



Universidad de Valladolid
Facultad de Ciencias Económicas
y Empresariales

Trabajo de Fin de Grado
Grado en Finanzas, Banca y Seguros
Préstamos con períodos de
carencia

Presentado por:

Julio César Rojo Bayón

Tutelado por:

Lourdes Gómez Del Valle

Valladolid, 18 de julio de 2022

RESUMEN

En este trabajo analizamos el efecto que tiene la carencia en los sistemas clásicos de amortización de préstamos. Para ello, en primer lugar, definimos las magnitudes que componen los cuadros de amortización y describimos conceptos tales como el coste efectivo y la TAE. Además se analizarán los sistemas de amortización francés y uniforme, describiendo las magnitudes que se asocian a cada uno de dichos sistemas de amortización. En segundo lugar, mostramos cómo afecta la carencia, tanto total como parcial, a las diferentes magnitudes de los cuadros de amortización. Finalmente comparamos gráficamente, mediante un préstamo tipo, los cuadros de amortización de un préstamo con carencia que se amortiza tanto con el sistema francés como con el uniforme.

PALABRAS CLAVE: préstamo, carencia, francés, uniforme.

CLASIFICACION JEL: C01, G21.

ABSTRACT

In this work we analyze the effect that the grace periods has on the classic loan repayment systems. To do this, first of all, we define the magnitudes that make up the amortization tables and describe concepts such as the effective cost and the TAE. In addition, the french and uniform amortization systems will be analyzed, describing the magnitudes associated with each of these amortization systems. Secondly, we show how the grace periods, both total and partial, affects the different magnitudes of the amortization tables. Finally, we compare graphically, by means of a standard loan, the amortization tables of a loan with a grace period that is amortized both with the french system and with the uniform system.

KEY WORDS: loan, grace periods, french, uniform.

CLASIFICATION JEL: C01, G21.

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. LOS PRÉSTAMOS | 2 |
| 2.1 Magnitudes | 3 |
| 2.2 El cuadro de amortización | 6 |
| 2.3 Coste anual efectivo de un préstamo | 7 |
| 3. SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN DE LOS PRESTAMOS | 8 |
| 3.1 Sistema de amortización francés | 8 |
| 3.2 Sistema de amortización uniforme | 11 |
| 4. LA CARENCIA EN LOS PRESTAMOS | 12 |
| 4.1 Carencia total | 13 |
| 4.1.1 Sistema de amortización francés | 14 |
| 4.1.2 Sistema de amortización uniforme | 15 |
| 4.2 Carencia parcial | 16 |
| 4.2.1 Sistema de amortización francés | 17 |
| 4.2.2 Sistema de amortización uniforme | 17 |
| 5. APLICACIÓN PRÁCTICA | 19 |
| 5.1 Amortización de un préstamo utilizando el sistema francés | 19 |
| 5.1.1 Amortización con carencia total | 20 |
| 5.1.2 Amortización con carencia parcial..... | 21 |
| 5.1.3 Comparación de la amortización con y sin carencia | 22 |
| 5.2 Amortización de un préstamo utilizando el sistema uniforme .. | 26 |
| 5.2.1 Amortización con carencia total | 26 |
| 5.2.2 Amortización con carencia parcial..... | 27 |
| 5.2.3 Comparación de la amortización con y sin carencia | 27 |
| 5.3 Comparación de las cuotas de interés y de amortización entre los sistemas francés y uniforme | 31 |
| 6. CONCLUSIONES | 32 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 34 |
| 8. ANEXO | 35 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 2.1 Cuadro de amortización genérico..... | 6 |
| Tabla 5.1 Características de un préstamo tipo | 19 |
| Tabla 5.2 Características de un préstamo equivalente al de la Tabla 5.1 cuando este se amortiza con carencia total de 3 años | 20 |
| Tabla 5.3 Características de un préstamo equivalente al de la Tabla 5.1 cuando este se amortiza con carencia parcial de 3 años..... | 21 |
| Tabla 5.4 Cuotas de cancelación de un préstamo sin carencia y con carencia de 3 años..... | 22 |
| Tabla 5.5 Cuota de amortización con y sin carencia | 29 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 2.1 Esquema temporal de las cuotas de cancelación | 4 |
| Figura 3.1 Diagrama temporal del sistema de amortización francés..... | 8 |
| Figura 3.2 Diagrama temporal del sistema de amortización uniforme..... | 11 |
| Figura 5.1 Cuota de amortización sin carencia y con carencia de 3 años..... | 23 |
| Figura 5.2 Cuotas de interés de un préstamo sin carencia y con carencia de 3 años | 24 |
| Figura 5.3 Capital total amortizado sin carencia y con carencia de 3 años..... | 25 |
| Figura 5.4 Capital pendiente de amortizar de un préstamo sin carencia y con carencia de 3 años | 26 |
| Figura 5.5 Cuotas de cancelación sin carencia y con carencia de 3 años | 28 |
| Figura 5.6 Cuota de interés sin carencia y con carencia de 3 años | 29 |
| Figura 5.7 Capital amortizado sin carencia y con carencia de 3 años..... | 30 |
| Figura 5.8 Capital pendiente de amortizar sin carencia y con carencia de 3 años | 31 |

1. INTRODUCCIÓN

Los préstamos son operaciones financieras que en la actualidad son relativamente comunes, ya sea dentro del ámbito empresarial como dentro de las finanzas personales. Pero esto no siempre ha sido así ya que la figura de los préstamos no es reciente, sino que desde la antigüedad ya se utilizaban operaciones que buscaban la misma finalidad.

