**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOCMICAS Y SOCIALES**

**Departamento de Contabilidad y Finanzas**

***ADMINISTRACIÓN FINANCIERA II***



**DECISIONES DE INVERSIÓN**

**EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO**

**TÉCNICAS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL**

***Período B-2015***

**Prof. William Méndez Méndez**

**Mérida, septiembre 2.015**

**EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO**

El concepto del valor del dinero en el tiempo surge como consecuencia de que una suma de dinero en el presente no es igual a la misma cantidad en un mes, una semana, un semestre, un año o más tarde.

Excedente de efectivo

Rendimiento (i%) Costo (K%)

inversor Rendimiento 🡺 Acreedor

🡸 Costo

Por ejemplo, una persona que hoy tiene Bs. 1.000, puede invertirlos en banco al plazo de 30 días, y al final del mismo tendrá, los Bs. 1.000 iniciales más los intereses que se generaron durante ese período: si la tasa de interés por una inversión con un plazo de un mes fuera 2% (24% anual), al final del mes tendría Bs. 1.020. La persona puede decidir si es más valioso para ella tener Bs. 1.000 hoy o Bs. 1.020 dentro de un mes.

Por otra parte, si una persona necesita Bs. 1.000 hoy, deberá decidir si está dispuesta a devolver Bs. 1.020 dentro de un mes. Técnicamente, se considera que para el inversionista Bs. 1.000 serán equivalentes dentro de un mes a Bs. 1.020, si la tasa de mercado es efectivamente 2% mensual; por lo tanto, Bs. 1.000 hoy valen más que Bs. 1.000 dentro de un mes. El único caso en que Bs. 1.000 hoy son equivalentes a Bs. 1.000 dentro de un mes se daría si la tasa de interés en el mercado fura 0% para inversiones en ese plazo.

Interés simple: Cn = Co\*(1+ni) = 1.000\*(1+1\*2%) = 1.020 Bs.

Interés compuesto: Cn = Co\*(1+i)n = 1.000\*(1+2%)1  = 1.020 Bs.

El valor del dinero en el tiempo implica hablar de:

* Tasas de interés anualizada y efectiva
* Interés simple e interés compuesto
* Valor presente y valor futuro
* Anualidades
* Tasas equivalentes y comparables
* Tasa de interés e inflación

Los componentes de la tasa de interés son:

1. El precio real del dinero
2. La compensación por pérdida del poder adquisitivo
3. Una prima por riesgo ante la posibilidad que exista la posibilidad de insolvencia
4. Una prima por inflación

En los mercados financieros, la tasa de interés se fija según la oferta y demanda de dinero, según el número de personas que desean invertir su dinero y el número de personas que necesitan ese dinero y que están dispuestos a tomarlos en préstamo y devolverlos en suma mayor.

**Interés Compuesto y Valores Futuros**

El valor futuro es el monto que, al final del período, el inversionista obtiene por su inversión o el deudor paga al acreedor.

Este término en sí mismo sólo significa que el interés que se paga sobre un préstamo o una inversión se suma al principal y, como resultado de ello, se ganan intereses sobre intereses. Es decir, si una persona deposita en una cuenta de inversión Bs. 10.000 al 22% de interés compuesto, al término de un año tendrá Bs. 12.200. ¿Cuánto tendrá al finalizar el segundo año?

Valor futuro = Cn = Co\*(1+i)n  = 10.000\*(1+22%)1  = 12.200 Bs.

Valor futuro = Cn = Co\*(1+i)n  = 10.000\*(1+22%)2  = 14.884 Bs.

Debido a que se ganan Bs. 2.200 en el primer año sobre Bs. 10.000, y Bs. 2.200 durante el segundo año, más Bs. 484 (2.200\*22%) de intereses sobre los intereses del primer año de la colocación:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Inversión | Intereses año 1 | Intereses año 2 | Interese s/intereses | Total |
| 10.000 | 2.200 | 2.664 | 484 | 14.484 |

**Acumulación por períodos mayores a un año**

Se tomará ahora en cuenta la relación existente entre el valor final (VF) y la tasa de interés en diferentes períodos de acumulación. Por ejemplo, supongamos que los intereses se cancelan semestralmente:

En los primeros 6 meses: VF = Cn = 10.000\*(1+22%/2) = 10.000 \* (1+6\*22%/12) = 11.100 Bs.

Al final del primer año se tendrá: VF = Cn = 10.000\*(1+22%)= 12.220 Bs.

Si se compara el VF de esta capitalización con el obtenido anteriormente, se tiene:

12.220 - 12.100 = 120 Bs.

Esta diferencia se debe a que durante el segundo semestre se generan intereses sobre Bs. 1.100 que se devengaron durante el primer semestre, así:

1.100 \* 0,22/2 = 120 Bs. (aproximadamente)

Supongamos ahora que los intereses se cancelan ahora trimestralmente:

En los primeros 3 meses: VF = Cn = 10.000\*(1+22%/4) = 10.550 Bs.

Al final del año se tendrá: VF = Cn = 10.000\*(1+22%/4)4 = 12.388,25 Bs.

Al comparar este monto con el obtenido en el primer ejemplo, se tiene:

12.388.25 – 12.200 = 188.25 Bs.

Esta diferencia obedece a que durante los trimestres sucesivos al primero se generan intereses sobre los devengados en el semestre inmediato anterior, así:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Período | Valor Futuro | Capitalización |
| 1er trimestre | 10.000\*(1+22%/4) | Bs. 10.550,00 |
| 2do trimestre | 10.550\*(1+22%/4) | Bs. 11.130,25 |
| 3er trimestre | 11.130,25\*(1+22%/4) | Bs. 11.742,41 |
| 4to trimestre | 11.742,41\*(1+22%/4) | Bs. 12.388,25 |

En general, la formulación matemática del valor futuro para “m” períodos anuales es.

VF = Cn = Co \* (1 + i/m)(m\*n)

Ejemplo. Supongamos que se depositan Bs. 10.000 en una inversión que genera intereses anuales del 22% capitalizables trimestralmente durante tres años.

VF = Cn = 10.000\*(1+22%/4)(4\*3) = 19.012,07 Bs.

**Tasa de Interés Anualizada y Tasa de Interés Efectiva**

La tasa de interés anualizada es la tasa de interés que está dada en términos de un año. La tasa de interés efectiva se refiere al interés ganado por una inversión o pagado por un préstamo durante un periodo específico (semestre, trimestre, etc.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tasa de Interés Anualizada | Numero de veces que se generan intereses en un año (12/m) | Tasa de interés efectiva  Jm/m |
| 36% anual inversión de 1 mes | 12 veces, 36%/12 🡺 | 36%/12 = 3% mensual |
| 24% anual inversión a 3 meses | 4 veces, 24%/4 🡺 | 24%/4 = 6% trimestral |
| 30% anual inversión a 1 año | 1 vez, 30%/1 🡺 | 30%/1 = 30% anual |
| 18% anual inversión a 2 meses | 6 veces, 18%/6 🡺 | 18%/6 = 3% bimestral |
| 20% anual inversión a 6 meses | 2 veces, 20%/2 🡺 | 20%/2 = 10% semestral |

**Valor Presente (VP o Co)**

El valor presente es la cantidad de dinero que se invierte o se toma en préstamo al inicio de un período.

Co = Vp = VF = Cn ; VP = VF(1+ i)?n

(1 + i) n

***Valor Presente de una Anualidad***

Una anualidad es una serie de pagos uniformes en cuanto a su periodicidad e importe, no así en cuanto a su extensión del tiempo en que se realiza, la cual puede ser anual, mensual, semestral, trimestral. Una anualidad vencida es aquella cuyos pagos se realizan al final de cada período. Una anualidad anticipada es aquella que en las cuales los pagos se realizan al inicio de cada periodo.

Si se toma una serie de flujos de caja iguales y consecutivos, llamada anualidad, se obtendrá:

n

VP = ∑ An \* (1+ i) - n

t=1

El factor de actualización de la renta inmediata vencida es:

1 - (1 + i)-n / i

Ejemplo. Se tiene una anualidad de Bs. 12.000 durante 5 años al 15%. ¿Cuál es el valor presente de la anualidad?

5

VP = ∑12.000 \* (1+ 0,15) - t  = 12.000 x 3.3222 = 40.225,86 Bs.

t=1

En la calculadora financiera: -12.000 PMT; 5 n; 15 i%; PV

Normalmente un préstamo se cancela mediante desembolsos parciales iguales y consecutivos a una tasa de interés convenida; la característica primordial es que los préstamos (para hipotecas, compra de vehículos, etc.) se cubre con pagos periódicos que incluyen el pago del principal más los intereses. Estos pagos se pueden efectuar mensuales, trimestrales, semestral o anualmente.

Ejemplo. Se han tomado Bs. 5.000 al 20% durante 5 años. ¿Cuánto debe pagarse en cada período?

n

An = ∑ Vp + (1+ i) -n

t=1

Si no se dispone de calculadora financiera la operación será:

(1 + 20%)-1 + (1 + 20%)-2+ (1 + 20%)-3 + (1 + 20%)-4 + (1+ 20%)-5  = 2,9906

An = 5.000 / 2,9906 = 1.671,90 Bs.

El factor de amortización será:

I / [ 1 - (1 + i)-n  ]

En la calculadora financiera se hará: -5.000 PV; 5 n; 20 i%; PMT

La tabla de amortización para esta operación será:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Período | Cuota | Interés | Amortización | Saldo |
| 0 | 1.671,90 |  |  | 5.000,00 |
| 1 | 1.671,90 | 1.000,00 | 671,90 | 4.328,10 |
| 2 | 1.671,90 | 865,62 | 806,28 | 3.521,82 |
| 3 | 1.671,90 | 704,36 | 967,53 | 2.554,29 |
| 4 | 1.671,90 | 510,86 | 1.161,04 | 1.393,25 |
| 5 | 1.671,90 | 278,65 | 1.393,25 | 0,00 |

***Tasa efectiva, tasa equivalente y tasa nominal***

La tasa de interés nominal (jm) es aquella que se nombra o declara en la operación independientemente de si ésta se cobra adelantada o vencida.

La tasa de interés efectiva (ief) es aquella que refleja el tiempo en que se pagan los intereses,

ief = (1+ Jm/m)m -1

Ejemplo. ¿Cuál será la tasa efectiva anual de una tasa anual equivalente al 60% capitalizable trimestralmente, mensualmente?

ief = [(1+ 60%/4)4 - 1) = 74,91% efectiva anual

ief = [(1+ 60%/12)12 - 1) = 79,59% efectiva anual

Dos o más tasas de interés son equivalentes (ieq) cuando capitalizándose en períodos distintos, generalmente menores de un año, el monto final obtenido en igual tiempo es el mismo:

ieq = (1+ ieq)12 – 1

Ejemplo. ¿Cuál será la tasa equivalente mensual de una tasa efectiva anual del 60%?

ieq anual = 60%

60% = (1 + ieq mes) 12 – 1

ieq mes = 1,601/12 – 1

ieq mes = 3,99% = 4%

Ejemplo. Se desea conocer el valor presente de Bs. 5.000 depositados en una cuenta de ahorros a la tasa de interés del 20% convertible o capitalizable trimestralmente.

VP = An / (1 + Im/m)mn = 5.000 / (1 + 20%/4)4\*1 = 4.113,51 Bs.

Si se acumulan semestralmente en tres años

VP = 5.000 / (1 + 20%/2)2\*3 = 2.822,3697 Bs.

Si se acumula mensualmente

VP = An / (1 + Im/m)mn = 5.000 / (1 + 20%/12)12\*1 = 4.100,41 Bs.

Se puede convertir una tasa anual convertible n veces al año a otra tasa anual convertible mediante la siguiente formulación

(1 + j/n)n = (1 + i)m

Ejemplo. ¿Cuál es la tasa nominal (jm) convertible mensualmente equivalente a una tasa del 15% anual convertible trimestralmente?

Planteamiento: (1 + j/n)12 = (1 + 0,15/4)4

Despejando y resolviendo: j = 14,82%

Problema. Un prestamista privado cede a un acreedor Bs. 26.400 por 3 meses al 20% anual convertible semestralmente, además descuenta el 1,5% por concepto de gastos administrativos y legales, ¿cuál será la tasa de beneficio mínima aceptable para el prestamista?

***Tasa de Interés Ajustada por Inflación***

La tasa de interés real es la tasa efectiva corregida con la tasa de inflación (if) y mide la diferencia entre ellas. La tasa de interés efectiva (corriente) es igual a la suma de la tasa de interés real más la tasa de inflación, implica dejar de lado un factor, llamado el interés de la inflación que es el producto de las dos tasas anteriores.

ir = (1 + in ) – 1

(1 + if)

ir = (ief – if )

(1 + if)

Ejemplo. Calcular la tasa interés real efectiva ajustad por inflación a partir de una tasa nominal de 15% y una tasa de inflación anualizada de 10%?

