

## **VAN y TIR**

**VAN (Valor Actual Neto o Valor Presente Neto)** son términos que proceden de la expresión inglesa *Net present value*. El acrónimo es NPV en inglés y **VAN** en español.

Es un indicador financiero que mide los flujos de los ingresos y egresos futuros que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, queda una ganancia.

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros (ingresos menos egresos). El método, además, descuenta una determinada tasa o tipo de interés igual para todo el período considerado.

La tasa de interés con la que se descuenta el flujo neto proyectado, es la tasa de oportunidad, rendimiento o rentabilidad mínima esperada, por lo tanto, cuando la inversión resulta mayor que el BNA (beneficio neto actualizado), es decir un VAN negativo, es porque no se ha satisfecho dicha tasa. Cuando el BNA es igual a la inversión (VAN igual a cero) es porque se ha cumplido dicha tasa, y cuando el BNA es mayor que la inversión (VAN positivo), es porque se ha cumplido con dicha tasa y además, se ha generado un beneficio adicional.

La tasa de descuento a considerar para el cálculo del VAN, puede ser:

- La tasa de interés de los préstamos, en caso de que la inversión se financie con préstamos
- La tasa de retorno de las inversiones alternativas, en el caso de que la inversión se financie con recursos propios
- Una combinación de la tasa de interés de los préstamos y la tasa de rentabilidad de las inversiones alternativas

Basta entonces con hallar el VAN de un proyecto de inversión para saber si dicho proyecto es viable o no. El VAN también nos permite determinar cuál proyecto es el más rentable entre varias opciones de inversión. Incluso si se nos ofrece comprar nuestro negocio, con el VAN podemos determinar si el precio ofrecido está por encima o por debajo de los que ganaríamos al no venderlo.

La obtención del VAN constituye una herramienta fundamental para la evaluación y gerencia de proyectos, así como para la administración financiera.

La fórmula que nos permite calcular el VAN (Valor Presente Neto) es:

$$VAN = \sum_{n=0}^N \frac{I_n - E_n}{(1 + i)^n}$$

In representa los ingresos y En representa los egresos (generando el Flujo Neto). N es el número de períodos considerado (el primer período lleva el número 0, no el 1..). El valor In - En indica los flujos de caja estimados de cada período. El tipo de interés es i. Cuando se iguala el VAN a 0, i pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno). Interpretación :

<b>Valor</b>	<b>Significado</b>	<b>Decisión a tomar</b>
VAN>0	La inversión produciría ganancias	El proyecto puede aceptarse
VAN<0	La inversión produciría pérdidas	El proyecto debería rechazarse
VAN=0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario, la decisión debería basarse en otros criterios, tales como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado, beneficios sociales, u otros factores.

**TIR (tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad) de una inversión**, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) de una inversión sea igual a cero ( $VAN = 0$ ). Recordemos que el VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente (valor actual), aplicando una tasa de descuento.

Este método considera que una inversión es aconsejable si la T.I.R. resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor (tasa de descuento), y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una T.I.R. mayor. Si la TIR es igual a la tasa de descuento, el inversionista es indiferente entre realizar la inversión o no. Si la TIR es menor a la tasa de descuento, el proyecto debe rechazarse.

A modo de ejemplo, si para un proyecto aplicamos una tasa de descuento del 10% con una VAN resultante de US\$529, y la TIR obtenida es de un 28%, tenemos que:

- Si la tasa de descuento es menor a la TIR, conviene realizar la inversión (caso del ejemplo), ya que con esta tasa de 10% el VAN es positivo (US\$529), por lo que se llega a la misma conclusión.
- Si la tasa de descuento es mayor a la TIR, no se debe realizar el proyecto.
- La TIR representa entonces, la tasa de interés (tasa de descuento) más alta que un inversionista puede pagar sin perder dinero.

Las críticas a este método parten en primer lugar de la dificultad del cálculo de la T.I.R. (haciéndose generalmente por iteración), aunque las hojas de cálculo y las calculadoras modernas han venido a solucionar este problema de forma fácil.

Pero la más importante crítica del método (y principal defecto) es la inconsistencia matemática de la T.I.R. cuando en un proyecto de inversión hay que efectuar otros desembolsos, además de la inversión inicial, durante la vida útil del mismo, ya sea debido a pérdidas del proyecto, o a nuevas inversiones adicionales.

La T.I.R. es un indicador de **rentabilidad relativa del proyecto**, por lo cual cuando se hace una comparación de tasas de rentabilidad interna de dos proyectos no tiene en cuenta la posible diferencia en las dimensiones de los mismos. Una gran inversión con una T.I.R. baja puede tener un V.A.N. superior a un proyecto con una inversión pequeña con una T.I.R. elevada.

La Tasa Interna de Retorno es el tipo de descuento que hace igual a cero el VAN:

$$VAN = -I + \sum_{i=1}^N \frac{Q_i}{(1 + TIR)^i} = 0$$

Donde  $Q_i$  es el Flujo de Caja en el periodo i.

