2

Capitalización y descuento simple

2.1. Capitalización simple o interés simple

Se denomina así, a la operación financiera que tiene por objeto la constitución de un capital mediante la aplicación de la ley financiera de capitalización simple, o bien, a la que nos permite la obtención de un capital financieramente equivalente a otro, con vencimiento posterior, aplicando la citada ley financiera.

La *capitalización simple* o interés simple, es una operación financiera generalmente a corto plazo, en la que los intereses no se acumulan al capital.

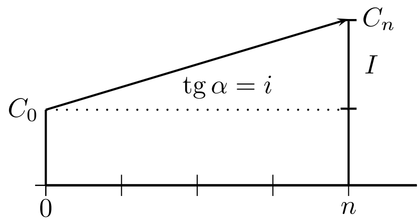

Figura 2.1: *Capitalización simple*

Las variables a considerar, son:

$$
\begin{aligned}
C_0 &= \text{valor actual o capital inicial,}\\
I &= \text{intereses,}\\
C_n &= \text{valor final o montante de la operación,}\\
i &= \text{tasa de interés,}\\
n &= \text{número de períodos.}
\end{aligned}
$$

En cualquier caso, n e i, han de estar referidos a la misma unidad de tiempo.

En la capitalización simple, el deudor, al vencimiento ha de pagar el capital más los intereses, es decir:

$$C_n = C_0 + I \tag{2.1}$$

El valor final C_n en capitalización simple, transcurridos n períodos y al tanto i, lo podemos determinar para un capital C_0, como:

$$
\begin{aligned}
&C_1 = C_0 + i\,C_0 = C_0(1+i)\\
&C_2 = C_1 + i\,C_0 = C_0(1+i) + i\,C_0 = C_0(1+2\,i)\\
&C_3 = C_2 + i\,C_0 = C_0(1+2\,i) + i\,C_0 = C_0(1+3\,i)\\
&\ \vdots\\
&C_n = C_{n-1} + i\,C_0 = C_0\big[1+(n-1)i\big] + i\,C_0 = C_0(1+i\,n)
\end{aligned}
$$

$$C_n = C_0(1+i\,n) \tag{2.2}$$

expresión que relaciona el montante o capital final, transcurridos n períodos de capitalización, con el capital inicial prestado. ∎

Al término $(1+i\,n)$, se le denomina *factor de capitalización simple*, y es un número tal que multiplicado por el capital inicial, nos permite obtener el capital financieramente equivalente al final del período n y que coincide con el capital final C_n.

Si comparamos (2.1) con (2.2),

$$I = C_n - C_0$$

$$I = C_0(1 + i\,n) - C_0$$
$$I = C_0 + C_0\,i\,n - C_0$$

obtenemos,

$$I = C_0\,i\,n \tag{2.3}$$

expresión que nos permite obtener los intereses devengados o rendimiento producido por un capital C_0 durante un período n, y de la que se deduce que éstos son proporcionales al capital, al interés unitario y al tiempo.

Si expresamos el tiempo en m-ésimos de años (semestres, trimestres, meses, semanas,...) las fórmulas (2.2) y (2.3) se pueden generalizar:

$$C_n = C_0\left(1 + i\,\frac{n}{m}\right)$$

$$I = \frac{C_0\,i\,n}{m}$$

siendo m la fracción del año.

m	=	1	años
m	=	2	semestres
m	=	4	trimestres
m	=	12	meses
m	=	24	quincenas
m	=	52	semanas
m	=	360	días del año comercial
m	=	365	días del año natural o civil

Es usual definir el sistema de capitalización simple por medio de las propiedades señaladas a i. Así suele decirse que la función de capitalización simple es aquella que define un sistema financiero en que el rédito acumulado es proporcional a la amplitud del período.

Ejemplo 2.1 Calcular los intereses producidos y el importe total adeudado de un capital de 450 € desde el 23/4/2023 al 22/6/2023 al 7 % de interés simple utilizando el año comercial y el civil.

En primer lugar, calcularíamos los días, que en este caso, son 60.