Para encontrar las primeras pruebas de la utilización de la figura del préstamo nos tenemos que retrotraer más de 3.000 años en donde se han encontrado pruebas en las que los Mesopotámicos utilizaron figuras similares a lo que conocemos actualmente como préstamo. A su vez los Fenicios utilizaron esta figura, sin embargo, estos no realizaban un intercambio de dinero, sino que intercambiaban granos y semillas con el fin de evitar tener tierras sin cultivar por falta de estos bienes, véase Redhistoria (2022).

Más adelante, cuando el cristianismo se fue expandiendo, la figura del préstamo dejó de utilizarse ya que, en sus inicios, al igual que en la religión islámica, no estaba bien considerado la acumulación de grandes capitales, así como estaba prohibido cobrar intereses por realizar un préstamo. Por esta razón, la religión judía era la única que permitía realizar la figura del préstamo, con lo que emplearon los préstamos para hacer negocio, véase Ramos (2018) y Redhistoria (2022).

Los primeros en acudir a esta forma de financiación fueron los comerciantes por sus necesidades de adquirir mercancías, así como los monarcas para costear las guerras, ya que en aquella época los impuestos no podían cubrir sus costes. No fue hasta el siglo XVIII cuando se empezaron a crear los bancos comerciales dentro de Europa y más adelante en el resto del mundo, con lo que se facilitó el acceso a los préstamos al público general, véase Ramos (2018).

En la actualidad, gracias al avance en nuevas tecnologías y el uso de internet, se ha facilitado el uso y la distribución de préstamos, creando nuevas figuras como los créditos rápidos online, véase Ramos (2018).

El objetivo de este trabajo es mostrar qué es la carencia en los préstamos, los tipos que existen y como afecta a los cuadros de amortización. Es importante destacar que la carencia no es un sistema de amortización en sí mismo sino una variante que se puede aplicar a cualquier sistema de amortización. Concretamente, la hemos aplicado a los sistemas de amortización más conocidos, que son el sistema francés y el sistema uniforme, y hemos mostrado, utilizando el programa Microsoft Excel como afectará cada una de las magnitudes del cuadro de amortización.

Este trabajo lo estructuramos de la siguiente forma. Comenzando con el Capítulo 2, definimos el concepto de préstamo, los cuadros de amortización, así como las magnitudes que los forman. En el Capítulo 3 analizamos los sistemas de amortización francés y uniforme y detallamos las magnitudes que intervienen en cada uno de estos sistemas de amortización. En el Capítulo 4 definimos el concepto de carencia y lo aplicamos a los sistemas de amortización francés y uniforme. Finalmente, en el Capítulo 5, elaboramos y comparamos los cuadros de amortización para un préstamo tipo utilizando los sistemas de amortización francés y uniforme, tanto sin carencia como con un período inicial de carencia. Las conclusiones obtenidas tras la realización de este trabajo se muestran en el Capítulo 6.

2. LOS PRÉSTAMOS

En este capítulo definimos el concepto de préstamo, las magnitudes que intervienen en su valoración, los cuadros de amortización y cómo obtener su coste efectivo.

Un préstamo, podemos entenderlo como una operación realizada entre dos partes, en las que una de ellas (el prestamista) cede un determinado capital a la otra parte (el prestatario). Además, el prestatario se compromete a devolver el capital prestado a lo largo de la duración del préstamo, siendo esta duración fijada al inicio del préstamo, junto con los intereses generados.

Sin embargo, en este tipo de operaciones, aunque la prestación es única, podemos distinguir entre contraprestación también única, el capital se devuelve

en un único pago junto con los intereses, y contraprestación múltiple, los pagos se realizan en sucesivas cuotas, véase De Pablo (2012).

Una operación de préstamo siempre se inicia cuando el prestamista entrega el capital al prestatario y concluye con el pago de la última cuota por parte de prestatario al prestamista, con lo que la deuda quedará saldada.

Con esto, para el prestatario, el préstamo es una operación de financiación, ya que recibe en el momento inicial la cantidad de dinero prestada, devolviéndola en cuotas, ya sean una o varias, a lo largo de la duración del préstamo. Sin embargo, el préstamo para el prestamista es una operación de crédito, ya que recibirá una serie de intereses por ceder el uso de su dinero durante un determinado período de tiempo.