Ir = (1 + 0,15) / (1 + 0,10) – 1 = 4,5455%

ir = (0,15 – 0,10) / (1 + 0,10) = 4,5455%

Ejercicio. ¿Cuál será la rentabilidad real de una inversión que genera un rendimiento del 31% anualo si durante el año se produjo una una inflación del 15%? R. 13,913%

**Valor Presente de una Anualidad Ordinaria Inmediata Vencida**

VP = An \* an,i

**Valor Futuro de una Anualidad Ordinaria Inmediata Vencida**

VF = An \* sn,i

Formulación

sn,i = (1 + i)n – 1

i

an,i = 1 – (1 + i)- n

i

***Nomenclatura Financiera***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Incógnita | Dato | Fórmula | Factor | Fórmula |
| Valor Futuro | Valor Actual | VF = VP(1+i)n | (F/P, i%, n) | - |
| Valor Presente | Valor Futuro | VP = VF(1+i)-n | (P/F, i%, n) | - |
| Valor Futuro | Anualidad | VF = An \* sn,i | (F/An, i%, n) | [ (1 + i)n – 1 ] / i |
| Valor Presente | Anualidad | VP = An \* an,i | (P/An, i%, n) | 1 – [ (1 + i) –n /i) ] |
| Anualidad | Valor Futuro | An = VF \* s-1n,i | (An/F, i%, n) | i / [ (1 + i)n – 1) ] |
| Anualidad | Valor Presente | An = VP \* a-1n,i | (An/P, i%, n) | i / [ 1 – (1 + i) –n ] |

***MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN FINANCIERA***

***Concepto***

*Métodos y Técnicas Cuantitativas para Evaluar Propuestas de Inversión*

Para evaluar las propuestas de inversiones, se tomará en cuenta los métodos que no consideran el valor del dinero el tiempo y aquellos que consideran el valor del dinero en el tiempo así como los que consideran las condiciones económicas del entorno, la estabilidad económica, el riesgo o incertidumbre y la inflación. Para su estudio, convenientemente se partirá de la siguiente distinción:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Criterio | Característica | Métodos |
| No Financieros | No tienen en cuenta la cronología de los distintos flujos de caja y el valor del dinero en el tiempo | * Periodo de recuperación * Periodo de recuperación descontado * Tasa contable de utilidad |
| Financieros | Tienen en cuenta la cronología de los distintos flujos de caja y el valor del dinero en el tiempo mediante la actualización o descuento | * Valor presente neto * Tasa interna de retorno * Tasa interna de retorno modificada |

Los métodos que no consideran el valor del dinero en el tiempo no son aplicables en periodos de inflacionarios, entre ellos se tienen el método de período de recuperación, el método del período de recuperación descontado y el método de la tasa de utilidad contable o tasa de rendimiento.

Por otra parte, los métodos que consideran el valor del dinero en el tiempo son el método del valor presente neto (VPN – VAN), el método de la tasa interna de retorno o tasa de utilidad interna (TIR – TUI – IRR) y el método de la tasa interna retorno modificada (TIRM).

Las Decisiones de Inversión, en conjunto con las decisiones de financiamiento, conforman dos de las más importantes decisiones en el campo de las finanzas. Las decisiones de inversión parten de los elementos básicos de análisis que conforman dichas decisiones, estas son:

­ Inversiones de capital de trabajo (inversión en cuentas por cobrar e inventarios).

­ Inversiones de capital (tales como la adquisición de equipos y plantas industriales).

Toda inversión realizada hoy genera beneficios en el futuro denominados flujos netos de fondos. Esto significa que, la inversión debe generar excedentes de efectivo al comparar los flujos de ingreso con aquellos que representan egresos. Estos flujos netos de fondos deben ser suficientes para que la puesta en marcha del proyecto o propuesta de inversión sea igualmente atractiva a los inversionistas y cumplan con uno de los objetivos fundamentales de la administración financiera, la maximización del valor total de la empresa.

En este sentido, los flujos de fondos asociados a las inversiones tienen los siguientes componentes:

a. Monto y desplazamiento en el tiempo de las inversiones. Se debe conocer el monto de la inversión inicial representado en activos fijos, capital de trabajo y otros activos. También es necesario conocer el momento preciso en el cual se debe realizar la inversión así como las distintas inversiones que deben hacerse durante la vida útil del proyecto.

b. Monto y desplazamiento en el tiempo de los rendimientos. Se debe conocer el monto y el momento en que se esperan recibir los flujos de fondos que generan los rendimientos que se espera genere la inversión realizada.

c. Valor de rescate o valor de los activos o de la inversión realizada. Se debe establecer el monto y el momento en que la inversión inicial se recupera. En ocasiones el valor de rescate puede no ser significativo, pero en otros casos, la recuperación puede revestirse de importancia decisiva.

Asimismo, se deben considerar aquellos elementos pertenecientes al mundo real, en el cual implica que los eventos que se suceden en la vida del proyecto no son perfectamente predecibles. En este contexto debemos considerar la incertidumbre como un factor de riesgo en el análisis de las inversiones.

El riesgo de una inversión viene medido por la variabilidad de los posibles retornos en relación al valor medio esperado de los mismos. A todo evento, el riesgo se determina por la desviación estándar de la función de probabilidad de los posibles retornos.

El riesgo total de una inversión tiene dos componentes, una parte que depende de la misma inversión, denominado riesgo específico de la empresa o riesgo diversificable, por ejemplo, por el tipo de sector en el cual se realiza la inversión, así como las características propias de la empresa. Por otra parte, la inversión vinculada al mercado, y por ende al entorno, en la cual se desarrollará la propuesta o proyecto se asocia así el riesgo de mercado o riesgo no diversificable, que afecta a todas las inversiones como lo es el efecto de la inestabilidad política y económica.

Generalmente, los inversionistas presentan aversión al riesgo. Si aquellos perciben un nivel determinado de riesgo, buscarán maximizar el rendimiento, lo que se puede interpretar como ha medida en que se perciba el incremento del riesgo, los inversionistas exigirán un nivel de retorno mayor de los rendimientos. El riesgo se puede minimizar si el inversionista dispone de una cartera diversificada de inversiones o portafolio diversificado de inversiones (riesgo diversificado).

Otro elemento que debe ser considerado al evaluar las propuestas de inversión, lo constituye la inflación. Es de esperar que los flujos futuros netos de fondos, y, por ende la decisión a tomar, se vean afectados por la inflación esperada en los años de vida del proyecto, más aún cuando esta presenta un rápido crecimiento. Se debe entonces, estudiar el efecto de la inflación sobre los resultados esperados de la propuesta y sobre los métodos de evaluación de inversiones que permiten en todo caso la toma de decisiones.

**Principios financieros**

Primer Principio Financiero: «Una unidad monetaria de hoy vale más que una unidad monetaria de mañana». Como corolario de este principio puede señalarse que el trabajo fundamental de la actividad financiera es: «transferir de manera eficiente recursos en el tiempo, lo cual incluye la valoración y selección de fuentes y métodos de financiamiento».

Segundo Principio Financiero: «Una unidad monetaria segura vale más que una con riesgo», que se fundamenta en el hecho de que la mayoría de los inversionistas evitan el riesgo siempre que pueden hacerlo, sin sacrificar la rentabilidad. Por tanto, al contenido de trabajo del área financiera establecido en el apartado anterior debe modificarse como se recoge a continuación para incorporar este aspecto: «transferir con el mínimo riesgo posible y de manera eficiente los recursos en el tiempo, lo cual incluye la valoración y selección de fuentes y métodos de financiamiento y protección de los recursos».

***Métodos que NO toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo***

*A. Periodo de Recuperación*

Es una técnica no financiera utilizada comúnmente para determinar el número de años o periodos en el cual una inversión es recuperada y comience a generar los rendimientos esperados. Ejemplo: Si se tienen los siguientes flujos netos de fondos, ¿en cuánto tiempo se recuperará la inversión dada?

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| -4.000 | 500 | 1.200 | 2.700 | 2.000 | 3.000 |
| -4.000 | -3.500 | -2.300 | 400 | 2.400 | 5.400 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Per. de Recuperación = | año anterior a la recuperación + | costo no recuperado al inicio  flujo de efectivo durante el año |

Dado que el último negativo se ubica en el año 2, se dice que se recupera en el año 2 y (2.300/2.700 x 12) 10 meses. En el caso de tratarse de flujos constantes se procede de acuerdo a la siguiente formulación, suponiendo que los flujos constantes sumas Bs. 1.500 anuales:

Pr = Inversión inicial / Flujo Neto de fondos = 4.000 / 1.500 = 2,6666 que es equivalente 2 años y 8 meses

B. *Periodo de Recuperación Descontado*

Igual que la anterior, es una técnica no financiera utilizada comúnmente para el número de años o periodos en el cual una inversión es recuperada descontada a una tasa de interés para comenzar a generar los rendimientos esperados. Según Weston y Brigham (1994, p. 644) es el tiempo que se requiere para que los flujos de efectivo descontados sean capaces de recuperar el costo de la inversión. Para ilustrar la determinación del período de recuperación descontadoEjemplo: Si se tienen los siguientes flujos netos de fondos, ¿en cuánto tiempo se recuperará la inversión dada si se descuentan a una tasa del 12%?

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | (4.000,00) | 500,00 | 1.200,00 | 2.700,00 | 2.000,00 | 1.300,00 |
| Factor de descuento | | 1,12 | 1,25 | 1,40 | 1,57 | 1,76 |
|  | (4.000,00) | 446,43 | 956,63 | 1.921,81 | 1.271,04 | 737,65 |
|  | (4.000,00) | (3.553,57) | (2.596,94) | (675,13) | 595,90 | 1.333,56 |

Dado que el último negativo se ubica en el año 3, se dice que se recupera en el año 3 y 3 meses (675,13/1.271,04 x 12).

C. Tasa de Utilidad Contable. Rendimiento sobre los activos o rendimiento sobre la inversión o tasa de rendimiento promedio sobre los activos utilizados. También conocida Indicador de Rentabilidad consiste en relacionar la utilidad del ejercicio o margen neto versus la inversión realizada. Es similar a la tasa de capitalización simple. Su formulación es:

Tasa contable de recuperación = utilidad/inversión

Los métodos de recuperación (periodo de recuperación y periodo de recuperación descontado) presentan serias deficiencias como criterios para clasificar los proyectos, solo proporcionan información acerca del plazo de tiempo durante el cual los flujos de fondos permanecerán comprometidos en el proyecto. Desafortunadamente, ningún método de recuperación considera los flujos de efectivo más allá del periodo de recuperación.

Por otra parte, las técnicas del flujo descontado de caja son los métodos más utilizados para evaluar las propuestas de inversión que emplean conceptos del valor del dinero a través del tiempo. Como se ha indicado, estos métodos son el método del Valor Presente Neto, el método de la Tasa Interna de Rendimiento y el método de la Tasa Interna de Rendimiento Modificada. Para medir la viabilidad financiera de una inversión se utilizan mayormente los métodos que miden el valor del dinero a través del tiempo, como lo son la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VAN – VPN).

***Métodos que SI toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo***

Las técnicas del flujo de efectivo descontado, son métodos utilizados para evaluar las propuestas de inversión que emplean conceptos del valor del dinero en el tiempo:

1. Método del Valor Presente Neto (VPN - VAN). Es el valor presente de los flujos futuros de efectivo esperados, descontados menos el costo de la inversión original, valuados a una tasa prefijada.
2. Método de la Tasa Interna de Retorno (TIR, IRR). Se corresponde con la tasa de interés que iguala el valor presente neto de los flujos futuros de efectivo esperados con la inversión original realizada.
3. Tasa interna de retorno modificad (TIRM)

*Comparación de Métodos de Evaluación*

Decisiones de Financiamiento

Presupuesto de Capital

Decisiones de Inversión

Estructura de Capital

Costo de Capital

C.A.P.M.

U.A.I.I. / G.N.A.

Periodo de Recuperación

Tasa de Rendimiento

Valor Actual Neto

Tasa Interna de Retorno

Tir modificada

*Elaboración Propia*

*A. Valor Presente Neto (VPN)*

El Valor Presente Neto (VPN) se define  como el valor presente de  los  rendimientos futuros descontados al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida. Esta metodología asume una tasa mínima de retorno deseada (TREMA). Todos los flujos de caja  futuros esperados son descontados al presente, utilizando la tasa mínima deseada. Si el resultado es positivo, el proyecto es factible de ser llevado a cabo.

El Valor Presente Neto es un método utilizado para evaluar las propuestas de inversión de capital mediante la obtención del valor presente de los flujos netos de efectivo en el futuro descontados al consto de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida. Asimismo, el método del Valor Presente Neto (VPN – VAN) es un enfoque de evaluación financiera del flujo de caja el denominado VAN, este asume alguna tasa mínima deseada de retorno. Todos los flujos de efectivo futuro son descontados (o actualizados) al presente, utilizando esta tasa mínima deseada.

