esos flujos se define como:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

F_t = Flujo neto al final del periodo t

$F_t = B_t - C_t$

B_t = Beneficios o ingresos al final del periodo t

C_t = Costos o gastos al final del periodo t

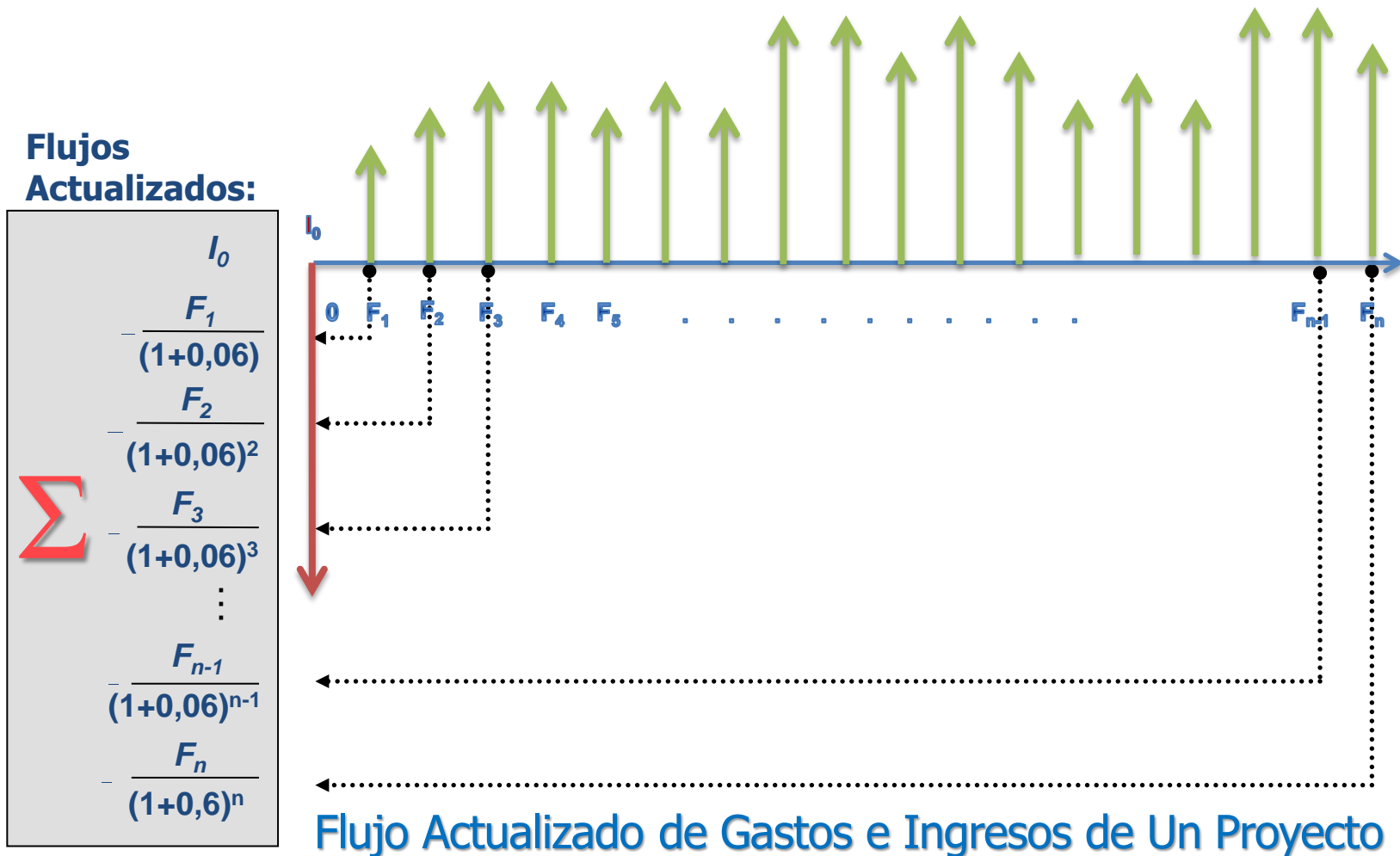
I_0 = Inversión inicial

r = costo de capital (tasa de descuento)

n = número de periodos

3. Valor Actual Neto (VAN)

Si el costo de capital es $r = 6\%$, se tiene:



3. Valor Actual Neto (VAN)

Las alternativas con mayor **Valor Actual Neto (VAN)** son aquellas que aumentan la riqueza del inversionista.

