



INGENIERÍA ECONÓMICA

FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA ECONÓMICA



IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA

➤ Tipo de preguntas que responde la ingeniería económica:



- En actividades de ingeniería:

- ✓ ¿Debería incorporarse una nueva técnica de financiamiento en la fabricación de cojinetes para frenos de automóvil?
- ✓ Si un sistema de visión computarizada sustituye al inspector en lo que se refiere a pruebas de calidad en una línea de ensamble de automóviles, ¿Disminuirán los costos de operación en un periodo de 5 años?
- ✓ ¿Se conseguirá la tasa de retorno requerida si instalamos la nueva tecnología existente del mercado en nuestros procesos?



IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA

- **En proyectos del sector público y estatal:**

- ✓ ¿Cuánto dinero debe recaudarse por concepto de impuestos en el país para mejorar la calidad de la atención de salud para las personas de la tercera edad?
- ✓ ¿Es efectivo para el Estado compartir el costo de la construcción de una nueva ruta de peaje con un contratista?

- **En los individuos en general**

- ✓ ¿Debo pagar el saldo de mi tarjeta de crédito con dinero prestado?
- ✓ ¿Qué tasa de retorno obtuve en mi inversión en acciones?
- ✓ ¿Debería comprar o financiar mi próximo automóvil, o conservar el que tengo ahora y continuar pagando el crédito?



IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA

➤ **¿Qué es la Ingeniería Económica?**

Es la aplicación de métodos matemáticos...

sobre variables económicas ...

que simplifica las comparaciones ...

y ayuda a la toma de decisiones de inversión.



IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA

➤ ¿Cuál es su papel en la toma de decisiones?

- Las técnicas y modelos de la ingeniería económica ayudan a la gente a tomar decisiones.
- Como estas decisiones influyen en lo que se hará, el marco de referencia temporal de la ingeniería económica es básicamente **el futuro**.
- Por lo tanto, en un análisis de ingeniería económica los números constituyen las mejores estimaciones de lo que se espera que ocurrirá.
- Estas estimaciones serán de alguna manera diferentes de lo que realmente ocurre, razón por la cual durante el análisis de ingeniería económica se lleva a cabo el **análisis de sensibilidad**.



IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA

- El análisis de sensibilidad permite determinar cómo podría cambiar la decisión de acuerdo con estimaciones variables, en especial aquellas que pueden variar de manera significativa.
- La ingeniería económica se aplica también para analizar los resultados del pasado. Los datos observados se evalúan para determinar si los resultados satisficieron el criterio especificado.



IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA

➤ **Enfoque de Solución de Problemas**

1. **Comprensión del problema**
3. **Recopilación de información relevante**
5. **Definición de posibles alternativas de solución**
7. **Identificación de criterios para la toma de decisiones**
9. **Evaluación de cada alternativa**
11. **Selección de la mejor alternativa**
13. **Aplicación de la solución y seguimiento**

**Se utilizan las principales
herramientas de Ingeniería
económica**

**Valor Presente, Valor Futuro,
Valor anual, Tasa de Retorno.**



IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA

➤ Valor del dinero en el tiempo



“¿EL DINERO LLAMA DINERO?”

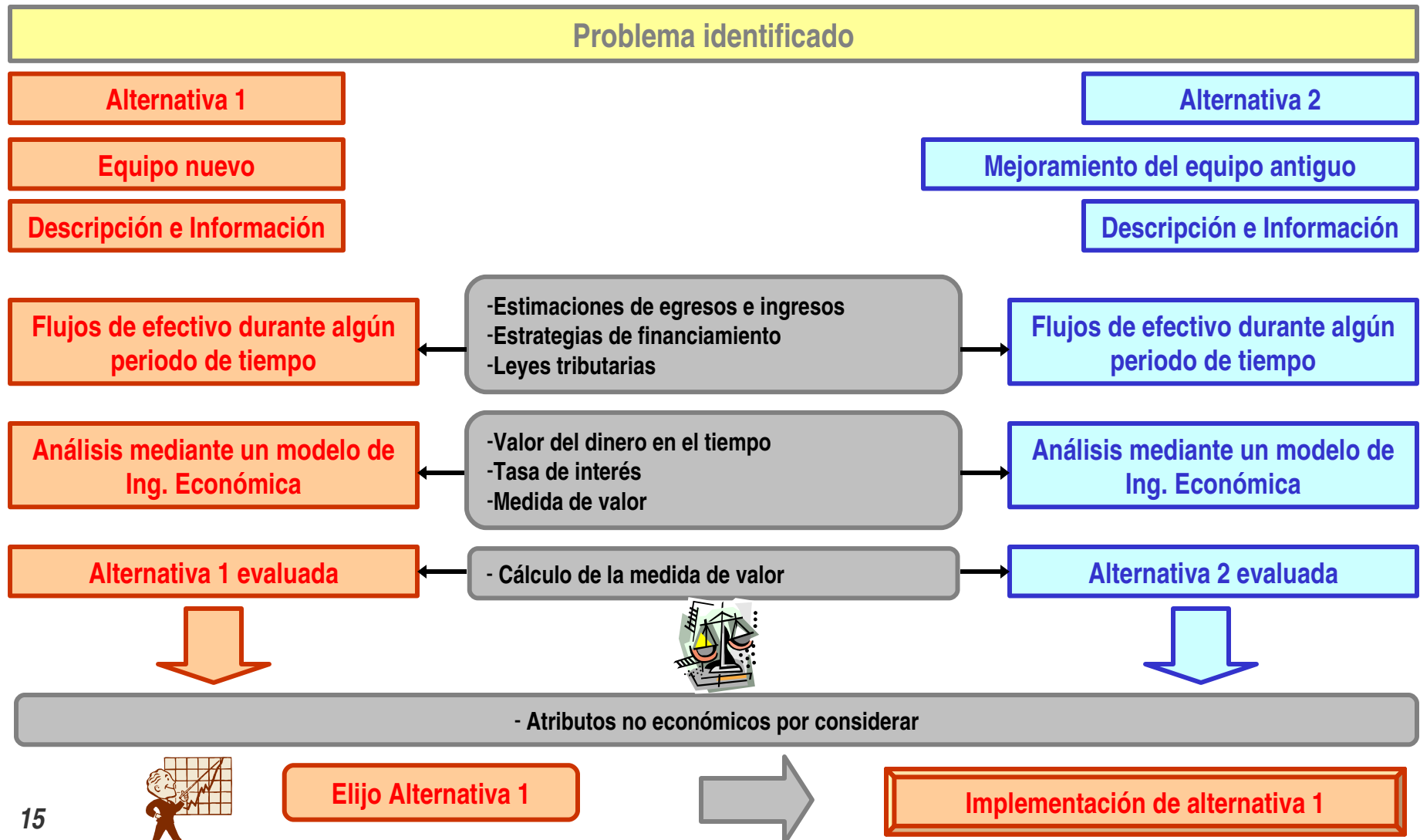


- El dinero cambia en el tiempo, va teniendo distinto valor.
- Esta variación de la cantidad de dinero en un periodo de tiempo dado recibe el nombre de **valor de dinero en el tiempo**.
- Los cambios en la cantidad de dinero o en el valor del dinero dependen de las decisiones de inversión que se tomen en un momento dado.



IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA

➤ Realización de un estudio de Ingeniería Económica





TASA DE INTERÉS Y TASA DE RENDIMIENTO

➤ Concepto de Interés

- El interés es la manifestación del valor del dinero en el tiempo.
- Desde una perspectiva de cálculo :

$$\text{Interés} = \text{Cantidad final de dinero} - \text{Cantidad original de dinero}$$

Si es $\leq 0 \Rightarrow$ no existe interés

- Existen dos variantes del interés :





TASA DE INTERÉS Y TASA DE RENDIMIENTO

➤ Interés Pagado

- Se determina mediante la relación:

$$\text{Interés Pagado} = \text{Cantidad que se debe ahora} - \text{Cantidad original}$$

- El interés pagado, con respecto a una unidad de tiempo específica, expresado como porcentaje de la suma original (principal) recibe el nombre de **tasa de interés**:

$$\text{Tasa de Interés (\%)} = \frac{\text{Interés acumulado por unidad de tiempo}}{\text{Cantidad original}} \times 100\%$$

- La unidad de tiempo de la tasa se denomina **periodo de interés**.



TASA DE INTERÉS Y TASA DE RENDIMIENTO

• Ejemplo 1:

- 1) Un empleado solicita un préstamo por \$100.000 el 1 de mayo y debe pagar un total de \$107.000 exactamente un año después. Determine el interés y la tasa de interés pagada.
- 3) Una empresa tiene planes de solicitar un préstamo bancario de \$200.000 durante un año al 9% de interés para adquirir un equipo. Calcule el interés y la cantidad total debida después de un año.



TASA DE INTERÉS Y TASA DE RENDIMIENTO

➤ Interés Ganado

- Se determina mediante la relación:

$$\text{Interés Ganado} = \text{Cantidad total actual} - \text{Cantidad original}$$

- El interés ganado durante un periodo específico de tiempo, expresado como porcentaje de la cantidad original recibe el nombre de **tasa de retorno (TR), de rendimiento o rendimiento sobre la inversión**:

$$\text{Tasa de retorno (\%)} = \frac{\text{Interés acumulado por unidad de tiempo}}{\text{Cantidad original}} \times 100\%$$

- La unidad de tiempo de la tasa se denomina **periodo de interés**.



TASA DE INTERÉS Y TASA DE RENDIMIENTO

- **Ejemplo 2:**

- a) Calcule la cantidad depositada hace un año si ahora se tienen \$50.000 a una tasa de interés del 5% anual.
- c) Determine la cantidad por intereses ganados durante este periodo.



TASA DE INTERÉS Y TASA DE RENDIMIENTO

➤ Tasa de interés pagada vs Tasa de interés ganada

✓ Tasa de interés pagada



Perspectiva del
prestatario

✓ Tasa de interés ganada



Perspectiva del
inversionista



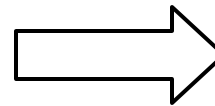
EQUIVALENCIA ECONÓMICA

- **Ejemplo de equivalencia:**

- Si 1 milla = 1,6093 kilómetros, ¿a cuántas millas por hora corresponden 110 kilómetros por hora?

$$1 \text{ milla} = 1,6093 \text{ kilómetros}$$

$$x = 110 \text{ kilómetros}$$



$$x = 68 \text{ millas}$$



$$110 \text{ kph} = 68 \text{ mph}$$

- Según este resultado, ¿es “110” igual a “68”? :
 - ✓ NO en términos de valores absolutos
 - ✓ Pero “**son equivalentes**” en términos de 2 escalas de medición: kilómetros y millas.



EQUIVALENCIA ECONÓMICA

➤ **Concepto de equivalencia económica**

- Implica que dos sumas diferentes de dinero en diferentes tiempos tienen el mismo valor económico si se considera la tasa de interés correspondiente.
- Por ejemplo, si la tasa de interés es de 6% anual, \$1.000 hoy (tiempo presente) ¿a cuánto equivalen en un año después?

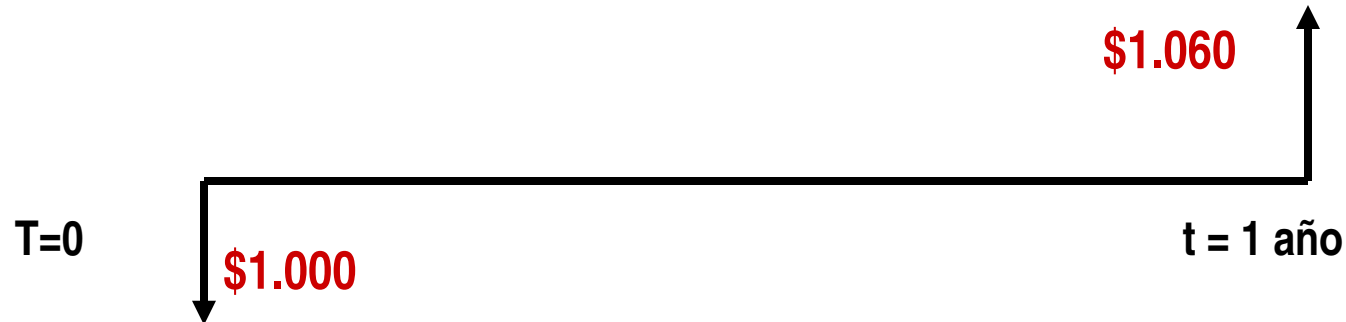
$$\begin{array}{l} \text{Interés acumulado durante} \\ \text{el año} \end{array} = \$1.000 (0,06) = \$60$$

$$\begin{array}{l} \text{Cantidad total equivalente 1 año} \\ \text{después} \end{array} = \$1.000 + \$60 = \$1.060$$



EQUIVALENCIA ECONÓMICA

- Gráficamente, se observa lo siguiente:



$\$1.000$ hoy son equivalentes a $\$1.060$ 1 año después si la tasa de interés se mantiene en 6% anual.

Y ..., $\$1.000$ hoy ¿a cuánto equivale un año atrás?