Consiste en un método que permite evaluar propuestas de inversión de capital, mediante la obtención del valor presente de los flujos netos de fondos en el futuro, descontado al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida (trema). Es el valor actual o presente de los rendimientos futuros de una propuesta de inversión descontados al costo de capital, a la tasa de rendimiento mínima exigida o a la tasa interna de retorno.

Desde el punto de vista metodológico, se define como el valor monetario resultante de restar a la inversión inicial la suma de los flujos netos de fondos que se espera tenga el proyecto o propuesta de inversión durante los años de actividad, descontados a las tasas antes mencionadas.

Al interpretar los resultados de este método, se tiene:

|  |  |
| --- | --- |
| Valor Presente Neto = 0 | El proyecto estaría generando apenas una tasa igual a la sobretasa (o premio por riesgo) incluida en el cálculo de la Trema, por lo cual se puede aceptar la propuesta de inversión, aún cuando se debe observar la importancia de haber seleccionado una Tmar adecuada. La propuesta cubre los costos tanto operativos como financieros, pero no genera ganancias marginales. |
| Valor Presente Neto > 0 | Si el resultado es un VPN positivo, se estaría aceptando la propuesta de inversión, pues ello significaría que el proyecto está generando una tasa de rendimiento igual o superior a la Tmar. La propuesta cubre sus costos tanto operativos como financieros y genera los beneficios esperados. |
| Valor Presente Neto < 0 | Se debe rechazar la propuesta por cuanto se estaría generando una Tmar inferior a la esperada, o inferior al costo de capital de la empresa. |

n

VPN = - Io + ∑ FNFt \* (1+ i) -n

t=1

VAN = - Io + FCD1 + FCD2 + FCD3 +....... + FCDn

(1 + K)1 (1 + K)2 (1 + K)3 (1 + K)n

Ejemplo: Supóngase una inversión de Bs. 4.000,00 cuyo costo de financiarlo es del 12% durante 5 años. Los flujos de fondos esperados a partir del primer año hasta el año 5, son de Bs. 500,00, 1.200, 2.700,00, 2.000,00 y 1.300,00 Bs. respectivamente. Determine el valor presente neto de la inversión e interprete el resultado. ¿Cuál será el valor presente neto si el costo capital cambia a 10% y 14%? Interprete los resultados obtenidos.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Flujo | Monto | Factor | Resultado |
| Cf0 | -4.000 |  |  |
| Cf1 | 500 | 0,89285714 | 446,43 |
| Cf2 | 1.200 | 0,79719388 | 956,63 |
| Cf3 | 2.700 | 0,71178025 | 1.921,81 |
| Cf41 | 2.000 | 0,63551808 | 1.271,03 |
| Cf5 | 1.300 | 0,56742686 | 737,65 |
| Suma de los FNF actualizados | | | Bs. 5.333,56 |
| VPN (al 10%)= - 4.000 + 5.648,06 = 1.648,06 Bs.  VPN (al 12%)= - 4.000 + 5.333,56 = 1.333,56 Bs.  VPN (al 14%)= - 4.000 + 5.043,72 = 1.043,72 Bs.  En Excel: =vna(tasa;valores1…valoresn) – I0 | | | |

*El criterio de aceptación del VPN*

Si la suma de los flujos descontados es cero o más, se acepta la propuesta de inversión, en caso contrario la misma debe ser rechazada. En otras palabras, se aceptará la propuesta de inversión si el VPN de los flujos de ingreso excede al VPN de los flujos de egresos de efectivo.

1. Si el resultado es positivo (VAN > 0) el proyecto es factible de desarrollar.
2. Si el resultado es negativo (VAN < 0) el proyecto se rechaza, no cubre los costos
3. Si el resultado es cero (VAN = 0) el proyecto sólo cubre los costos

Si en VPN de los flujos netos de efectivo es “cero” significa que los flujos de efectivo son justamente suficientes para reembolsar el capital invertido y para proporcionar la tasa requerida de rendimiento sobre ese capital.

Si una propuesta de inversión tiene un VPN positivo (VPN >0), entonces el proyecto estará generando más efectivo del necesario para reembolsar la inversión inicial y para proporcionar el rendimiento requerido por los inversionistas o accionistas, este exceso se acumulará exclusivamente para estos inversionistas o accionistas.

Si la propuesta de inversión genera:

1. Flujos de entrada de efectivo 🡺 financiamiento
2. Flujos de salida de efectivo 🡺 inversión
3. Flujos netos de efectivo = Flujos de entrada - flujos de salida

*Fundamentos para el uso del método Valor Presente Neto*

Un VPN igual a cero significa que los flujos de efectivo de un proyecto son justamente suficientes para reembolsar el capital reinvertido y para proporcionar la tasa requerida de rendimiento sobre ese capital. Si un proyecto tiene un VPN positivo, entonces el proyecto estará generando más efectivo del que necesita para reembolsar su deuda y para proporcionar el rendimiento requerido a los accionistas, y este exceso se acumulará exclusivamente para los accionistas de la empresa.

El VPN también puede calcularse a partir de la tasa marginal de capitalización o beneficio marginal capitalizado, que es la tasa de capitalización o crecimiento que hace que la inversión crezca año a año. La formulación matemática es:

VPN = Inversión inicial x Beneficio marginal capitalizado - Inversión inicial

*B. Tasa Interna de Retorno (TIR)*

Es la tasa de descuento que hace que el valor presente de los flujos netos esperados o rendimientos esperados de una propuesta de inversión se igualen al valor presente de los costos iniciales del proyecto. El procedimiento para calcular la TIR conduce a la determinación del valor real del rendimiento de la inversión, bajo la premisa que el Valor Presente es cero (VPN = 0).

Este método sugiere que si la TIR > Tmar (o costo de capital), se acepte la propuesta, es decir, si el rendimiento de los flujos netos de fondos en el futuro es superior a lo fijado por la firma o por el inversionista la inversión es aceptable, la inversión es económicamente rentable, por el contrario, la inversión debe rechazarse.

El método de la Tasa Interna de Retorno es utilizado para evaluar las propuestas de inversión mediante la aplicación de la tasa de rendimiento sobre un activo, la cual se calcula encontrando la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos futuros de fondos con el costo inicial de la inversión. Asimismo, la Tir es la tasa de descuento que hace que el valor presente de los flujos de entrada de un proyecto sea igual al valor presente de los costos iniciales de la inversión.

Por lo general, al TIR se le compara con la tasa de valla, que no más que la tasa de descuento (costo de capital) a la que deberá exceder la TIR para que un proyecto pueda ser aceptado, dado que el VPN evaluado al costo de capital es cero.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) ha sido definida como la tasa mínima de interés que puede ser pagada por el capital empleado en la vida de una inversión sin pérdida en el proyecto.

Alternativamente, la TIR puede ser definida como la tasa de descuento que hace el valor presente de los flujos de caja anticipados de un proyecto igual al costo del proyecto, es decir, la tasa de descuento que produce un valor presente neto igual a cero.

Se puede concluir que la tasa interna de retorno o de rendimiento para una propuesta de inversión es la tasa de descuento que iguala el VPN de los flujos de efectivo descontado con la inversión inicial (en el momento 0).

Igualmente, la TIR de una propuesta de inversión es igual a la tasa de rendimiento esperada de rendimiento, y si a su vez en superior al costo de capital de la firma usada para financiar el proyecto, quedará un superávit (ganancia) después que se haya pagado el capital (inversión inicial), que se acumulará para los inversionistas o accionistas de la inversión.

n

Io =∑ FNFt \* (1+ i) -n

t=1

Ejemplo: Supóngase una inversión de Bs. 400,00 cuyo costo de financiarlo es del 10% durante 5 años. Los flujos de fondos esperados a partir del primer año hasta el año 5, son de Bs. 50,00, 120, 190, 210 u 250 Bs. respectivamente. Determine la tasa interna de retorno de la inversión e interprete el resultado.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Flujo  Cf0  Cf1  Cf2  Cf3  Cf41  Cf5 | Monto  - 4.000,00  500,00  1.200,00  2.700,00  2.000,00  1.30000 | Factor  (1+tir)-1  (1+tir)-2  (1+tir)-3  (1+tir)-4  (1+tir)-5 | Resultado |
| Tasa Interna de Retorno | | | 22,86% |

¿Qué representa el 22,86% en el proyecto? La tasa interna de retorno representa el rendimiento sobre la inversión no recuperada (ni cubierta) año a año.

¿Por qué al costo de capital se le conoce como tasa de valla o tasa límite? ¿Cuánto representa el Valor Presente Neto cuando se evalúa a la tasa interna de retorno?

Ejemplo. Si se realiza una inversión de Bs. 6.074,00 y flujos netos de fondos de Bs. 2.000,00 durante 4 años al 10% se tiene que el valor presente neto es:

|  |  |
| --- | --- |
| Kc = 10% | VPN = 265,73 Bs. |
| Tasa interna de retorno | TIR = 12,01 % |
| VPN a la TIR | VPN = 0,00 Bs. |

En Excel: = tir(valores1…valoresn;tasa de inversión)

Explicación. Para una tasa interna de retorno de 12%, el valor presente de los flujos de efectivo descontados (Bs. 2.000) en cuatro años se iguala a la inversión inicial realizada (Bs. 6.074). En otras palabras, si el dinero fuera solicitado en préstamo a una tasa de interés efectivo del 12%, el flujo de caja producido por el proyecto exactamente pagaría el préstamo más el interés sobre los cuatro años. Pero no produce ningún rendimiento marginal.

Para entender el método de la Tasa Interna de Retorno (TIR – IRR) o Tasa de Utilidad Interna (TUI) es conveniente analizar su definición en la forma más simplificada: es la retribución que recibe el capital invertido, y responder algunas interrogantes acerca de las conclusiones a las que se debe llegar: ¿Qué mide la TIR? ¿Qué usos tiene? Desde la óptica financiera, ¿qué significa la tasa interna de retorno de una inversión?

*Criterio de aceptación de la TIR*

Consiste en la comparación de la TIR con la tasa de rendimiento mínima atractiva requerida por el inversionista.

La tasa de valla es la tasa de descuento (costo de capital) a la que deberá exceder la tasa interna de retorno para que una propuesta de inversión deba ser aceptada. La TIR supone que los flujos de efectivo del proyecto ofrecen como resultado la tasa de inversión.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Condición | Resultado teórico | Demostración |
| Si Kc = TIR | EL VPN es igual a = 0 |  |
| Si KC > Tir | El VPN es negativo |  |
| Si KC < Tir | El VPN es positivo |  |

Cabe destacar que, tanto el método del Valor Presente Neto como la Tasa Interna de Retorno presentan deficiencias de orden metodológico, ambos métodos son complementarios, y existen diferentes opiniones entre los especialistas entre cual de ellos ofrece mayores ventajas sobre el otro.

Para Weston (1994), en muchos aspectos, el método del valor presente neto es mejor que el la tasa interna de retorno, sin embargo, hacer este tipo de distinción entre los métodos de valuación no conduce sino a crear confusión en la aplicación de ambas metodologías. Por ora parte, en la sección del estudio de proyectos mutuamente excluyentes se explicara con detalle por qué en algunos casos se debe decidir con el método del valor presente neto. Cuando los proyectos son independientes, el método del valor presente neto y el de la tasa interna de retorno conducen exactamente a la misma decisión aceptación/rechazo. Sin embargo, cuando se evalúan proyectos mutuamente excluyentes, especialmente aquellos que difieren en cuanto a escala y oportunidad en el tiempo, deberá emplearse el método del valor presente neto.

***C. Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)***

Es la tasa de descuento a la cual el valor presente del costo inicial de un proyecto es igual al valor presente de un valor terminal, y donde el valor terminal se obtiene como la suma de los valores futuros de los flujos de entrada de efectivo esperados, calculando su valor compuesto al costo de capital (kc) de la empresa (Weston, et al, pg. 660). La principal ventaja que se obtiene de la aplicación de este método es que los flujos de fondos esperados del proyecto se reinvierten a la TIR, y además, supone que los costos se reinvierten al costo de capital.

No existe un motivo real para indicar que la tasa interna de retorno modificada desplace a la TIR tradicional, se pretende en todo caso, mejorar la medición de la rentabilidad de un proyecto o propuesta de inversión.

La TIR modificada tiene un ventaja sobre la TIR, la primera supone que los flujos de efectivo se reinvierten al costo de capital, mientras que la segunda parte del supuesto que los flujos de efectivo se reinvierten a la propia TIR del proyecto.

Dado que la reinversión al costo de capital es más correcta, la TIRM es el mejor indicador de la verdadera rentabilidad de la inversión.

