

AUXILIAR 1

Gerardo Beas

• RESUMEN •

- Tasa de descuento: rentabilidad del mejor proyecto alternativo de igual riesgo → (De momento no nos preocuparemos por esto :))

¿CÓMO SE MANIFIESTA?

↳ Mientras más alto es r , menos atractivo se vuelve invertir, debido a que las demás alternativas (de igual riesgo) podrían ser incluso más rentables que mi proyecto.

Por ejemplo: Si mi proyecto me entrega una rentabilidad del 4% anual, pero tengo un depósito a plazo con un 7% de rentabilidad anual ($r = 7\%$), entonces no conviene invertir, no porque no gane dinero, sino porque hay mejores alternativas con igual riesgo.

Es importante entender que r NO es inflación, ni es una componente directa para medir devaluación.

VAN → Ahora, pensando en qué pasa cuando queremos evaluar la rentabilidad o valor de un proyecto, veamos que tendremos la expresión:

$$VAN = \pm I_0 + \sum \frac{F_i}{(1+r)^n}$$

Depende de como prefieren verlo, lo importante es que siempre reste.

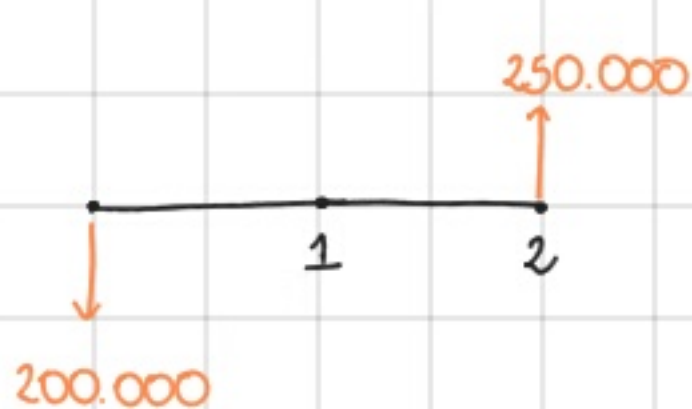
Expresión para **valor presente**
Aquí se sumaran **todos los flujos** del proyecto, sean **ganancias o pérdidas**.

- Lo anterior, indicará directamente el valor neto de nuestro proyecto.
- No olvidar nunca que si **$VAN > 0$** conviene ejecutar el proyecto.

¿QUÉ ROL CUMPLE AQUÍ LA TASA DE DESCUENTO?

Veámoslo con algunos ejemplos:

- Pensemos en un proyecto donde quiero comprar una entrada para Chayanne para luego revenderla. Suponiendo una tasa de descuento mensual r y $n = 2$ meses que estaré sin vender la entrada. Esto se verá así:



→ Pasándolo a VAN para evaluar si conviene o no, se tendrá:

$$-200.000 + \frac{250.000}{(1+r)^2}$$

¿Conviene o no?
¡No sabemos!

Hasta no conocer r no se puede determinar su conveniencia. Analicemos diferentes escenarios para entenderlo mejor:

- Si $r=0 \Rightarrow -200.000 + 250.000 = 50.000 = VAN$

↳ Si $r=0$ quiere decir que no habra ninguna otra alternativa posible, por lo que la rentabilidad neta del proyecto es directamente la ganancia.

- Veamos que pasaría si ahora $r=5\%$ (por ejemplo, tener una botillería que me entrega un 5% de ganancia mensual como alternativa de igual riesgo).

$$\Rightarrow -200.000 + \frac{250.000}{(1+0,05)^2} = 26.757 = VAN$$

↳ Esto quiere decir que si bien gané \$50.000 al vender la entrada, solo significa un incremento de \$26.757 respecto de la tasa de descuento que tenía disponible, por lo que el valor neto de mi proyecto desciende a $VAN = \$26.757$.

- Finalmente, pensemos en una alternativa increíble que nos diera $r=25\%$ mensual (por ejemplo, una estafa piramidal).

$$\Rightarrow -200.000 + \frac{250.000}{(1+0,25)^2} = -40.000 = VAN$$

↳ Lo anterior no quiere decir que no hayamos ganado dinero al vender la entrada, sin embargo, el costo de op. unidad de la otra opción es tan alto que virtualmente "perdimos dinero", pues convenía invertir en la alternativa.