EQUIVALENCIA ECONÓMICA

- Según lo visto anteriormente, se tiene:

$$\text{Tasa de Interés (\%)} = \frac{\text{Interés acumulado por unidad de tiempo}}{\text{Cantidad original}} \times 100\%$$

$$\text{Tasa de Interés (\%)} = \frac{\text{Cantidad que se debe ahora} - \text{Cantidad original}}{\text{Cantidad original}} \times 100\%$$

$$1 + \frac{\text{Tasa de Interés (\%)}}{100\%} = \frac{\text{Cantidad que se debe ahora}}{\text{Cantidad original}}$$



EQUIVALENCIA ECONÓMICA

- Por lo tanto, \$1.000 hoy equivale a:

$$1 + \frac{\text{Tasa de Interés (\%)}}{100\%} = \frac{\text{Cantidad hoy}}{\text{Cantidad hace 1 año}}$$

$$1 + \frac{6\%}{100\%} = \frac{\$ 1.000}{\text{Cantidad hace un año}}$$

$$\text{Cantidad hace un año} = \frac{\$ 1.000}{(1+0,06)} = \$ 943$$

- De estos ejemplos se afirma que: \$943 el año pasado, \$1.000 hoy y \$1.060 un año después son equivalentes a una tasa de interés de 6% anual



EQUIVALENCIA ECONÓMICA

• Ejemplo 3:

Realice los cálculos necesarios con una tasa de interés de 5% anual para demostrar cuál de las siguientes declaraciones, son verdaderas o falsas.

- a) La cantidad de \$98.000 hoy equivale a \$105.600 un año después.
- b) El costo de \$200.000 de una batería para camión hace un año equivale a \$205.000 hoy.
- c) Un costo de \$38.000 ahora equivale a \$39.900 un año después.
- d) Un costo de \$300.000 ahora es equivalente a \$288.714 hace un año.
- e) El cargo por manejo de inventario acumulado en un año sobre una inversión en baterías con un valor de \$200.000 es de \$10.000



INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

\$1.000 hoy ¿a cuánto equivalen en dos, tres o cinco años después?

- Cuando se debe considerar más de un período es necesario distinguir entre dos tipos de interés: **SIMPLE Y COMPUESTO.**

➤ Interés Simple

- Interés que se aplica sólo sobre el principal (monto del crédito o de la inversión), sin considerar el interés generado en los periodos de interés precedentes.
- Al aplicarse sólo sobre el capital, el monto de los intereses es siempre el mismo.



INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

- El interés simple total durante varios periodos se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Interés} = (\text{principal}) \cdot \left(\text{número de periodos} \right) \cdot \left(\text{tasa de interés} \right)$$

- **Ejemplo 4:**

Una empresa otorgó un préstamo a un miembro del personal de ingeniería para que éste adquiriera un avión a escala dirigido por un radio controlador. El préstamo asciende a \$100.000 por tres años con un interés simple de 5% anual. ¿Cuánto debe pagar el ingeniero al final de los tres años?

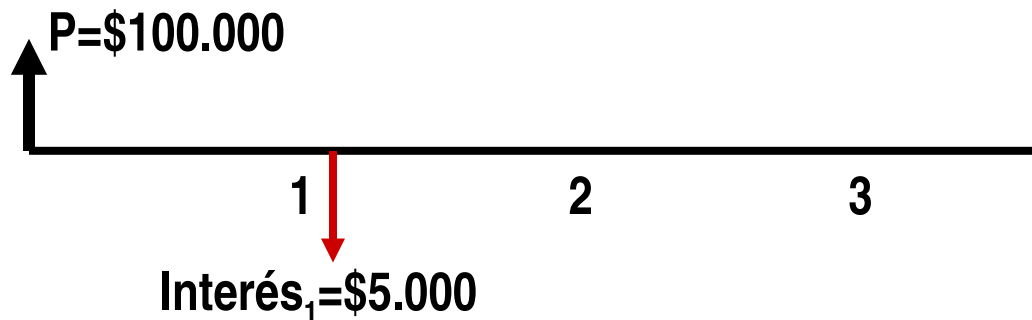


INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

- **Solución:**

El análisis año por año es el siguiente:

✓ **AÑO 1:** $\text{Interés}_1 = \$100.000 (0,05) = \5.000

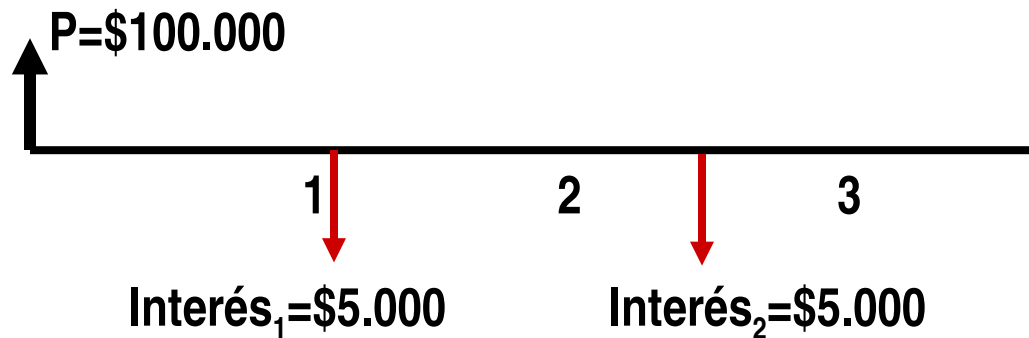


Interés acumulado pero aún no pagado



INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

✓ AÑO 2: $\text{Interés}_2 = \$100.000 (0,05) = \5.000

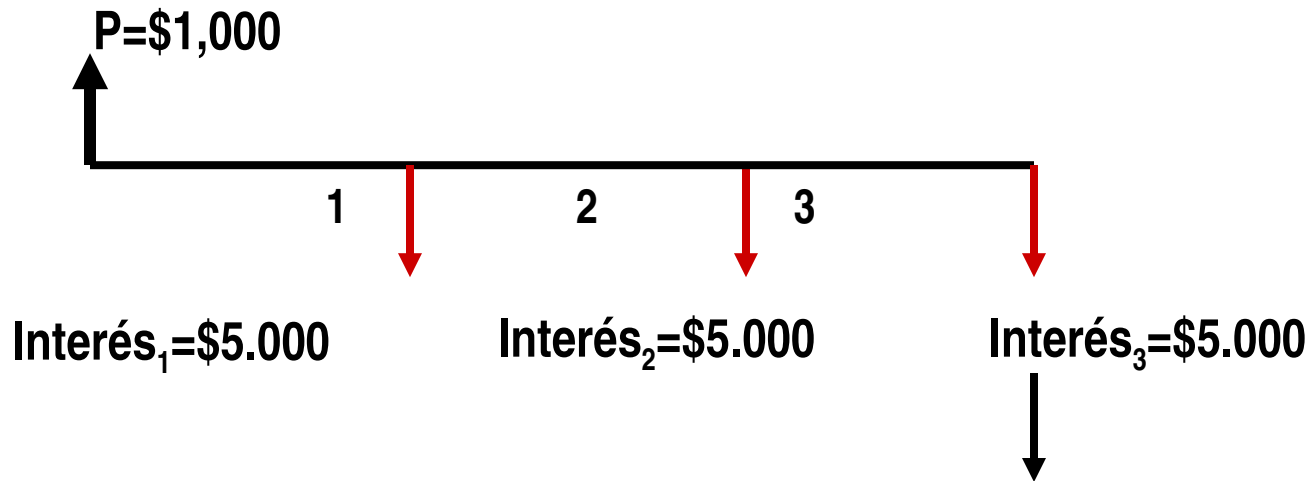


Interés acumulado pero aún no pagado



INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

✓ AÑO 3: $\text{Interés}_3 = \$100.000 (0,05) = \5.000



Adeudo total al final del año 3: $\$100.000$ (préstamo original) + $\$15.000$ (interés) = $\$115.000$

Por lo tanto, cuando el interés es simple el monto que se adeuda cada año se incrementa uniformemente, ya que este tipo de interés se calcula sólo sobre el principal.



INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

➤ Interés Compuesto

- Interés que se aplica sobre el principal (monto del crédito o de la inversión, sin considerar intereses) más el monto total del interés acumulado en todos los periodos anteriores.
- Al no aplicarse sólo sobre el capital, el monto de los intereses no es siempre el mismo.
- Así el interés compuesto es un **interés sobre el interés**.
- Se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Interés} = \left(\text{principal} + \text{todos los intereses acumulados} \right) \cdot \left(\text{tasa de interés} \right)$$



INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

• Ejemplo 5:

Un ingeniero solicita al departamento de finanzas de la empresa un préstamo de \$1.000.000 con un interés anual compuesto de 5%. Calcule el adeudo total después de tres años.

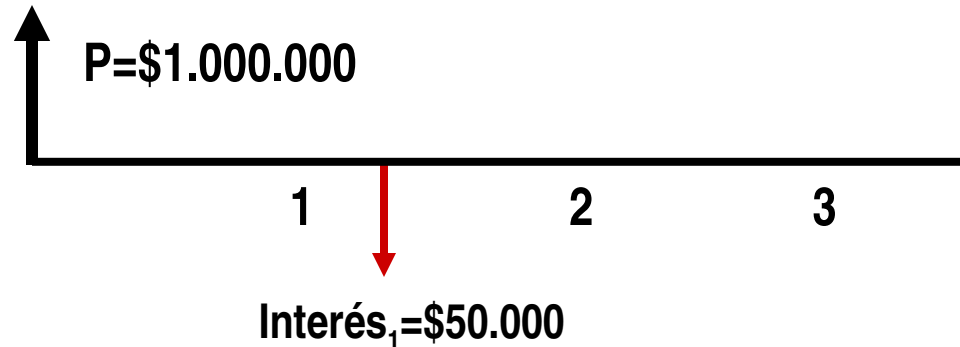
• Solución:

✓ Interés del 1^{er} año:

$$\$1.000.000 (0,05) = \$50.000$$

Adeudo total después del primer año:

$$\$1.000.000 + \$50.000 = \$1.050.000$$





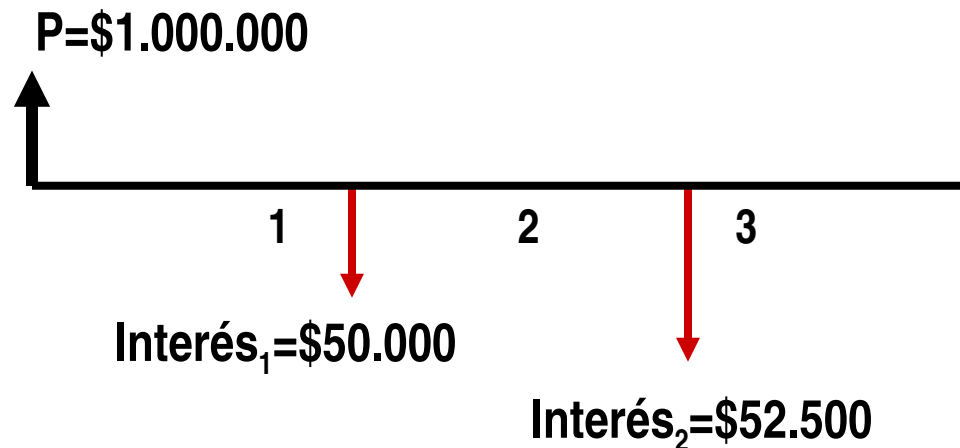
INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

✓ Interés del 2^{do} año:

$$\$1.050.000 (0,05) = \$52.500$$

Adeudo total después del primer año:

$$\$1.050.000 + \$52.500 = \$1.102.500$$





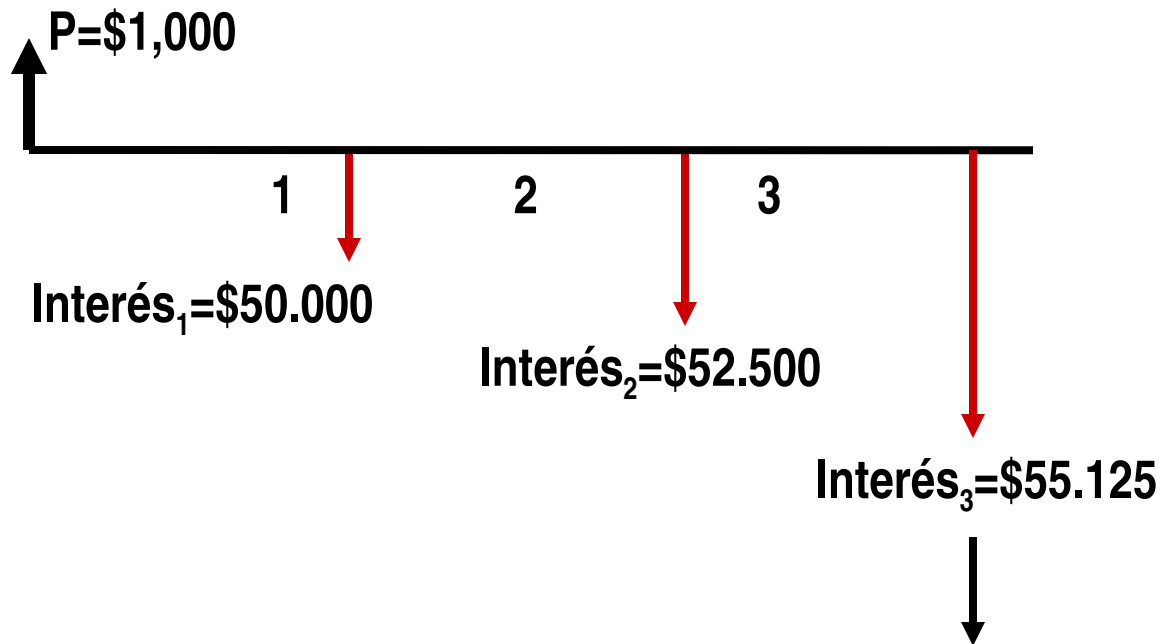
INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