Criterio de decisión

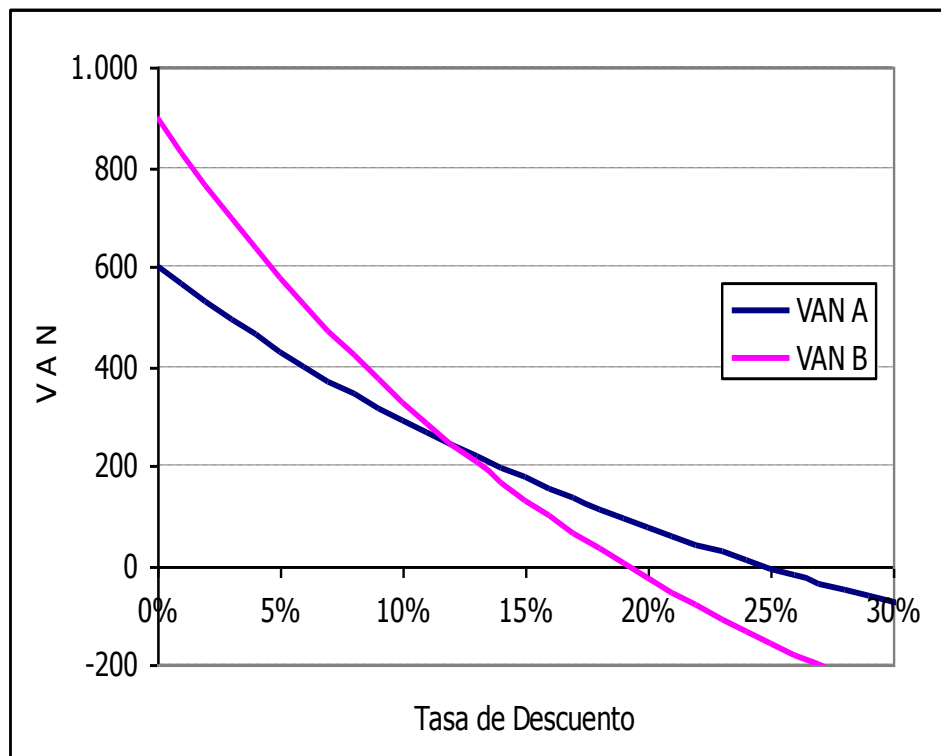
Indicador	Resultado
$VAN < 0$	Proyecto no conveniente
$VAN = 0$	La decisión es indiferente
$VAN > 0$	Proyecto es conveniente



3. Valor Actual Neto (VAN)

- El **VAN** disminuye conforme aumenta la tasa de descuento(**r**)
- Hay proyectos más sensibles que otros a variaciones en la tasa de descuento.

Proy.	I_0	F1	F2	F3	F4	F5
A	-1000	700	300	200	100	300
B	-1000	100	300	300	300	900



3. Valor Actual Neto (VAN)

Beneficios de utilizar el **VAN** como indicador para la toma de decisiones de inversión:

- Reconoce que **un peso hoy vale más que un peso mañana**
- Depende únicamente del **flujo y el costo de oportunidad**
- Si A y B son proyectos independientes, se cumple propiedad aditiva:

$$\text{VAN (A+B)} = \text{VAN (A)} + \text{VAN (B)}$$

- No sólo permite reconocer un proyecto bueno, sino que también permite comparar proyectos que tengan la misma vida útil.

4. Valor Actual de Costos (VAC)

El **Valor Actual de Costos (VAC)** se utiliza cuando:

- Se identifican beneficios difíciles de medir y valorar, pero se reconoce son deseables.
- Los beneficios de dos alternativas son idénticos.
- En ambos casos se busca alternativa de **mínimo costo**.

$$VAC = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

C_t = Costos al final del periodo t

Cuando se relaciona el **VAC** con alguna variable de producción del proyecto, se convierte en indicador del tipo **Costo – Eficiencia**

Ejemplo: Costo por total de toneladas a disponer en un relleno sanitario.

VAC Relleno Sanitario/Toneladas a disponer.

5. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La **TIR** mide la rentabilidad de un proyecto o activo, y se define como aquella **tasa a la cual se hace cero el valor actual neto**.

$$VAN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Criterio de decisión:

Un proyecto es conveniente si la TIR es mayor que el **costo de oportunidad del capital o tasa de descuento**:

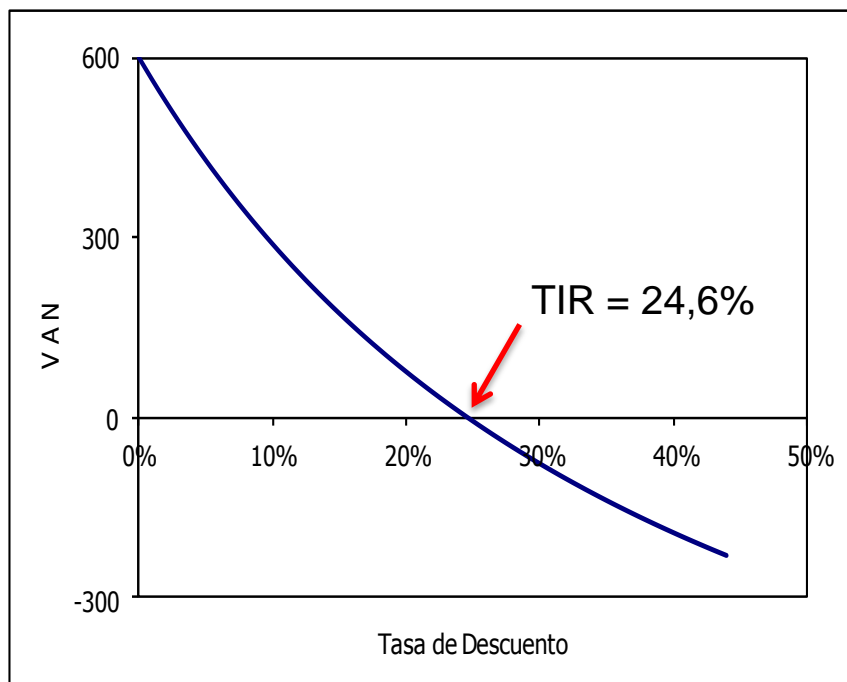
$$TIR > r$$



5. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Ejemplo:

Si la tasa de descuento (r) es menor que la **TIR = 24,6%**, el proyecto será rentable (**VAN > 0**)

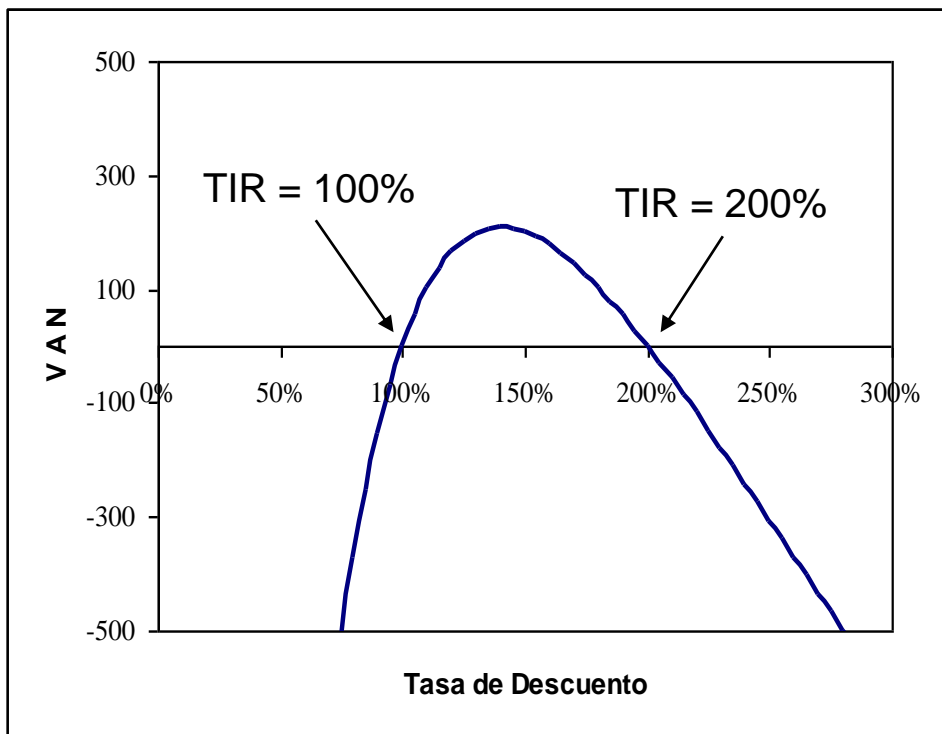


Proy.	I ₀	F1	F2	F3	F4	F5
C	-1000	700	300	200	100	300

5. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Defectos de la TIR

a) Puede haber más de una TIR.