Para su valoración financiera se utiliza habitualmente la ley de capitalización compuesta, ya que normalmente los préstamos son operaciones de un año o más de duración. En el caso de que el préstamo tenga una duración inferior a un año, se utilizará la ley de capitalización simple, véase De Pablo (2012).

2.1 Magnitudes

Las principales magnitudes que definen y permiten valorar un préstamo son las siguientes, véase De Pablo (2012) y Bonilla (2011):

- Capital prestado: C .

Es la cuantía monetaria que el prestamista cede al prestatario en el momento 0 o de inicio del préstamo.

- Tipo de interés del préstamo: i .

Es el tanto anual porcentual, que se aplica sobre el principal como contraprestación al prestamista. En este trabajo, suponemos que el tipo de interés es constante durante toda la operación del préstamo.

- Plazo de la operación: n .

En número de períodos de duración del préstamo. El plazo coincide con el número de cuotas a pagar por el prestatario al prestamista. La

frecuencia de los períodos puede ser mensual, anual, etc. En este trabajo, suponemos, por sencillez, que es anual.

- Cuota de amortización: R_t .

Cuantía destinada a amortizar el capital prestado en cada período.

- Cuota de interés: I_t .

Cuantía que va destinada a pagar los intereses del préstamo en cada período.

- Cuota de cancelación: X_t .

Cantidad monetaria a pagar por el prestatario al prestamista en cada período del préstamo para su cancelación. Las cuotas de cancelación constan de dos partes, una parte se dedica a amortizar el capital prestado, siendo la otra parte la que se dedica al pago de los intereses generados por el préstamo, verificando siempre que:

$$X_t = R_t + I_t. \quad (1)$$

La Figura 2.1 muestra un esquema temporal de las cuotas de cancelación en una operación de préstamo.

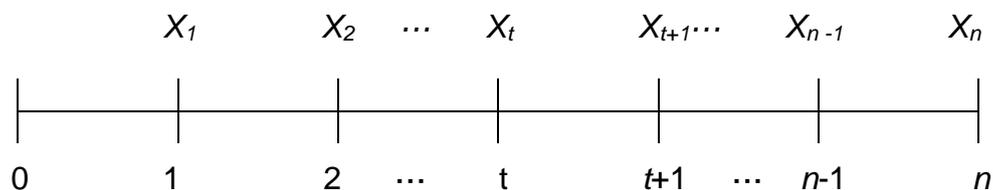


Figura 2.1 Esquema temporal de las cuotas de cancelación.

Fuente: Cabello (2006).

- Capital total amortizado: E_t .

Cantidad monetaria en el momento t que recoge todas las cuotas de amortización abonadas.

$$E_t = \sum_{r=1}^t R_r.$$

En el momento final n el capital amortizado tiene que coincidir con el capital inicialmente prestado C .

$$E_n = \sum_{r=1}^n R_r = C.$$

- Capital vivo o capital pendiente de amortización: C_t .

Cantidad de dinero necesaria para cancelar el préstamo en un momento determinado, es decir, la resta entre el capital prestado en $t = 0$ y el capital amortizado hasta dicho período:

$$C_t = C - \sum_{r=1}^t R_r.$$

El cálculo del capital vivo en un instante concreto t también se puede realizar directamente a partir de las cuotas de amortización y para ello existen 3 métodos, véase Cabello (2006):

1. Método prospectivo.

Consiste en la actualización de las cuotas de cancelación pendientes de pago desde el momento t hasta el fin del préstamo:

$$C_t = X_{t+1}(1+i)^{-1} + X_{t+2}(1+i)^{-2} + \dots + X_n(1+i)^{-(n-t)},$$

$$C_t = \sum_{r=1}^{n-t} X_{t+r}(1+i)^{-r}.$$

2. Método retrospectivo.

El capital pendiente de amortizar se obtiene como la diferencia de valor de los compromisos pasados de ambas partes. Es decir, es la diferencia entre capital prestado por el prestamista y los desembolsos realizados por el prestatario hasta dicho momento.

$$C_t = C(1+i)^t - X_1(1+i)^{t-1} - X_2(1+i)^{t-2} - \dots - X_t,$$

$$C_t = C(1+i)^t - \sum_{r=1}^t X_r(1+i)^{t-r}.$$

3. Método recurrente.

Este método calcula el capital vivo a partir de su cuantía en el momento anterior.

$$C_t = C_{t-1}(1 + i) - X_t.$$

2.2 El cuadro de amortización

Un cuadro de amortización sirve para desglosar todas las magnitudes que intervienen en los préstamos y comprobar cómo se desarrolla a lo largo de su vida. Consiste en una tabla en la que se recogen las magnitudes en cada período del préstamo.

