

---

# Matemática Financiera

---

**Autor:**  
**José M. Martín  
Senmache  
Sarmiento**

---

**Capítulo 7:**  
**Teoría de Rentas  
o Anualidades**

---

**Solución de  
Ejercicio N°70**

---



**e-financebook**

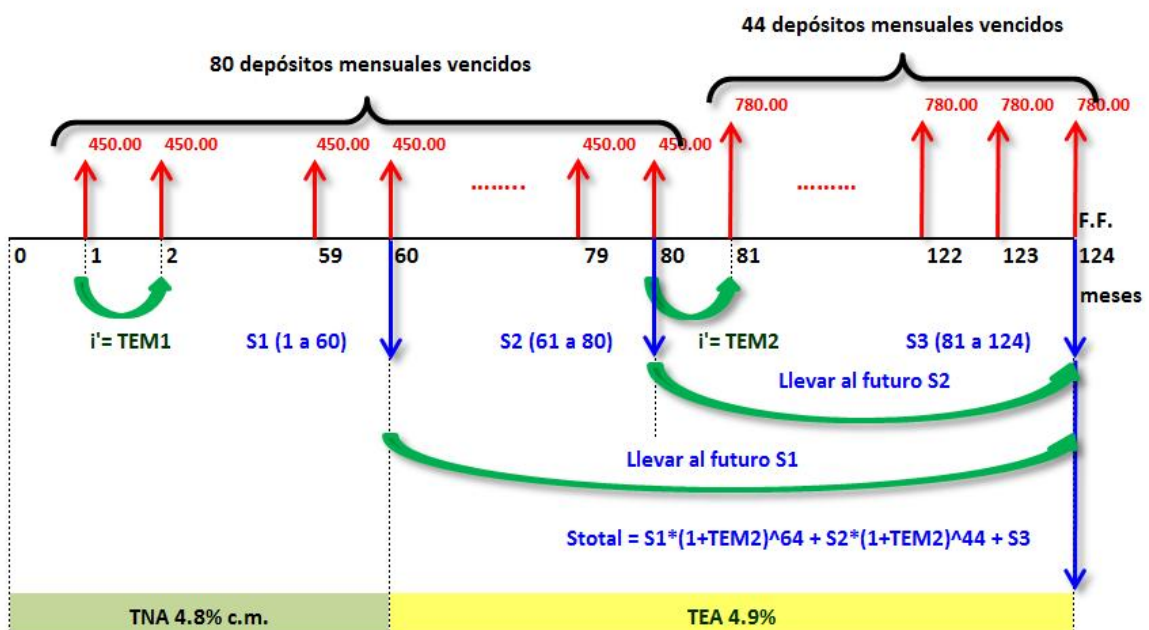
70. **Gisela** decidió ahorrar el 10% de su sueldo en una cuenta del Banco del Futuro (por si algún día perdía su trabajo) acudiendo a depositar este dinero al final de cada mes, durante los últimos 124 meses. Si se sabe que su sueldo mensual fue de S/. 4,500.00, los primeros 80 meses y S/. 7,800.00 hasta el día de hoy; y que además, la tasa de rendimiento inicial fue de TNA 4.8% con capitalización mensual hasta fin del mes 60 y que por temas de regulación tuvo que cambiar a una TEA de 4.9% hasta el día de hoy, se pide:
- Construir el gráfico con la representación del flujo de caja de los depósitos y cambios de tasa en la cuenta de Gisela.
  - ¿Saber de cuánto dispone hoy día Gisela, un instante después de realizar su depósito número 124?
  - El día de hoy Gisela toma conocimiento que acaba de perder su trabajo y decide retirar el 50% de lo acumulado al día de hoy en 12 cuotas mensuales vencidas y se sabe que el rendimiento de la cuenta seguirá siendo TEA 4.9%. ¿Cuál será el valor de dicho retiro mensual?
  - Si los retiros planteados en el caso anterior fueran adelantados ¿Cuál será el valor de dicho retiro mensual?
  - Si primero decide esperar 3 meses antes de iniciar el proceso de los 12 retiros mensuales del caso y como su decisión inicial, retirar el 50% de lo acumulado al momento de proponer los retiros ¿Cuál será el valor de dicho retiro mensual?