Por otra parte, la TIRM resuelve el problema referente a las tasas de rendimiento de naturaleza múltiple, así como, los conflictos que pueden existir entre el valor presenten neto y la tasa interna de retorno al momento de decidir acerca una propuesta de inversión.

En caso que las propuestas de inversión son de igual magnitud, pero difieren en cuanto a su horizonte de planeación, la TIRM conducirá a la misma decisión que el VPN si ambas TIRM se determinan usando como año terminal la vida del proyecto de mayor duración, lo cual puede hacerse agregando ceros a los flujos de efectivo del proyecto de vida más corta. Sin embargo, si los proyectos difieren de magnitud, entonces se pueden presentar conflictos. Si se estuviese evaluando un proyecto grande y uno pequeño mutuamente excluyente se podría encontrar que:

VPNB > VPNA y TIRMA > TIRMB

La formulación para el cálculo de la TIRM es:

Valor presente del costo = Valor presente del valor Terminal

Operativamente, es la tasa de descuento a la cual el valor presente de los costos iniciales del proyecto es igual al valor presente de un valor terminal, el cual se obtiene a partir de la suma de los valores futuros de los flujos netos de fondos esperados calculando su valor compuesto al costo de capital de la empresa.

TIRM = ∑(Valor terminal) (1/n) – 1

Inversión Inicial

Ejemplo: Supóngase una inversión de Bs. 4.000,00 cuyo costo de financiarlo es del 12% durante 5 años. Los flujos de fondos esperados a partir del primer año hasta el año 5, son de Bs. 500,00, 1.200, 2.700,00, 2.000,00 y 1.300,00 Bs. respectivamente. Determine la tasa interna de retorno modificada de la inversión e interprete el resultado.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Flujo | Monto | Factor | Resultado |
| Cf0 | (4.000,00) |  |  |
| Cf1 | 500,00 | 1,57 | 786,76 |
| Cf2 | 1.200,00 | 1,40 | 1.685,91 |
| Cf3 | 2.700,00 | 1,40 | 3.793,31 |
| Cf41 | 2.000,00 | 1,12 | 2.240,00 |
| Cf5 | 1.300,00 | 1,00 | 1.300,00 |
| Suma de los FNF Capitalizados | | | Bs. 9.805,98 |

TIRM = (9.805,98 / 4.000)(1/5) - 1 = 19,64%

En Excel: =tirm(valores1…valoresn;tasa de inversión;tasa de reinversión)

*Fundamentos para el uso del método de la Tasa Interna de Retorno*

La tasa interna de rendimiento sobre un proyecto es igual a su tasa esperada de rendimiento, y si la TIR es superior al costo de capital o costo de los fondos que se usaron para financiar el proyecto, quedará un superávit después de que se haya pagado el capital, y dicho superávit se acumulará para los accionistas de la empresa. Aceptar un proyecto cuya tasa de retorno sea superior al costo de capital aumenta el valor total de la empresa. Si la tasa interna es menor que el costo de capital, entonces la aceptación del proyecto producirá un costo sobre los accionistas actuales.

Matemáticamente, los métodos VAN y TIR siempre conducirán a las mismas decisiones de aceptación/rechazo en caso de proyectos independientes:

Si VPN > 0 🡺 la TIR > Kc

Si VPN < 0 🡺 la TIR < Kc

Sin embargo, el VPN y la TIR pueden producir rangos conflictivos cuando se aplican a proyectos mutuamente excluyentes.

Proyectos mutuamente excluyentes: significa que si se toma un proyecto el otro deber ser rechazado.

Proyectos independientes son aquellos cuyos flujos de efectivo no se ven afectados entre si, lo cual significa que la aceptación o rechazo de un proyecto no influirá en la decisión sobre el otro proyecto

Otros métodos que comúnmente se utilizan en finanzas para evaluaciones financieras los constituyen las siguientes tasas:

***Tasa de Capitalización***

La tasa de capitalización o tasa de interés o costo de capital que mide el retorno que el mercado o los inversionistas demandan de la firma. Se calcula dividiendo las utilidades por acción entre el precio de mercado de la acción.

En ingeniería económica la tasa de capitalización es la tasa de interés que se le aplica a un valor para determinar su valor futuro al cabo de cierto periodo de tiempo

La tasa de capitalización es un indicador de inversión que mide la relación entre los ingresos operacionales netos de una inversión y su precio de compra.

Tc = Resultados netos

Precio de compra de la inversión

Asimismo puede verse como el indicador del financiamiento permanente del proyecto a través de la relación total fuentes de financiamiento versus la inversión total.

Razón de Capitalización = Deuda a largo plazo + Patrimonio

Activo total o total PPE

Razón del capital = Patrimonio (capital contables / Activo total

***Tasa de Descuento***

Cuando se evalúan proyectos de inversión a nivel de perfil, los flujos de caja se descuentan a una tasa de descuento igual a la tasa de interés activa vigente en el mercado; esto es así porque a nivel de perfil, la exigencia y precisión del estudio es relativa; sin embargo, en la etapa de evaluación del proyecto la tasa de descuento se torna en un dato relevante y esta debe representar el costo del capital del proyecto en particular.

La tasa de descuento es un elemento fundamental en la evaluación de proyectos, pues proporciona la pauta de comparación contra la cual el proyecto se mide. La tasa de descuento es a la vez el coste de los fondos invertidos (costo de capital), sea por el accionista o por el financista, y la retribución exigida al proyecto. De manera operativa, se la requiere para calcular el valor actual neto, así como para el análisis del tratamiento del riesgo.

La **tasa de descuento** o **tipo de descuento** o **costo de capital** es una medida financiera que se aplica para determinar el valor actual de un pago futuro. Así, si **A** es el valor nominal esperado de una obligación con vencimiento de un lapso específico y la tasa de descuento es **d** y su valor actual que puede ser reconocido por una persona o entidad tomadora es **B**:



La tasa de descuento se diferencia de la tasa de interés, en que esta se aplica a una cantidad original para obtener el incremento que sumado a ella da la cantidad final, mientras que el descuento se resta de una cantidad esperada para obtener una cantidad en el presente. En el tipo de descuento el divisor en la fórmula del tipo de interés es la inversión original.

Supongamos que hay un título del estado para la venta en $80 y pagan $100 finalizado un año. La **tasa de descuento** representa el descuento al flujo de dinero esperado en el futuro:



Por el contrario, el tipo de interés que determina el flujo de dinero futuro es calculado usando 80 como base:



Que vendría a ser la TIR o tasa de rendimiento interno que es el beneficio que yo obtengo a cambio de mi inversión; es decir, pago 80 y me dan 80+20 siendo 20$ el cupón (80\*25%) en porcentaje he ganado un 25%. En este caso se supone que los títulos son comprados a la par VN=VM=80$ es por eso que coincide la ganancia con el cupón.

Para cada tasa de interés, hay una tasa de descuento correspondiente, dado por la fórmula siguiente:



y a la inversa,



***Tasa de Inversión***

Tasa aplicada anualmente al monto de la inversión realizada para un proyecto particular que generará ganancias en un tiempo determinado en el cual se recuperará la inversión.

Tasa que se debe estimar para ajustar la propuesta de inversión a fin de programar la oportunidad de los flujos de fondos.

Tasa que expresa el porcentaje en el cual los flujos de fondos obtenidos del proyecto permitirán obtener un rendimiento como resultado de llevar a cabo las operaciones para cumplir con los objetivos específicos de la propuesta de inversión.

***Tasa de Reinversión***

Tasa aplicada a un proyecto una vez recuperada la inversión inicial de ese proyecto

Tasa de rendimiento que se obtiene a partir de la reinversión de los flujos de efectivo de un proyecto que ya genera beneficios para un periodo de tiempo determinado.

Tasa de rendimiento que representa un reajuste a la variación porcentual de una inversión inicial, este ajuste debe ser estimado bajo unas premisas de una inversión debido a las tasas utilizadas inicialmente no fueron suficientes

***Tasa Promedio de Rendimiento***

TPR = ∑ Flujos Netos de Fondos / n

Inversión Inicial

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | (4.000,00) | 500,00 | 1.200,00 | 2.700,00 | 2.000,00 | 1.300,00 |

TPR = 1.540 / 4.000 = 38,5%

***Índice de Rentabilidad (Relación Costo-Beneficio)***

Ir = ∑ Valor Presente de los Flujos Netos de Fondos /n

Inversión Inicial

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | (4.000,00) | 500,00 | 1.200,00 | 2.700,00 | 2.000,00 | 1.300,00 |
| Factor de descuento | | 1,12 | 1,25 | 1,40 | 1,57 | 1,76 |
|  |  | 560,00 | 1.505,28 | 3.793,31 | 3.147,04 | 2.291,04 |

TPR = 11.296,67 / 4.000 = 2.82 veces

De manera general el indicador de rentabilidad se evalúa mediante la relación:

Tasa de rentabilidad = Valor actual de las FNF / Inversión requerida

***Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva para el Inversionista***

La tasa de rendimiento minima atractiva al inversionista es el retorno que se obtiene de una inversión y toma en consideración todos los flujos que se obtienen y se pagan en el proceso. La tasa de rendimiento mínima atractiva para el inversionista (trema) representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir:

* La totalidad de la inversión inicial
* Los egresos de operación
* Los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con capital ajeno a los inversionistas del proyecto
* Los impuestos
* La rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido

Para Contreras (2005), la tasa de retorno mínima aceptable es la tasa mínima aceptable en una decisión de presupuesto de capital. Asimismo, define tasa de retorno requerida como la tasa que los inversionistas exigen en una inversión, y que los compense por el riesgo en que se involucran.

En la determinación de la trema se consideran los siguientes aspectos:

* La tasa de inflación más una prima al riesgo: TREMA = índice inflacionario + prima de riesgo
* El costo del capital más una prima al riesgo: TREMA = costo del capital + prima al riesgo
* El costo de capital mas una prima por riesgo más una prima por inflación más una tasa de beneficio

Garay (2006) plantea la siguiente formulación la determinación de la tasa de rendimiento mínima atractiva:

TREMA = inflación + premio al riesgo = (1 + f) (1 + i) -1 + r = i + f + i f + prima por riesgo

Por su parte Bustos (2008), formula la siguiente expresión para el cálculo de la trema:

TREMA = Ip / It x (I + f + I f) + Mf / It x I + prima por riesgo

Nomenclatura

|  |  |
| --- | --- |
| Ip | Inversión propia, inversión de los propietarios del proyecto |
| It | Inversión total del proyecto |
| Mf | Monto a financiar con recursos externo |
| I | Tasa activa promedio en el mercado financiero o de los 6 principales bancos |
| i | Tasa pasivo, costo de capital, c.m.p.c. o costo de oportunidad |
| f | Tasa de inflación |

Ejemplo. Supongamos que una propuesta de inversión requiere fondos (t) por Bs. 40.000, los inversionistas piensan que el proyecto puede financiarse con fondos externos (Mf) al 22% de interés anual (I) hasta por un monto de Bs. 22.000, el costo medio ponderado de capital (i) para la empresa actualmente es de 28,9%. La inflación (f) de la economía para el último año fue de 30,9% y los inversionistas exigen una prima por riesgo del 10%. Con los datos presentados calcule la tasa mínima de rendimiento que les permita a los inversionistas tomar la decisión sobre la propuesta.

Solución:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Datos: |  |  |  |  |  |
| Inversión del proyecto | | 40.000 | | 1 | |
| Financiamiento propio | | 18.000 | | 1 | |
| Financiamiento externo | | 22.000 | | 1 | |
| Tasa interés Kc (CMPC) | | 28,90% | | 28,90% | |
| Tasa de inflación | | 30,90% | | 30,90% | |
| Prima por riesgo | | 10% | | 10% | |
| Tasa activa | | 22% | | 0% | |
| TREMA = |  | 53,03% | | 78,73% | |

***Relación entre tasa de capitalización y tasa de descuento***

La relación entre el compuesto y el descuento es inversa. Los compuestos determinan el valor futuro de una cantidad de dinero presente por medio de una fórmula con el compuesto del tipo de interés. El descuento hace exactamente lo contrario mediante el empleo de fórmulas para calcular el valor presente de una cantidad de dinero en el futuro.

***Tasa contable de rendimiento***

Expresa el rendimiento de una propuesta de inversión como el cociente del incremento en la utilidad operativa anual esperada divida entre la inversión inicial requerida. Sus cálculos coinciden más con los modelos contables convencionales de cálculo de la utilidad e inversión requerida, y muestra el efecto de una inversión sobre los estados financieros de una entidad.

Este modelo se basa en que los estados financieros se preparan mediante la base contable del devengo. A diferencia del modelo de recuperación, la TCR tiene la rentabilidad como objetivo de evaluación. No obstante, su principal desventaja es que no considera el valor del dinero en el tiempo, por ello, las unidades monetarias esperadas en el futuro se consideran erróneamente iguales a las del presente. En otras palabras, este modelo no emplea los flujos esperados descontados, que permiten de manera explícita la función del interés y la distribución de los flujos netos de fondos en el tiempo, en contraste, el modelo TCR emplea promedios anuales, y, utiliza los conceptos de inversión y utilidad.