En la Tabla 2.1, se recoge un cuadro de amortización general para un préstamo. Las magnitudes que lo componen son: los períodos del préstamo (t), las cuotas de cancelación (X_t), las cuotas de interés (I_t), las cuotas de amortización (R_t), el capital amortizado (E_t) y el capital vivo o capital pendiente de amortizar (C_t). Todas estas magnitudes han sido definidas anteriormente.

| Período | Cuota de cancelación | Cuota de interés | Cuota de amortización | Capital amortizado | Capital vivo |
|---------|----------------------|------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| 0 | - | - | - | - | C |
| 1 | X_1 | $I_1=Ci$ | R_1 | $E_1=R_1$ | $C_1=C-R_1$ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| t | X_t | $I_t=C_{t-1}i$ | R_t | $E_t=\sum_{r=1}^t R_r$ | $C_t=C_{t-1}-R_t$ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| n | X_n | $I_n=C_{n-1}i$ | R_n | $E_t=\sum_{r=1}^t R_r = C$ | 0 |

Tabla 2.1 Cuadro de amortización genérico. Fuente: Elaboración propia basado en Bonilla (2011).

Un cuadro de amortización es interesante ya que permite al prestatario conocer, por ejemplo, el capital pendiente de amortizar en un momento determinado para realizar una amortización anticipada, una subrogación con otra entidad o una novación con la misma entidad con el fin de reducir el tipo de interés aplicado. Así también permite cuantificar los posibles gastos o comisiones que originen estas operaciones debido a que en ocasiones, van en función del capital pendiente de amortizar en un momento dado.

2.3 Coste anual efectivo de un préstamo

El coste anual efectivo es un tanto anual que nos permite comprobar cuál es el coste real efectivo en porcentaje de un préstamo y depende de:

- El tipo de interés nominal (TIN) de la operación.
- Número de liquidaciones de intereses en el año.
- Comisiones y gastos asociados al préstamo y que el prestatario esté obligado a pagar (comisión de apertura, seguros de vida, tarjetas de crédito, etc.) siempre que estén asociadas obligatoriamente a la contratación de la operación.

Para su cálculo, se utiliza la ecuación de equilibrio financiero, véase Cabello (2006) y Bonilla (2011):

Prestación real recibida = Contraprestación real entregada
por el prestatario por el prestatario

$$C_0 - G^p = \sum_{t=1}^n X_t(1+i)^{-t} + G^d(1+i)^{-n},$$

donde G^p son los gastos iniciales y G^d los gastos finales a cargo del prestatario.

En cuanto a la TAE o tasa anual equivalente, es el tanto indicativo del coste de las operaciones financieras según recoge la Circular 5/2012, de 27 de junio del Banco de España, en donde se establece la fórmula matemática que genera la TAE y se indica su obligatoriedad. Su cálculo se realiza mediante una equivalencia financiera entre las prestaciones con los gastos establecidos en dicha circular y la contraprestación, véase Cabello (2008) y Blanco (2022).

Los gastos que se incluyen en la TAE son aquellos generados por la entidad financiera y están contemplados en la Circular 5/2012. Los gastos que no se incluyen son los generados por terceros a la entidad, pudiendo ser impuestos o corretajes.

En cuanto al cálculo, la TAE es el tanto porcentual que iguala a la prestación con los gastos generados y la contraprestación, valorados en el mismo instante temporal, siendo su expresión:

$$C - G = \sum_{t=1}^n X_t (1 + i_{TAE})^{-t}.$$

donde:

C es el capital prestado, G son los gastos generados iniciales incluidos en la TAE, X_t es la cuota de cancelación del período t e i_{TAE} es la TAE que se desea obtener.

3. SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN DE LOS PRESTAMOS

Los sistemas de amortización son las diferentes formas en las que se puede cancelar un préstamo y nos permiten determinar su cuota de cancelación, así como la distribución de la parte destinada a cubrir los intereses y la parte destinada a amortizar el préstamo en cada período. En este trabajo nos centramos en los dos sistemas de amortización más conocidos: el sistema de amortización francés y el sistema de amortización uniforme.

3.1 Sistema de amortización francés

El sistema de amortización francés se caracteriza porque la cuota de cancelación es constante para todos los períodos, desde el inicio hasta el fin del préstamo. En la Figura 3.1. mostramos su diagrama temporal.

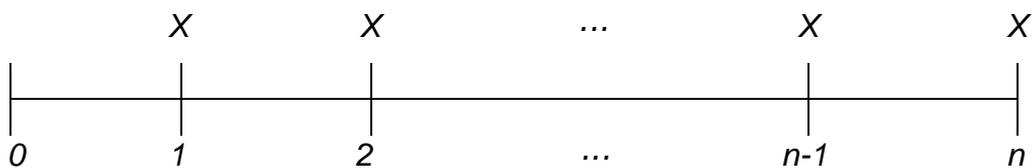


Figura 3.1 Diagrama temporal del sistema de amortización francés.

Fuente: De Pablo (2012).

Para el cálculo de las cuotas de cancelación, nos basamos en la ecuación de equivalencia financiera en el origen, que es la relación entre el capital inicial prestado y el valor actual de todas las cuotas de cancelación del préstamo, véase De Pablo (2012).