Utilizando la HP12c,

[g] [D.MY] 23.042023 [ENTER] 22.062023 [△DYS] resultando 60

$$I = C_0\,i\,n \qquad I = 450 \cdot 0,07\,\frac{60}{360} = 5,25$$
$$C_n = C_0 + I \qquad C_n = 450 + 5,25 = 455,25$$

Igualmente para el año civil,

$$I = 450 \cdot 0,07\,\frac{60}{365} = 5,18$$

Utilizando la calculadora financiera, para obtener I y C_n,

60 [n] 7 [i] 450 [CHS] [f] [INT] obteniendo 5,25.

Con la base de 365, deberemos pulsar [R↓] [x≶y] 5,18 [+] 455,25

2.1.1. Magnitudes derivadas

Si despejamos C_0 de (2.2) se tiene:

$$C_0 = \frac{C_n}{(1 + i\,n)} \tag{2.4}$$

que nos permite calcular el valor capital inicial o actual si se conoce el montante, el tanto y la duración.

Para calcular n o número de períodos, se aplicará:

$$n = \frac{C_n - C_0}{C_0\,i} \tag{2.5}$$

Ejemplo 2.2 Calcular el montante de 1 000€ al 4 % de interés anual, al cabo de 90 días. ¿Cuánto tiempo será preciso que transcurra para que el montante sea un 5 % más?

Aplicando (2.2) y (2.5),

$$C_n = C_0(1 + i\,n) \qquad C_n = 1\,000\left(1 + 0,04\,\frac{90}{360}\right) = 1\,010$$

$$n = \frac{C_n - C_0}{C_0\,i} \qquad n = \frac{1\,050 - 1\,000}{1\,000 \cdot 0,04} = 1,25 = 1 \text{ año y } 3 \text{ meses}$$

2.2. Intereses anticipados

En ocasiones se plantean operaciones en las que el prestamista cobra los intereses por anticipado, es decir, en el mismo momento en el que se concierta la operación.

Si el capital prestado es C_0, el tipo de interés anticipado i^* y la duración n, los intereses se obtienen tal como hemos visto en (2.3) como $I = C_0\,i^*\,n$, con lo que en el origen se recibe:

$$C_0 - C_0\,i^*\,n = C_0(1 - i^*\,n)$$

Se debe verificar,

$$C_0(1 - i^*\,n)(1 + i\,n) = C_0$$

de donde,

$$i = \frac{\dfrac{1}{1 - i^*\,n} - 1}{n} = \frac{i^*}{1 - i^*\,n}$$

del mismo modo, i^*

$$i^* = \frac{i}{1 + i\,n}$$

y si $n = 1$,

$$i = \frac{i^*}{1 - i^*} \qquad i^* = \frac{i}{1 + i} \tag{2.6}$$

■

2.3. Cálculo del interés simple. Métodos abreviados

Los intereses, tal como se ha visto en (2.3), tienen por cuantía la expresión $I = C_n - C_0$.

Normalmente, el tiempo n y el tipo de interés i están referidos al año como unidad de tiempo, pero al aplicarse la ley de interés simple en operaciones a corto plazo (inferiores al año), se aplican métodos abreviados cuya utilidad práctica se manifiesta cuando hay que calcular los intereses producidos por varios capitales. Los dos más utilizados son:

2.3.1. Método de los multiplicadores fijos

Si al producto $C_0\,n$ del capital por el tiempo se le designa por N y al cociente $\dfrac{i}{360}$ ó $\dfrac{i}{365}$ por M, entonces la fórmula para el cálculo de los intereses se expresará mediante el producto del llamado *número comercial* N, por el *multiplicador fijo* M, es decir:

$$I = N\,M \tag{2.7}$$

2.3.2. Método de los divisores fijos

Si i pasa a dividir al denominador y al cociente $\dfrac{360}{i}$ ó $\dfrac{365}{i}$ llamado *divisor fijo*, se le representa por D la fórmula del interés se expresará:

$$I = \frac{N}{D} \tag{2.8}$$

Ejemplo 2.3 Calcular los intereses producidos por un capital de 3 500 € en 60 días a un tipo de interés del 6 % anual, si se utiliza el año comercial utilizando para ello los métodos abreviados.