TCR = incremento en la U.A.I.I. promedio esperada – depreciación anual promedio incremental

Inversión inicial requerida

A manera de ejemplo, suponga que se una inversión de B. 6.075 con vida útil de 4 años genera flujos de fondos anuales de Bs. 2.000, sin valor de rescate y depreciación lineal.

TCR = 2.000,00 - 6075/4 *= 7,90%*

6.075,00

***Costo Anual Equivalente – Costo Anual Equivalente – Beneficio Anual Uniforme Equivalente***

El **CAUE y el BAUE** son el Costo anual equivalente y el Beneficio anual equivalente respectivamente. Estos dos indicadores son utilizados en la evaluación de proyectos de inversión y corresponden a todos los ingresos y desembolsos convertidos en una cantidad anual uniforme equivalente que es la misma cada período. La formulación matemática para ambos indicadores es la misma, pero si se quiere medir los costos se emplea el CAUE (mientras menor sea menor la opción a seguir), si se quiere evaluar beneficios se utilizará el BAUE (el que resulte mayor)

Por ejemplo, si un propietario tuvo una inversión de tres años, el costo anual equivalente sería calcular los costes de inversión por año en base a lo que se gastará en la suma total. Esto es útil cuando se compara el costo anual de las inversiones que cubren diferentes periodos de tiempo. La formula para estos indicadores es la misma. Todo depende de lo que se quiera medir.

**Decisión:** Si se quiere medir los costos se utilizará el **CAUE** (mientras menor sea mejor será la opción a elegir). Si se quiere medir los beneficios o ganancias se utilizará el mayor **BAUE**.

Este criterio de evaluación es útil en aquellos casos en los cuales la **TIR** y el **VAN** no son del todo precisos. Su formula esta dada por:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CAUE = BAUE = | Valor Presente Neto x | (1 + i)n x i |
| (1 + i)n - 1 |

Ejemplo: ¿Cual es el valor anual uniforme equivalente de los costos de los tipos de máquinas siguientes, para una tasa de rendimiento del 20%?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Máquina Alfa | Máquina Beta |
| Inversión inicial | Bs. 120.000 | Bs. 160.000 |
| Costos de operación anuales | Bs. 35.000 | Bs. 26.000 |
| Valor de rescate | Bs. 15.000 | Bs. 20.000 |
| Vida útil | 5 años | 5 años |

Se procede a determinar las anualidades para cada una de las alternativas de la siguiente forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Anualidad (PMT/PV) | - 120.000 Pv; 5 n; 20 i% | 40.125,56 |
| Costo de operación |  | 35.000,00 |
| Anualidad (PMT/FV) | 15.000 FV; 5 n; 20 I% | - 2.015,69 |
| Costo anual Uniforme Equivalente | | 73.109,87 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Anualidad (PMT/PV) | - 160.000 Pv; 5 n; 20 i% | 53.500,75 |
| Costo de operación |  | 26.000,00 |
| Anualidad (PMT/FV) | 15.000 FV; 5 n; 20 I% | - 2.687,59 |
| Costo anual Uniforme Equivalente | | 76.813,16 |

Otra metodología utilizada para el cálculo del costo anual uniforme equivalente lo constituye el método del valor presente neto, y su formulación, antes descrita es:

CAUE = -VPN x a-1 n] i

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Maquina Alfa | Maquina Beta |
| CF0 | - 120.000 | - 160000 |
| CF1-4 | - 35.000 | - 26.000 |
| CF5 | - 35.000 + 15000 | - 26.000 + 20.000 |
| Kc | 20% | 20% |
| VPN | - 218.643,26 | 229.718,36 |
| Factor | -0,3344 | -03344 |
| CAUE | 73.109,87 | 76.813,16 |

Asimismo, se puede calcular el costo uniforme equivalente utilizando la formulación del valor presente:

Valor Presente (alfa) = 120.000 + 35.000a 5] 0,20 - 15.000(1 + 0,20)-5 = 218.643,26 Bs.

Valor Presente (beta) = 160.000 + 265.000a 5] 0,20 - 20.000(1 + 0,20)-5 = = 229.718,16 Bs.

Luego se aplica el factor a-1 n] i para determinar el CAUE.

**El Presupuesto de Capital**

El presupuesto de capital implica la planeación costos y gastos en función de los ingresos esperados cuyo rendimiento se espera que se extiendan más allá de un año. El término presupuesto de capital ha surgido para describir la planeación a largo plazo, para hacer y financiar las inversiones de capital.

El término Presupuesto de Capital ha surgido para describir la planeación a largo plazo, para hacer y financiar las inversiones de recursos, llamados desembolsos de capital. Debido a que las organizaciones tienen recursos escasos, ellas deben escoger entre varias alternativas de inversión, entonces, el presupuesto de capital se basa en comparaciones que se pueden establecer entre esas diferentes alternativas de inversión conforme al mayor retorno que por la inversión se realice y al menor costo de financiamiento que se tenga.

Cuando una empresa hace una inversión de capital incurre en una salida de efectivo actual, esperando a cambio beneficios futuros, que como se indicó, se extiendan más allá de un año. La inversión de capital incluye la adquisición de activos tales como terrenos, edificaciones, compra o reemplazo de equipos o plantas de producción, exploración, investigación en nuevos desarrollo, nuevos productos, expansión de mercados, entre otros. Por lo tanto, el éxito y el rendimiento futuro de la empresa dependen de las decisiones de inversión que se tomen actualmente.

Una propuesta de inversión se debe juzgar con relación a sí brinda un rendimiento igual o mayor que el requerido por los inversionistas. La elaboración de un presupuesto de capital involucra:

* La generación de propuestas de proyectos de inversión consistentes con los objetivos estratégicos de la empresa.
* La estimación de flujos futuros de efectivo de operaciones positivos e incrementales después de impuesto.
* La evaluación de los flujos incrementales de efectivo del proyecto
* La selección de proyectos basados en criterios de aceptación en los cuales se considere la maximización del valor de la empresa.

La revaluación continua de inversión implementados y el reempeño de auditorias posteriores como elemento de control para los proyectos finalizados o en proceso.

***Formulación y Evaluación de Propuestas de Inversión***

La formulación de propuestas de inversión sienta las bases para la toma de decisiones financieras sobre criterios de aceptación/rechazo acerca de una propuesta de inversión.

La evaluación financiera parte del concepto de utilidad financiera o flujos netos de fondos. Estos flujos netos se determinan con base en:

1. Flujos de entradas de efectivo
2. Flujos de salidas de efectivo
3. Flujos de que no requieren el empleo de efectivo
4. Intereses por financiamiento (si la propuesta de inversión se financia por fuentes externas)
5. Flujos de efectivo aplicado al impuesto sobre la renta
6. Valor de salvamento o de recuperación de los activos comprometidos en la propuesta de inversión que se liberan al final de la vida del proyecto, los cuales se verán afectados por el impuesto sobre la renta, exceptuando del impuesto el capital de trabajo, el cual no se consume, el mismo se rota o se libera para que pueda ser utilizado o estar disponible para cualquier otra propuesta u otra actividad.

***Proceso de Formulación del Presupuesto de Capital***

La formulación de una propuesta de inversión se realizará de acuerdo a la siguiente metodología:

* Determinar el costo de la inversión inicial en capital de trabajo y propiedad planta y equipo
* Determinación de los flujos de efectivo esperados del proyecto incluyendo el valor de salvamento de los activos al final de la vida útil esperada.
* En caso de incertidumbre, determinar el grado y tipo de riesgo asociado al proyecto. Además, determinar el costo de capital ajustado a riesgo al cual se deben descontarlos flujos de efectivo.
* En caso de inflación, ajustar el costo de capital por inflación y proceder de acuerdo a la metodología establecida para determinar el valor presente de los activos. Como procedimiento alterno, se pueden ajustar los flujos de fondos esperados a una tasa de inflación proyectada.
* Determinar el valor presente neto y la tasa interna de retorno o tasas de utilidad interna bajo los tres escenarios posibles, condiciones normales, riesgo, inflación.
* Interpretar los resultados.
* Toma de decisiones

Los flujos de fondos serán constantes en la medida que el método de depreciación de los activos no cambie. Al cambiar la metodología de determinación de los flujos de la depreciación, variará la cantidad del impuesto convirtiendo así los flujos netos de fondos en flujos variables. Si los costos, igualmente, son variables no es posible encontrar flujos constantes.

***Perfiles de los Proyectos. Proyectos Mutuamente Excluyentes – Proyectos Independientes***

Proyectos Mutuamente Excluyentes son aquellos proyectos en que sólo puede aceptarse uno de ellos, es decir, si se toma uno de ellos, el otro proyecto debería ser rechazado.

Al evaluar dos proyectos son mutuamente excluyentes, aquel proyecto que muestre un valor presente neto mas alto deberá ser aceptado, siempre y cuando éste sea mayor que cero. Si los proyectos son independientes ambos pueden ser aceptados. Como ya se indicó, los proyectos mutuamente excluyentes son el conjunto de proyectos entre los cuales solo se puede aceptar uno de ellos; los proyectos independientes son aquellos proyectos cuyos flujos de efectivo no se ven afectados por la aceptación o rechazo de otros proyectos.

Si dos proyectos son independientes, los criterios de decisión tanto del VPN como de la TIR conducirán a la decisión aceptación/rechazo. Estos criterios se pueden establecer de la siguiente forma:

- Por la TIR: su aceptación se fundamenta en que la tasa interna de retorno TIR sea mayor que el costo de capital (TIR > Kc)

- Por el VPN: su aceptación se basa en la comparar de la TIR con el costo de capital, Si la TIR > Kc, entonces el VPN es positivo (VPN > 0)

- Se producirá un conflicto cuando el VPN de un proyecto indicará que se debe elegir ese proyecto, mientras que la TIR afirmará que debe aceptarse el otro proyecto. El costo de capital en cualquiera de las situaciones debe ser siempre inferior que la TIR. Ahora bien, ¿qué decisión debe adoptarse ante esta situación?

- Deberá seleccionarse el proyecto cuyo VPN sea mayor puesto que este es el que le proporciona mayor beneficio a la empresa y a los inversionistas o accionistas.

Proyectos independientes son aquellos proyectos cuya ejecución e implementación no se ve afectado por la aceptación o rechazo de otros proyectos.

***Como se solucionan los conflictos entre proyectos mutuamente excluyentes***

Para solucionar los conflictos entre proyectos considerados mutuamente excluyentes, debe estudiarse el perfil del valor presente neto. El perfil del VPN es una curva que muestra la relación que existe entre el valor presente neto y el costo de capital. Para demostrar el conflicto entre proyectos mutuamente y su solución, Weston y Brigham (1994, p.652).

***Causas que provocan los conflictos entre los proyectos***

1. Cuando existen diferencias entre en el tamaño de los proyectos, lo que significa que el costo de un proyecto es mayor que el del otro.
2. Cuando existen diferencias de oportunidad, lo cual significará que la oportunidad de los flujos de efectivo provenientes de los dos proyectos se presenten en los primeros años, y la mayor parte de los flujos de efectivo del otro proyecto se presenten en los años finales.

Ejemplo. Se tienen dos alternativas de inversión, la alternativa A consiste en un proyecto de ensamblado de piezas electrónicas para computadoras con tecnología de automatización flexible, la otra alternativa, B, consiste en emplear tecnología convencional al mismo proceso. Los datos y cálculos se presentan en el siguiente cuadro:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Años | Proyecto A | Proyecto B | Tasa de Cruce |
| 0 | (4.000,00) | (4.000,00) | 0,00 |
| 1 | 500,00 | 1.500,00 | (1.000,00) |
| 2 | 1.200,00 | 1.400,00 | (200,00) |
| 3 | 2.700,00 | 1.300,00 | 1.400,00 |
| 4 | 2.000,00 | 1.500,00 | 500,00 |
| 5 | 1.300,00 | 1.500,00 | (200,00) |
| Costo de capital | 12% | 12% |  |
| Valor Presente Neto (Bs.) | 1.333,56 | 1.185,09 |  |
| Tasa Interna de Retorno | 22,86% | 23,37% | 19,92% |

Como se aprecia en el cuadro, que el costo de capital (12%) es menor que la tasa de cruce (19,92%), por lo que se presentará un conflicto de decisión, el valor presente neto de la alternativa A es mayor que de la alternativa B, mientras que la tasa interna de rendimiento del proyecto B es mayor que la del proyecto A. Ello conduce a establecer criterios diferentes en cuanto a la decisión aceptación/rechazo. Para solucionar el conflicto se recurre a determinar una tasa de cruce, que es aquella tasa de descuento a la cual los perfiles del VPN se cruzan entre sí haciendo iguales los VPN de ambos proyectos.

