

UT- 4b

Análisis de inversiones.

Análisis de inversiones

1. Conceptos básicos
2. Métodos estáticos
3. El dinero en el tiempo
4. Métodos dinámicos.

ANÁLISIS DE INVERSIONES

1- CONCEPTOS BÁSICOS

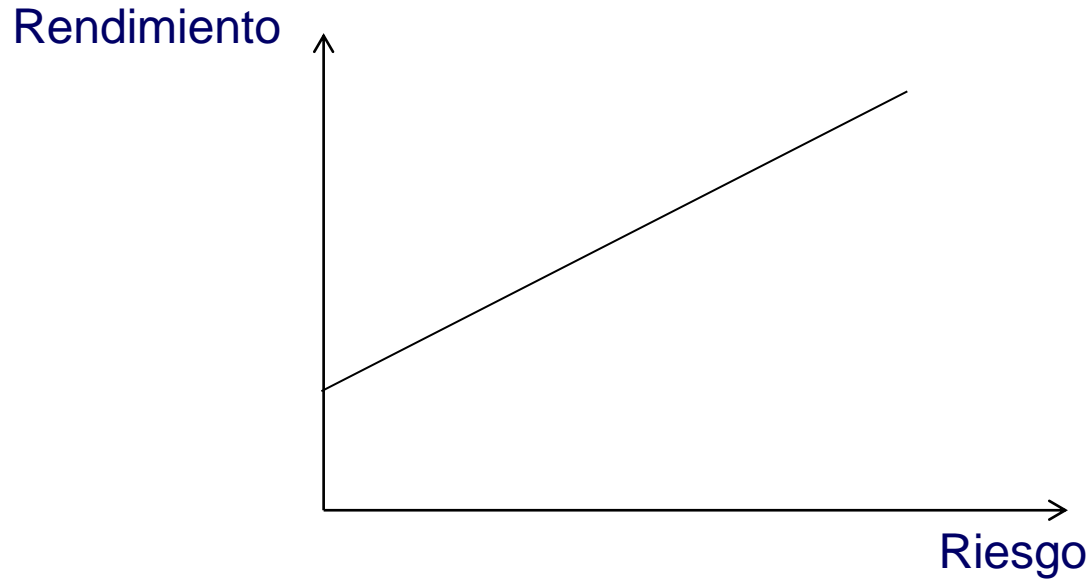
Riesgo Financiero

En el lenguaje cotidiano, la palabra “riesgo” se utiliza para indicar posibilidades de pérdida, disminución o mantenimiento de un estado actual, excluyendo la posibilidad de una ganancia, retorno o crecimiento.

El riesgo financiero hace referencia a la incertidumbre en el rendimiento de una inversión.

Afirmar que una inversión tiene “alto riesgo” significa que tiene pocas posibilidades de prever con precisión su rentabilidad. En contrapartida, esa inversión ofrece posibilidades de retorno superior a un inversión conservadora.

Riesgo y Rendimiento



Un inversor racional exige mayores retornos en función de mayores riesgos asumidos.

Riesgo y Rendimiento

¿Usted prefiere recibir \$20.000 de un salario fijo mensual, o prefiere invertir en un proyecto con la expectativa de ganar \$120.000 mensuales (o perderlos)?

La percepción del riesgo es subjetiva

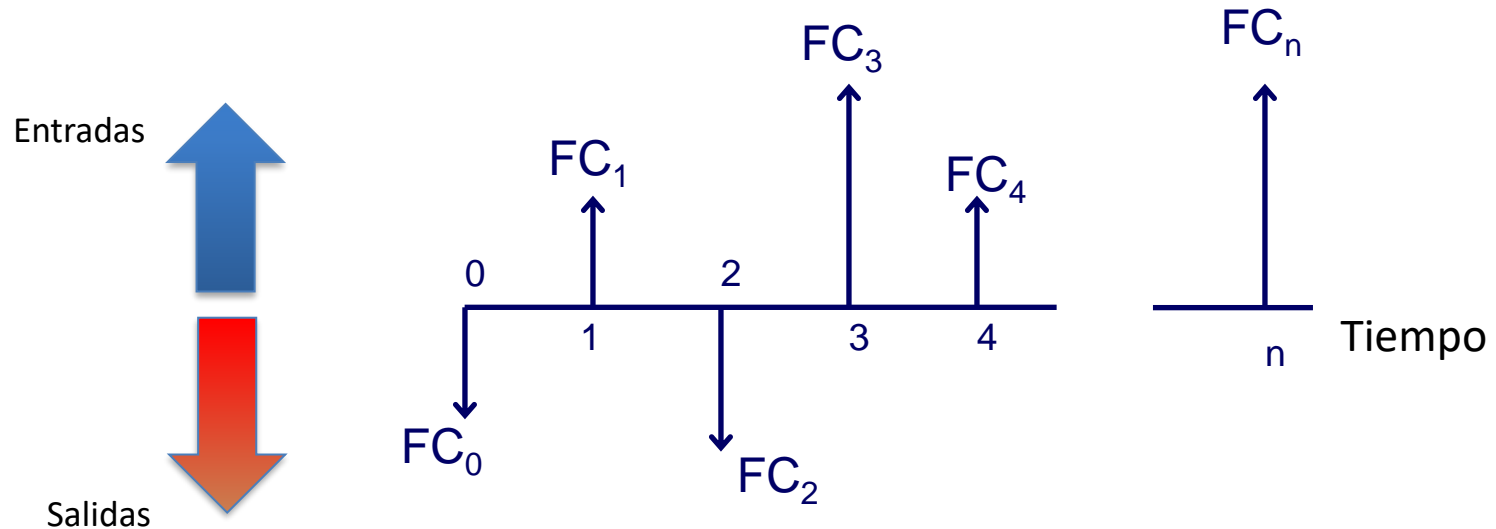
Concepto de Flujo de Caja (Cash flow)

Es el conjunto de entradas y salidas netas de dinero (o equivalentes a dinero) a lo largo del tiempo.

Las entradas son los *ingresos* o *cobros*, y las salidas son los *egresos* o *pagos*.

Se representa a través de un diagrama de tiempo denominado Diagrama de Flujo de Caja (DFC).

Diagrama de Flujo de Caja



Eje horizontal: escala de tiempo.

Punto cero: fecha inicial.

Entradas de caja: segmentos trazados sobre el eje horizontal.

Salidas de caja: segmentos trazados por debajo del eje horizontal.

¿Cómo determinar un flujo de caja?

Venta

- Costo Variable

Margen Bruto

- Gastos de estructura (Overhead)

BAIL (EBITDA)*

- Amortizaciones

Beneficio Operacional (OP)

Impuestos

Beneficio Neto (NOPAT)**

+Amortizaciones y +/-Variaciones

FLUJO DE CAJA

**Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization* (Beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones)

***Net Operating Profit After Tax* (Resultado Operativo Neto después de Impuestos)

Métodos de selección de proyectos de inversión

La conveniencia -o no- de llevar a cabo un determinado proyecto de inversión se decide mediante la utilización de **métodos** de selección de inversiones.

