

Pauta auxiliar 7: Indicadores de rentabilidad

Comente

- a) La TIR del proyecto A es de 30 %, y la del proyecto B es de 20 %, luego, siempre el proyecto A será preferible al proyecto B.

R: Esta afirmación es falsa, debido a que no conocemos el costo de oportunidad del accionista. Además puede existir cruzamiento de Fisher. Por lo tanto no podemos decir con exactitud que el proyecto A es preferible al proyecto B. Además la TIR es una tasa anual, o referido a otro período de tiempo, por tanto, si los horizontes de evaluación no son iguales, las TIR no son comparables, por ejemplo, una rentabilidad de 30 % durante 3 años y luego una rentabilidad de mercado, digamos 10 %, no sabe si es mejor que una rentabilidad de 20 % por 10 años.

Obs: para esta pregunta no debe argumentar que la TIR puede no comportarse bien por los cambios de signo, ya que en el enunciado indica que la TIR del proyecto A y B es de 30 % y 20 % respectivamente lo que indica que claramente esta es única. Recuerde siempre utilizar ese criterio solamente cuando le preguntan por la calidad del indicador TIR.

- b) Si se está evaluando la realización (no elección) de 2 proyectos independientes, la utilización de los criterios VAN y Razón Beneficio/Costo conducirán a la misma decisión.

R: Verdadero. Ya que como son independientes es necesario evaluar si son convenientes cada uno por si sólo y ambos criterios nos entregan esta información puesto que, si el VAN es mayor que cero, la Razón B/C será mayor que uno. Si se tratara de una comparación, para ver cuál es mejor, la Razón Beneficio Costo no sirve, ya que mide la relación que existe entre los beneficios y los costos, y esta relación puede cambiar si se modifica la clasificación de los costos y/o los beneficios.

- c) En el caso de proyectos mutuamente excluyentes, es posible que el criterio TIR discrepe con el VAN, luego en estos casos siempre se debe optar por el criterio VAN.

R: Esto es cierto ya que la TIR supone reinversión a la tasa TIR y es independiente de la tasa de descuento y, por tanto, no sirve para comparar estos proyectos y el VAN es el criterio que mide el aumento o disminución de la riqueza del inversionista dada una tasa de descuento.

- d) Si la evaluación de un proyecto entrega como resultado dos tasas internas de retorno, se debe utilizar para tomar una decisión aquella que está más cerca del costo de oportunidad del capital.

Falso, cuando existen dos tasas internas de retorno la decisión puede no ser la adecuada sólo mirando la TIR (se puede dar un contraejemplo), ya que el proyecto puede tener más limitaciones para su análisis con este indicador.

- e) En un proyecto financiado con capital de los accionistas, el costo de oportunidad debe superar a la TIR del proyecto para que sea rentable.

R: Falso, la TIR debe ser mayor que el costo de oportunidad.

- f) Si se considera que al final de la vida de un proyecto, los activos de la inversión se venden a su valor residual, se debe pagar impuestos por el total de esta venta.

R: Falso, solo se paga impuestos por la diferencia entre el valor de venta alcanzado y el valor libro del activo vendido.

- g) Si un proyecto tiene una TIR de 15 %, significa que tendrá esta rentabilidad desde el primer año de operación.

R: Falso. La TIR representa la rentabilidad media a lo largo del total de un proyecto, considerando el total de años de su vida útil, por lo que el primer año esta puede ser bastante más baja (o alta).

h) Dos proyectos repetibles y excluyentes entre si tienen la siguiente información:

Proyecto	VPN ciclo	Duración en años	Tasa de descuento
A	1000	6	12 %
B	800	4	12 %

Por tanto, el proyecto A será preferible.

Proyecto	VPN ciclo	N años (duración ciclo)	Tasa descuento	BAUE
A	1000	6	12 %	243
B	800	4	12 %	263

Se debe escoger el proyecto con mayor BAUE, por lo tanto es mejor el proyecto B

P1 VPS-CAUE

- El Ministerio de Obras Públicas (MOP), está evaluando dos proyectos para aumentar la capacidad de un sistema de riego en una zona con poca agua. El proyecto “A” incluye dragar un canal para remover los sedimentos acumulados durante años. Una draga y sus accesorios cuesta US\$ 86.000. Se espera que el equipo tenga una vida útil de 8 años, con un valor residual (Vr) de US\$ 9.200. La posterior operación y mantención del canal se calculan en US\$ 29.000 anuales.
- Para controlar las malezas a lo largo de las orillas, se hará una operación de fumigación, durante la época de irrigación. El costo anual de esta operación, incluida la mano de obra, sería de US\$ 15.000.
- El proyecto “B” incluye el revestimiento del canal con concreto a un costo inicial de US\$ 860.000. Puede considerarse que el revestimiento será permanente, pero que requerirá una mantención anual a un costo de US\$ 1.000, y reparaciones cada 4 años, que tendrán un costo de US\$ 8.000.
- Compare las 2 alternativas con el criterio CAUE utilizando una tasa de descuento del 4 % y proponga una decisión.
- Asuma que el proyecto A es repetible
- Solución:**
- Proyecto A:** Primero calcularemos el Flujo de caja para el ciclo que va de 0 a 8 años, después calcularemos el VAN y finalmente el CAUE.