✓ Interés del 3^{er} año:

$$\$1.102.500 (0,05) = \$55.125$$

Adeudo total después del primer año:

$$\$1.102.500 + \$55.125 = \$1.157.625$$



Adeudo total al final del año 3: \$1.000.000 (préstamo original) + \$157.625 (interés) = \$1.157.625



INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

- Otra forma alternativa de calcular el adeudo total si el interés es compuesto es la siguiente:

$$\text{Adeudo total después de cierta cantidad de años} = \text{principal} \cdot (1 + \text{tasa de interés})^{\text{número de años}}$$

Para el ejemplo anterior, el adeudo total después de tres años es:

$$\$1.000.000 (1,05)^3 = \$1.157.625$$



TERMINOLOGÍA Y SÍMBOLOS

- Los símbolos utilizados, frecuentemente, en ingeniería económica son los siguientes:

P =

- Valor o cantidad de dinero en un momento denotado **como presente o tiempo 0.**
- Otras denominaciones: valor presente (VP), valor presente neto (VPN), flujo de efectivo descontado (FED), costo capitalizado (CC).
- Se expresa en unidades monetarias



TERMINOLOGÍA Y SÍMBOLOS

F =

- Valor o cantidad de dinero en un tiempo futuro.
- Otras denominaciones: valor futuro (VF).
- Se expresa en unidades monetarias

A =

- Serie de cantidades de dinero consecutivas, iguales y del final del periodo.
- Otras denominaciones: valor anual (VA), valor anual uniforme equivalente (VAUE).
- Se expresa en unidades monetarias por periodo de tiempo.



TERMINOLOGÍA Y SÍMBOLOS

$$n = \left\{ \begin{array}{l} - \text{número de periodos de interés} \\ - \text{Se expresa en años, meses, días} \end{array} \right.$$

$$i = \left\{ \begin{array}{l} - \text{tasa de interés o tasa de retorno} \\ - \text{Se expresa en porcentaje por periodo} \end{array} \right.$$

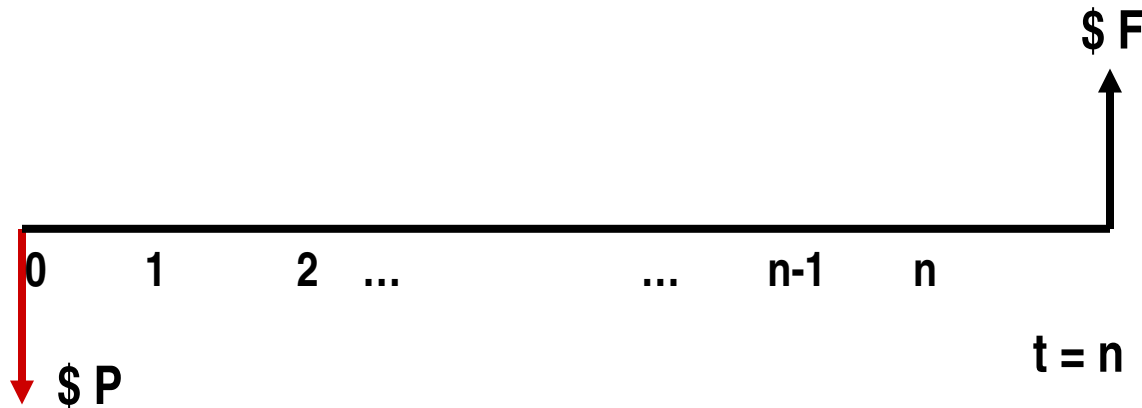
$$t = \left\{ \begin{array}{l} - \text{tiempo en periodos} \\ - \text{Se expresa en días, meses, años} \end{array} \right.$$



TERMINOLOGÍA Y SÍMBOLOS

➤ P y F:

- Los símbolos P y F indican valores que se presentan una sola vez en el tiempo.
- El valor presente P representa una sola suma de dinero en algún momento anterior a un valor futuro F.

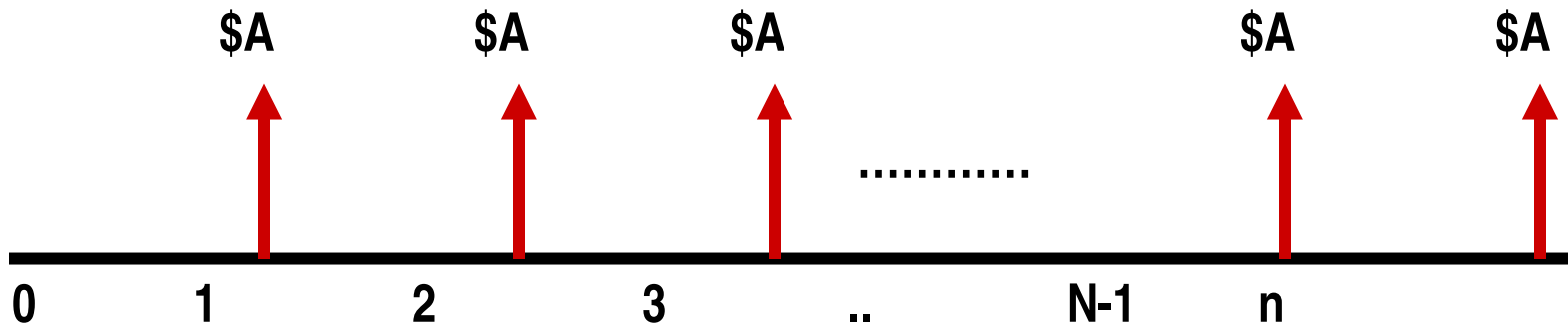




TERMINOLOGÍA Y SÍMBOLOS

➤ A:

- Este símbolo representa siempre una cantidad uniforme (igual cantidad cada periodo), la cual se extiende a través de periodos de interés consecutivos.
- El diagrama para cantidades anuales podría ser representado de la siguiente forma:





TERMINOLOGÍA Y SÍMBOLOS

➤ i :

- Esta tasa de interés corresponde, a menos que se indique lo contrario, a una tasa de interés compuesta.
- Se expresa como porcentaje por periodo de interés.
Por ejemplo: 15 % anual
- Se supondrá que la tasa se aplica durante los n años o periodos de interés.

***Todos los problemas de Ingeniería Económica incluyen el elemento de tiempo t .
De los cinco restantes: P , F , A , n e i , cada problema incluirá por lo menos cuatro, de los cuales por lo menos 3 están estimados o se conocen.***



TERMINOLOGÍA Y SÍMBOLOS

• Ejemplo 6 :

Para cada situación determine los símbolos que se requieren para resolver el problema y sus valores.