$$N = 3\,500 \cdot 60 = 210\,000$$

$$M = \frac{0,06}{360} = 0,0001\widehat{6}$$

$$D = \frac{360}{0,06} = 6\,000$$

$$I = N\,M = 35 \qquad I = \frac{N}{D} = 35$$

2.4. Descuento simple comercial

La ley financiera del descuento simple comercial se define como aquella en la que los descuentos de un periodo cualquiera son proporcionales a la duración del periodo y al capital anticipado o descontado. Se trata de una operación inversa a la de capitalización simple. Cuando se descuenta un capital de cuantía C_0, por n años, el valor descontado o actual que se obtiene es:

$$C_0 = C_n(1 - d\,n) \tag{2.9}$$

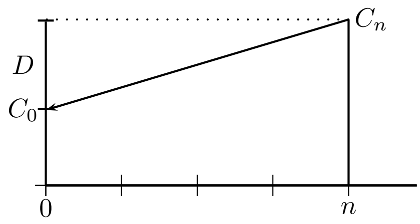

Figura 2.2: *Descuento simple*

C_n se conoce con los nombres de capital final o capital nominal y a C_0 se le designa como valor actual, valor efectivo o valor descontado.

Este sistema de descuento tiene como limitación $n = \frac{1}{d}$ tal como puede verse en el figura 2.3 por tanto, será válido hasta $n < \frac{1}{d}$. ■

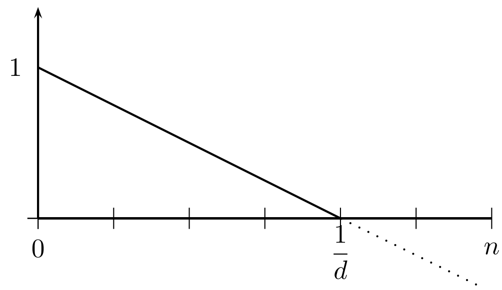

Figura 2.3: *Campo de validez*

2.4.1. Magnitudes derivadas

El número de años n y el tanto d se calculan en:

$$n = \frac{C_n - C_0}{C_n\, d} \tag{2.10}$$

$$d = \frac{C_n - C_0}{C_n\, n} \tag{2.11}$$

Ejemplo 2.4 Calcular el valor descontado, en descuento comercial, de un capital de 50 000 € que vence dentro de 4 años, si el tanto de descuento es el 6 %.

Haciendo uso de (2.9), se tiene:

$$C_0 = C_n(1 - d\,n) = 50\,000\,(1 - 0{,}06 \cdot 4) = 38\,000$$

2.5. Cálculo del descuento simple. Métodos abreviados

El valor descontado de un capital de cuantía C_n que vence dentro de n períodos es según (2.9) $C_0 = C_n(1 - d\,n)$ por lo que el descuento efectuado es:

$$D_c = C_n - C_0 = C_n\, d\, n \tag{2.12}$$

debiendo tenerse presente que el tanto d y el tiempo n están referidos a la misma unidad de tiempo (habitualmente el año). Al aplicarse la ley de descuento simple comercial en operaciones a corto plazo, cuya duración suele venir expresada en días (tal como ocurría con la capitalización simple), n representará una fracción del año. La expresión (2.12), según se utilice el año comercial o el civil, quedará del siguiente modo:

$$D_c = C_n\, d\, \frac{n}{360} \qquad\qquad D_c = C_n\, d\, \frac{n}{365}$$

2.5.1. Método de los multiplicadores fijos

Designando por $N = C_n\, n$ al *número comercial* o simplemente número y al cociente $\frac{d}{360}$ ó $\frac{d}{365}$ por el *multiplicador fijo* M, el descuento simple comercial, será:

$$D_c = N\, M \tag{2.13}$$

2.5.2. Método de los divisores fijos

El descuento se expresa por el cociente $D_c = \frac{N}{D}$ siendo N el *número comercial* y D el *divisor fijo* que representa la fracción $\frac{360}{d}$ ó $\frac{365}{d}$.