¿Qué significa $VAN = \$-40.000$? → Spoiler: **RESULTADO VIRTUAL !!**

Es importante entender que esto NO quiere decir que "perdimos" \$40.000 al vender las entradas o que "ganamos" \$40.000 menos que si hubiéramos invertido en la otra alternativa.

El VAN calculado es en función de la **tasa de descuento**, o la **tasa de rentabilidad del otro proyecto**, y **NO** compara directamente **los flujos** entre mi proyecto y los de la otra alternativa, es decir, esas $-\$40.000$, son a raíz de utilizar **la tasa de mi mejor proyecto alternativo** como **REFERENCIA** para transformar los flujos futuros en valor presente, indicando si conviene o no invertir, necesitando solo los **flujos de mi proyecto** y la **tasa de descuento de otra alternativa**. **!! NO CONFUNDIR !!**

- **En conclusión**, aunque a simple vista pueda parecer que gané dinero, la gracia del VAN es maximizar la rentabilidad de mis inversiones, comparando los **flujos del proyecto** con la **tasa que ofrecen otras alternativas**.
- Al ser negativo, no significa que no haya ganado dinero, pero sig-

nifica que hubiera ganado aún más si hubiera invertido en otra alternativa, resultando que virtualmente "perdí dinero".

Ultimo ejemplo $\therefore \rightarrow r = 11,8\%$

$$\Rightarrow -200.000 + \frac{250.000}{(1+0,118)^2} \approx 0 = VAN \quad \text{¿Qué significa?}$$

$\rightarrow VAN = 0$ indica que es indiferente invertir en mi proyecto o en mi mejor alternativa

$\rightarrow$ Quedemonos con el $r = 11,8\%$.

¿Nos sirve de algo haber encontrado la tasa a la cual mi $VAN = 0$?

1. Por supuesto, pues entendiendo que a mayor r , la RENTABILIDAD NETA de mi proyecto disminuye, al encontrar $r \mid VAN(r) = 0$ sabremos el r exacto en donde mi proyecto deja de ser conveniente. Al resolver:

$$\Rightarrow 0 = -200.000 + \frac{250.000}{(1+r)^2} \rightarrow \text{Nos da: } 0,118 (\dots) = r$$

$\rightarrow$ Este r es la famosa TIR.

* PROPUESTO: jugar con flujos y jugar con 2 cuotas.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

$\rightarrow$ Debido a lo anterior, sabiendo cual es mi TIR puedo saber directamente si mi proyecto será o no rentable al costo de oportunidad tal que:

$TIR > r \Rightarrow$ conviene invertir.

$TIR < r \Rightarrow$ no conviene invertir.

- Al igual que con el VAN, podemos jugar con ejemplos sencillos para ver como funciona. Estudiemos como varra la TIR si variamos los flujos:

$$\textcircled{1} -200.000 + \frac{250.000}{(1+TIR)^2} = 0 \Rightarrow TIR = 11,8\%$$

$$\textcircled{2} -200.000 + \frac{300.000}{(1+TIR)^2} = 0 \Rightarrow TIR \approx 22,4\%$$

Con lo cual, suponiendo que $r = 15\%$, para mi primer caso no conven-
dría invertir, pero luego para el segundo caso sí. Es decir, la TIR me
dice directamente cual es la tasa de rentabilidad de mi proyecto.

Podemos aprovechar de comprobar por qué los flujos mientras antes
me los paguen mejor:

Supongamos que en vez de pagarme las \$300 k de una vez,
me las paguen en 2 cuotas:

$$\textcircled{1} -200.000 + \frac{300.000}{(1+TIR)^2} = 0 \Rightarrow TIR = 22,4\%$$

$$\textcircled{2} -200.000 + \frac{150.000}{(1+TIR)} + \frac{150.000}{(1+TIR)^2} = 0 \Rightarrow TIR = 31,8\%$$

→ Es decir, mi proyecto es más rentable si los pagos empiezan antes.

PROPUESTO: Comprobar esto usando VAN.

OJO 🦋 La TIR solo debe ser usada como referencia, pues:

- Pueden existir múltiples soluciones.
- No compara bien proyectos con escalas diferentes.
- No compara bien proyectos con distintos horizontes de evaluación.

CONSIDERACIONES AL ABORDAR EJERCICIOS

① Por capitalización temporal:

Fórmula general: $(1 + i_i)^{n_i} = (1 + i_f)^{n_f}$

Con:

- i_i : Interés que deseo encontrar.
- n_i : Equivalencia temporal que corresponde según como me la piden.
- $i_f \wedge n_f$: Tasa y temporalidad que necesito transformar.