- a) Suponga que obtiene un préstamo por \$200.000 ahora al 7% anual durante 10 años, y debe reembolsarlo en pagos anuales iguales.
- c) El 1 de julio de 2002, su nuevo empleador deposita \$500.000 en su cuenta bancaria como parte de su bono de empleo. La cuenta paga un interés del 5% anual. Ud. espera retirar una cantidad anual igual durante los siguientes 10 años.
- e) Ud. planea hacer un depósito único de \$50.000 ahora en una cuenta que paga el 6% anual y desea retirar una cantidad igual de \$10.000 a fin de año durante 5 años, comenzando el siguiente año. Al final del sexto año, Ud. piensa cerrar la cuenta y retirar el saldo.



TERMINOLOGÍA Y SÍMBOLOS

- **Ejemplo 7 :**

El año pasado la abuela de Jane ofreció depositar suficiente dinero en una cuenta de ahorro que generará \$100.000 este año para ayudar a Jane con los gastos de la universidad.

- a) Identifique los símbolos y sus valores.
- c) Calcule la cantidad que se depositó hace exactamente un año para ganar \$100.000 de intereses hoy, si la tasa de retorno es de 6% anual.



INTRODUCCIÓN A LAS SOLUCIONES POR COMPUTADOR




➤ La Hoja de Cálculo de Microsoft Excel:

- Las funciones en una hoja de cálculo reducen considerablemente el trabajo a mano o por calculadora de los cálculos equivalentes del interés compuesto y los términos P , F , A , i y n .
- Un total de 6 funciones de Excel pueden llevar a cabo la mayoría de los cálculos básicos de ingeniería económica.
- Estas funciones, sin embargo, aunque son herramientas complementarias importantes, no sustituyen el conocimiento de las relaciones, supuestos y técnicas de la ingeniería económica.



INTRODUCCIÓN A LAS SOLUCIONES POR COMPUTADOR

- En conformidad con los símbolos P, F, A, i y n, las funciones de Excel más utilizadas en un análisis de ingeniería económica se formulan de la siguiente forma:

- ✓ Para calcular el valor presente **P**:  **VA**(i%, n, A, F)
- ✓ Para calcular el valor futuro **F**:  **VF**(i%, n, A, P)
- ✓ Para calcular el valor periódico igual **A**:  **PAGO**(i%, n, P, F)



INTRODUCCIÓN A LAS SOLUCIONES POR COMPUTADOR

- ✓ Para calcular el número de periodos n: ➡ **NPER**(i%, A, P, F)
- ✓ Para calcular la tasa de interés compuesto i: ➡ **TASA** (n, A, P, F)
- ✓ Para calcular la tasa de retorno compuesto i: ➡ **TIR** (1era_celda: última_celda)
- ✓ Para calcular el valor presente de cualquier serie: ➡ **VPN**(i%, 2da_celda: última_celda)+ 1era_celda

Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? Acrobat



Pegar función

Categoría de la función:

Usadas recientemente
Todas
Financieras
Fecha y hora
Matemáticas y trigonométricas
Estadísticas
Búsqueda y referencia
Base de datos
Texto
Lógicas
Información

Nombre de la función:

TIR.NO.PER
TIRM
VA
VF
VF.PLAN
VNA
VNA.NO.PER
XIRR
XNPV
YIELD
YIELDDISC

VA(tasa;nper;pago;vf;tipo)

Devuelve el valor presente de una inversión: la suma total del valor actual de una serie de pagos futuros.



Aceptar

Cancelar



Microsoft Excel.Ink

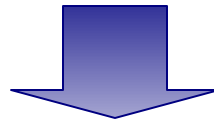


TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO

- Una inversión es un compromiso de fondos y recursos en un proyecto con la expectativa de ganar un retorno por sobre el valor de los recursos comprometidos.
- Para que una inversión sea **rentable**, el inversionista debe obtener una **tasa de retorno (TR) o rendimiento sobre la inversión** atractivos.

Pero, ¿Cómo se determina si la tasa de retorno es atractiva?

Primero, se debe establecer una tasa razonable con la cual pueda ser comparada la TR.



TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)



TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO

➤ Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR)

- Debe ser superior a la tasa que ofrece por ejemplo un banco.
- También recibe el nombre de “**Tasa Base para Proyectos**”.
- Para que un proyecto sea viable, desde el punto de vista financiero, su **TR** esperada debe ser **igual o mayor** a la **TMAR**.
- Por lo tanto, la **TMAR** se utiliza como criterio para valorar la **TR** de una alternativa y decidir si aceptarla o rechazarla.

Pero, ¿Cómo se determina la TMAR?



TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO

➤ Fijación del valor de la TMAR

- En general, obtener capital siempre cuesta dinero en la forma de interés. El interés, establecido en la forma de %, recibe el nombre de **Costo del Capital**.
- El capital, se puede obtener por financiamiento de:
 - ✓ PATRIMONIO (Fondos propios)
 - ✓ DEUDA (Fondos externos)
- De la combinación de ambos financiamientos resulta: “**El Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC)**”.
- La TMAR que se debe establecer como criterio para aceptar o rechazar una alternativa debe ser mayor al **CPPC**.