En cuanto a la sensibilidad de cada proyecto se observa que el proyecto A es más sensible a los cambios en la tasa de descuento, gráficamente, la pendiente del Proyecto A en mas inclinada, lo que indica que un cambio dado en el Kc, tendrá un efecto mayor en el VPN. En el siguiente gráfico se distingue el conflicto entre ambo proyectos:

VPN

3.700 Proyecto A

3.200

Tasa de Cruce

Proyecto B

0 19,92% 22,86% 23,37% Costo de Capital

***Decisión:*** todo proyecto con un costo de capital por debajo de la tasa de cruce (19,92%) deberá ser aceptado por el criterio del valor presente neto como por el criterio de la tasa interna de retorno, mientras que ambos proyectos deberán ser rechazado si el costo de capital es superior a la tasa de cruce.

La decisión de invertir o no nuestros fondos en determinado proyecto, como se ha comentado con anterioridad, se toma con base al cálculo del Valor Presente Neto, que es la variable que nos permite determinar si obtendremos o no rentabilidad por la inversión. El VPN puede utilizarse bajo el supuesto de que solo tenemos una alternativa de inversión o para decidir entre dos proyectos con el mismo horizonte temporal.

¿Pero qué pasa cuando existe un escenario con dos opciones mutuamente excluyentes, invertir en una o en otra, y con horizontes temporales diferentes? En este caso el VPN no permitirá tomar la decisión adecuada y se tendrá que recurrir al cálculo del Valor Anual Equivalente o VAE.

El método del VAE consiste en calcular el rendimiento anual uniforme que genera la inversión en un proyecto durante un período determinado. Para calcular el VAE utilizamos la siguiente formula:

V.A.E. = V.P.N. x i (Costo de capital)

1 – (1 + i)-n

Veamos el siguiente ejemplo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Años | Proyecto A | Proyecto B |
| 0 | (4.000,00) | (4.000,00) |
| 1 | (4.000,00) | (4.000,00) |
| 2 | 2.000,00 | 1.400,00 |
| 3 | 2.200,00 | 2.000,00 |
| 4 | 3.200,00 | 2.200,00 |
| 5 | 4.000,00 | 2.800,00 |
| Costo de capital | 10% | 10% |
| Valor Presente Neto Bs. | 4.772,62 | 4.974,64 |
| 1 – (1 + 0,10)-n | 0,3170 | 0,3791 |
| Valor Anual Equivalente Bs. | 1.505,62 | 1.312,30 |

Como podemos observar el valor anual equivalente del proyecto 1 es mayor al del proyecto 2, lo que indica que el primero es más rentable y debería ser la opción que eligir para invertir. Este resultado contrasta con el obtenido anteriormente al calcular el valor presente neto de cada proyecto, ya que si se hubiese seguido el criterio de selección del mayor VPN la decisión tomada habría sido errónea  favoreciendo al proyecto menos rentable.

Decisión: Seleccionar el proyecto que tenga mayor Valor Anual Equivalente

***Reemplazo de Activos***

El análisis de reemplazo consiste en un análisis que se relaciona con la decisión de si se debe o no reemplazar un activo existente, y que aún sea productivo, por otro nuevo. Otro análisis a realizar el el referido a si el equipo actual esta operando de manera económica o si los costos pueden ser disminuidos al comprar un equipo nuevo. Cabe, entonces, formularse las siguientes preguntas:

1. ¿Cuándo se debe reemplazar los activos?
2. ¿Es rentable cambiar o reemplazar en activo que aún sea productivo por otro?
3. ¿Qué papel juega la obsolescencia tecnológica y la obsolescencia programada en la decisión de reemplazar o no?
4. ¿Se producirán economías en los costos o por el contrario los costos de mantener el activo se incrementarán?

Ejemplo 1. Una Universidad desea renovar su planta de equipos audiovisuales, por cuanto al final de su vida útil estos han presentado reiteradas fallas. Se tienen dos alternativas, cada una de ellas permitirá satisfacer la misma necesidad con costos y vida útil diferentes. La alternativa A promete equipos con costo de Bs. 5.000 y vida útil de 5 años, costo de operación y mantenimiento (com) de Bs. 1.000 anuales y valor de salvamento de 4.500. La alternativa B sugiere una inversión de Bs. 10.000 con costos de operación de Bs. 600 y valor de salvamento de Bs. 6.000 con una vida útil de 8 años. Usted deberá analizar y seleccionar la alternativa más conveniente.

Solución:

Primer Método. Costo Anual Uniforme Equivalente

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 1. Flujo de caja Alternativa A. | | | | | | |  |  |  |
|  | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |  |  |  |
| Flujo neto | -5.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 4.500 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tabla 2. Flujo de caja Alternativa B | | | | | | | | | |
|  | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 |
| Flujo neto | -10.000 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6.000 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Costo de capital | 20% |  |
|  |  |  |
|  | Alternativa A | Alternativa B |
| Dado P, hallar A: | 1.671,90 | 2.606,09 |
| Anualidad | 1.000,00 | 600,00 |
| Dado F, hallar A | - 604,71 | - 363,66 |
| CAUE | 2.067,19 | 2.842,44 |

Segundo Método. Valor Presente Neto - Costo Anual Uniforme Equivalente

Valor presente neto alternativa A = 6.182,16 Bs.

Valor presente neto alternativa B = 10.906,89 Bs.

Costo Anual Uniforme Equivalente alternativa A: VPNA x (1+Kc)vu x VPNA/(1+Kc)vu -1 =

6.182,16 x (1+0,20)5 x 6.182,16 / (1+0,20)5 -1 = 2.067,19

Costo Anual Uniforme Equivalente alternativa B: VPNB x (1+Kc)vu x VPNB/(1+Kc)vu -1 =

10.906,89 x (1+0,20)8 x 10.906,89 / (1+0,20)8 -1 = 2.842,44

Decisión:

Ejemplo 2. Se tienen dos maquinarias considerados posibles reemplazos para la actual que presenta obsolescencia tecnológica y por ello elevados costos de operación.

La alternativa A tiene un costo de Bs. 10.000 y costos de operación y mantenimiento de Bs. 8.000, vida útil de 5 años y posible valor de rescate de Bs. 1400

La alternativa B tiene un costo de Bs. 120.000 y costos de operación de y mantenimiento de Bs. 16.000, vida útil de 10 años y probable valor de rescate de Bs. 2.800. Utilizando el método del valor presente, determine el costo anual uniforme equivalente y con base en esta metodología recomiende cual de las alternativas debe elegirse.

Solución:

VP = Io + COM an]i - Vs x (1+i)-n

Para la alternativa A se tiene

10.000 + 8.000 x a5],025 - 1400 x (1+0,25)-5 = 10.000 + 21.514,24 – 458,75 = 31.055,49 Bs.

Para la alternativa B se tiene

120.000 + 16.000 x a10],025 - 1400 x (1+0,25)-10 = 120.000 + 57.128,05 – 300,65 = 176.827,40 Bs.

Este cálculo es equivalente a determinar el valor presente neto con base en:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Alternativa A |  | Alternativa B |
| Flujo año 0 | 10.000,00 | 120.000,00 |
| Flujo años 1-4 | 8.000,00 | 16.000,00 |
| Flujo año 5 | 6.600 | 13.200 |
| Costo de capital | 25% | 25% |
| Valor Presente Neto | 31.055,49 | 176.827,40 |

Luego, se aplica el método del costo anual uniforme equivalente

Para alternativa A

CAUEA = -(VP x a-1n]i) = -(31.055,49 \* a5]0,25) = -(31.055,49 \* 0,3718) = -11.547,88 Bs.

Para alternativa A

CAUEB = -(VP x a-1n]i) = -(176.827,40 \* a10]0,25) = -(176.827,40 \* 0,2801) = -49.524,50 Bs.

Decisión:

Con base en el método empleado, conviene seleccionar la alternativa B por cuanto presenta el menor costo anual equivalente. Ello obedece a la disminución de los costos de operación y mantenimiento que a través del tiempo producirá mayores economías

Ejemplo 3. Siboney, S.A. está planeando el reemplazo de una de sus máquinas embotelladoras por otra máquina más nueva y eficiente. La antigua máquina tiene un valor según libros de Bs. 600.000 y aún le resta una vida útil de 5 años. La empresa no espera obtener ningún rendimiento al disponer como chatarra de la antigua máquina dentro de 5 años, pero podría venderla ahora por Bs. 265.000. Esta maquina esta siendo depreciada hasta alcanzar un valor de cero (0) o en Bs. 120.000 anuales.

La nueva máquina tiene un precio de compra de Bs. 1.175.000 y se depreciará de acuerdo a los siguientes porcentajes: 20%, 32%, 19%, 12%, 11% y 6% y se espera tenga un valor de salvamento de Bs. 145.000.

Se obtendrán algunas economías en el consumo de energía eléctrica, la mano de obra y los costos de reparación, así como reducir el número de botellas defectuosas. En total se obtendrá un ahorro anual de Bs. 255.000 si se instala la nueva máquina. La tasa fiscal es del 34% y la empresa tiene un costo de capital del 12%. ¿Deberá la empresa realizar el reemplazo?

Solución

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| I. Desembolso de la inversión |  |  |  |  |  |  |
| - Costo nuevo equipo | -1.175.000,00 |  |  |  |  |  |
| - Valor mercado antiguo | 265.000,00 |  |  |  |  |  |
| - Ahorro en impuestos s/venta | 113.900,00 |  |  |  |  |  |
| - Aumento en CDT | 0,00 |  |  |  |  |  |
| Total inversión neta | -796.100,00 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| II. Flujos de entrada |  |  |  |  |  |  |
| - Disminución de costo después/ISLR |  | 168.300,00 | 168.300,00 | 168.300,00 | 168.300,00 | 168.300,00 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| - Depreciación nueva maquina |  | 235.000,00 | 376.000,00 | 223.250,00 | 141.000,00 | 129.250,00 |
| - Depreciación antigua maquina |  | 120.000,00 | 120.000,00 | 120.000,00 | 120.000,00 | 120.000,00 |
| - Cambio en la depreciación |  | 115.000,00 | 256.000,00 | 103.250,00 | 21.000,00 | 9.250,00 |
| - Ahorro en impuestos |  | 39.100,00 | 87.040,00 | 35.105,00 | 7.140,00 | 3.145,00 |
| Flujo neto de efectivo |  | 207.400,00 | 255.340,00 | 203.405,00 | 175.440,00 | 171.445,00 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| III. Flujos de efectivo año terminal |  |  |  |  |  |  |
| - Valor salvamento nueva máquina |  |  |  |  |  | 119.670,00 |
| - Recuperación capital de trabajo |  |  |  |  |  | 0,00 |
| Flujo de efectivo a la terminación |  |  |  |  |  | 119.670,00 |
| IV. Flujo netos de efectivo | -796.100,00 | 207.400,00 | 255.340,00 | 203.405,00 | 175.440,00 | 291.115,00 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Evaluación Financiera** |  |  |
| **TIR** | **12,69%** |  |
| **VPN (Bs.)** | **14.095,48** |  |
|  |  |  |
| **Descartes de Activos** | **Activo viejo** | **Activo nuevo** |
| Costo |  | 1.175.000,00 |
| Depreciación Acumulada |  | (1.104.500,00) |
| Valor según libros | 600.000,00 | 70.500,00 |
| Precio de mercado | 265.000,00 | 145.000,00 |
| Utilidad (Pérdida) | (335.000,00) | 74.500,00 |
| Impuestos | (113.900,00) | 25.330,00 |
| Flujo de fondos año 5 | 378.900,00 | 119.670,00 |

Cálculos

Datos:

|  |  |
| --- | --- |
| - Costo nuevo equipo | -1.175.000,00 |
| - Valor de salvamento | 145.000,00 |
| - Valor mercado antiguo | 265.000,00 |
| - Ahorro en impuestos s/venta | 113.900,00 |

I. Depreciación máquina nueva (Costo Bs. 1.175,00)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Año 1 | 1.175.000 X 20% | 235.000,00 |
| Año 2 | 1.175.000 X 32% | 376.000,00 |
| Año 3 | 1.175.000 X 19% | 223.250,00 |
| Año 4 | 1.175.000 X 12% | 223.250,00 |
| Año 5 | 1.175.000 X 11% | 129.250,00 |
|  | 1.175.000 X 94% | 1.104.500,00 |

II. Determinación de los flujos de efectivo

a. Gastos operativos

Disminución de los gastos de operación por el escudo fiscal = 255.000 X (1 - 34%) = 168.300,00

Cambios en la depreciación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Máquina nueva | 235.000,00 | 376.000,00 | 223.250,00 | 223.250,00 | 129.250,00 |
| Maquina vieja | 120.000,00 | 120.000,00 | 120.000,00 | 120.000,00 | 120.000,00 |
| Cambio | 115.000,00 | 256.000,00 | 103.250,00 | 21.000,00 | 9.250,00 |
| Escudo fiscal (t) | 39.100,00 | 87,040,00 | 35.105,00 | 7.140,00 | 3.145,00 |
| más | 168.300,00 | 168.300,00 | 168.300,00 | 168.300,00 | 168.300,00 |
| FNF | 207.400,00 | 255.340,00 | 203.405,00 | 175.440,00 | 171.445,00 |

Decisión:

**EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROPUESTAS DE INVERSIÓN**

***Evaluación Financiera de una Propuesta de Inversión***

Para evaluar financieramente una propuesta de inversión es irrelevante el concepto de utilidad neta contable, como ya se ha demostrado, es fundamental determinar los flujos netos de efectivo esperados del proyecto para aplicar la metodología estudiada, tomando como base de cálculo el valor del dinero en el tiempo. Como es de suponer, debe tomarse en cuenta uno de los principales supuestos de la planeación todo lo que se va a producir se va a vender y todos los gastos se cancelan. Igualmente, debe distinguirse entre flujos operacionales y flujos no operacionales.