$$D_c = \frac{N}{D} \tag{2.14}$$

Ejemplo 2.5 Calcular los descuentos efectuados a un capital de 75 000 € que vence dentro de 120 días si se utiliza el año comercial y el tipo de descuento es el 6 %.

$$N = 75\,000 \cdot 120 = 9\,000\,000 \qquad M = \frac{0,06}{360} = 0,0001\widehat{6}$$

$$D = \frac{360}{0,06} = 6\,000$$

y aplicando las fórmulas (2.12) y (2.13), se tiene:

$$D_c = C_n\, d\, \frac{n}{360} = 75\,000 \cdot 0,06\, \frac{120}{360} = 1\,500$$

$$D_c = N\, M = 9\,000\,000 \cdot 0,0001\widehat{6} = 1\,500$$

$$D_c = \frac{N}{D} = \frac{9\,000\,000}{6\,000} = 1\,500$$

2.6. Descuento simple racional o matemático

El descuento racional, que designaremos por D_r, se calcula sobre el valor efectivo. Es igual al interés del efectivo C_0 durante el tiempo que falta para su vencimiento.

De la expresión de capitalización simple $C_n = C_0(1 + i\, n)$, resulta que el valor descontado de un capital C_n, (disponible al cabo de n períodos), será:

$$C_0 = \frac{C_n}{1 + i\, n} \tag{2.15}$$

El descuento racional, $D_r = C_n - C_0$, es:

$$D_r = \frac{C_n\, n\, i}{1 + i\, n} \tag{2.16}$$

expresión de la que se deduce que el descuento racional no es proporcional al período de anticipo. ■

El valor D_r ha sido obtenido tomando como dato el tipo de interés i que no debe ser confundido con el tanto de descuento. Considerando la expresión (2.3), el D_r se puede también obtener como:

$$D_r = C_0\, n\, i \tag{2.17}$$

2.6.1. Tanto de interés equivalente a uno de descuento

Estos son diferentes, pero cabe hablar de un tanto de interés equivalente a uno de descuento y viceversa.

$$D_c = C_n\, d\, n = C_n \frac{i\, n}{1 + i\, n} = D_r \Rightarrow \begin{cases} d = \dfrac{i}{1 + i\, n} \\ i = \dfrac{d}{1 - d\, n} \end{cases}$$

Para $n = 1$, se tiene:

$$d = \frac{i}{1 + i} \qquad\qquad i = \frac{d}{1 - d} \tag{2.18}$$

Puede observarse que el valor de d es el interés anticipado visto en 2.6. ■

Ejemplo 2.6 Calcular el descuento racional que se efectuará sobre un título de 30 000 € nominales, que vence dentro de 150 días, si el tomador del título desea obtener un tanto de interés del 8 % ¿Cuál sería la tasa de descuento equivalente?

El descuento racional es, aplicando (2.16):

$$D_r = 30\,000\, \frac{\frac{150}{360}\, 0,08}{1 + 0,08\, \frac{150}{360}} = 967,74$$

El efectivo en consecuencia, es $C_0 = 30\,000 - 967,74 = 29\,032,26$ el cual garantiza obtener la rentabilidad.

El tanto de descuento equivalente al interés, sería:

$$d = \frac{i}{1 + i\, n} = \frac{0,08}{1 + 0,08\, \frac{150}{360}} = 0,077419$$

El descuento comercial, sería:

$$D_c = C_n\, d\, n = 30\,000 \cdot 0,077419\, \frac{150}{360} = 967,74$$

que coincide con el del racional.

Ejercicios propuestos

Ejercicio 2.1 Una persona ha prestado una cantidad al 8,50 %. Después de 8 años y 3 meses la retira, y la vuelve a prestar, con los intereses que le ha producido al 10,50 %. ¿Cuál es la cantidad que prestó al 8,50 %, sabiendo que al presente recibe un interés anual de 5 000 €?