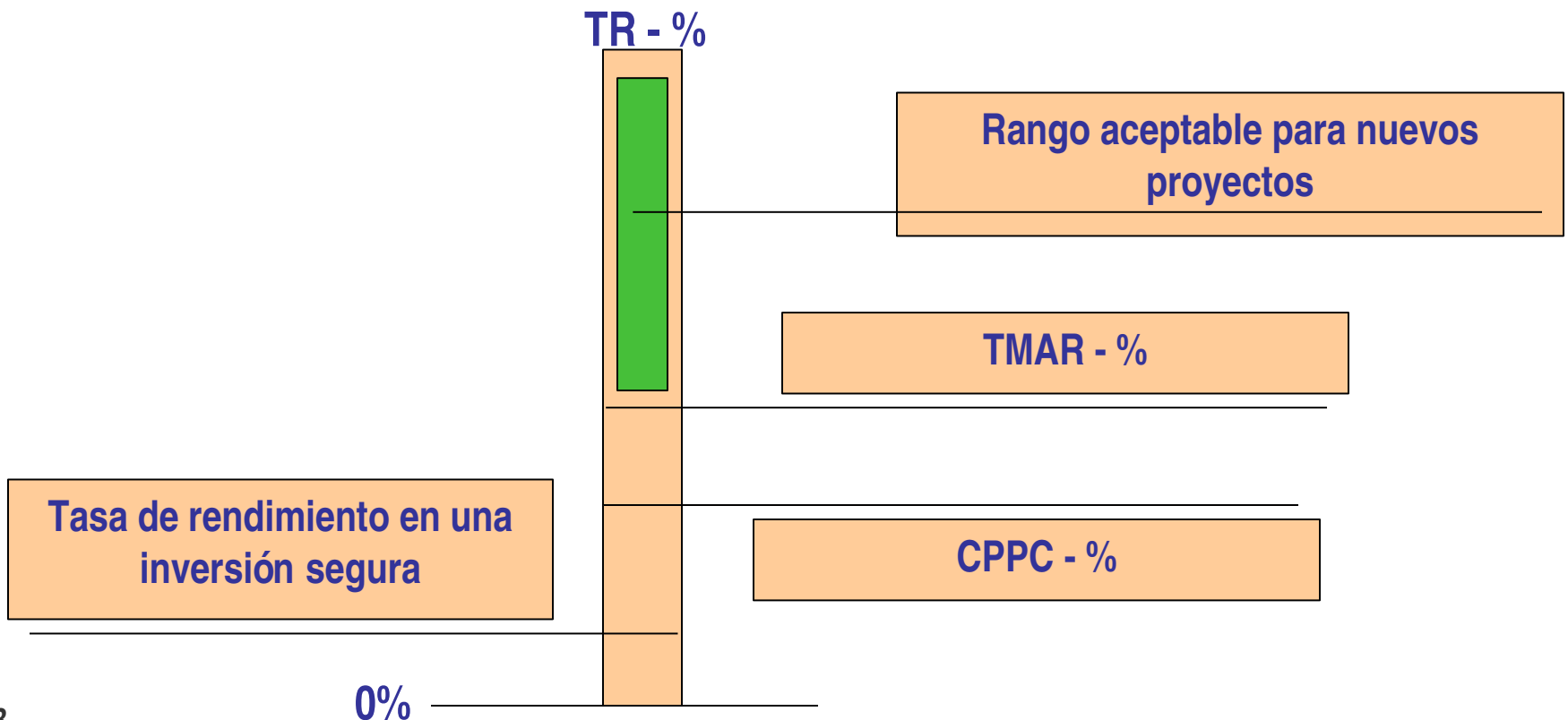


TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO

- Finalmente, para que una alternativa sea aceptada debe satisfacer:

$$TR \geq TMAR > CPPC$$

- Lo descrito anteriormente, posee la siguiente representación gráfica:





TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO

- Suponga que Ud. desea comprar un nuevo equipo de sonido y no tiene suficiente dinero, pero tiene las siguientes opciones:
 - i) Podría obtener un préstamo con alguna tasa de interés de por ej. 9% anual y pagar en efectivo ahora al comerciante.
 - iii) Pagar con su tarjeta de crédito en forma mensual, lo cual le costará por lo menos un 18% anual.
 - v) Podría utilizar los fondos de su cuenta de ahorros, que obtiene un retorno del 5% anual y pagar en efectivo.
- Si el equipo de sonido se compra con un 40% del dinero de la tarjeta de crédito al 18% anual, y el 60% de los fondos de la cuenta de ahorro, que obtiene un crecimiento de 5% anual ¿Cuál debe ser el valor de la TMAR?



TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO

➤ **Costo de Oportunidad**

- Asuma que la TMAR de una empresa es de 12%.
- Existen dos nuevos proyectos A y B.
- A tiene un costo de \$400.000 y un retorno esperado de 13% anual.
- B cuesta \$100.000 con un retorno esperado de 14,5%.

¿Qué sucede si la empresa sólo tiene un presupuesto de \$150.000?



TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO

- El proyecto A no puede financiarse, debido a la falta de fondos de capital.
- El proyecto B debe financiarse con el capital disponible, puesto que posee una TR (14,5%) > TMAR (12%)
- Al no poder realizar el proyecto A, la empresa pierde la **OPORTUNIDAD** de obtener un rendimiento adicional de 13%.
- A esta tasa de retorno de 13%, se le denomina **COSTO DE OPORTUNIDAD**.



FLUJOS DE CAJA: ESTIMACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

➤ Flujos de Caja

- Son las entradas (+) y salidas (-) de dinero.
- Pueden ser estimaciones o valores observados.
- Ocurren durante periodos específicos, tales como un mes o un año.
- Su estimación es difícil e inexacta.
- La exactitud de las estimaciones depende en gran medida de la experiencia de la persona que realiza la estimación con situaciones similares.



FLUJOS DE CAJA: ESTIMACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

➤ Ejemplos de entradas de caja

- ✓ Ingresos
- ✓ Reducciones en los costos de operación
- ✓ Valor de salvamento de activos
- ✓ Recepción del principal de un préstamo
- ✓ Ahorros en costos de construcción e instalaciones.

➤ Ejemplos de salidas de caja

- ✓ Costo de adquisición de activos
- ✓ Costos de operación
- ✓ Costos de mantenimiento periódico y de remodelación
- ✓ Pagos del interés y del principal de un préstamo
- ✓ Impuestos sobre la renta.



FLUJOS DE CAJA: ESTIMACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

➤ Flujo de Caja Neto

- Luego de realizar las estimaciones de entradas y salidas de efectivo, es posible determinar:

**FLUJO DE CAJA
NETO**

=

INGRESOS

-

EGRESOS

=

**Entradas de
Caja**

-

**Salidas de
Caja**

- Puesto que los flujos de caja normalmente ocurren en puntos variables del tiempo, se adopta la Convención de Final de periodo, que establece:

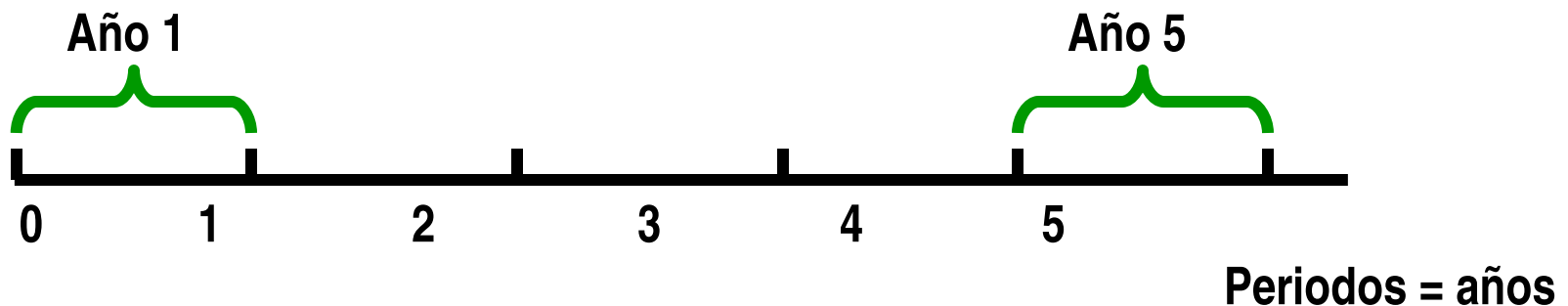
Todos los flujos de caja ocurren al final de un periodo de interés. Si varios ingresos y desembolsos se llevan a cabo dentro de un periodo de interés determinado, se da por supuesto que el flujo de caja *neto* ocurre al final del periodo de interés.