Dando: $i_i = \sqrt[n_i]{(1 + i_f)^{n_f}} - 1$

② Por tipo de tasa:

a) De nominal a real: $i_r = \frac{1 + i_n}{1 + \pi} - 1$ con π : Inflación esperada.

b) De real a nominal: $(i_r + 1)(\pi + 1) - 1 = i_n$

↳ Muy común en controles.

∴ PAUTA EJERCICIOS ∴

P1) a) Para esto entendamos que $\Rightarrow$
 $UF + 2\% \Leftrightarrow$ Tasa real del 2% (o lo mismo)

Debemos transformar 2% real semestral a tasa nominal anual $\Rightarrow$

De semestral a anual $\Rightarrow i_a = (1 + 0,02)^2 - 1$

$$\Rightarrow i_a = 4,04\% \text{ real anual}$$

Ahora, de real a nominal $\Rightarrow$

$$(0,0404 + 1)(0,05 + 1) - 1 = i_n$$

$$\Rightarrow i_{n_{\text{anual}}} = 9,24\% \text{ nominal anual}$$

∴ Le conviene quedarse con su cuenta de ahorros de $i = 10\%$ nominal anual //

b) Para cualquier tipo de ejercicios de matemáticas financieras recomiendo SIEMPRE realizar al menos los 2 siguientes pasos:

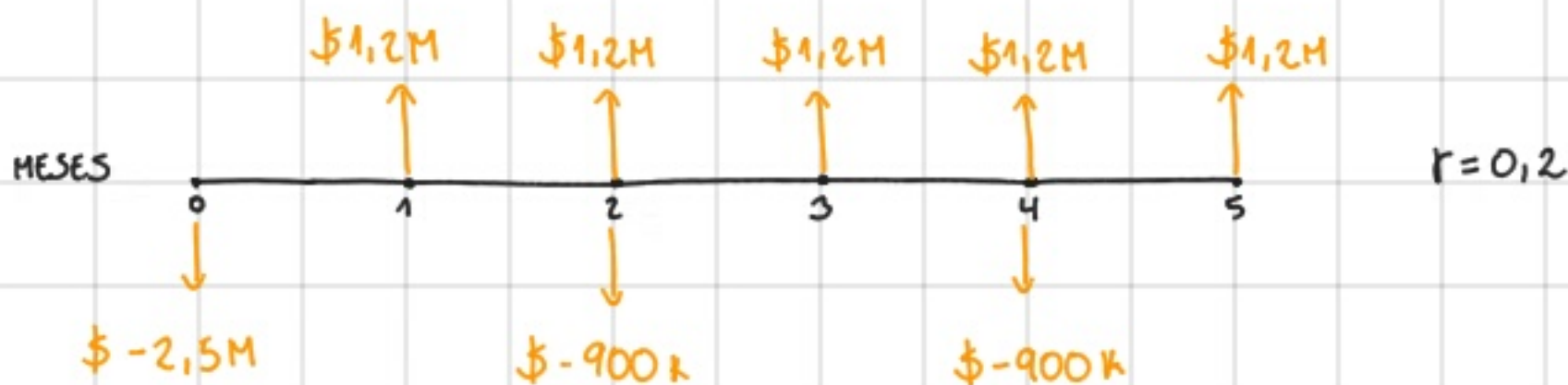
① Verificar que las tasas que voy a ocupar coinciden con la temporalidad de los flujos. Además, para usar VAN la tasa debe ser nominal, así que ojo con eso también.

Para esta pregunta las r coinciden porque ya lo hicimos en la parte a), pero en el control muy probablemente deberán hacer transformaciones con r .

② Hacer un dibujito :) si o sí

Cuando lean la pregunta hagan un diagrama para ordenarse :P

Para este caso:



Con esto listo, calculamos VAN para el caso descrito, con la tasa de descuento siendo la rentabilidad de haber invertido en las sandías en vez de en el negocio:

→ Utilizamos fórmula de cuotas.

$$\Rightarrow -2,5M + \frac{1,2M((1+0,2)^5 - 1)}{(1+0,2)^5 \cdot 0,2} - \frac{900k}{(1+0,2)^2} - \frac{900k}{(1+0,2)^4} = \$ 29.706 //$$

⇒ Fue una buena decisión comprar la patente ☺

!!! Tal como lo vimos anteriormente, el resultado anterior no implica que el negocio sea \$29.706 más rentable que si hubiera vendido sandías. Este, como ya vimos, es un **resultado virtual** que no indica como hubieran sido los **flujos** de la otra alternativa.