Solución: $C_0 = 27\,990,62$

Ejercicio 2.2 Dos capitales cuya suma es de 35 500 € han estado impuestos a interés simple durante el mismo tiempo y al mismo tanto, produciendo unos capitales finales de 13 125 € y 24 150 €. ¿Cuáles eran dichos capitales?

Solución: $C_1^0 = 12\,500$ $\quad C_2^0 = 23\,000$

Ejercicio 2.3 He comprado mercancías por valor de 13 114 € con un crédito de 15 meses; pero si pago antes de este tiempo, me conceden un descuento del 5 %. ¿En qué época tengo que pagar, si no quiero desembolsar más que 12 489,60 €?

Solución: $n = 11$ meses y 12 días

Ejercicio 2.4 ¿Qué cantidad es necesario prestar al 5,50 % para obtener 200 € de intereses en 132 días?

Solución: $C_0 = 9\,917,36$

Ejercicio 2.5 Calcular el montante de un capital de 150 000 € al 6 % de interés anual colocado durante 1 año y 4 semanas en régimen de capitalización simple.

Solución: $C_n = 159\,692,31$

Ejercicio 2.6 Un capital se ha dividido en tres partes, y se ha impuesto la primera al 4 %; la segunda al 5 %, y la tercera, al 6 %, dando en total una ganancia anual de 9 244 €. Si la primera y tercera parte del capital se hubieran impuesto al 5,50 %, los intereses correspondientes a estas dos partes serían de 6 534 € anualmente. Calcular las tres partes del capital, sabiendo además que la tercera es los 2/9 de la primera.

Solución: $C_1^0 = 97\,200$ $\quad C_2^0 = 81\,200$ $\quad C_3^0 = 21\,600$

Ejercicio 2.7 Un capital de cuantía C se ha colocado la cuarta parte al 5 % de interés durante 30 días, la mitad del resto se ha colocado al 4 % durante 60 días y la otra mitad al 8 % durante 40 días. Determinar la cuantía de C si los intereses totales son de 2 750 € y se utiliza el año comercial.

Solución: $C = 400\,000$

Ejercicio 2.8 Un capital colocado durante 10 meses se ha convertido, junto con los intereses, en 29 760 €. El mismo capital, menos sus intereses durante 17 meses, ha quedado reducido a 27 168 €. Determinar el capital y el tanto por ciento a que ha estado impuesto.

Solución: $C = 28\,800$ $\quad i = 4\,\%$

Ejercicio 2.9 Hallar por el método de los divisores fijos los intereses totales de los capitales, colocados en los tiempos que se indican y dados a continuación: 100 000 € en 45 días; 75 000 € en 60 días; 60 000 € en 120 días; 90 000 € en 80 días; 150 000 € en 90 días y 225 000 € en 75 días. El tipo de interés aplicable es del 6 %.

Solución: $I = 8\,962,50$

Ejercicio 2.10 Determinar el tiempo necesario para que un capital de cuantía C, colocado al tipo de interés i en régimen de capitalización simple, genere un montante igual a 3 veces el capital inicial.

Solución: $n = \frac{2}{i}$

Ejercicio 2.11 ¿Qué capital fue el que hizo que sus intereses fueran la mitad del mismo, sabiendo que el montante generado ascendió a 1 237,40 €?

Solución: $C = 824,93$

Ejercicio 2.12 ¿Cuánto tiempo será necesario para que un capital se transforme en otro cinco veces mayor a un 8 % de interés simple anual?

Solución: $n = 50$ años

Ejercicio 2.13 Los intereses en capitalización simple de dos capitales diferentes han sido iguales. Si el tipo del primero fue del 3,5 % y la tasa del segundo del 5,5 %, determinar el tiempo al que ha estado impuesto cada uno si las cantidades iniciales fueron la primera el doble que la segunda y ambas han estado impuestas 10 años.