Por tanto;

$$C = X(1+i)^{-1} + X(1+i)^{-2} + \dots + X(1+i)^{-(n-1)} + X(1+i)^{-n}.$$

Como todas las cuotas de cancelación son constantes se verifica que:

$$C = Xa_{\overline{n}|i}.$$

Por tanto, la cuota de cancelación utilizando el sistema de amortización francés es:

$$X = \frac{C}{a_{\overline{n}|i}}. \quad (2)$$

Como las cuotas de amortización son constantes, el método retrospectivo permite calcular el capital vivo de forma sencilla:

$$C_t = X(1+i)^{-1} + X(1+i)^{-2} + \dots + X(1+i)^{-(n-t-1)} + X(1+i)^{-(n-t)},$$
$$C_t = Xa_{\overline{n-t}|i}.$$

Una vez conocido el capital vivo, las cuotas de interés se determinan a partir de su valor:

$$I_t = C_{t-1}i = Xia_{\overline{n-t+1}|i}.$$

Empleando el método recurrente para el cálculo del capital pendiente de amortizar, podemos obtener la relación existente entre las cuotas de amortización. Así, si calculamos el capital pendiente de amortizar en dos períodos consecutivos:

$$C_t = C_{t-1}(1+i) - X,$$

$$C_{t+1} = C_t(1+i) - X,$$

y restamos ambas expresiones:

$$C_t - C_{t+1} = (C_{t-1} - C_t)(1+i),$$

$$R_{t+1} = R_t(1+i).$$

Si realizamos este proceso de forma recurrente observamos que las cuotas de amortización siguen una progresión geométrica de razón i , el tipo de interés anual efectivo, véase De Pablo (2012).

$$R_{t+1} = R_1(1+i)^t. \quad (3)$$

De esta manera podemos calcular cualquier cuota de amortización R_t , a partir de la primera, la cual podemos obtener de dos formas diferentes:

- Si conocemos la cuota de cancelación X , a través de (1):

$$X = R_1 + i_1 = R_1 + Ci,$$

y despejando,

$$R_1 = X - Ci. \quad (4)$$

- En el caso de no conocer la cuota de cancelación, a partir de (3)

$$C = R_1 + R_2 + \dots + R_n = R_1[1 + (1+i) + \dots + (1+i)^{n-1}] = R_1 S_{\overline{n}|i},$$

y despejando R_1 :

$$R_1 = \frac{C}{S_{\overline{n}|i}}. \quad (5)$$

Por tanto, el sistema de amortización francés también se caracteriza porque desde el inicio hasta la finalización del préstamo, las cuotas de amortización crecen a lo largo de la vida del préstamo en progresión geométrica de razón i . En consecuencia, como la cuota de cancelación es constante, la cuota de interés va decreciendo a lo largo de la vida del préstamo.

Esta característica beneficia al prestamista, ya que se garantiza recuperar gran parte de los intereses del préstamo en las primeras cuotas, y perjudica al prestatario en el caso de querer optar a una cancelación anticipada del préstamo, ya que habrá pagado gran parte de los intereses, pero poca amortización del préstamo.

Por definición, el capital amortizado es la suma de todas las cuotas de amortización satisfechas hasta dicho momento. Por tanto, sustituyendo (3) en su definición:

$$E_t = R_1 + R_2 + \dots + R_t = R_1[1 + (1+i) + \dots + (1+i)^{t-1}] = R_1 S_{\overline{t}|i},$$

y sustituyendo (5) en la expresión anterior,

$$E_t = R_1 S_{\overline{t}|i} = C \frac{S_{\overline{t}|i}}{S_{\overline{n}|i}}. \quad (6)$$

3.2 Sistema de amortización uniforme

El sistema de amortización uniforme se caracteriza por que la cuota de amortización es constante a lo largo de la vida del préstamo, por lo que la cantidad monetaria destinada a pagar los intereses del préstamo va decreciendo a medida que se pagan las cuotas, ya que se reduce el capital pendiente de amortizar. En la Figura 3.2 mostramos su diagrama temporal.

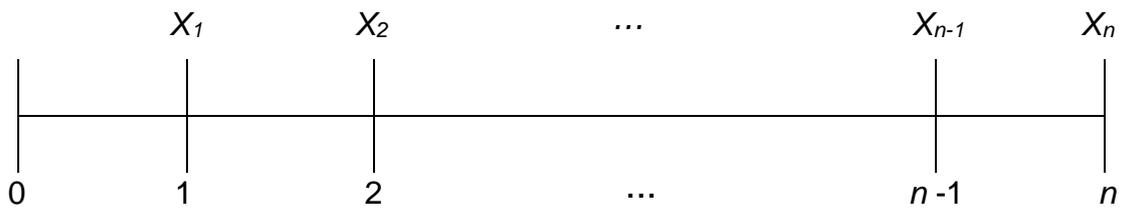


Figura 3.2 Diagrama temporal del sistema de amortización uniforme.