Los activos fijos tangibles asociados al proyecto se consumen en el transcurso de la vida útil del proyecto, este consumo se relaciona con la depreciación, que al ser un gasto, los flujos de efectivo del proyecto se verán afectados por el impuesto sobre la renta.

Así mismo, los activos fijos tangibles, pueden o no tener un valor de mercado o de rescate a final del proyecto, igualmente, existirá parte o la totalidad del capital de trabajo que queda liberado.

En el caso de la propiedad, planta y equipo, deberá calcularse el valor según libros y confrontarlo con el probable valor de mercado, esta confrontación también será afectada por efectos del impuesto. Con relación al capital de trabajo, durante la vida del proyecto. No se consume, rota, y en año “n” se libera, es decir, queda disponible para cualquiera otra actividad. Esta liberación no se afecta por el impuesto sobre la renta.

La evaluación financiera se realizará bajo el siguiente esquema:

|  |  |
| --- | --- |
| Condiciones | Evaluación |
| Normales | * 1. Sin financiamiento   2. Con financiamiento |
| Incertidumbre – Riesgo |
| Inflación |

***Clasificación de los proyectos o propuestas de inversión***

1. Proyectos de Reemplazo: equipos dañados o gastados necesarios para la continuación de las operaciones de producción
2. Proyectos de Reemplazo por reducción de costos: equipos obsoletos que su mantenimiento representa altos costos, reparaciones, gastos innecesario de materiales, electricidad, repuestos o equipos con obsolescencia tecnológica
3. Proyectos de expansión de mercados o productos existentes: para incrementar los ingresos por ventas mediante productos y mercados existentes en crecimiento que ameriten ser atendidos y que presentan demanda potencial.
4. Proyectos de expansión hacia nuevos mercados o nuevos productos: elaboración y distribución de nuevos productos a nuevas zonas geográficas.
5. Proyectos de protección al ambiente u otros proyectos como áreas de estacionamiento, edificaciones, ampliaciones de planta y similares.

***Formulación y Evaluación de Propuestas de Inversión****.* (Gladis Canelón Ferrer. Publicado en Economía Hoy)

Aun cuando existen diversas metodologías para la formulación y evaluación de proyectos, en esencia, todas contemplan las siguientes etapas:

1. **Estudio de mercado:** tiene como objetivo determinar las posibilidades de incursionar exitosamente en el mercado planteado como meta. Para ello, se requiere cuantificar y caracterizar la demanda y la oferta del producto o servicio en cuestión, así como analizar los precios y las posibles estrategias de distribución a ser instrumentadas por la demanda.
2. **Estudio técnico:** consiste en determinar si, desde el punto de vista técnico, es factible producir el bien o prestar el servicio objeto del proyecto. En general, involucra todos los aspectos relacionados con el tamaño y la localización optima de planta, así como con los costos de las maquinarias, equipos, instalaciones y organización requeridos para producir el bien.
3. **Estudio organizacional:** tiene como finalidad determinar la estructura de la organización humana y jurídica de la empresa, así como la distribución física del personal administrativo dentro de las instalaciones.
4. **Estudio financiero:** abarca el cálculo y la sistematización de toda la información de carácter financiero asociada al funcionamiento de la empresa, esencialmente los flujos de ingresos y egresos que se estiman registrara el proyecto a lo largo de su vida útil. En esta parte, se incluyen aspectos como el cálculo del punto de equilibrio, el plan de financiamiento, y la proyección de los balances y estados resultados de la empresa.
5. **Evaluación económica:** los resultados de esta parte del estudio constituyen la meta final de todo el proceso de formulación y evaluación del proyecto, pues proporcionan la base para decidir si este se lleva a la práctica o no. Clara está, que la decisión final dependerá en gran medida de la idoneidad del criterio de evaluación que seleccione el formulador del proyecto.

Dada la relevancia que tiene la fase final o evaluación económica, se explicaran dos de los métodos para acometer dicha fase. Cabe destacar que ambos métodos toman en cuenta los cambios que sufre el valor del dinero a través del tiempo, factor de gran importancia especialmente en economías como la venezolana, en la que año tras año se registran índices de inflación de magnitudes considerables. De allí que se diga que estas metodologías brindan una base mas objetiva para la selección de proyectos de inversión, que aquellas que no toman en cuenta el valor del dinero a lo largo del tiempo.

***Metodología para Formular y Evaluar de Propuestas de Inversión***

* + 1. ***Estudio Técnico:***

El estudio técnico o de factibilidad tiene como objeto describir las actividades preoperatorias inherentes al proyecto que se piensa desarrollar en el futuro cercano, para verificar la conveniencia o no de la inversión. Este proceso presenta las siguientes etapas:

1. Generación de la idea y estudio preliminar. Sea cualquiera el proyecto que está en mente, debe quedar perfectamente definida la idea original y bosquejado el marco general de acción. Se presentan los problemas de enfrentar las razones y objetivos que sustentan la idea y una estimación de las limitaciones, requerimientos y disponibilidad de datos, monto aproximado de la inversión, tamaño del mercado, competencia y aspectos legales.
2. Estudio de Factibilidad. El estudio de la factibilidad comprende:

La viabilidad comercial o estudio de mercado: análisis del producto, usuarios (demanda), competencia (oferta), estimación de las ventas y precio potencial. Este estudio posibilita estudiar algunos aspectos tales como: características técnicas del producto (bien o servicio); análisis de la oferta; capacidad instalada o a instalar; análisis de la demanda; análisis del sistema de comercialización, canales de distribución, condiciones de venta, publicidad y promoción; análisis de la materia prima, materiales, mano de obra, su costo y accesibilidad, niveles de salario.

1. Estudio técnico. Tiene por objeto suministrar información que permita cuantificar el monto de la inversión actual y futura; costos de operación e ingreso para cada periodo. Se deben considerar algunos actores adicionales tales como: la localización (ubicación); cercanía de los mercados, costo del transporte de insumos y de productos, régimen tributario e incentivos fiscales, políticas de desarrollo del sector, clima, topografía, condiciones de vida de la población red de comunicación y espacio; el tamaño o capacidad de producción en el periodo, fundamental para determinar el monto de la inversión y de los costos, para ello se deben considerar otros aspectos como: el mercado (oferta), la tecnología (equipos), costo de producción, el riesgo y capacidad financiera del inversionista; ingeniería del proyecto: alternativas tecnológicas de producción o procesos productivos operacionales, diseño de planta, diseño del proceso productivo (proceso desde insumos a productos terminados); estudio de la organización o de la estructura organizativa; aspectos legales: permisología, patentes, leyes y normas del Estado, protección al ambiente, seguridad social y régimen laboral-

***2. Estudio Económico:*** Determinación de los flujos netos de efectivo.

1. Flujos de Entrada:
   * Ingreso por ventas
   * Valor de mercado. Valor según libros en el momento “n”. Liberación o rotación del capital de trabajo
2. Flujos de salida:
   * Inversión Inicial: propiedad, planta y equipo; activos intangibles; capital de trabajo
   * Flujos operativos: costos de producción (materia prima, mano de obra directa) y gastos operativos (de venta y administración); depreciaciones y amortizaciones; gastos financieros.

C. Otros ingresos y egresos no operacionales: recuperación de los activos.

Costos y gastos financieros se incluyen dentro del costo de capital como tasa de corte o como la tasa mínima requerida al proyecto de manera que la empresa no se ve afectada ni beneficiada con relación al valor de la empresa (cmpc).

***3. Estudio Financiero:***

A través de la metodología conocida, el periodo de recuperación, el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento.

Bases para desarrollar una metodología para evaluar una propuesta de inversión:

* + 1. Determinar el monto de la inversión total, es decir, definir los diferentes y posibles propuestas de inversión, viene dado por la inversión inicial en propiedad planta y equipo y en capital de trabajo mínimo para comenzar las operaciones
    2. Determinar los flujos netos de efectivo tanto de entrada como de salida
    3. Establecer la vida útil de la propuesta de inversión
    4. Determinar el valor de recuperación de los activos fijos y del capital de trabajo
    5. Definir el horizonte de planeación
    6. Conocer toda la información analítica necesaria (estudio técnico)
    7. Determinar los costos de capital de las fuentes individuales de financiamiento
    8. Determinar el costo medio ponderado de capital, que constituye la tasa mínima requerida por la empresa sobre las nuevas inversiones posibles y probables
    9. Análisis cuantitativo: aplicación de los métodos conocidos de evaluación financiera: período de recuperación, valor presente neto y tasa de utilidad interna (TIR)
    10. Selección de las inversiones con base a los criterios de aceptación
    11. Control de inversiones

***4. Estimación de los Flujos Netos de Efectivo:***

Estado de Ingresos - Sin Financiamiento

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Detalle | 0 | 1 | 2 | ... | … | n |
| Ingresos |  |  |  |  |  |  |
| Costos de Producción |  |  |  |  |  |  |
| Utilidad marginal |  |  |  |  |  |  |
| Costos de Operación: |  |  |  |  |  |  |
| - Gastos de Ventas |  |  |  |  |  |  |
| - Gastos de administración |  |  |  |  |  |  |
| - Depreciaciones |  |  |  |  |  |  |
| - Amortizaciones |  |  |  |  |  |  |
| Utilidad operativa |  |  |  |  |  |  |
| Impuestos |  |  |  |  |  |  |
| Utilidad después de impuestos |  |  |  |  |  |  |
| + Depreciaciones |  |  |  |  |  |  |
| + Amortizaciones |  |  |  |  |  |  |
| + Recuperación del Capital de trabajo |  |  |  |  |  |  |
| + Recuperación de la Propiedad, Planta y Equipo |  |  |  |  |  |  |
| Flujo Neto de Efectivo |  |  |  |  |  |  |

Estado de Ingresos - Con Financiamiento

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Detalle | 0 | 1 | 2 | … | … | n |
| Ingresos |  |  |  |  |  |  |
| Costos de Producción |  |  |  |  |  |  |
| Utilidad marginal |  |  |  |  |  |  |
| Costos de Operación: |  |  |  |  |  |  |
| - Gastos de Ventas |  |  |  |  |  |  |
| - Gastos de administración |  |  |  |  |  |  |
| - Depreciaciones |  |  |  |  |  |  |
| - Amortizaciones |  |  |  |  |  |  |
| - Costos Financieros |  |  |  |  |  |  |
| Utilidad operativa |  |  |  |  |  |  |
| Impuestos |  |  |  |  |  |  |
| Utilidad después de impuestos |  |  |  |  |  |  |
| + Depreciaciones |  |  |  |  |  |  |
| + Amortizaciones |  |  |  |  |  |  |
| + Amortizaciones al principal |  |  |  |  |  |  |
| + Recuperación del Capital de trabajo |  |  |  |  |  |  |
| + Recuperación de la Propiedad, Planta y Equipo |  |  |  |  |  |  |
| Flujo Neto de Efectivo |  |  |  |  |  |  |

Ejemplo.

La C.A. Inversiones Occidente se encuentra analizando un nuevo proyecto de inversión. Dicho proyecto requiere una inversión inicial en activo fijo de Bs. 5.000.000 y una inversión inicial en capital de trabajo de Bs. 2.500.000. El horizonte de planeación que emplea la compañía para evaluar sus proyectos de inversión es de 10 años. Al término de ese tiempo la empresa estima que va a recuperar un 12% de la inversión inicial en activo fijo y 100% de la inversión de capital de trabajo.

Por otra parte, la compañía estima que la capacidad inicial instalada será utilizada en su totalidad durante 5 años, por consiguiente, se piensa que para satisfacer la demanda creciente de los últimos 5 años, es necesario realizar al final del año 5 una inversión adicional en activos PPE de Bs. 2.000.000 y Bs. 1.000.000 en activo circulante. Al final del año 10 se espera recuperar el 20% del los activos fijos y el 100% del activo circulante.