<b>DATOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Descripcion</b>	<b>Valor</b>
<b>% Ahorro</b>	Porcentaje a ahorrar mensualmente	10%
<b>f</b>	Frecuencia de depósito	mensual
<b>Sueldo 1</b>	Sueldo inicial	4,500.00
<b>Tiempo 1</b>	Tiempo con Sueldo 1	80 meses
<b>Sueldo 2</b>	Sueldo final	7,800.00
<b>Tiempo 2</b>	Tiempo con Sueldo 2	44 meses
<b>TN</b>	Tasa de Interés Nominal Anual (TNA)	4.8%
<b>p.c.</b>	Periodo de capitalización	c.m.
<b>Tiempo TN</b>	Tiempo con TNA	60 meses
<b>TE</b>	Tasa de Interés Efectiva Anual (TEA)	4.9%
<b>Tiempo TE</b>	Tiempo con TEA	64 meses

FÓRMULAS	
Número	Fórmula
18	$TEP = \left(1 + \frac{TN}{m}\right)^n - 1$
19	$TEP_2 = (1 + TEP_1)^{\left(\frac{N^\circ \text{días} TEP_2}{N^\circ \text{días} TEP_1}\right)} - 1$
20	$S = C * (1 + TEP)^{\left(\frac{N^\circ \text{días} \text{Trasla dar}}{N^\circ \text{días} TEP}\right)}$
49	$R = C * \left(\frac{TEP * (1 + TEP)^n}{(1 + TEP)^n - 1}\right)$
53	$S = R * \left(\frac{(1 + TEP)^n - 1}{TEP}\right)$
55	$Ra = \frac{R}{1 + TEP}$

**DIAGRAMA DE FLUJO DE DINERO de caso a)**

a) A continuación se muestra el diagrama de flujo del caso:



## SOLUCIÓN

b) Primero calculamos las tasas efectivas mensuales (TEM1 y TEM2) equivalentes de ambos periodos y sus correspondientes anualidades (R1 y R2):

$$TEP = \left(1 + \frac{TN}{m}\right)^n - 1$$

$$TEM1 = \left(1 + \frac{TNA}{12}\right)^1 - 1$$

$$TEM1 = \left(1 + \frac{4.8\%}{12}\right)^1 - 1$$

$$TEM1 = 0.004$$

$$TEM1 = 0.4\%$$

$$R1 = 10\% * 4,500.00 = 450.00$$

$$TEM2 = \left(1 + TEA2\right)^{\left(\frac{N^{\circ} \text{ días TEM}_2}{N^{\circ} \text{ días TEA}_2}\right)} - 1$$

$$TEM2 = \left(1 + 4.9\%\right)^{\left(\frac{30}{360}\right)} - 1 =$$

$$TEM2 = 0.00399440055$$

$$TEM2 = 0.399440055\%$$

$$R2 = 10\% * 7,800.00 = 780.00$$

Ahora, calculamos los valores acumulados S1, S2 y S3:

$$S1 = R1 * \left(\frac{(1 + TEM1)^n - 1}{TEM1}\right) = 450.00 * \left(\frac{(1 + 0.4\%)^{60} - 1}{0.4\%}\right)$$

$$S1 = 30,447.08$$

$$S2 = R1 * \left(\frac{(1 + TEM2)^n - 1}{TEM2}\right) = 450.00 * \left(\frac{(1 + 0.399440055\%)^{20} - 1}{0.399440055\%}\right)$$

$$S2 = 9,349.85$$

$$S3 = R2 * \left( \frac{(1 + TEM2)^n - 1}{TEM2} \right) = 780.00 * \left( \frac{(1 + 0.399440055\%)^{44} - 1}{0.399440055\%} \right)$$

$$S3 = 37,439.18$$

Finalmente, llevamos al futuro dichos valores para expresarlos en tiempo constante, utilizando como fecha focal el final del mes 124 y así obtenemos Stotal:

$$Stotal = S1 * (1 + TEM2)^{64} + S2 * (1 + TEM2)^{44} + S3$$

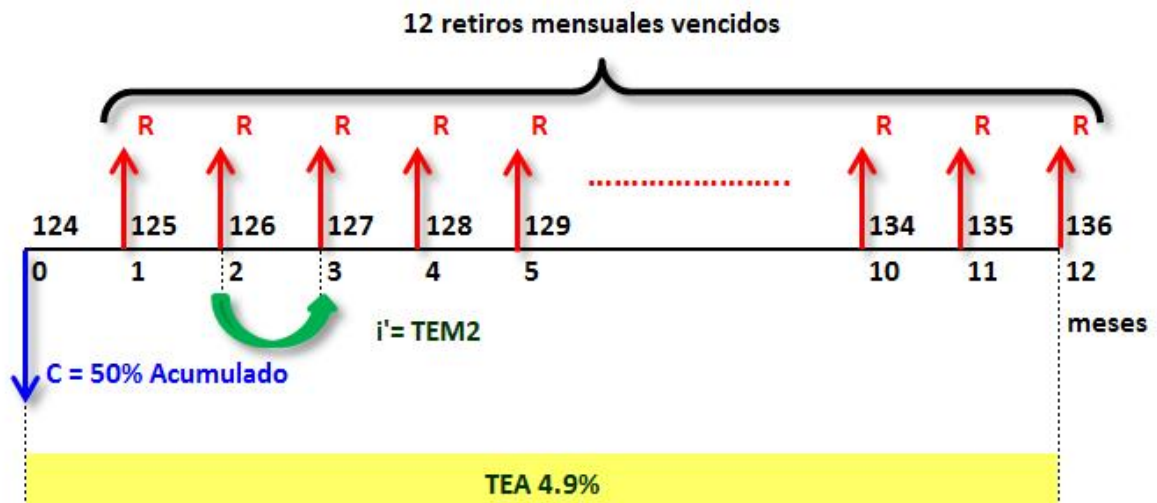
$$Stotal = 30,447.08 * (1 + 0.399440055\%)^{64} +$$