Por el teorema del binomio:

$$\begin{aligned} (1 + r)^{-n} &\approx 1 - n * r \\ I &= Q_1 * (1 - r) + \dots + Q_n * (1 - n * r) \\ I - (Q_1 + \dots + Q_n) &= -r * (Q_1 + \dots + n * Q_n) \end{aligned}$$

De donde:

$$r = \frac{-I + \sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n i * Q_i}$$

La TIR es una herramienta de toma de decisiones de inversión utilizada para comparar la factibilidad de diferentes opciones de inversión. Generalmente, la opción de inversión con la TIR más alta es la preferida.

La TIR es la tasa de descuento de un proyecto de inversión que permite que el BNA sea igual a la Inversión ( $VAN = 0$ ). La TIR es la máxima tasa de descuento que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa de descuento ocasionaría que el BNA sea menor que la Inversión ( $VAN < 0$ ).

### **EJEMPLO : Evaluación de tres proyectos mediante TIR y VAN**

**Proyecto A:** Tiene una inversión inicial de 200.000 que se debe renovar al tercer mes y se espera un retorno mensual de 135.000.

**Proyecto B:** Considera una inversión inicial de 200.000 y se espera un retorno mensual de 90.000

**Proyecto C:** Tiene una inversión inicial de 200.000 que se debe renovar al segundo mes y cuarto mes por 220.000 y se espera un retorno mensual de 175.000.

**Antecedentes :** Tasa de Interés 15% y duración de los proyectos 6 meses

#### **Tabla proyectos evaluados**

Proyecto	Inversión Inicial	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
<b>A</b>	(200.000)	135.000	135.000	(200.000) 135.000	135.000	135.000	135.000
<b>B</b>	(200.000)	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
<b>C</b>	(200.000)	175.000	(220.000) 175.000	175.000	(220.000) 175.000	175.000	175.000

- a) Calcular VAN y TIR
- b) Seleccionar el mejor proyecto

#### **Proyecto A**

$$VAN = -200.000 + \frac{135.000}{(1+0,15)^1} + \frac{135.000}{(1+0,15)^2} + \frac{(135.000 - 200.000)}{(1+0,15)^3} + \frac{135.000}{(1+0,15)^4} + \frac{135.000}{(1+0,15)^5} + \frac{135.000}{(1+0,15)^6}$$

$$VAN = 179.401,92$$

$$TIR = -200.000 + \frac{135.000}{(1+k)^1} + \frac{135.000}{(1+k)^2} + \frac{(135.000 - 200.000)}{(1+k)^3} + \frac{135.000}{(1+k)^4} + \frac{135.000}{(1+k)^5} + \frac{135.000}{(1+k)^6}$$

$$TIR = 45,66\%$$

#### **Proyecto B**

$$VAN = -200.000 + \frac{90.000}{(1+0,15)^1} + \frac{90.000}{(1+0,15)^2} + \frac{90.000}{(1+0,15)^3} + \frac{90.000}{(1+0,15)^4} + \frac{90.000}{(1+0,15)^5} + \frac{90.000}{(1+0,15)^6}$$

$$VAN = 140.603,44$$

$$TIR = -200.000 + \frac{90.000}{(1+k)^1} + \frac{90.000}{(1+k)^2} + \frac{90.000}{(1+k)^3} + \frac{90.000}{(1+k)^4} + \frac{90.000}{(1+k)^5} + \frac{90.000}{(1+k)^6}$$

$$TIR = 38,67\%$$

## **Proyecto C**

$$VAN = -200.000 + \frac{175.000}{(1+0,15)^1} + \frac{(175.000 - 220.000)}{(1+0,15)^2} + \frac{175.000}{(1+0,15)^3} + \frac{(175.000 - 220.000)}{(1+0,15)^4} + \frac{175.000}{(1+0,15)^5} + \frac{175.000}{(1+0,15)^6}$$

**VAN = 170.147,15**

$$TIR = -200.000 + \frac{175.000}{(1+k)^1} + \frac{(175.000 - 220.000)}{(1+k)^2} + \frac{175.000}{(1+k)^3} + \frac{(175.000 - 220.000)}{(1+k)^4} + \frac{175.000}{(1+k)^5} + \frac{175.000}{(1+k)^6}$$

**TIR = 42,76%**

### **Decisión:**

Al analizar los tres proyectos considerando una tasa de descuento de un 15%, y al tener claros los conceptos de TIR y VAN, creemos que la mejor opción es la siguiente:

<b>Valor</b>	<b>Significado</b>	<b>Decisión a tomar</b>
VAN 179.401,92	La inversión produciría mayores ganancias	Este proyecto genera la mayor ganancia de las tres opciones
VAN 140.603,44	La inversión produciría ganancias menores	El proyecto puede aceptarse
VAN 170.147,15	La inversión produciría ganancias	El proyecto puede aceptarse

El Proyecto A, es el que genera una mayor ganancia de 179.401,92 con un TIR de 45,66%, por lo cual, sería el más rentable de los tres proyectos.