
Matemática Financiera

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

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

**Solución de
Ejercicio N°30**



e-financebook

30. **PRONA S.A.** desea adquirir una maquinaria industrial del siguiente modo:

- ✓ Pagar hoy una cuota inicial de S/. 2,500.00
- ✓ Pagar 36 cuotas ordinarias, mensuales, iguales y vencidas de S/. 668.16
- ✓ Pagar cuotas extraordinarias de S/. 1,000.00 en los meses 9, 18, 27 y 36.

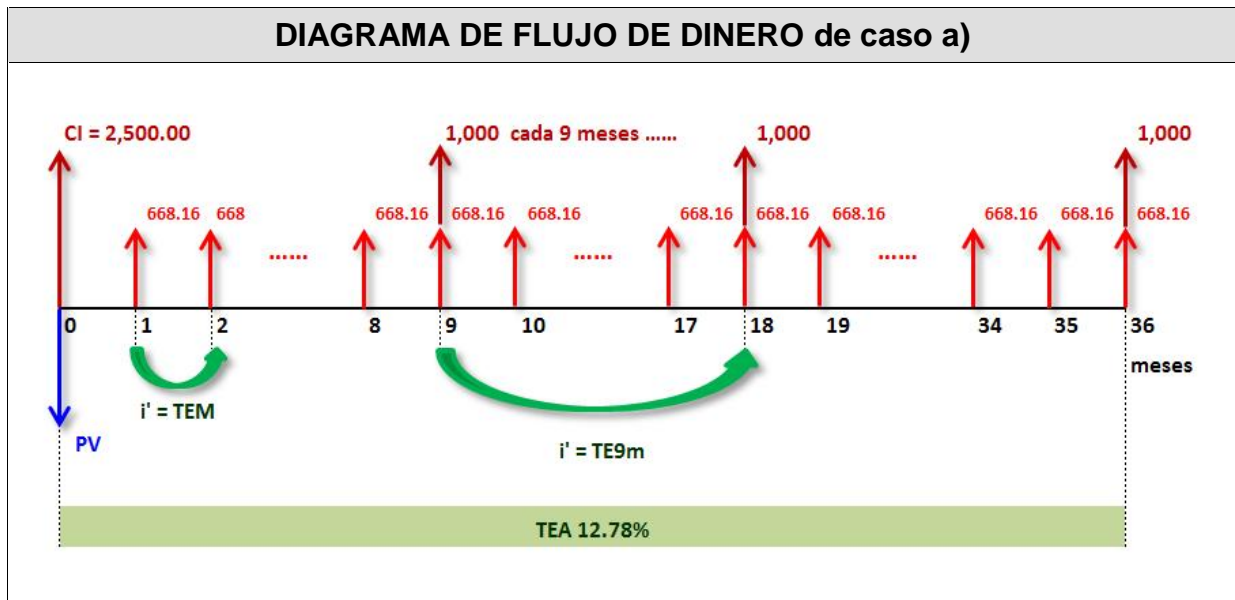
Si al crédito se le aplicó una tasa efectiva anual (TEA) de 12.78%. Se pide:

- a) Calcular el precio de venta al cash de la maquinaria.
- b) Si se decidiera cambiar el estilo de pago al tradicional 20% de cuota inicial y el saldo cancelarlo en 36 cuotas mensuales iguales y vencidas ¿Cuál sería el valor de la cuota?
- c) Si se decidiera cambiar el estilo de pago, de tal modo que reciba 6 meses de plazo de gracia total y luego cancelar 30 cuotas mensuales iguales y vencidas ¿Cuál sería el valor de la cuota?

Respuestas: a) S/. 25,800.09, b) S/. 686.41, c) S/. 1,062.80

DATOS		
Nombre	Descripcion	Valor
CI	Cuota inicial	2,500.00
n	Número de cuotas ordinarias regulares	36
f	Frecuencia de pago de cuotas ordinarias regulares	Mensual
R	Cuota ordinaria regular	668.16
ne	Número de cuotas extraordinarias regulares	4
fe	Frecuencia de pago de cuotas extraordinarias regulares	Cada 9 meses
Re	Cuota extraordinaria regular	1,000.00
TE	Tasa de Interés Efectiva Anual (TEA)	12.78%
pCI2	Porcentaje de cuota inicial de caso b)	20%
n2	Número de cuotas ordinarias regulares de caso b)	36
f2	Frecuencia de pago de caso b)	Mensual
PG	Plazo de gracia de caso c)	6 meses
n2	Número de cuotas ordinarias regulares de caso c)	30
f2	Frecuencia de pago de caso c)	Mensual