Asimismo, cuando hay varios proyectos, también se utilizan para decidir el más favorable.

Podemos clasificarlos en:

- Estáticos.
- Dinámicos.

ANÁLISIS DE INVERSIONES

2- MÉTODOS ESTÁTICOS

Métodos estáticos

Los métodos estáticos consideran todos los cobros y pagos que conlleva un proyecto sin tener en cuenta el momento en que se producen.

- Ventaja: son simples de calcular.
- Desventaja: en ciertas condiciones no son exactos.

Temario

2.1 Flujo neto de caja

2.2 *Payback* simple

2.3 Retorno sobre inversión (ROI)

2.1 - Flujo neto de caja (FNC)

- Es la suma de todos los cobros menos la suma de todos los pagos relacionados con el proyecto de inversión, incluyendo el desembolso inicial.
- Según este método, una inversión será favorable si produce un flujo neto de caja positivo. Si la elección es entre varios proyectos, habrá de elegirse el que genere un mayor flujo neto de caja.

Ejemplo n°1

1. Calcule el flujo neto de caja de una inversión que precisa una inversión inicial de \$5.000.000 y que genera los siguientes flujos de caja:
 - 1° año: Pagos por \$500.000
 - 2° año: cobros por \$3.000.000
 - 3° año: cobros por \$4.000.000

FNC =

Ejemplo n°2

Para su proyecto final un estudiante utiliza el método de FNC para decidir entre 2 proyectos de inversión. En ambos el desembolso inicial es de \$100.000.

Los proyectos tienen los siguientes resultados.

	Proyecto A	Proyecto B
Desembolso inicial	- \$ 100.000	- \$ 100.000
Al final del 1° año	\$ 10.000	\$ 30.000
Al final del 2° año	\$ 20.000	\$ 40.000
Al final del 3° año	\$ 100.000	\$ 60.000

- ¿A cuál conclusión llega?

2.2 - *Payback* Simple

- El “payback” o **Plazo de Recuperación** es método que permite elegir un determinado proyecto en base al tiempo necesario para recuperar la inversión, utilizando diagrama de flujo de caja.
- Es el **tiempo** que se requiere para que los flujos de caja se igualen a la inversión inicial.
- Se calcula acumulando la suma de los flujos de caja hasta que ésta iguala la inversión inicial.

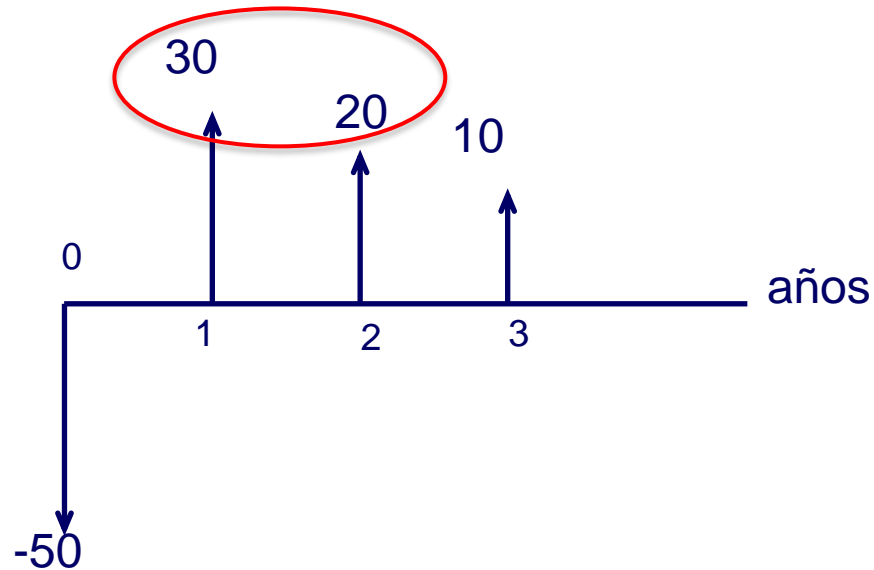
Criterio de selección

Según este método, cualquier inversión será elegible si el plazo de recuperación es menor al establecido como parámetro.

PS ej:1

Determine el plazo de recuperación de una inversión que tiene un desembolso inicial de \$50, al final del 1° año un cobro de \$30, al final del 2° año un cobro de \$20 y al final del 3° año un cobro de \$10.

Solución ej.1



Payback Simple = 2 años

PS ej: 2

Año	Proyecto A	Proyecto B	Proyecto C
0	-100	-100	-100
1	20	50	50
2	30	30	30
3	50	20	20
4	60	60	140

Los tres proyectos tienen
Payback simple = 3 años

Payback simple - Conclusiones

- Ventaja: fácil de calcular.
- Desventajas:
 - No toma en cuenta la distribución de los flujos dentro del período de recuperación.
 - No toma en cuenta el flujo posterior al período de recuperación.



2.3 - Retorno sobre la inversión (ROI)

El índice Retorno sobre la Inversión (o ROI por sus siglas en inglés *Return On Investment*) es un índice de “calidad” de la inversión.

Es un indicador financiero porcentual que mide la rentabilidad de una inversión mediante la relación entre el beneficio (ganancia) neto y la inversión.

$$ROI = \frac{\textit{Beneficio neto}}{\textit{Inversión}} \cdot 100$$

Ejemplos

1. Hallar el índice ROI para una Inversión de U\$40.000 sobre la cual se ha obtenido un beneficio de U\$5.000 al final del período.

Respuesta: $\text{ROI} = 12,5\%$

2. Se obtuvieron beneficios netos por U\$50.000 al finalizar el proyecto al cabo de un año. ¿Le parece aceptable o no?

Respuesta: No se puede afirmar debido a que falta el dato de la inversión realizada (o del ROI, para determinarla).

ROI - Conclusiones

Ventajas:

- Es un indicador muy simple de ejecutar.
- En la evaluación de proyectos, la cifra del ROI indicará si el proyecto es rentable.*
- En la selección de proyectos, el de mayor ROI es el más aconsejable.

Desventajas:

- No tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

ANÁLISIS DE INVERSIONES

3 - EL DINERO EN EL TIEMPO

Valor del dinero en el tiempo



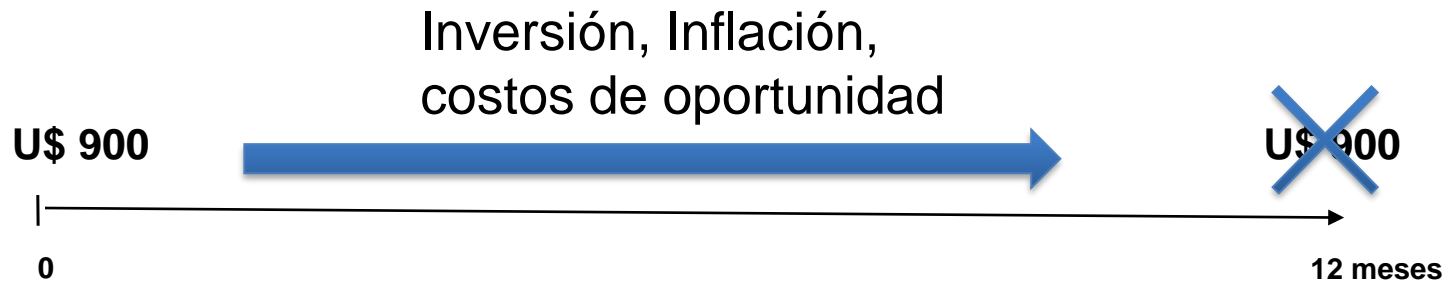
Consulta

¿Es lo mismo tener U\$
900 ahora que
tenerlos dentro de
un año?