Fuente: De Pablo (2012).

Por lo tanto, podemos deducir que las cuotas de cancelación serán diferentes en cada período, siendo de cantidad decreciente según avanzamos en el tiempo del préstamo, véase De Pablo (2012).

Las cuotas de amortización, al ser constantes,

$$R_1 = R_2 = \dots = R_n = R,$$

se obtienen a partir del capital prestado y el número de pagos:

$$R = \frac{C}{n}. \quad (7)$$

El capital amortizado es la suma de todas las cuotas de amortización del préstamo, por tanto:

$$E_t = \sum_{r=1}^t R_r = tR.$$

y sustituyendo (7) en la expresión anterior:

$$E_t = t \frac{C}{n}. \quad (8)$$

Como las cuotas de amortización son constantes, el capital pendiente se obtiene a partir de su definición:

$$C_t = C - \sum_{r=1}^t R_r = (n - t)R, \quad (9)$$

y sustituyendo (7) en la expresión anterior:

$$C_t = \frac{n - t}{n} C. \quad (10)$$

Una vez conocido el capital pendiente, las cuotas de interés se obtienen a partir del capital pendiente de amortizar:

$$I_t = C_{t-1}i,$$

y sustituyendo (10) en la expresión anterior:

$$I_t = \frac{n - t + 1}{n} Ci. \quad (11)$$

Dado que en el sistema de amortización uniforme la cuota de cancelación es la suma de la cuota de amortización y la cuota de interés, sustituyendo (7) y (11) en (1):

$$X_t = \frac{C}{n} [1 + (n - t + 1)i].$$

4. LA CARENCIA EN LOS PRESTAMOS

La carencia es el período inicial de un préstamo en el cual no se paga algún tipo de cuota devengada.

Existen 2 tipos de carencia:

- Carencia total: se caracteriza porque las primeras cuotas de cancelación del préstamo no se abonan.
- Carencia parcial: se caracteriza porque durante el período inicial solo se abonan las cuotas de interés del préstamo.

Los fines de este tipo de variación de los sistemas tradicionales de amortización de los préstamos son varios. Por ejemplo, al comienzo de una inversión, los rendimientos generados son escasos o incluso nulos para posteriormente comenzar a ser más rentables. En estos casos las empresas pueden verse beneficiadas de un diferimiento total o parcial de las cuotas de cancelación, véase De Pablo (2012).

4.1 Carencia total

La carencia total consiste en que las cuotas de cancelación son nulas durante los primeros períodos de una operación de préstamo. Esta característica hace que el capital pendiente crezca según aumentan los períodos que incluye la carencia, ya que se incluyen los intereses generados por el capital prestado en el capital pendiente. Por lo tanto, en el momento en el que se inicie el pago de las cuotas, su importe será mayor respecto a la modalidad de amortización sin carencia.

Así, a efectos de amortización, podemos considerar que este préstamo con una carencia de s períodos, $s < n$, es equivalente a uno de cuantía:

$$C^C = C(1 + i)^s, \quad (12)$$

que comienza en s , por un plazo:

$$n^C = n - s. \quad (13)$$

Además, es necesaria una nueva magnitud $t^C = t - s$, con $t > s$.

Así para una operación de préstamo de n períodos, con s períodos de carencia la ecuación de equivalencia financiera resultante será, véase De Pablo (2012):

$$C^C = C(1 + i)^s = \sum_{r=s+1}^n X_r(1 + i)^{-(r-s)}.$$

A partir de esta ecuación, podemos obtener el cuadro de amortización del préstamo en función del sistema de amortización aplicado.

4.1.1 Sistema de amortización francés

El sistema de amortización francés como comentamos en la Sección 3.1 se caracteriza porque las cuotas de cancelación son constantes. Por tanto, la ecuación de equivalencia financiera cuando existe una carencia total de s períodos se transforma en, véase De Pablo (2012):

$$C^C = C(1+i)^s = X^T a_{\overline{n^C}|i},$$

y despejando la cuota de cancelación:

$$X^T = \begin{cases} 0, & t \leq s, \\ \frac{C^C}{a_{\overline{n^C}|i}}, & t > s. \end{cases} \quad (14)$$

Si comparamos esta cuota con la obtenida sin período de carencia, utilizando el sistema de amortización francés, obtenemos que es mayor ya que es necesario amortizar un mayor capital, C^C , en un menor período de tiempo, n^C .