Proy.	I_0	F1	F2
D	-5.000	25.000	-30.000

Sucede comúnmente en proyectos donde los flujos cambian de signo más de una vez, ya que se obtiene más de una solución.

5. Tasa Interna de Retorno (TIR)

b) Hay proyectos para los que **no existe TIR**

Proy.	Io	F1	F2	TIR	VAN _{8%}
E	-1.000	3.000	-2.500	No existe	-366

c) En proyectos mutuamente excluyentes **puede diferir de criterio del VAN** e inducir a error en la toma de decisiones.

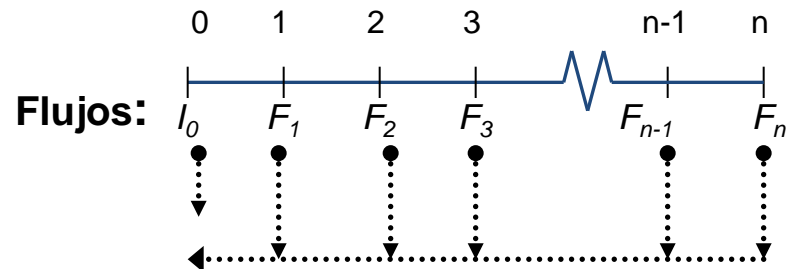
Proy.	Io	F1	TIR	VAN _{8%}
F	-1.000	2.000	100%	852
G	-20.000	25.000	25%	3.148

6. Valor Anual Equivalente (VAE)

Convierte el **VAN** de un proyecto en un flujo constante de "beneficios netos anuales" para el horizonte de evaluación del proyecto.

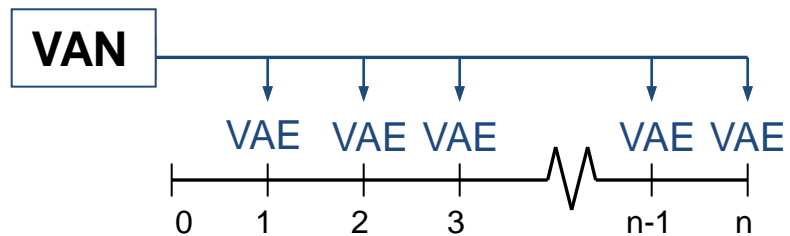
Paso 1

Traer a VA flujos de n periodos y obtener VAN



Paso 2

Convertir el VAN en un flujo constante durante n periodos.



$$VAE = VAN \cdot \frac{r \cdot (1 + r)^n}{(1 + r)^n - 1}$$

6. Valor Anual Equivalente (VAE)

El **VAE** se utiliza para comparar proyectos de distinta vida útil y repetibles.

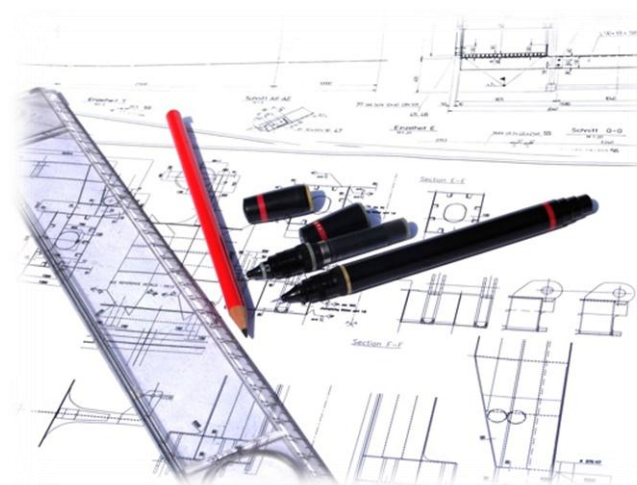
Caso 1: Considere los siguientes 2 proyectos:

Proy.	I_0	F1	F2	F3
J	-120	100	250	250

Proy.	I_0	F1	F2	F3	F4	F5	F6
K	-400	150	200	250	250	200	150

	Vida Útil	$VAN_{8\%}$
J	3	385
K	6	523

$VAN K > VAN J$, pero vida útil de K es el doble de la J.
Entonces se puede utilizar el **VAE** para compararlos.