Año	0	1-7	8
Dragadora	86000		
Mantención		29000	29000
Fumigación		15000	15000
Valor de Salvataje			-9200
total	86000	44000	34800

- Para calcular el VAN separamos convenientemente los flujos puntuales y los que se repiten a lo largo de todo el horizonte de evaluación de la forma:

$$VAN_A = 86.000 + \sum_{t=1}^8 \frac{29.000+15.000}{(1+0,04)^t} - \frac{9.200}{(1+0,04)^8}$$

$$VAN_A = 86.000 + \frac{44.000}{(0,04)} (1 - (1 + 0,04)^{-8}) - \frac{9.200}{(1+0,04)^8}$$

$$VAN_A = 375.518$$

$$CAUE_A = 375.518 \cdot \frac{0,04 \cdot 1,04^8}{1,04^8 - 1} = 55.775$$

- **Proyecto B:** Nuevamente calcularemos el Flujo de caja para el ciclo 0 a 4 años, calcularemos el VAN al infinito por simplicidad y finalmente el CAUE.

Año	0	1-3	4
Revestimiento	860000		
Mantenimiento anual		1000	1000
Reparación Revestimiento			8000
total	860000	1000	9000

- Para calcular el VAN sabemos que existe una inversión inicial única y un costo anual permanente y un costo cada cuatro años también permanente por lo tanto el VAN al infinito es:

$$VAN_{Inf_B} = 860.000 + \frac{1.000}{0,04} + \frac{8.000}{r_{4a}}$$

$$(1 + r_{4a}) = (1 + r_a)^4 \rightarrow r_{4a} = 17\%$$

$$VAN_{Inf_B} = 860.000 + \frac{1.000}{0,04} + \frac{8.000}{0,17}$$

$$VAN_{Inf_B} = 932.098$$

$$CAUE_B = VAN_{Inf_B} \cdot r = 37.284$$

- Se concluye que es mejor desarrollar el proyecto B por ser con menor CAUE.

P2 Cartera de proyectos

Un empresario tiene la oportunidad de invertir en los proyectos cuyos flujos de caja se presentan a continuación (en MU\$). Cada proyecto se puede realizar una sola vez, a excepción del cuarto (P4) que puede repetirse indefinidamente con los mismos flujos de caja. El costo de oportunidad del dinero para el empresario es del 15 % anual.

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	TIR (%)
P1	-250	150	170			37 %
P2	-500	160	180	220	250	21 %
P3	-250	120	-250	300	350	22 %
P4	-200	120	150			22 %

Si hay restricción presupuestaria de 500 MU\$ y los proyectos son independientes, ¿qué indicador utilizaría?, ¿por qué?, ¿cuál sería su recomendación?

- **Solución:**
- Al tener restricción presupuestaria el indicador a utilizar es el IVAN, ya que, permite jerarquizar los proyectos cuando jerarquizo proyectos independientes y el accionista tiene restricciones de capital.
- Primero se calcula el VAN de cada proyecto y en particular para el proyecto 4 al ser repetible se calcula el VPS (VAN_{Inf})

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	TIR (%)	VAN	VPS	IVAN
P1	-250	150	170	-	-	37	9,0	-	0,04
P2	-500	160	180	220	250	21	62,8	-	0,13
P3	-250	120	-250	300	350	22	62,7	-	0,25
P4	-200	120	150	-	-	22	17,8	72,9	0,36

- Se invierten 200 en el proyecto 4, 250 en el proyecto 3 y 50 en el costo de oportunidad

P3 Cruzamiento de Fisher

Se desea conocer la conveniencia de 2 alternativas tecnológicas excluyentes, no repetibles ni duplicables (A y B), cuyas características se detallan a continuación:

Año	Flujo Caja A	Flujo Caja B
0	-195	-188
1	150	40
2	40	40
3	40	50
4	40	180

- a) Si la tasa de descuento para ambas alternativas es de un 10 % anual y TIR_A es de un 20 % anual y TIR_B es de un 17,5 % anual. Tome su decisión.
- b) ¿Qué sucede con su decisión si sube o baja la tasa de descuento?. La tasa de Fisher es de un 14 % anual. Grafique todos los puntos relevantes.

■ Solución:

- a) El indicador relevante es el VAN:

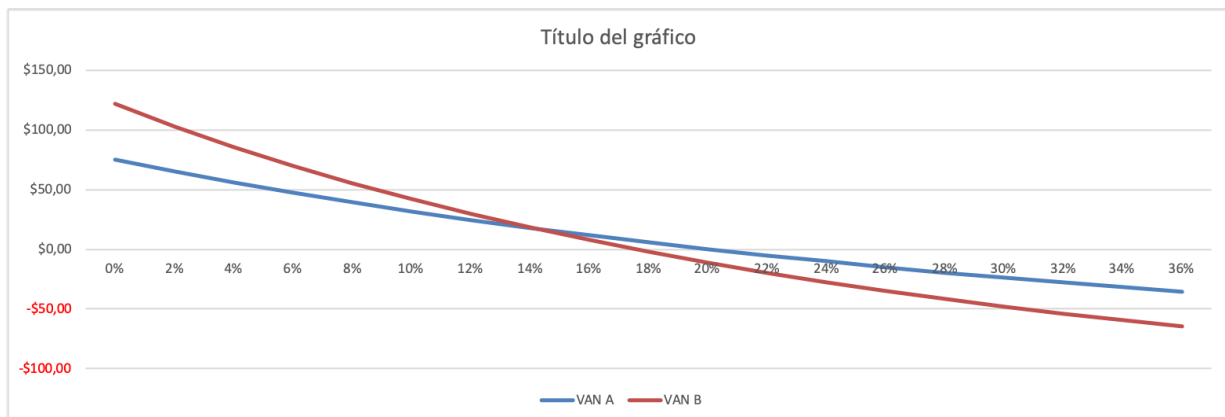
$$VAN_A = 31,79$$

$$VAN_B = 41,93$$

Por lo cual elijo la alternativa B.

- b) Dependiendo del valor de r se tiene que:

$$r \begin{cases} > Tasa \ de \ Fisher, & \text{Se elije A (mayor VAN)} \\ = Tasa \ de \ Fisher, & \text{Se es indiferente entre A o B (idéntico VAN)} \\ < Tasa \ de \ Fisher, & \text{Se elije B (mayor VAN)} \\ > 20\%, & \text{No existe proyecto conveniente} \end{cases}$$



P4 Cartera de proyectos

Una empresa líder en el mercado de las tarjetas de crédito, se encuentra analizando la posibilidad de lanzar al mercado nuevos proyectos para incrementar el uso de su producto de tarjetas sbc, para estos efectos dispone de un presupuesto máximo de \$560.000 los que pueden ser invertidos en cualquiera de las propuestas de inversión que le han sido planteadas.

El departamento Creativo ha generado un conjunto de seis propuestas de inversión, cuyos principales parámetros característicos se señalan a continuación:

Proyecto	Inversión	Beneficio neto anual	Vida Útil	Valor Residual (reventa)	TIR
A	\$150.000	\$32.000	8	\$25.000	15,34
B	\$175.000	\$27.500	10	\$35.000	10,9
C	\$180.000	\$28.000	6	\$20.000	1,16
D	\$110.000	\$31.000	5	\$27.000	17,54
E	\$150.000	\$32.000	4	\$50.000	6,13
F	\$125.000	\$29.000	9	\$23.000	19,13

la tasa de descuento es un 12 % anual real.

- a) Determine que proyectos recomendaría hacer si los proyectos se repiten en forma indefinida en el tiempo, fundamente.

Los proyectos con TIR mayor a la tasa de descuento son A, D, y F (no superan el presupuesto máximo de \$560.000).

- b) En el caso anterior determine el aumento de riqueza del inversionista en valor presente.

Proyecto	A	B	C	D	E	F
VAN flujos	\$158.964	\$155.381	\$115.119	\$111.748	\$97.195	\$154.519
Van VR	\$10.097	\$11.269	\$10.133	\$15.321	\$31.776	\$8.294
VAN	\$19.062	\$-8.350	\$-54.748	\$17.069	\$-21.029	\$37.813
TIR	15,34 %	10,90 %	1,16 %	17,54 %	6,13 %	19,13 %
BAUE	\$3.837	\$-1.478	\$-13.316	\$4.735	\$-6.923	\$7.097
VPS	\$31.976	\$-12.315	\$-110.968	\$39.458	\$-57.695	\$59.140

El aumento de la riqueza es la suma de los VPS de los proyectos a realizar que es igual a \$130.574

- c) Si los proyectos A y D fueran excluyentes y no se repitieran cual de los dos preferiría? Fundamente.

Proyecto A porque tiene mayor VAN

P5 VAN-CAUE

- Las máquinas (alternativas excluyentes) cuyos flujos de caja se muestran a continuación, se han presentado a evaluación en su compañía.

Flujo de Caja (M\$)	Máquina 1	Máquina 2
Inversión	31.000	40.000
Costo anual operacional	18.000	19.000
Valor de desecho	5.000	7.000
Vida útil económica	4	8

Si la tasa de descuento es 15 % anual para ambas alternativas y no existe impuesto a la renta, determine:

- La alternativa más conveniente si no son repetibles.
- La alternativa más conveniente si son repetibles.

Solución:

- $$VAN_{M1} = -31000 - \frac{18000}{0,15} \cdot (1 - 1,15^{-4}) + \frac{5000}{1,15^4} = -79530$$

$$VAN_{M2} = -40000 - \frac{19000}{0,15} \cdot (1 - 1,15^{-8}) + \frac{7000}{1,15^8} = -122970$$

$\therefore$ Elijo M_1 (mayor VAN)
- $$CAUE_{M1} = \frac{VAN_{M1 \cdot r}}{1 - (1+r)^{-n}} = -27856$$

$$CAUE_{M2} = \frac{VAN_{M2 \cdot r}}{1 - (1+r)^{-n}} = -27404$$

$\therefore$ Elijo M_2 (mayor CAUE)