Nueva consulta

¿Es **equivalente** comparar U\$ 900 de ahora con U\$ 900 de dentro de un año?



Los valores nominales son iguales. Los valores reales, no.

El valor del dinero en el tiempo

A lo largo del tiempo el valor del dinero cambia...

- En función de su desvalorización debido a la inflación.
- En función de la existencia de alternativas de inversión que posibilitarán recibir alguna remuneración sobre la cantidad invertida.

Para realizar una comparación a valores reales, se deberá comparar valores expresados en una misma fecha.

Aproximación al método dinámico

Valor Actual (Valor Presente, Principal) (VA)

Valor del dinero a la fecha cero del diagrama de flujo de caja (DFC).

Valor Futuro (VF)

Valor del dinero en una fecha futura, posterior a la fecha cero del DFC.

Número de Períodos de Capitalización (n)

Corresponderá al número de períodos en que un determinado valor P quedará aplicado a la tasa de interés i .

Valor actual para 1 período (n=1)

Relacionando con el Interés:

$$VF = VA + I$$

➔ Valor Futuro = Valor Actual + Interés

Y sabemos que:

$$I = VA * i$$

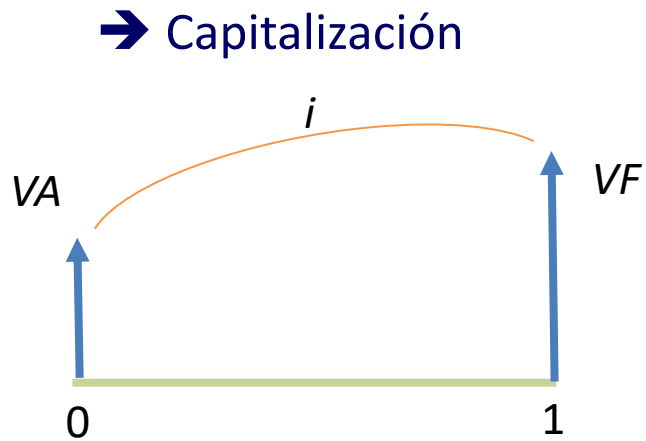
➔ Interés = Valor Actual * tasa de interés

Por lo tanto:

$$VF = VA + VA * i$$

➔ Valor Futuro = Valor Actual + Valor Actual * tasa de Interés

Gráficamente



$$C_1 = C_0(1 + i)$$

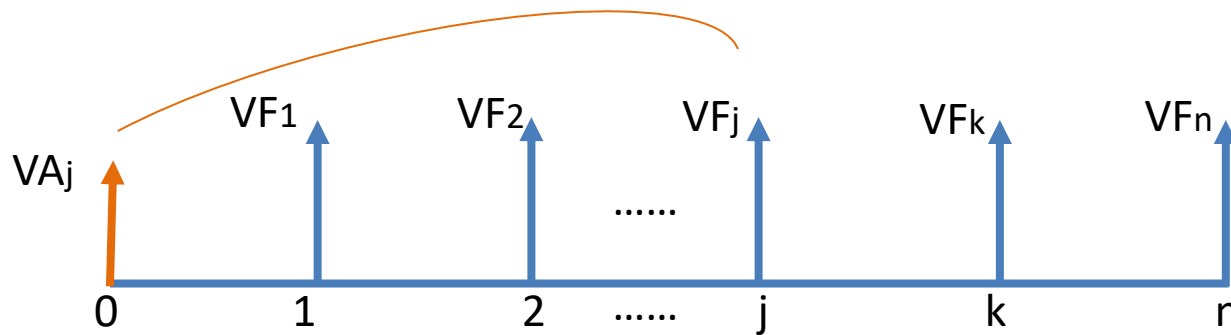
$$VF = VA(1 + i)$$

← Actualización o
descuento

$$VA = \frac{VF}{(1 + i)}$$

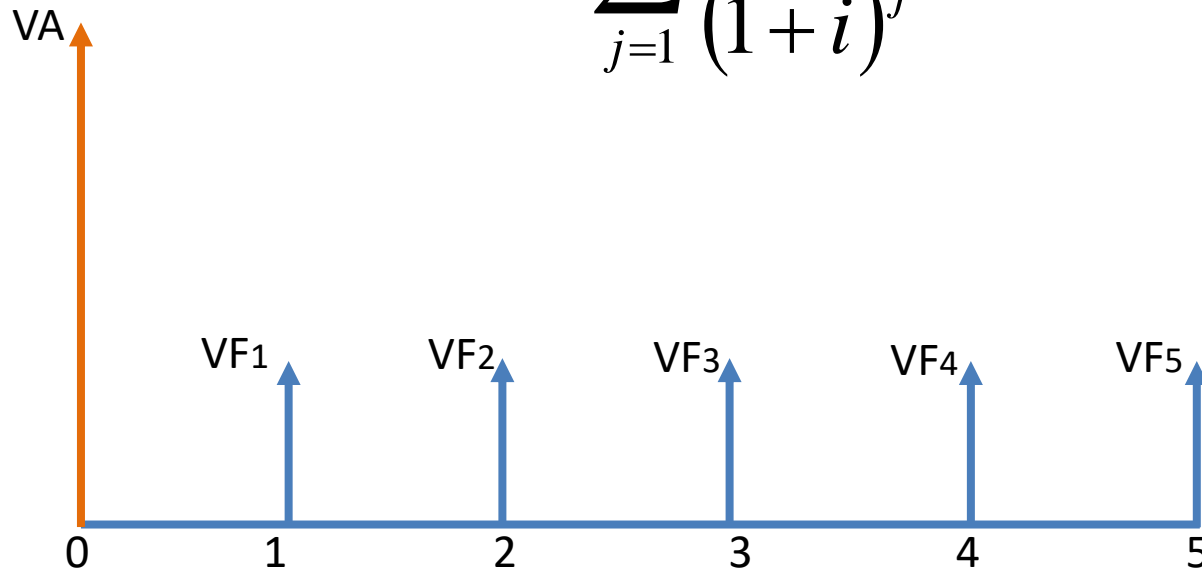
Valor actual del VF_j de una serie

$$VA_j = \frac{VF_j}{(1+i)^j}$$



Valor actual para una serie de VF

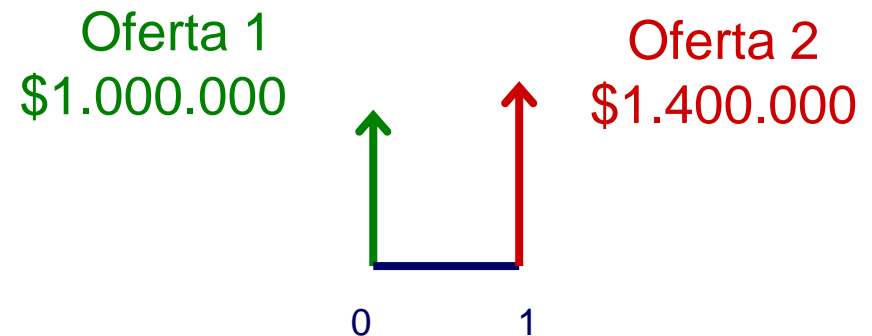
$$VA = \sum_{j=1}^n \frac{VF_j}{(1+i)^j}$$