Solución: $n_1 = 4$ años 4 meses y 24 días $\quad$ $n_2 = 5$ años 7 meses y 6 días

Ejercicio 2.14 Calcular el valor efectivo a percibir por un pagaré de 20 000 € de valor nominal, para cuyo vencimiento faltan 275 días, si el tipo de interés anticipado es el 12 % y consideramos el calendario civil.

Solución: $C_0 = 18\,191,78$

Resolución de los ejercicios propuestos

Solución ejercicio 2.1 Obtenemos los intereses I de forma acumulativa en los dos tramos.

$$C_n = C_0(1 + i\,n) \qquad I = C_n\,i\,n$$
$$5\,000 = C_0\left[1 + 0,085\left(8 + \frac{3}{12}\right)\right]0,105 \cdot 1$$
$$5\,000 = 0,178631\,C_0 \qquad C_0 = 27\,990,62$$

Solución ejercicio 2.2 Definimos el sistema de ecuaciones,

$$C_0^1 + C_0^2 = 35\,500 \qquad C_0^1(1 + i\,n) = 13\,125$$
$$\left[35\,500 - \frac{13\,125}{(1 + i\,n)}\right](1 + i\,n) = 24\,150$$
$$35\,500(1 + i\,n) - 13\,125 = 24\,150$$
$$(1 + i\,n) = \frac{24\,150 - 13\,125}{35\,500} = 1,05$$
$$C_0^1 = \frac{13\,125}{1,05} \qquad C_0^1 = 12\,500$$
$$C_0^2 = 35\,500 - 12\,500 \qquad C_0^2 23\,000$$

Solución ejercicio 2.3 Conocido el D_c, tendremos que obtener el momento n,

$$D_c = C_n - C_0 \qquad D_c = 13\,114 - 12\,489,60 = 624,40$$
$$n = \frac{D_c}{C_n\,i}\,12 = \frac{624,40}{13\,114 \cdot 0,05}\,12 = 11,43 \text{ meses}$$
$$n = 11 + 30 \cdot 0,43 = 11 \text{ meses y } 12 \text{ días}$$

Habrá que pagar dentro de: 15 meses - (11 meses y 12 días) $=$ 3 meses y 18 días

Solución ejercicio 2.4

$$I = C_0\,i\,n \qquad 200 = C_0 \cdot 0,055\,\frac{132}{360}$$
$$C_0 = 9\,917,36$$

Solución ejercicio 2.5

$$C_n = 150\,000\left[1 + 0,06\left(1 + \frac{4}{52}\right)\right]$$
$$C_n = 159\,692,31$$

Solución ejercicio 2.6

$$\left.\begin{array}{rcl} I_1 &=& C_1 \cdot 1 \cdot 0,055 \\ I_3 &=& C_3 \cdot 1 \cdot 0,055 \end{array}\right\} I_1 + I_3 = 6\,534$$
$$C_3 = \frac{2}{9}C_1$$
$$\left.\begin{array}{rcl} 0,055(C_1 + C_3) &=& 6\,534 \\ C_3 &=& \frac{2}{9}C_1 \end{array}\right\} \begin{array}{rcl} C_1 + C_3 &=& 118\,800 \\ C_3 &=& 0,2C_1 \end{array}$$

$$C_1 = 97\,200 \qquad\qquad C_3 = 21\,600$$

$$\begin{aligned} I_1 &= C_1 \cdot 1 \cdot 0,04 = 97\,200 \cdot 0,04 = 3\,888 \\ I_2 &= C_2 \cdot 1 \cdot 0,05 = 0,05C_2 \\ I_3 &= C_3 \cdot 1 \cdot 0,06 = 21\,600 \cdot 0,06 = 1\,296 \end{aligned}$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = 9\,244$$

$$3\,888 + 0,05\,C_2 + 1\,296 = 9\,244 \qquad C_2 = \frac{4\,060}{0,05} = 81\,200$$