FÓRMULAS	
Número	Fórmula
19	$TEP_2 = (1 + TEP_1)^{\left(\frac{N^{\circ} \text{días TEP2}}{N^{\circ} \text{días TEP1}}\right)} - 1$
20	$S = C * (1 + TEP)^{\left(\frac{N^{\circ} \text{días Trasladar}}{N^{\circ} \text{días TEP}}\right)}$
49	$R = C * \left(\frac{TEP * (1 + TEP)^n}{(1 + TEP)^n - 1} \right)$
66	$PV = CI + R * \left(\frac{(1 + TEP)^n - 1}{TEP * (1 + TEP)^n} \right) +$ $Re * \left(\frac{(1 + TEPe)^{ne} - 1}{TEPe * (1 + TEPe)^{ne}} \right)$



SOLUCIÓN

a) Calculamos primero la tasa efectiva mensual (TEM) y la tasa efectiva cada 9 meses (TE9m):

$$TEP2 = (1 + TEP1)^{\left(\frac{N^{\circ}\text{díasTEP2}}{N^{\circ}\text{díasTEP1}}\right)} - 1$$

$$TEM = (1 + TEA)^{\left(\frac{30}{360}\right)} - 1$$

$$TEM = (1 + 12.78\%)^{\left(\frac{30}{360}\right)} - 1$$

$$TEM = 0.01007279518$$

$$TEM = 1.007279518\%$$

$$TE9m = (1 + TEA)^{\left(\frac{270}{360}\right)} - 1$$

$$TE9m = (1 + 12.78\%)^{\left(\frac{270}{360}\right)} - 1$$

$$TE9m = 0.0943491806$$

$$TE9m = 9.43491806\%$$

Luego, utilizando la fórmula N°66 para una forma de pago mixta, con las 36 cuotas ordinarias regulares (R), 4 cuotas extraordinarias regulares (Re) y la cuota inicial (CI), calculamos el precio de venta como:

PV = Cuota inicial +

Valor Presente de cuotas ordinarias regulares +

Valor presente de cuotas extraordinarias regulares

$$PV = CI + R * \left(\frac{(1 + TEP)^n - 1}{TEP * (1 + TEP)^n} \right) + Re * \left(\frac{(1 + TEPe)^{ne} - 1}{TEPe * (1 + TEPe)^{ne}} \right)$$

$$PV = CI + R * \left(\frac{(1 + TEM)^{36} - 1}{TEM * (1 + TEM)^{36}} \right) + Re * \left(\frac{(1 + TE9m)^4 - 1}{TE9m * (1 + TE9m)^4} \right)$$

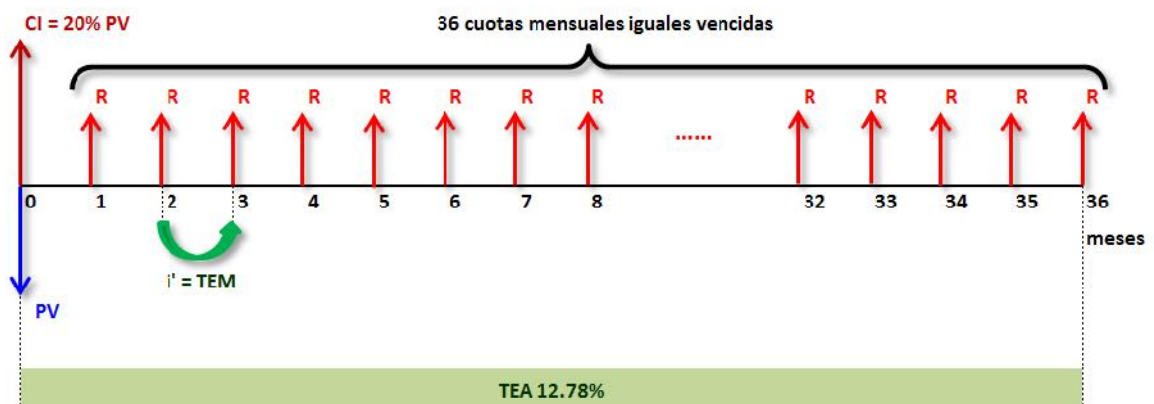
$$PV = 2,500.00 + 668.16 * \left(\frac{(1 + 1.007279518\%)^{36} - 1}{1.007279518\% * (1 + 1.007279518\%)^{36}} \right) +$$

$$1,000.00 * \left(\frac{(1 + 9.43491806\%)^4 - 1}{9.43491806\% * (1 + 9.43491806\%)^4} \right)$$

$$PV = 2,500.00 + 20,091.38 + 3,208.71$$

$$PV = 25,800.09$$

DIAGRAMA DE FLUJO DE DINERO de caso b)