Ejemplo 1

Una empresa está intentando vender un terreno y ha recibido una oferta por \$1.000.000, al contado, por esta propiedad. Cuando estaba por aceptar la oferta, otro individuo ofreció \$1.400.000, pero pagando de aquí a un año. No hay dudas sobre los cumplimientos de la ofertas.

¿Cuál es la mejor oferta?



Ej. n°1: Solución por el Valor Futuro

De aceptar la primer oferta recibirá al momento \$1.000.000, que podrían ser invertidos en un banco al 29 % anual.

De esta forma, al final de un año, la empresa tendrá:

$$VF = \$1.000.000 * 1,29 = \$ 1.290.000$$

Sin embargo \$ 1.290.000 es menor a \$ 1.400.000, por lo tanto la recomendación es que se acepte la segunda oferta.

Este análisis utiliza el concepto de valor futuro o valor capitalizado, que representa el valor de una cuantía aplicada por uno o más períodos.

Ej. n°1: Solución por el Valor Actual

¿Qué valor deberá aplicarse hoy para tener \$1.400.000 dentro de un año? (oferta 2).

$$VA = \$ 1.400.000 / 1,29 = \$ 1.085.271$$

(Esto significa que, a una tasa de 29% anual es indiferente recibir \$ 1.085.271 hoy, que \$ 1.400.000 dentro de un año)

Como \$ 1.085.271 es mayor que \$ 1.000.000 (oferta 1), la recomendación es que se acepte la oferta 2.

Este análisis utiliza el concepto de valor presente o valor actualizado. Los 2 análisis (valor futuro y valor presente) llevan a la misma decisión.

Ejemplo n°2

A usted le están proponiendo invertir \$850.000 en un proyecto, del que le aseguran un retorno de \$1.000.000 dentro de un año, representando una ganancia de \$150.000.

Si la tasa de interés disponible en los bancos comerciales es de 24 % anual,

¿Conviene realizar esta inversión?



Ej. n° 2: Solución por el VF

Supongamos que los \$850.000 fuesen invertidos en el banco. Al final de un año, usted obtendrá:

$$V_F = V_A (1 + i)$$

$$V_F = \$850.000 * 1,24 = \$1.054.000$$

Conclusión: Dado que \$1.054.000 (a obtener con bajo riesgo) es mayor que \$1.000.000 (a obtener con alto riesgo), no es aconsejable invertir en ese proyecto.

Ej. N° 2: Solución por el VA

De la misma manera, podríamos calcular el valor actual del aporte al proyecto:

$$VA = \$1.000.000 / 1,24 = \$806.451,61$$

Conclusión:

El VA del retorno del aporte al proyecto es inferior al monto actual del aporte (\$850.000), indicando que la inversión no debe ser realizada.

Resumen Valor Actual

- El valor actual de una cantidad a cobrar o pagar en el futuro es la conversión a pesos de hoy de unos pesos futuros. Es decir, “transformamos” los pesos futuros a valores de hoy.
- Para efectuar esa conversión de pesos futuros en pesos actuales hay que tener en cuenta la *tasa de actualización*, o “tasa de descuento”.

Resumen Valor Actual

- $$\text{Valor Actual} = \frac{\text{Valor futuro}}{1 + \text{tasa de actualización}}$$

ANÁLISIS DE INVERSIONES

4 - MÉTODOS DINÁMICOS

Temario

- 4.1 -*Payback* descontado (Payback actualizado).
- 4.2 -Valor actual neto (VAN).
- 4.3 -Tasa interna de retorno (TIR).
- 4.4 -Clasificación de proyectos
- 4.5 -Escala
- 4.6 -Índice de rentabilidad (IR).
- 4.7 -Racionamiento de capital.

4.1- *Payback* Descontado

Es una variante del *Payback* simple, con el descuento de los flujos de caja.

- Actualiza los valores futuros.
- Tiene en cuenta la *tasa de descuento*.

$$\sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j}$$

Payback Descontado

Tasa de descuento = 10% anual

(- \$100, \$50, \$50, \$20)

Flujos de caja descontados:

$$(-\$100, \frac{\$50}{(1,1)}, \frac{\$50}{(1,1)^2}, \frac{\$50}{(1,1)^3})$$

$$(- \$100, \$45,45, \$41,32, \$15,03)$$

$$\$ 45,45 + \$ 41,32 + \$ 15,03 = \$101,80$$

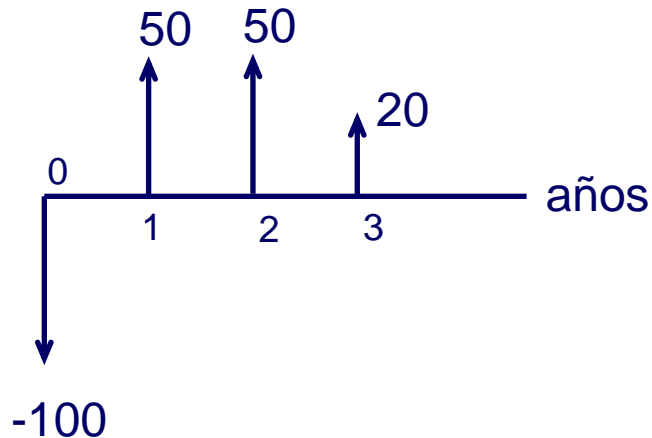
$$\$ 45,45 + \$ 41,32 = \$ 86,77 \text{ (2 años)}$$

$$\$ 100 - \$ 86,77 = \$ 13,23$$

$$\$ 13,23 / \$ 15,03 = 0,88$$

✓ Payback descontado = 2 + 0,88 = 2,88 años

Ejemplo



Payback Simple = 2 años

Payback Descontado = 2,88 años

4.2- Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) de una *inversión** es el valor actualizado de todos los cobros menos el valor actualizado de todos los pagos.

$$VAN = VA_{\text{de todos los Cobros}} - VA_{\text{de todos los Pagos.}}$$

El VAN determina, en forma absoluta, la ganancia (Beneficio) o pérdida de un proyecto.

*Para un proyecto de *financiamiento* es: VA pagos - VA cobros.