Solución ejercicio 2.7

$$\frac{1}{4}C \cdot 0,05\frac{30}{360} + \frac{1}{2}\left(\frac{3}{4}\right)C \cdot 0,04\,\frac{60}{360} + \frac{1}{2}\left(\frac{3}{4}\right)C \cdot 0,08\,\frac{40}{360} = 2\,750$$

$$\begin{array}{l} 0,0010\,C + 0,0025\,C + 0,0033\,C = 2\,750 \\ 0,006875\,C = 2\,750 \qquad\qquad C = 400\,000 \end{array}$$

Solución ejercicio 2.8

$$\begin{array}{rcr} C + I_{10} & = & 29\,760 \\ C - I_{17} & = & 27\,168 \\ & (-) & 2\,592 \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{ll} 27\text{m} & 2\,592 \\ 10\text{m} & I_{10} \end{array}\right\} \qquad I_{10} = \frac{25\,920}{27} = 960$$

$$C = 29\,760 - 960 = 28\,800$$

$$28\,800\,\frac{10}{12}\,i = 960 \qquad\qquad i = 0,04$$

Solución ejercicio 2.9

$$I = \frac{N}{D} \qquad\qquad D = \frac{360}{i} \qquad\qquad N = C\,n$$

$$D = \frac{360}{0,06} = 6\,000$$

$$\begin{array}{rcrcr} 100\,000 & \cdot & 45 & = & 4\,500\,000 \\ 75\,000 & \cdot & 60 & = & 4\,500\,000 \\ 60\,000 & \cdot & 120 & = & 7\,200\,000 \\ 90\,000 & \cdot & 80 & = & 7\,200\,000 \\ 150\,000 & \cdot & 90 & = & 13\,500\,000 \\ 225\,000 & \cdot & 75 & = & 16\,875\,000 \\ & & & (+) & 53\,775\,000 \end{array}$$

$$I = \frac{53\,775\,000}{6\,000} = 8\,962,50$$

Solución ejercicio 2.10

$$3\,C = C(1 + i\,n)$$

$$3\,C = C + C\,i\,n \qquad\qquad \frac{3\,C - C}{C\,i} = n$$

$$n = \frac{2\,C}{C\,i} \qquad\qquad n = \frac{2}{i}$$

Solución ejercicio 2.11

$$\left.\begin{array}{rcl} \frac{1}{2}C & = & C\,i\,n \\ 1\,237,40 & = & C\,(1+i\,n) \end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{rcl} \frac{1}{2}C & = & C\,i\,n \\ 1\,237,40-C & = & C\,i\,n \end{array}\right\}$$

$$\frac{1}{2}C = 1\,237,40 - C$$

$$\frac{3}{2}C = 1\,237,40 \qquad C = 1\,237,40\,\frac{2}{3} \qquad C = 824,93$$

Solución ejercicio 2.12

$$5\,C = C\,(1+0,08\,n)$$

$$5\,C = C + C\cdot 0,08n \qquad n = \frac{5\,C - C}{0,08\,C}$$

$$n = \frac{4}{0,08} \qquad n = 50 \text{ años}$$

Solución ejercicio 2.13

$$I_1 = C_0^1\,i\,n = C_0^1\,0,035\,n_1$$

$$I_2 = C_0^2\,i\,n = C_0^2\,0,055\,n_2$$

Si $C_0^2 = \frac{1}{2}C_0^1$ y $n_2 = (10-n_1)$ e $I_1 = I_2$

$$I = C_0^1\,0,035\,n_1$$

$$I = \frac{1}{2}\,C_0^1\,0,055\,(10-n_1)$$

$$0,035\,n_1 = \frac{1}{2}\,0,055\,(10-n_1)$$

$$0,0275\,n_1 + 0,035\,n_1 = 0,275 \qquad n_1 = \frac{0,275}{0,0625} = 4,4 \text{ años}$$

$$n_2 = (10-n_1) = 10-4,4 = 5,6 \text{ años}$$

$n_1 = 4$ años, 4 meses y 24 días $\qquad$ $n_2 = 5$ años, 7 meses y 6 días

Solución ejercicio 2.14

$$C_0 = C_n(1-d\,n) \qquad C_0 = 20\,000(1-0,12\,\frac{275}{365}$$

$$C_0 = 18\,191,78$$