Utilizando el método retrospectivo podemos calcular el capital vivo:

$$C_t^T = X^T(1+i)^{-1} + \dots + X^T(1+i)^{-(n^C-t^C)}, \quad t > s,$$

y

$$C_t^T = \begin{cases} C(1+i)^t, & t \leq s, \\ X^T a_{\overline{n^C-t^C}|i}, & t > s. \end{cases} \quad (15)$$

Así como las cuotas de interés, que se determinan a partir del capital pendiente en (15):

$$I_t^T = \begin{cases} 0, & t \leq s, \\ C_{t-1} i = X^T i a_{\overline{n^C-t^C+1}|i}, & t > s. \end{cases}$$

En cuanto a la primera cuota de amortización, la podemos obtener de dos formas diferentes:

- Si conocemos la cuota de cancelación X^T , de forma análoga a (4) cuando no existe carencia:

$$R_{s+1}^T = X^T - C^C i.$$

- En el caso de no conocer la cuota de cancelación de forma similar a (5) cuando no existe carencia:

$$R_{s+1}^T = \frac{C^C}{S_{n^C|i}}$$

El resto de cuotas, seguirán una progresión geométrica de razón i tal y como mostramos en la sección 3.1.

El capital amortizado se obtiene de forma análoga en (6):

$$E_t^T = \begin{cases} 0, & t \leq s, \\ R_{s+1}^T S_{t^C|i} = C^C \frac{S_{t^C|i}}{S_{n^C|i}}, & t > s. \end{cases}$$

4.1.2 Sistema de amortización uniforme

El sistema de amortización uniforme, como comentamos en la Sección 3.2, se caracteriza porque la cuota de amortización es constante. Por tanto, la ecuación de equivalencia financiera, cuando existe una carencia total de s períodos, con $s < n$ se convierte en, véase De Pablo (2012):

$$C^C = C(1+i)^s = n^C R^T.$$

y despejando la cuota de amortización:

$$R^T = \begin{cases} 0, & t \leq s, \\ \frac{C^C}{n^C}, & t > s. \end{cases} \quad (16)$$

Como las cuotas de amortización son constantes, a través de (9) el capital pendiente de amortizar será:

$$C_t^T = \begin{cases} C(1+i)^t, & t \leq s, \\ (n^C - t^C)R^T, & t > s. \end{cases}$$

y sustituyendo (16) en la expresión anterior

$$C_t^T = \begin{cases} C(1+i)^t, & t \leq s, \\ \frac{n^C - t^C}{n^C} C^C, & t > s. \end{cases} \quad (17)$$

Una vez conocido el capital pendiente, las cuotas de interés se obtienen a partir de (17):

$$I_t^T = \begin{cases} 0, & t \leq s, \\ C_{t-1}^T i = \frac{n^C - t^C + 1}{n^C} C^C i, & t > s. \end{cases}$$

Dado que en el sistema de amortización uniforme la cuota de cancelación es la suma de la cuota de amortización y la cuota de interés, se puede definir a partir de (1) como:

$$X_t^T = \begin{cases} 0, & t \leq s, \\ R^T + I_t^T, & t > s. \end{cases}$$

En cuanto al capital amortizado, lo obtenemos a través de (8):

$$E_t^T = \begin{cases} 0, & t \leq s, \\ t^C \frac{C^C}{n^C}, & t > s. \end{cases}$$

Al igual que sucede con el sistema de amortización francés, si comparamos esta cuota con la obtenida sin período de carencia obtenemos que es mayor ya que es necesario amortizar un mayor capital, C^C , en un menor período de tiempo, n^C .

4.2 Carencia parcial

La carencia parcial se caracteriza porque la cuota de amortización es nula durante los primeros s períodos, es decir, únicamente se pagan las cuotas de interés.

Por tanto, la ecuación de equivalencia financiera con s períodos de carencia, véase De Pablo (2012):

$$C = \sum_{r=s+1}^n X_r^P (1+i)^{-(r-s)}.$$

Esta característica hace que el capital pendiente de amortizar se mantenga igual al capital prestado durante el período de carencia.

$$C_t = C, \quad t \leq s,$$

4.2.1 Sistema de amortización francés

La ecuación de equivalencia financiera cuando existe una carencia parcial de s períodos y se utiliza el sistema de amortización francés para su amortización se transforma en, véase De Pablo (2012):

$$C = X^P a_{\overline{n|}i}^c$$

y despejando la cuota de cancelación:

$$X^P = \begin{cases} Ci, & t \leq s, \\ \frac{C}{a_{\overline{n|}i}^c}, & t > s. \end{cases}$$

Si comparamos esta cuota con la obtenida en la Subsección 3.1 sin período de carencia utilizando el sistema de amortización francés (véase 2) obtenemos que es mayor, ya que debemos amortizar el mismo capital pero en un período menor de tiempo. Sin embargo, si comparamos esta cuota de cancelación con la obtenida en la Subsección 4.1.1 con s períodos de carencia total (véase 14) obtendremos que es menor ya que debemos amortizar un capital menor en un mismo período de tiempo.

En cuanto al capital vivo lo podemos obtener utilizando el método retrospectivo:

$$C_t^P = \begin{cases} C, & t \leq s, \\ X^P a_{\overline{n-t|}i}^c, & t > s. \end{cases}$$

y a través del capital pendiente podemos calcular la cuota de interés:

$$I_t^P = \begin{cases} Ci, & t \leq s, \\ C_{t-1}^P i = X^P i a_{\overline{n-t+1|}i}^c, & t > s. \end{cases}$$

El resto de magnitudes se obtienen de forma análoga a las obtenidas en la Subsección 4.1.1 pero sustituyendo X^T por X^P .