FLUJOS DE CAJA: ESTIMACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

➤ Diagrama de Flujo de Caja

- Es una herramienta muy importante en un análisis económico.
- Se trata de una representación gráfica de los flujos de caja trazados sobre una escala de tiempo.
- Considerando el tiempo:
 $t = 0$ es el presente
 $t = 1$ es el final del periodo 1
- Un ejemplo de una escala típica de tiempo de flujo de caja durante 5 años es la siguiente:





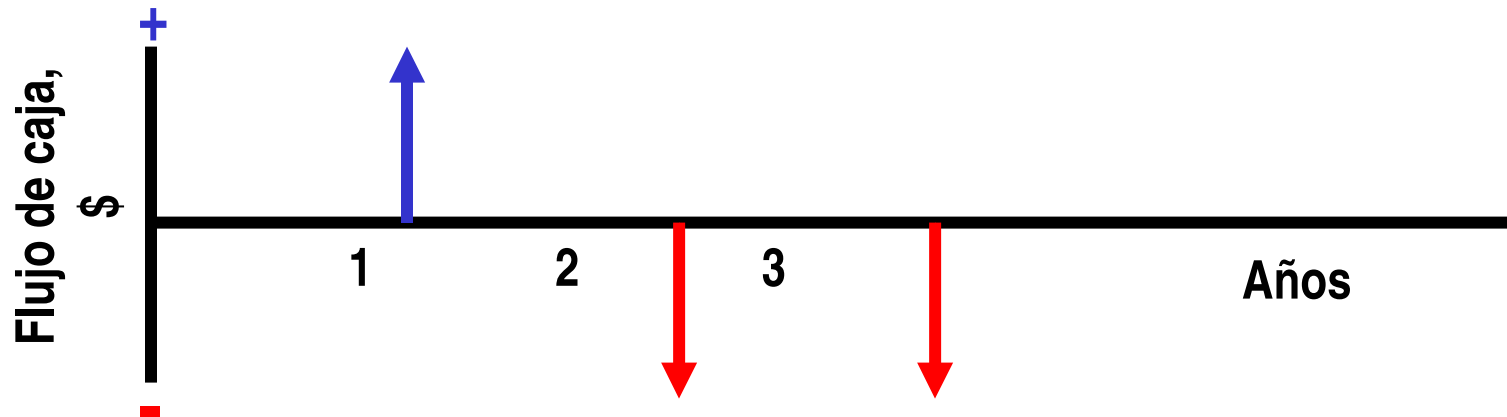
FLUJOS DE CAJA: ESTIMACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

- En todo diagrama de flujo la dirección de las flechas representan:

↑ = Flujo de caja POSITIVO

↓ = Flujo de caja NEGATIVO

- Esto se ilustra en la siguiente figura:





FLUJOS DE CAJA: ESTIMACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

- Antes de dibujar un diagrama de flujo de caja y colocar un signo en él es necesario determinar la perspectiva o punto de vista.
- La mayoría de los problemas presentarán dos perspectivas.
- Considere por ejemplo la situación de pedir un préstamo. Aquí se presenta lo siguiente:
 - ✓ **PERSPECTIVA 1: Punto de vista del prestamista**
 - ✓ **PERSPECTIVA 2: Punto de vista del prestatario**



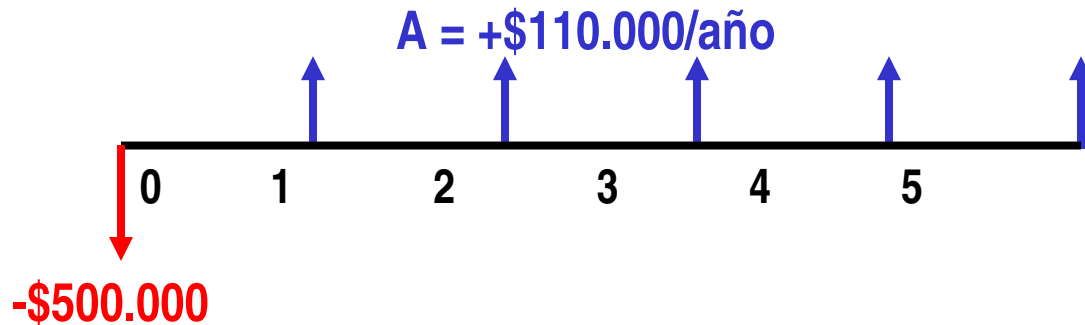
FLUJOS DE CAJA: ESTIMACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

- Considere, por ejemplo que se pide un préstamo por \$500.000 los cuales son devueltos cancelando durante 5 años un monto de \$110.000. Dibuje el diagrama de flujo apropiado para esto.
- ***Pero, ¿Qué perspectiva considerará para dibujar el diagrama?***
- ***¿Prestamista o Prestatario?***
- ***Ud. deberá inferirlo del problema o bien deberá decidir ...***

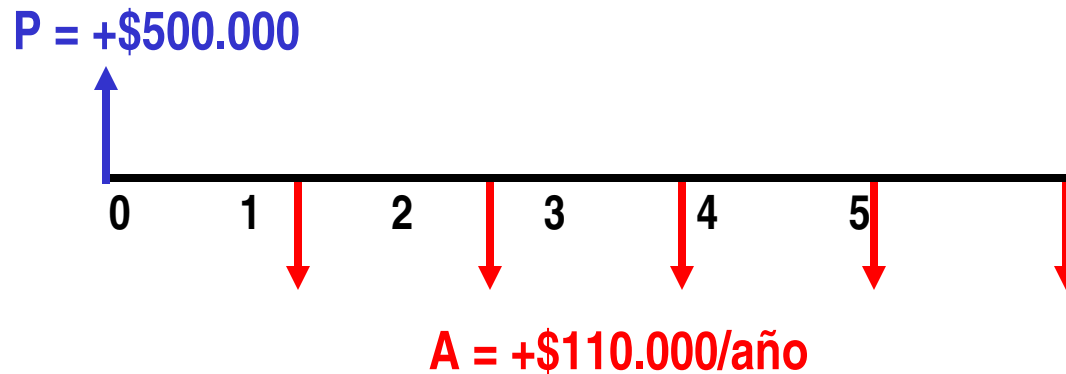


FLUJOS DE CAJA: ESTIMACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

- Desde la perspectiva del Prestamista



- Desde la perspectiva del Prestatario





FLUJOS DE CAJA: ESTIMACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

• Ejemplo 8

Construya el diagrama de flujo de caja, para las siguientes situaciones.

- a) Un padre desea depositar una cantidad única desconocida en una oportunidad de inversión 2 años después de hoy, suficiente como para retirar \$40.000 anuales que destinará para pagar la universidad durante 5 años comenzando dentro de 3 años. Se estima que la tasa de rendimiento es de 15,5% anual.
- c) Una empresa dedicada al arriendo de equipos gastó \$250.000 en una nueva compresora de aire hace 7 años. El ingreso anual por concepto del arriendo de la compresora fue de \$75.000. Además, los \$10.000 gastados en mantenimiento durante el 1er año aumentaron \$2.500 cada año. La empresa tiene planes de vender la compresora al final del año siguiente en \$15.000.