Se estiman ingresos y costos en los primeros 5 años de Bs. 4.000.000 y de Bs. 2.000.0000, respectivamente; y, de Bs. 6.000.000 y Bs. 3.000.000 en los últimos 5 años.

Si la tasa mínima requerida por esta empresa es de 8%, su tasa de impuestos aplicable es de 40%, y las inversiones en activo fijo se deprecian en un periodo de 10 años, determinar si ¿Debería la empresa desarrollar este nuevo proyecto de inversión?

Solución:

Depreciación = 5.000.000 / 10 = 500.000 y 2.000.000 / 10 = 200.000

Inversión recuperada en activos:

Activo PPE 5.000.000 x 12% + 2.000.000 x 20% = 1.000.000

Capital de trabajo: 2.500.000 + 1.000.000 = 3.500.000

Cálculo de los flujos de efectivo

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 - 4 | 5 | 6 – 9 | 10 |
| Flujo de Ingreso |  | 4.000.000 | 4.000.000 | 6.000.000 | 6.000.000 |
| Flujo de egreso |  | - 2.000.000 | -2.000.000 | - 3.000.000 | - 3.000.000 |
| Flujo de efectivo |  | 2.000.000 | 2.000.000 | 3.000.000 | 3.000.000 |
| Depreciación |  | - 500.000 | -500.000 | - 700.000 | - 700.000 |
| Flujo antes de ISLR |  | 1.500.000 | 1.500.000 | 2.300.000 | 2.300.000 |
| ISLR 40% |  | -600.000 | -600.000 | - 920.000 | - 920.000 |
| Flujo después de ISLR |  | 900.000 | 900.000 | 1.380.000 | 1.380.000 |
| Depreciación |  | 500.000 | 500.000 | 700.000 | 700.000 |
| Recuperación de activos: |  |  |  |  |  |
| Capital de trabajo |  |  |  |  | 3.500.000 |
| Activo PPE |  |  |  |  | 1.000.000 |
| Inversión: |  |  |  |  |  |
| Capital de trabajo | - 2.500.000 |  | - 1.000.000 |  |  |
| Activo PPE | - 5.000.000 |  | - 2.000.000 |  |  |
| F.N.F | - 7.500.000 | 1.400.000 | - 1.600.000 | 2.080.000 | 6.580.000 |

Evaluación Financiera:

VPN al 8% = 3.784.547,59 Bs. TIR = 15,77%

Supóngase ahora una inflación del 20% anual

En primera instancia, se deflactan cada uno de los flujos netos de fondos a la tasa de inflación mediante la expresión:

Flujos netos de fondos al momento inicial = ∑ F.N.F. / (1 + if)n

Seguidamente se determina la tasa descuento o el costo de capital ajustado por inflación, según la siguiente expresión:

Ir = [(1+in) / (1+if)] – 1 = 1,08 / 1,20 = -10%

Por último se calcula el valor presente neto por la formulación conocida

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Años |  |  |  |
| 0 | -7.500.000,00 |  | -7.500.000,00 |
| 1 | 1.400.000,00 | 1,20 | 1.166.666,67 |
| 2 | 1.400.000,00 | 1,44 | 972.222,22 |
| 3 | 1.400.000,00 | 1,73 | 810.185,19 |
| 4 | 1.400.000,00 | 2,07 | 675.154,32 |
| 5 | -1.600.000,00 | 2,49 | -643.004,12 |
| 6 | 2.080.000,00 | 2,99 | 696.587,79 |
| 7 | 2.080.000,00 | 3,58 | 580.489,83 |
| 8 | 2.080.000,00 | 4,30 | 483.741,52 |
| 9 | 2.080.000,00 | 5,16 | 403.117,93 |
| 10 | 6.580.000,00 | 6,19 | 1.062.706,74 |
|  | VPN a la tasa ajustada | | 3.784.547,59 |

***Comparación entre la utilidad contable y la utilidad financiera***

La utilidad contable es la utilidad que se obtiene siguiendo alguno de los métodos de contabilidad tradicionales, como lo son el método de costeo variable y el método de costeo por absorción. Sin embargo, la utilidad financiera se obtiene a partir de la determinación de la utilidad contable adicionándole las partidas que no ocasionan uso de efectivo más las partidas que representan la recuperación del los activos al final de la vida útil de la propuesta de inversión. El siguiente ejemplo muestra la distinción entre ambos conceptos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Utilidad Contable | Utilidad Financiera |
| Flujo de Ingresos | 400.000,00 | 400.000,00 |
| Flujos de Salida: |  |  |
| Costos | 150.000,00 | 150.000,00 |
| Gastos operativos | 50.000,00 | 50.000,00 |
| Depreciación | 120.000,00 | 120.000,00 |
| Total Flujos de Salida | 320.000,00 | 320.000,00 |
| Utilidad operativa | 80.000,00 | 80.000,00 |
| Impuesto (40%) | 32.000,00 | 32.000,00 |
| Utilidad Neta | 48.000,00 | 48.000,00 |
| Mas: Depreciación |  | 120.000,00 |
| Ingreso neto |  | 168.000,00 |

***Determinación de los flujos de efectivo recuperables en el año “n****”*

Caso 1. Valor de mercado es mayor que el valor en libros del activo, en este caso se obtiene una utilidad que es afecta a impuesto sobre la renta. Ejemplo:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Valor de mercado | 1.200,00 | F.N.F. | 1.200,00 |
| Valor en libros | 1.000,00 | Menos: Impuesto | -80,00 |
| Utilidad | 200,00 | F.N.F. año n | 1.120,00 |
| Impuesto (40%) | 80,00 |  |  |
| Utilidad neta | 120,00 |  |  |

Caso 2. Valor de mercado es menor que el valor en libros del activo, en este caso se obtiene una pérdida que es afecta a impuesto sobre la renta como un ahorro fiscal. Ejemplo

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Valor de mercado | 1.000,00 | F.N.F. | 1.000,00 |
| Valor en libros | 1.200,00 | Mas: Impuesto | 80,00 |
| Pérdida | -200,00 | F.N.F. año “n” | 1.080,00 |
| Impuesto (40%) | -80,00 |  |  |

Analíticamente los flujos netos de fondos se pueden determinar de la siguiente manera:

1. Partiendo de la utilidad bruta: F.N.F. = Util bruta x (1 – T) + Depreciación x T
2. Partiendo de la utilidad en operación: F.N.F. = Util operativa x (1 – T) + Depreciación
3. Partiendo de la utilidad neta: F.N.F. = Util neta + intereses x (1 – T) + Depreciación

Ejercicio. Supongamos que un ente necesita realizar una inversión en activos por Bs. 5.000.0 Se esperan flujos de entrada durante 5 años a razón de Bs. 10.000 anuales con flujos de salidas de Bs. 8.000. La depreciación se realiza linealmente en los años de vida útil del proyecto. Al final del año 5 lo activos podrán tener un valor de recuperación de Bs. 800 en el mercado. Tasa de impuesto 35%. Determinar:

1. Flujos netos de efectivo para cada año
2. El valor de recuperación de los activos en el año 5
3. Evaluar financieramente la inversión. Tasa de descuento: 10%

Solución:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Flujos de entrada |  | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 |
| Flujos de salida |  | (8.000) | (8.000) | (8.000) | (8.000) | (8.000) |
| Inversión inicial | (5.000) |  |  |  |  |  |
| Utilidad bruta | (5.000) | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 |
| Depreciación |  | (1.000) | (1.000) | (1.000) | (1.000) | (1.000) |
| Utilidad operativa |  | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Impuesto al 35% |  | (350) | (350) | (350) | (350) | (350) |
| Utilidad neta |  | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| Depreciación |  | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Recuperación de activos |  |  |  |  |  | 520 |
| Flujo neto fondos | (5.000) | 1.650 | 1.650 | 1.650 | 1.650 | 2.170 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Cálculos asociados |  |  | |
| Depreciación | 5.000,00 | 1.000,00 | |
|  | 5 |  | |
|  |  |  | |
| Recuperación de activos | 800 x (1 - 35%) = 520,00 | | |
|  |  | |  |
| Valor según libros | 0,00 | |  |
| Valor de mercado | 800,00 | |  |
| Utilidad | 800,00 | |  |
| Impuesto al 35% | 280,00 | |  |
| Valor de recuperación | 520,00 | |  |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
| **Evaluación Financiera** |  | |  |
| Valor Presente Neto | 1.577.677,26 | | Bs. |
| Tasa Interna de Retorno | 21,25% | |  |

Determinación de los flujos netos de fondos a partir de la formulación matemática:

|  |  |
| --- | --- |
| F.N.F. = Utilidad bruta x (1 – T) + Depreciación x T | 2.000 x (1-35%) + 1.000 x 35% = 1.650 |
| F.N.F. = Utilidad operativa x (1 – T) + Depreciación | 1.000 x (1-35% )+ 1.000 = 1.650 |
| F.N.F. = Utilidad neta + intereses x (1 – T) + Depreciación | 650 + 0 + 1.000 = 1.650 |

**Valores**

Por lo general, en el mercado financiero se encuentras, entre otras clasificaciones, los instrumentos de inversión – financiamiento denominados instrumentos de renta fija e instrumentos de renta variable.

Los instrumentos de renta fija, son aquellos que prometen cancelar una renta pareja, con una tasa pactada por un podrido de tiempo prefijados, como por ejemplo, las letras e cambio, plazos fijos.

Por su parte, los instrumentos de renta variable, son instrumentos cuya ganancia dependerá de los resultados de las empresas que cotizan en un mercado de capitales. Entre su características más notables se encuentra que no se conoce con anticipación cuales serán los flujos de efectivo que generar, que incluso, pueden ser negativos. Entre ellos se tienen: los bonos, acciones, participaciones en fondos de inversión, obligaciones convertibles, entre otros.

A manera de ejemplo, suponga que una firma solicita recursos para nuevas inversiones y acude al mercado de capitales colocando Bs. 1.150.000,00 en bonos, a un plazo de 91 días con las siguientes características:

Precio (%) de ofertas: Rendimiento (%) de títulos:

- Mínimo: 90,2260 - Mínimo: 42,3998

- Máximo: 90,4397 - Máximo: 43,0502

- Promedio: 90,3313 - Promedio: 42,9326

Precio Mínimo (Bs.) = 100 / (1 + 0,434502 / 365\*91) = 90,226 Bs.

Precio Máximo (Bs.) = 100 / (1 + 0,423998 / 365\*91) = 90,4397 Bs.

Si el plazo fuese de 45 días, entonces, el rendimiento mínimo se ubicaría en 43,2498% y el rendimiento máximo en 46,9802%, ¿En cuánto se ubicará su precio mínimo y su precio máximo?

Precio Mínimo (Bs.) = 100 / (1 + 0,469802 / 365\*45) = 94,525 Bs.

Precio Máximo (Bs.) = 100 / (1 + 0,432498 / 365\*45) = 94,9378 Bs.

Ejemplo 2. Una firma emite acciones por Bs. 1.000.000.000,00 a 90 días a descuento. ¿Cuál será el precio del instrumento si el mercado exige un rendimiento mínimo (trema) del 26%?

Precio = 100/ (1 + 0,26 / 365 \* 45) = 93,9753 Bs.

Si fuese con prima:

Precio = 100/ (1 - 0,26 / 365 \* 45) = 106,8501 Bs.

***Referencias Bibliográficas***

ACHONG, E. Matemática Financiera

ALTUVE G, J. G. (1.995). Finanzas, Teoría y Práctica. Consejo de Publicaciones. ULA. Mérida

CONTRERAS DE U. I. (2.005). Glosario y Formulario de Administración Financiera. Consejo de Publicaciones. ULA. Mérida.

DOUGLAS, E. FINNERTY, J. y STOWE, J. (2.000). Fundamentos de Administración Financiera. Prentice Hall Editores. Primera Edición.

GITMAN, L. Principios de Administración Financiera. McGraw-Hill. Octava Edición.

OCHOA S, G (2.001). Administración Financiera. McGraw-Hill Editores.

SIERRALTA G, Luis A (1.990). Evaluación Financiera de Propuestas de Inversión Bajo Condiciones Inflacionarias. FACES. ULA. Mérida.

GARAY, U., GONZALEZ, M. (2.006). Fundamentos de Finanzas. Ediciones IESA. Caracas

VAN HORNE, J. y WACHOWICS, J. (1.994). Fundamentos de Administración Financiera. Prentice Hall Editores. Octava Edición. 1.994

WESTON, F. y BRIGHAM, E. (1.994). Fundamentos de Administración Financiera. McGraw-Hill Editores. Décima Edición.

WESTON, F. y COPELAND, Th. (1995). Finanzas en Administración. McGraw-Hill Editores. Décima Edición.