Valor Actual Neto (VAN)

Usando los conceptos de valor actual y valor futuro, podemos determinar el beneficio (o pérdida) exacto de una inversión* de la siguiente forma:

$$VAN = -VA + \frac{VF}{(1+i)}$$

Valor Actual Neto (VAN)

Si trabajamos con el flujo de caja descontado, en un proyecto de inversión la fórmula será:

$$VAN = - VA \text{ de todos los pagos} + VA \text{ de todos los cobros}$$

Donde

$$VA \text{ de todos los pagos} = \text{desembolso inicial} = FC_0$$

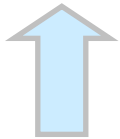
y

$$VA \text{ de todos los cobros} = \sum \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

VAN ej:1

Utilizamos el caso de la inversión de \$850.000:

$$\text{VAN} = - \$850.000 + \$1.000.000 / 1,24 = - \$43.548,39$$



Monto del
desembolso
hoy.



Valor actual del
retorno el próximo
año.

VAN negativo:
¡El proyecto no
debe hacerse!

Valor actual de flujos de caja futuros
(-) Valor actual del costo de la inversión
Valor Actual Neto (VAN)

VAN ej:2

Una empresa está analizando una inversión en un proyecto sin riesgo que cuesta \$100.

El proyecto paga \$107 en el período 1, y no posee ningún otro flujo de caja. Los administradores de la empresa podrían contemplar las siguientes 2 estrategias:

1. Usar \$100 de la caja de la empresa para aplicar al proyecto. Los \$107 serán pagos como dividendo en un período.
2. Desistir del proyecto y distribuir el saldo de \$100 como dividendo en este momento.

Considerando que la tasa de intereses bancaria para la aplicación libre de riesgo es igual al 6% en el mismo período. ¿Cuál es la mejor estrategia?

Solución ej.2

Si la 2° estrategia fuera adoptada, el accionista podría depositar el dividendo recibido por un periodo en el banco.

Como el proyecto no tiene riesgo, y dura un periodo, el accionista acabaría prefiriendo la 1° estrategia, dado que la tasa de interés del banco es inferior al 7% en dicho periodo.

La misma comparación puede ser fácilmente hecha con el análisis de VAN:

$$\text{VAN} = - \$100 + \$107 / 1,06 = \$ 0,94$$

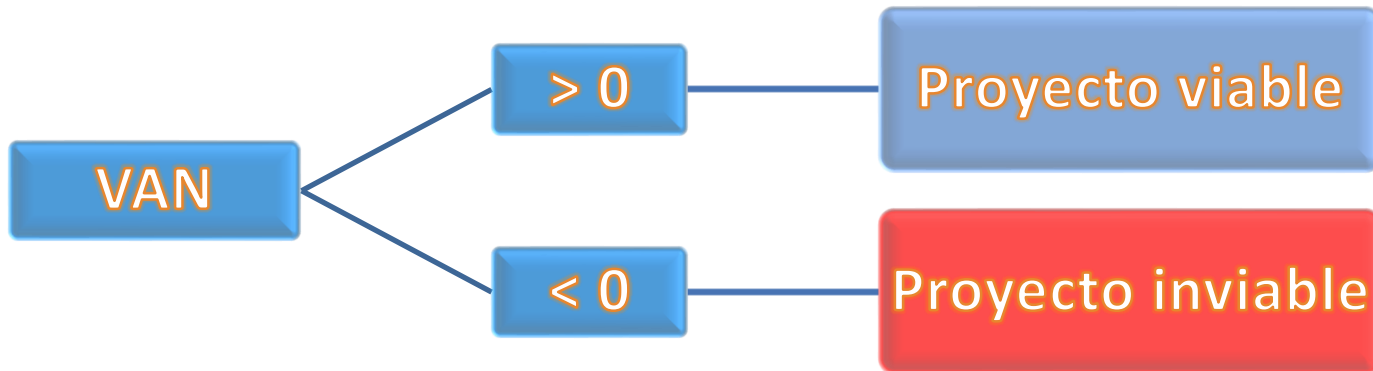
VAN positivo.
El proyecto debe ser
aceptado

Una tasa de interés bancario superior al 7% por periodo, tornaría el VAN negativo, significando que el proyecto debería ser rechazado.

VAN - Conclusiones

Ventajas de la utilización del VAN como criterio de decisión:

- Utiliza flujos de caja.
- Utiliza todos los flujos de caja de un proyecto.
- Descuenta los flujos de caja “correctamente”.



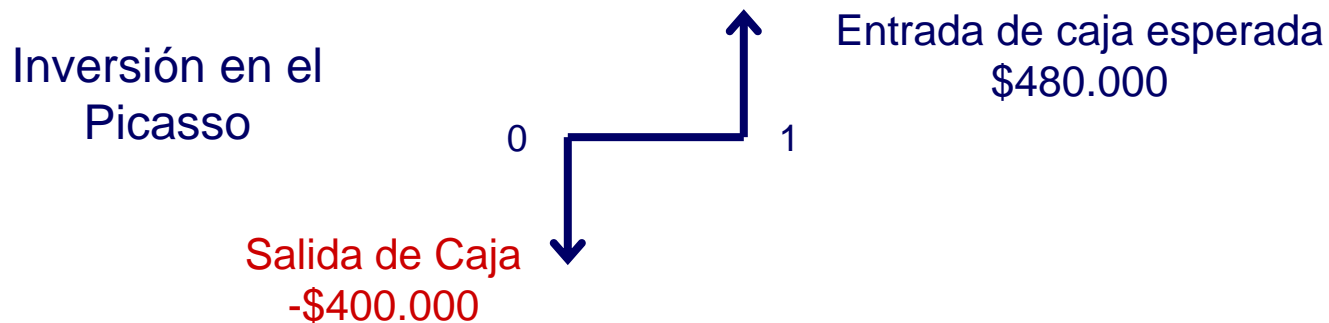
Importancia de la Tasa de Descuento o Tasa de actualización

- Ejemplo:

Una galería de arte comercializa cuadros de pintura moderna. Un inversor está pensando en comprar un original de Picasso por U\$400.000, con la intención de venderlo al final de un año, cuando se espera que el valor del cuadro sea U\$480.000.

La tasa de interés ofrecida por los bancos es de 10% anual.

¿Debería adquirir la obra de arte la galería?



Solución

Si se actualiza el valor proyectado a la tasa de interés dada resulta:

$$VA = \text{U\$ } 480.000 / 1,10 = \text{U\$ } 436.364$$

Este valor es mayor que U\$ 400.000, por lo tanto parece que el cuadro debería ser comprado.

Pero el proyecto se analizó con la tasa de interés bancaria de 10% anual (sin riesgo). Pero siendo ésta una operación de riesgo más alto, es recomendable la utilización de Tasas de Descuento (o Actualización) con interés más alto.

Se opta entonces por una tasa del 25% anual, para reflejar el riesgo:

$$VA = \text{U\$ } 480.000 / 1,25 = \text{U\$ } 384.000 \quad (< \text{U\$ } 400.000)$$

Por lo tanto, el administrador cree que el precio de 400.000 dólares es demasiado alto y desiste la compra.

