

## **CAPITULO 5: EVALUACION DE PROYECTOS**

### **Objetivos**

El Estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto.

En este punto del análisis se sabrá que existe un mercado potencial atractivo, se habrá determinado el lugar óptimo para la localización del proyecto, su tamaño más adecuado, se conocerá y dominará el proceso de producción, así como los costos en que se incurrirá, tanto en la etapa inicial (inversión) como los costos de producción.

Sin embargo, a pesar de conocer las utilidades probables del proyecto durante los próximos 5 años de operación, aún no se habrá demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable.

Para comprobar la rentabilidad del mismo, existen varios métodos que tienen en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

### **Valor Futuro**

El dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente. Esto implica que un monto determinado de dinero proyectado al futuro será:

$$F_n = P (1 + i)^n$$

Donde

$F_n$  : es el valor futuro

$P$  : es el valor presente

$i$  : es la tasa de interés o actualización

$n$  : es el número de periodos de capitalización

### **Valor Presente**

Ahora bien, si se trata de analizar un monto determinado que se va a recibir en el futuro, para compararlo con valores actuales, se deberá hacer:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Con esto podemos en cualquier método que tenga en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, comparar ingresos y egresos a lo largo del mismo.

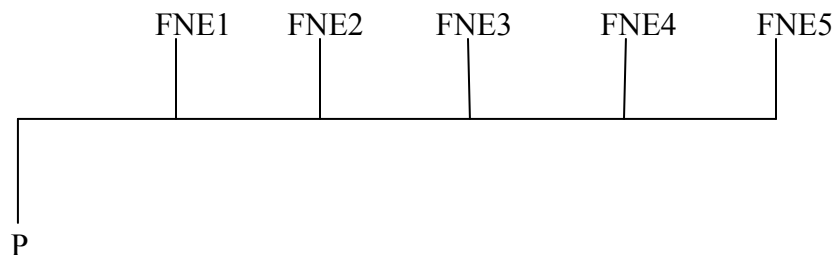
Para el caso de valores futuros, estos se los podrá descontar para traerlos al presente.

### **Valor Presente Neto (VPN)**

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Del Estudio Económico podemos obtener el monto inicial de inversión y el capital de trabajo necesario, y elaborar la proyección de resultados, de donde podemos sacar los “Flujos Netos de Efectivo” (FNE). Esto es, los resultados del flujo de dinero teniendo en cuenta ingresos y egresos.

Si graficamos estos flujos a lo largo del tiempo será:



Sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir dichas ganancias, en términos de su valor equivalente en el tiempo cero, esto es el VPN.

La ecuación para calcular el VPN será:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5}{(1+i)^5}$$

Como se observa en la ecuación, el VPN es inversamente proporcional al valor de la  $i$  aplicada, esta tasa será la del costo de capital o TMAR (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento), de modo que si se pide un gran rendimiento, porque la tasa “premio” (\*) que se pretende es alta, el VPN se volverá rápidamente negativo.

(\*) Ver Capítulo 4, Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento

Es claro que para aceptar un proyecto la VPN deberá ser mayor o igual a cero. Para el caso que consideremos:

Si la TMAR es igual a la inflación proyectada y el VPN resulta cero, esto implica que sólo se actualizará el capital invertido según la tasa de inflación proyectada.

Si la TMAR fuera superior a la tasa inflacionaria, podríamos trabajar con un VPN igual a cero.

Si el VPN es superior a cero, esto implica una ganancia extra después de ganar la TMAR aplicada a lo largo del periodo considerado. Esto muestra la gran importancia que tiene seleccionar una TMAR adecuada.

Como conclusiones generales acerca del uso del VPN como método de análisis es posible enunciar lo siguiente:

- Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.
- Supone una reinversión total de todas las ganancias anuales, lo cual no sucede en la mayoría de las empresas.
- Su valor depende exclusivamente de la  $i$  aplicada. Como esta  $i$  es la TMAR, su valor lo determina el evaluador.
- Los criterios de evaluación son: si  $VPN \geq 0$ , acepte la inversión; si  $VPN < 0$ , recházela.

### **Tasa interna de rendimiento (TIR)**

**Definición:** es la tasa de descuento por la cual el VPN se hace cero.

Si en la ecuación para el cálculo del VPN, a este se lo hace cero, podemos expresar:

$$P = -\frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

De modo que esto es una ecuación donde si obtenemos las raíces tomando como variable  $i$ , el valor de esta  $i$  es la TIR. Este valor es el rendimiento real de la inversión.

Se llama tasa interna de rendimiento o retorno porque supone que el dinero que se gana año a año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior del proyecto por medio de la reinversión.

Esto es una irrealidad, porque en una empresa nunca se reinvierte todo, lo que se lograría con esto es crecer el tamaño de la planta por arriba de lo estudiado en el proyecto.

Algunos autores hablan también de la *tasa externa de rendimiento*, basándose en la teoría de invertir las ganancias que excederían al tamaño óptimo de planta, en inversiones externas. El grado o nivel de crecimiento de esta inversión externa se le llama tasa externa de rendimiento, pero dada la diversidad de inversiones posibles y con distintos rendimientos la hacen imposible de predecir y es irrelevante para el proyecto.

El criterio de aceptación del proyecto bajo el método de la TIR es: si ésta es mayor que la TMAR, acepte la inversión; es decir, si el rendimiento del proyecto es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

El método TIR tiene una desventaja metodológica. Cuando los FNE son diferentes cada año, el único método de cálculo es el uso de la ecuación anterior, la cual es un polinomio de grado 5. La obtención de las raíces de ese polinomio está regida por la ley de los signos de Descartes, la cual dice que “el número de raíces reales positivas no debe exceder el número de cambios de signo en la serie de coeficientes ( $FNE_1, FNE_2, FNE_3, \dots$ ). Por un lado, si no hay cambios de signo, no es posible encontrar una  $i$ . Y cuando hay más de un cambio de signo, hay varias raíces, y esto no tiene significado económico. Este método sólo se puede aplicar cuando en la ecuación hay sólo un cambio de signo.

### **Análisis de Sensibilidad (AS)**

Se denomina Análisis de Sensibilidad (AS) al procedimiento por el cual se puede determinar cuánto se afecta la TIR ante cambios de determinadas variables del proyecto.

El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales divididos como se muestran en el estado de resultados, ingresos, volúmenes de producción, tasa y cantidad de financiamiento, etc. El AS no encaminado a modificar cada una de estas variables para observar su efecto en la TIR. De hecho hay variables que al modificarse afectan automáticamente a las demás o su cambio puede ser compensado de inmediato. Ejemplo de esto es la inflación, la cual afectará a todas las variables a la vez.

El objeto de este análisis es trabajar sobre variables que están fuera de control del empresario, y sobre ellas trabajar. Por ejemplo, hacer el AS tomando como variable el volumen de producción, el cual afectaría directamente los ingresos. Entonces el AS estaría encaminado a determinar cuál será el volumen mínimo de ventas que debería tener la empresa para ser económicamente rentable.

Otro factor que puede quedar fuera de control del empresario es el nivel de financiamiento y la tasa de interés de este, que afecta a los FNE y por lo tanto a la TIR. De este modo sería interesante ver como afecta a la TIR, las variaciones de esta variable (financiamiento).