SOLUCIÓN

b) Utilizamos la tasa efectiva mensual (TEM) del caso a)

$$TEM = 1.007279518\%$$

Luego, calculamos el monto de la deuda como:

$$C = PV - \%CI * PV$$

$$C = 25,800.09 - 20\% * 25,800.09$$

$$C = 20,640.07$$

Ahora si, podemos calcular el valor de la cuota mensual (R), utilizando la fórmula N°49 para una anualidad simple vencida:

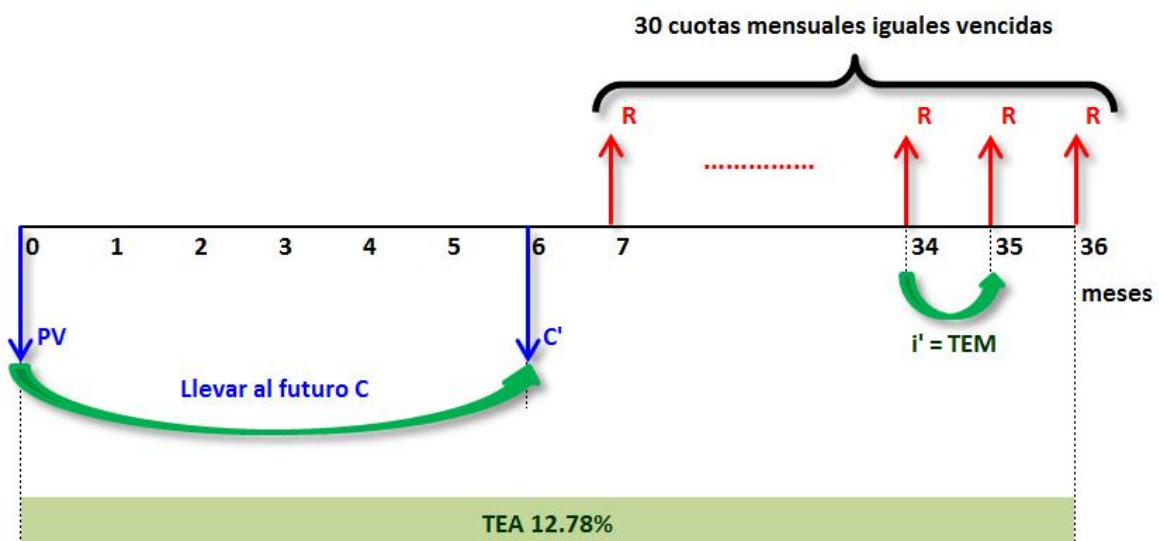
$$R = C * \left(\frac{TEP * (1 + TEP)^n}{(1 + TEP)^n - 1} \right)$$

$$R = C * \left(\frac{TEM * (1 + TEM)^{36}}{(1 + TEM)^{36} - 1} \right)$$

$$R = 20,640.07 * \left(\frac{1.007279518\% * (1 + 1.007279518\%)^{36}}{(1 + 1.007279518\%)^{36} - 1} \right)$$

$$R = 686.41$$

DIAGRAMA DE FLUJO DE DINERO de caso c)



SOLUCIÓN

c) Utilizamos la tasa efectiva mensual (TEM) del caso a)

$$TEM = 1.007279518\%$$

Y llevamos el valor del precio de venta al mes 6, tiempo que dura el plazo de gracia total otorgado:

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

$$C' = C * (1 + TEA)^{\left(\frac{180}{360} \right)}$$

$$C' = 25,800.09 * (1 + 12.78\%)^{\left(\frac{180}{360} \right)}$$

$$C' = 27,399.16$$

Ahora si podemos calcular el valor de la cuota mensual (R), utilizando la fórmula N°49 para una anualidad simple vencida:

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

$$R = C' * \left(\frac{TEM * (1 + TEM)^{30}}{(1 + TEM)^{30} - 1} \right)$$

$$R = 27,399.16 * \left(\frac{1.007279518\% * (1 + 1.007279518\%)^{30}}{(1 + 1.007279518\%)^{30} - 1} \right)$$

$$R = 1,062.80$$