4.3- Tasa Interna de Retorno - TIR

Se define así a aquella tasa a la cual el VAN es igual a cero.

- Sólo depende de los flujos de caja del proyecto.
- Es una herramienta financiera que al igual que el VAN, mediante un único número sintetiza los méritos de un proyecto.

TIR – Ejemplo 1

¿Cuál es la TIR de este proyecto?



Resolución

Planteamos el VAN :

$$VAN = - \$100 + \$110 / (1 + i)$$

Para $VAN = 0$:

$$VAN = - \$100 + \$110 / (1 + i) = 0$$

Despejamos i :

$$\$100 = \$110 / (1 + i)$$

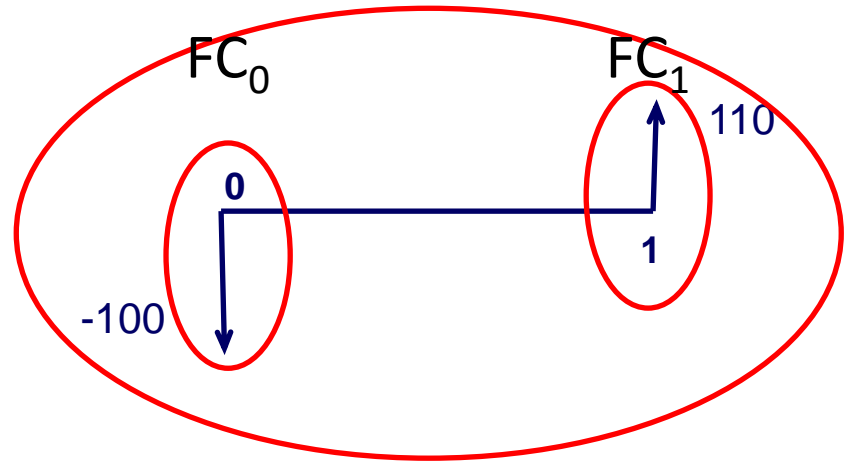
$$i = 10\%.$$

Por lo tanto:

$$TIR = 10\%$$

TIR

Del ejemplo anterior:
DFC

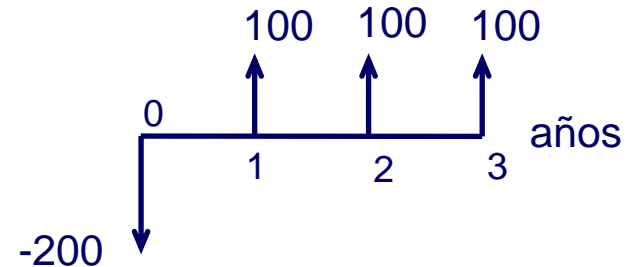


Genéricamente, para n flujos de caja tendremos:

$$0 = \frac{\sum_{j=0}^n FC_j}{(1 + TIR)^j}$$

TIR – Ejemplo 2

Hallar la TIR de este proyecto.



Resolución

Se plantea la ecuación del proyecto:

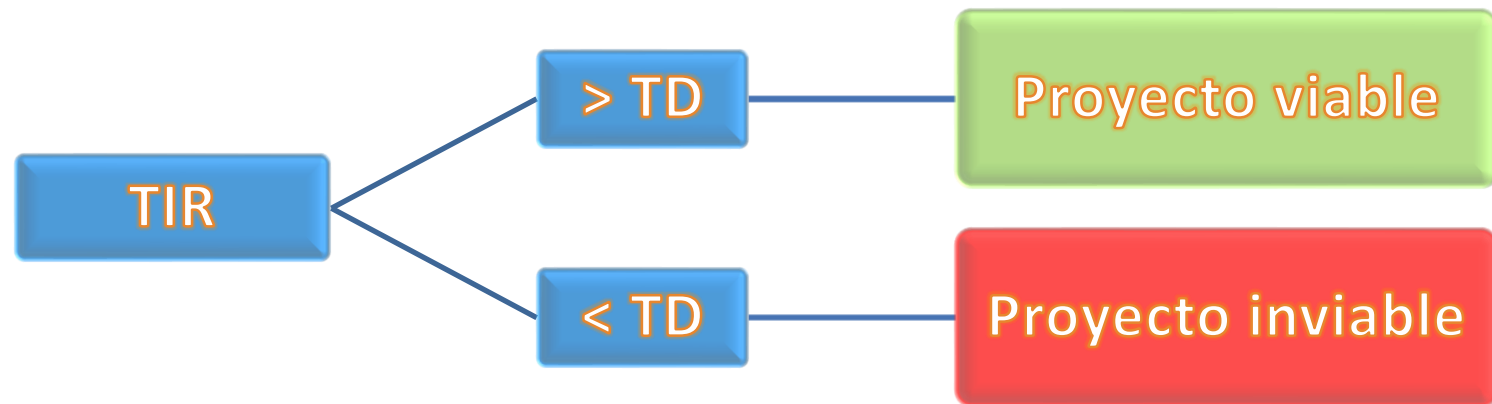
$$-\$200 + \$100/(1+i) + \$100/(1+i)^2 + \$100/(1+i)^3$$

Para VAN = 0 la TIR será la incógnita de dicha ecuación:

$$0 = -\$200 + \$100/(1+TIR) + \$100/(1+TIR)^2 + \$100/(1+TIR)^3$$

$TIR = 23,37\%$

Criterios de la TIR

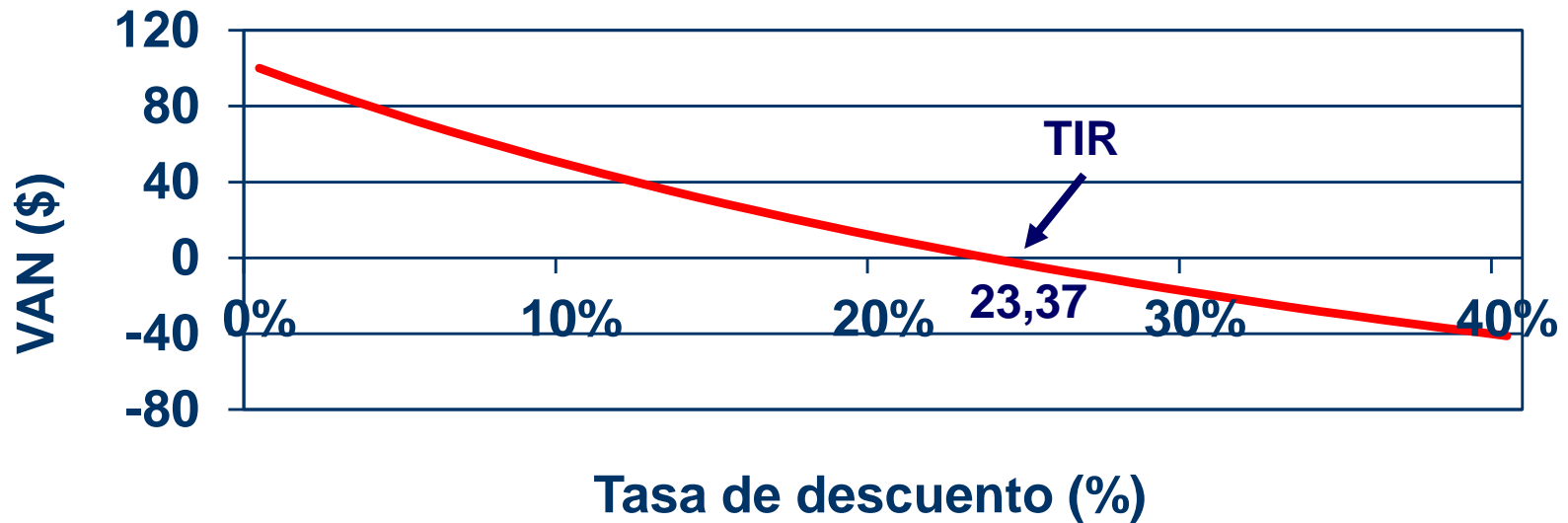


Del ejemplo anterior, $TIR = 23,37\%$

Para $i = 20\%$ anual \longrightarrow **$VAN = \$10,65$**

Para $i = 30\%$ anual \longrightarrow **$VAN = - \$18,39$**

Relación VAN vs TD



La regla de la TIR coincide perfectamente con la del VAN:

- El VAN es positivo para las tasas de descuento inferiores a TIR.
- El VAN es negativo para tasas de descuento mayores a la TIR.

Ventajas de la TIR

El nuevo ecógrafo tiene una TIR del 8% anual en dólares

- Representación de un proyecto complejo en un solo número.
- Permite la comparación inmediata de proyectos .
- Al ser un número, facilita la comunicación.

Ejercicio VAN y TIR

La empresa Fravetone, de venta de electrodomésticos, tiene el celular de última generación que usted quiere comprar.

- La oferta de la empresa es de \$ 40.000 al contado, o sino en “cómodas 12 minicuotas”, cada una de \$ 5.999.
- La inflación actual es de 2,5% al mes.

Se pide que:

1. Suponiendo que usted posee el dinero suficiente, ¿Conviene comprar en cuotas o al contado?.
2. ¿Cuánto es el monto total nominal que paga mediante la financiación?
3. ¿Cuánto es el monto total actualizado que paga mediante la financiación?
4. ¿Cuanto es el VAN y la TIR?

4.4 - Clasificación de Proyectos

Proyectos independientes:

Un proyecto independiente es aquel cuya aceptación o rechazo no depende de la aceptación o el rechazo de otros proyectos.

Proyectos mutuamente excluyentes:

Dos proyectos (A y B) son excluyentes mutuamente cuando:

- Se puede aceptar A, o
- Se puede aceptar B, o
- Se pueden rechazar ambos.

Si los proyectos son mutuamente excluyentes sólo se puede aceptar uno.

4.5 - Escala

Ejemplo 1: Les ofrezco que elijan entre dos propuestas de "negocio" mutuamente excluyentes (se puede elegir sólo una de las dos propuestas):

A. Denme 1 dólar ahora y les daré 1.50 al final de la clase.

B. Denme 10 dólares ahora y les daré 11 al final de la clase.

Aclaración: no hay riesgo en ninguna de las operaciones.

	Propuesta A	Propuesta B
Flujo de caja ahora	-1,00	-10,00
Flujo de caja al final de la clase	1,50	11,00
VAN(*)	0,50	1,00
TIR	50%	10%

(*) Suponiendo que la tasa de interés es cero

Escala: Criterio de selección

- La propuesta 1 tiene mayor TIR (50% versus 10%)
- La propuesta 2 tiene VAN más elevado (U\$D 1 vs U\$D 0,50)

¿Cual es la mejor opción?

Se debe elegir la alternativa con mayor VAN.

Al utilizar la TIR como criterio de selección, se pasan por alto las diferencias de escala.

Escala: Criterio de selección

Ejemplo n°2: Un estudiante de 6° año de bioingeniería evalúa dos alternativas para la viabilidad económica de un proyecto. Su análisis muestra que los flujos de caja estimados son los siguientes:

Flujo de caja en el período 0 (miles U\$S)	-10,00	-25,00
Flujo de caja en el período 1 (miles U\$S)	40,00	65,00
VAN (i 25%)	22,00	27,00
TIR	300%	160%

¿Cuál elegiría usted?

Nunca debemos comparar sólo TIR !!

Importancia de la distribución del flujo de dinero en el tiempo

Supongamos que tenemos que elegir entre dos proyectos mutuamente excluyentes, A y B, cuyos flujos de efectivo son los siguientes:

Año	Proyecto A	Proyecto B
0	-10.000	-10.000
1	10.000	1.000
2	1.000	1.000
3	1.000	12.000
VAN (i 0% anual)	2.000	4.000
VAN (i 10% anual)	669	751
VAN (i 15% anual)	109	-484
TIR	16,04%	12,94%

Inversión y Financiamiento

	Proyecto A			Proyecto B		
Fechas (años)	0	1	2	0	1	2
Flujos de caja	-100	130		100	-130	
TIR		30%			30%	
VAN ($i = 10\%$ anual)		18,2			(18,2)	
Aceptar si el costo de oportunidad		< 30%			> 30%	
Caso		Inversión			Financiamiento	

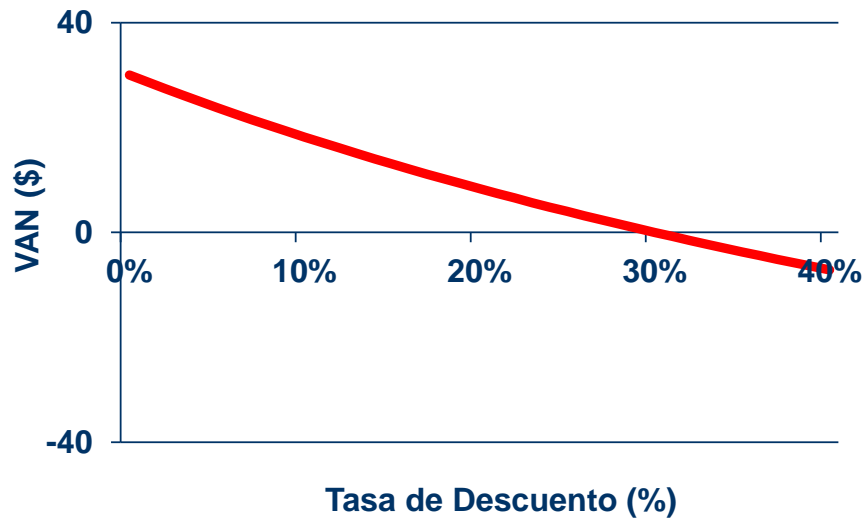
Tanto el proyecto A como el proyecto B, muestran una TIR del 30%.

Sin embargo, el proyecto A se trata de una INVERSIÓN, y el proyecto B de un FINANCIAMIENTO.