6. Valor Anual Equivalente (VAE)

Alternativamente:

Repetir proyectos hasta que finalicen en el mismo momento.

Caso 2: Considere los siguientes 2 proyectos:

Proy.	I ₀	F1	F2	F3
J	-120	100	250	250

Proy.	I ₀	F1	F2	F3	F4	F5	F6
K	-400	150	200	250	250	200	150

¿Si repito 2 veces el proyecto J?

Proy.	I ₀	F1	F2	F3	F4	F5	F6
J	-120	100	250	250-120	100	250	250

	Vida Útil	VAN _{8%}	VAE
J * 2	6	691	150
K	6	523	113

VAN (J*2) > VAN K

VAE J > VAE K

6. Valor Anual Equivalente (VAE)

Defectos del VAE

Supone que:

- Los proyectos pueden **repetirse**.
- Lo hacen **bajo iguales condiciones de rentabilidad**, es decir, no cambia la proyección de los flujos.
- Al repetirse no se está comparando proyecto "K" con proyecto "J", sino "**a*K**" con "**b*J**".

7. Costo Anual Equivalente (CAE)

- Similar al **VAE** en cálculo y defectos, pero en este caso solamente está asociado a los **costos** de un proyecto.
- Su uso reside en que existen tipologías de proyectos **que poseen beneficios que no son posibles de valorar**, tal es el caso de salud y educación, entre otros.
- Similar al caso del VAE, el **CAE** se define como:

$$CAE = VAC \cdot \frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Donde:

VAC = Valor Actual de los Costos, incluyendo inversión inicial

8. Razón VAN/Inversión (IVAN)

- El **IVAN** permite priorizar proyectos cuando existe racionamiento de fondos.
- **IVAN** indica cuánto es el **VAN** (o variación de riqueza) logrado por unidad monetaria invertida.

$$IVAN = \frac{VAN}{I_0}$$

Donde:

I_0 = Inversión Inicial



8. Razón VAN/Inversión (IVAN)

Ejemplo

Una institución ha elaborado su cartera de proyectos, los cuales ya han sido evaluados individualmente. Sin embargo, su presupuesto de MM\$2.000 no alcanza para ejecutarlos todos.

¿A cuáles proyectos convendría dar financiamiento?

Proyecto	VAN	Inversión
A	552	1.280
B	214	310
C	655	780
D	360	250
E	97	95
F	743	750
G	121	95
H	488	956

8. Razón VAN/Inversión (IVAN)

Solución:

Se deben ordenar los proyectos de mayor a menor **IVAN**

Proyecto	VAN	Inversión	IVAN	Inversión Acumulada
D	360	250	1,44	250
G	121	95	1,27	345
E	97	95	1,02	440
F	743	750	0,99	1.190
C	655	780	0,83	1.970
B	214	310	0,69	2.280
H	488	956	0,51	3.236
A	552	1.280	0,43	4.516

Convendría realizar los proyectos D, G, E, F y C.

9. Resumen Criterios de Decisión

TIPO	SIGLA	FÓRMULA DE CÁLCULO	CRITERIO DE ELECCIÓN	USOS y/o CARACTERÍSTICAS
COSTO/BENEFICIO	VAN	$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t}$	VAN > 0 MAYOR VAN	<ul style="list-style-type: none"> •VAN (A) + VAN (B) = VAN (A+B) •Jerarquizar Proyectos •Comparar proyectos con igual vida útil
	TIR	$VAN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = 0$	TIR > r	<ul style="list-style-type: none"> •Representa la rentabilidad media •Soluciones múltiples ó inexistencia de solución no permiten evaluar •No es concluyente al comparar proyectos excluyentes
	VAE	$VAE = VAN \times \frac{r \times (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$	MAYOR VAE	Comparar proyectos con distinta vida útil (si son repetibles)
COSTO/EFICIENCIA	VAC	$VAC = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$	MENOR VAC	Comparar proyectos de iguales beneficios con igual vida útil
	CAE	$CAE = VAC \times \frac{r \times (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$	MENOR CAE	Comparar proyectos de iguales beneficios con distinta vida útil (si son repetibles)

Gracias.



**Gobierno
de Chile**

www.gob.cl