Como detalle a parte, el VAN resultante es pequeño en comparación con el tamaño de los flujos del negocio, con lo que podría concluirse que si bien es rentable y conviene invertir, el **incremento de ganancia** respecto de la otra alternativa es pequeño.

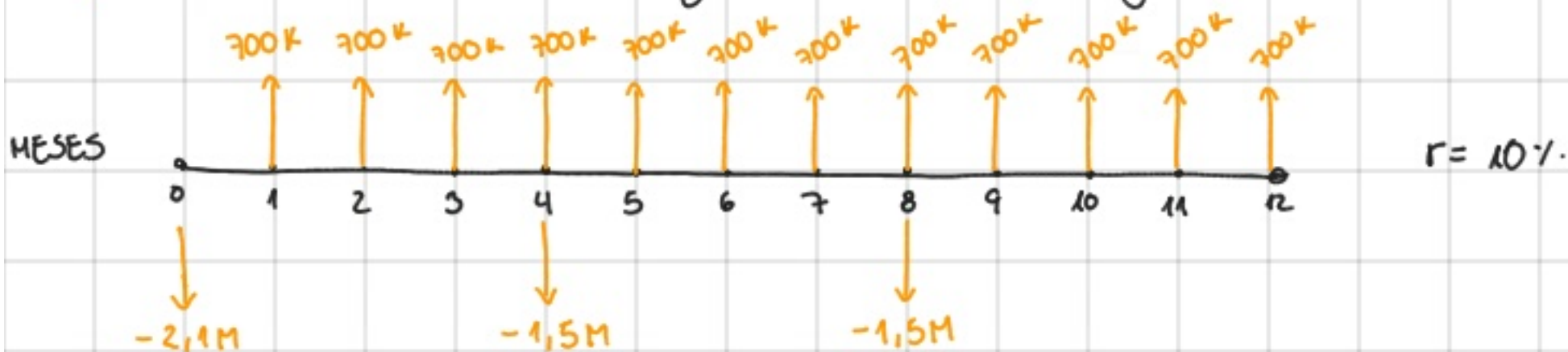
c) Para esto, basta con utilizar la expresión de la parte b), pero dejando el r utilizado como incógnita de una ecuación igualada a 0.

$$\Rightarrow 0 = -2,5M + \frac{1,2M((1+TIR)^5 - 1)}{(1+TIR)^5 \cdot TIR} - \frac{900K}{(1+TIR)^2} - \frac{900K}{(1+TIR)^4}$$

Al despejar esta ecuación nos da que **$TIR = 20,55\%$** .

Como podemos ver el negocio de la señora María, es apenas 0,55% más rentable, lo que confirma por qué el VAN es pequeño en proporción a los flujos.

d) Para esto nuevamente comenzamos haciendo el diagrama:

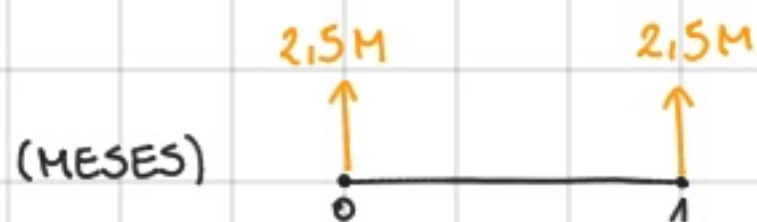


→ Para el caso del negocio el VAN quedaría:

$$\Rightarrow 2,1M + \frac{700K \left((1+0,1)^{12} - 1 \right)}{(1+0,1)^{12} \cdot 0,1} - \frac{1,5M}{(1+0,1)^4} - \frac{1,5M}{(1+0,1)^8}$$

Al resolver lo anterior, nos queda que $VAN = \$945.303$. Veamos que ocurriría si los hijos vendieran el negocio:

Para esto:



Quedando: $\frac{2,5M + 2,5M}{(1+0,1)}$

$$= \$4.772.727$$

- Con lo cual, para un horizonte de evaluación de 1 año, conviene vender el negocio.

BONUS

- El diagrama también podrían hacerlo así:



Y es equivalente, pero NO se los recomiendo, pues no podrían usar la fórmula de cuotas.