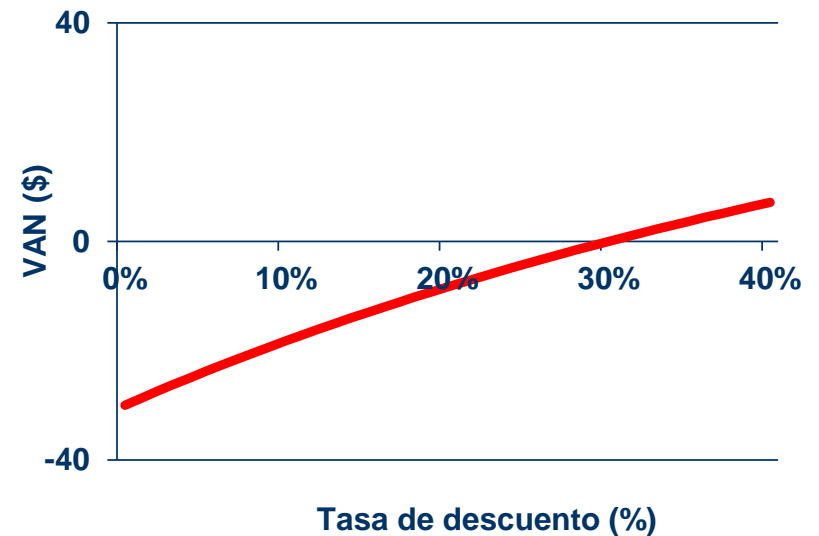
En el financiamiento, el VAN es negativo cuando la tasa de descuento es menor que la TIR, y viceversa.

Inversión y financiamiento

Proyecto A (Inversión)

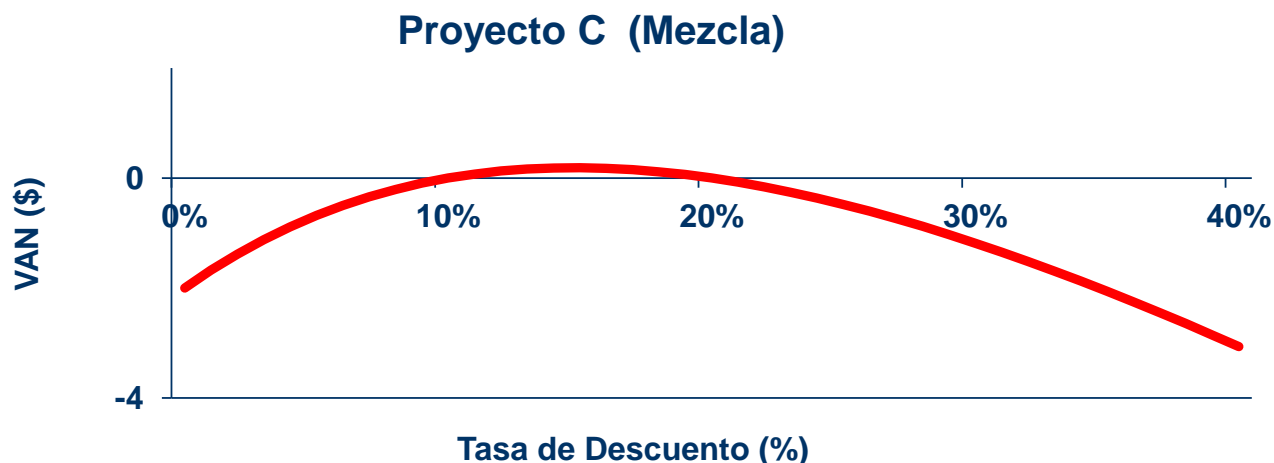


Proyecto B (Financiamiento)



Múltiples Tasas de Rendimiento

Fecha (año)	Proyecto C		
	0	1	2
Flujos de caja	-100	230	-132
TIR		10%, 20%	
VAN ($i = 10\%$ anual)		0,0	
Aceptar si el costo de oportunidad		10% < CO < 20%	
Caso		Mezcla	



Múltiples Tasas de Rendimiento

El proyecto C muestra dos cambios de signo (flujo de caja negativo, seguido de un flujo de caja positivo y otro flujo de caja negativo).

Cada cambio de signo causan la aparición de nuevas TIR (en el del caso C surgen 2 valores).

En estos casos, la evaluación mediante TIR no tiene ninguna certeza.

VAN y TIR: Criterios de selección

Flujos	# TIR's	Criterio TIR	Criterio VAN
Primer flujo negativo y todos los demas positivos	1	Aceptar si $TIR > TD$ Rechazar si $TIR < TD$	Aceptar si $VAN > 0$ Rechazar si $VAN < 0$
Primer flujo positivo y todos los demas negativos	1	Aceptar si $TIR < TD$ Rechazar si $TIR > TD$	Aceptar si $VAN > 0$ Rechazar si $VAN < 0$
Algunos flujos después de la primera son positivos y otros son negativos	Puede haber más de 1 TIR	No hay TIR válido	Aceptar si $VAN > 0$ Rechazar si $VAN < 0$

El criterio del VAN no varía

6 - Índice de Rentabilidad

Es la relación entre el valor actual de los flujos de efectivo futuros esperados, después de la inversión inicial y el valor de la inversión inicial.

$$\text{Índice de Rentabilidad (IR)} = \frac{\text{VA flujos de caja posteriores a la inversión inicial}}{\text{Inversión inicial}}$$

¿Qué podemos concluir cuando el IR es mayor que 1?

VA flujos de caja posterior
a
la inversión inicial

>

Inversión inicial

¿Qué sucede con el VAN?

Cuando el $IR > 1$, el VAN será positivo

7 - El racionamiento de capital

Un bioingeniero recibe 3 propuestas de inversión para su empresa.

- Los 3 proyectos son independientes y con la misma TD (12%).
- Su empresa decide disponer sólo U\$S 20.000 para invertir.

Proyecto	Flujos de caja (miles)			VAN @ 12% anual	VA flujos después de la inversión inicial 12%	TIR	IR
	CF ₀	CF ₁	CF ₂				
1	-20	70	10	50,5	70,5	264%	3,52
2	-10	15	40	35,3	45,3	189%	4,53
3	-10	-5	60	33,4	43,4	121%	4,34

- ¿Qué decisión tomarían ustedes?

Racionamiento de Capital

Resolución

La limitación de capital obliga al bioingeniero a seleccionar entre los proyectos.

- ¿Qué hizo el bioingeniero?
- VAN Proyecto 1 = \$50,5
- VAN Proyecto 2 = \$35,3
- VAN Proyecto 3 = \$33,4
- ¿Qué decisión tomó?

VAN de Proyectos 2 +3 = \$68,7

Aceptar los
proyectos 2 y 3 !

Racionamiento de Capital

¿Qué se puede constatar cuando observamos los IR's de estos proyectos?

- IR Proyecto 1 = 3,52
- IR Proyecto 2 = 4,53
- IR Proyecto 3 = 4,34

Proyectos 1 y 2 tienen mayores IR's.

En el caso de los fondos limitados, los proyectos deben ser clasificados de acuerdo a sus de IR