$$9,349.85 * (1 + 0.399440055\%)^{44} + 37,439.18$$

$$Stotal = 39,295.99 + 11,142.47 + 37,439.18$$

$$Stotal = 87,877.64$$

#### DIAGRAMA DE FLUJO DE DINERO de caso c)



c) Calculamos el valor de cada uno de los 12 retiros vencidos iguales:

$$R = C * \left( \frac{TEP * (1 + TEP)^n}{(1 + TEP)^n - 1} \right)$$

$$R = 50\% * Stotal * \left( \frac{TEM2 * (1 + TEM2)^n}{(1 + TEM2)^n - 1} \right)$$

$$R = 50\% * 87,877.64 * \left( \frac{0.399440055\% * (1 + 0.399440055\%)^{12}}{(1 + 0.399440055\%)^{12} - 1} \right)$$

$$R = 3,757.33$$

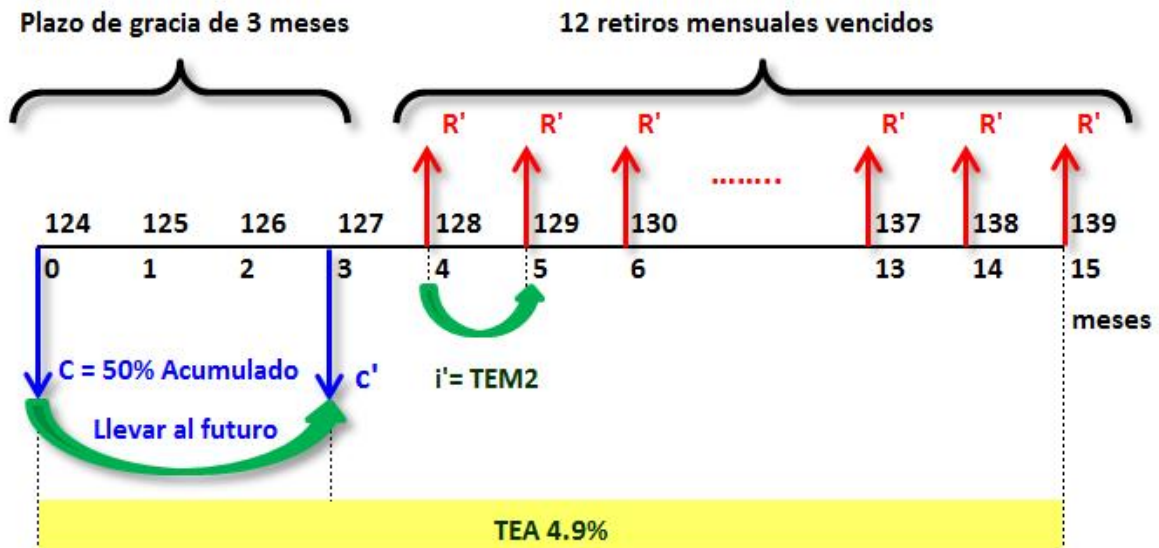
d) Y si los retiros de dinero fueran adelantados:

$$Ra = \left( \frac{R}{1 + TEP} \right)$$

$$Ra = \left( \frac{R}{1 + TEM} \right) = \left( \frac{3,757.33}{1 + 0.399440055\%} \right)$$

$$Ra = 3,742.38$$

#### DIAGRAMA DE FLUJO DE DINERO de caso e)



e) Para este caso, debemos calcular primero el nuevo valor presente que se utilizará para calcular el valor de cada uno de los 12 retiros vencidos iguales, el cual corresponde al 50% del dinero acumulado al mes 124 llevado 3 meses al futuro:

$$S = C * (1 + TEA)^{\left( \frac{\text{N}^\circ \text{ días Trasladar}}{\text{N}^\circ \text{ días TEA}} \right)}$$

$$C' = 50\% * 87,877.64 * (1 + 4.9\%)^{\left( \frac{90}{360} \right)}$$

$$C' = 44,467.45$$

$$R = C * \left( \frac{\text{TEP} * (1 + \text{TEP})^n}{(1 + \text{TEP})^n - 1} \right)$$

$$R' = C' * \left( \frac{\text{TEM2} * (1 + \text{TEM2})^n}{(1 + \text{TEM2})^n - 1} \right)$$

$$R' = 44,467.45 * \left( \frac{0.399440055\% * (1 + 0.399440055\%)^{12}}{(1 + 0.399440055\%)^{12} - 1} \right)$$

$$R' = 3,802.54$$