4.2.2 Sistema de amortización uniforme

La característica principal del sistema de amortización uniforme es que la cuota de amortización es constante, así que la ecuación de equivalencia financiera,

cuando existe una carencia parcial de s períodos, $s < n$ se convierte en, véase De Pablo (2012):

$$C = n^C R^P,$$

y despejando la cuota de amortización:

$$R^P = \begin{cases} 0, & t \leq s, \\ \frac{C}{n^C}, & t > s. \end{cases} \quad (18)$$

El capital pendiente de amortizar se obtiene a través de la cuota de amortización como en (9):

$$C_t^P = \begin{cases} C, & t \leq s, \\ (n^C - t^C)R^P, & t > s. \end{cases}$$

y sustituyendo (18) en la expresión anterior

$$C_t^P = \begin{cases} C, & t \leq s, \\ \frac{n^C - t^C}{n^C} C, & t > s. \end{cases} \quad (19)$$

Una vez conocido el capital pendiente, las cuotas de interés se obtienen a partir de la expresión en (19):

$$I_t^P = \begin{cases} Ci, & t \leq s, \\ C_{t-1}^P i = \frac{n^C - t^C + 1}{n^C} Ci, & t > s. \end{cases}$$

A través de (1) podemos obtener la cuota de cancelación ya que es la suma de la cuota de amortización y la cuota de interés:

$$X_t^P = \begin{cases} Ci, & t \leq s, \\ R^P + I_t^P, & t > s. \end{cases}$$

Finalmente, a través de (8) obtenemos el capital total amortizado,

$$E_t^P = \begin{cases} 0, & t \leq s, \\ t^C \frac{C}{n^C}, & t > s. \end{cases}$$

5. APLICACIÓN PRÁCTICA

En este capítulo, utilizando un préstamo tipo, realizamos una comparación de las diferentes magnitudes de los cuadros de amortización cuando utilizamos los sistemas de amortización comentados en el Capítulo 3 y cuando incluyen, un período de carencia tanto en su modalidad total como parcial. Para ello, utilizamos el programa Microsoft Excel y las expresiones obtenidas en las Subsecciones 4.1.2 y 4.2.2.

En primer lugar, definimos un préstamo tipo de 100.000€ que se amortiza en 15 períodos anuales siendo el tipo de interés anual efectivo aplicado el 5%. En la Tabla 5.1 resumimos las características de este préstamo.

| | |
|-------------------------|-----------|
| Capital (C) | 100.000 € |
| Plazos (n) | 15 |
| Tipo de Interés (i) | 5% |

Tabla 5.1 Características de un préstamo tipo. Fuente: Elaboración propia.

5.1 Amortización de un préstamo utilizando el sistema francés

En esta sección comparamos las magnitudes fundamentales de un préstamo cuando se amortiza con el sistema francés con y sin carencia.

Para el cálculo de las magnitudes del cuadro de amortización con el sistema de amortización francés usamos las diversas funciones que contiene el programa Microsoft Excel y que son de gran utilidad, véase Cabello (2006).

La cuota de cancelación X , la obtenemos utilizando la función *PAGO*, que está compuesta por los siguientes argumentos:

- *Tasa*: es el tipo de interés por período del préstamo, i .
- *Nper*: es el número total de pagos del préstamo, n .
- *Va*: es el capital prestado en el origen, C .

Para el cálculo de la cuota de interés I_t utilizamos la función *PAGOINT*, la cual está compuesta por un argumento más que la función *PAGO* que es:

- *Período*: es el período t para el que se desea encontrar la cuota de interés.

En cuanto a la cuota de amortización R_t , la obtenemos utilizando la función *PAGOPRIN*, que está compuesta por los mismos argumentos que la función *PAGOINT*.

Finalmente, para el cálculo del capital total amortizado y el capital pendiente de amortizar utilizamos la función *PAGO.PRINC.ENTRE* que suma las cuotas de amortización entre dos períodos establecidos. Esta función está compuesta por dos argumentos más que la función *PAGO* que son:

- Período_inicial: es el primer período para el que se realiza la suma de las cuotas de amortización.
- Período_final: es el período final para el que se suman las cuotas de amortización en el que calculamos el capital amortizado.

Para concluir, el capital pendiente de amortizar, C_t , lo obtenemos también con la función *PAGO.PRINC.ENTRE*, que está compuesta por los mismos argumentos que la función anterior *PAGO.PRINC.ENTRE*, pero que tomarán valores diferentes.

El cuadro de amortización obtenido lo mostramos en el Anexo 1.

5.1.1 Amortización con carencia total

A continuación, mostramos como obtener el cuadro de amortización del préstamo de la Tabla 5.1 utilizando el sistema francés pero con un período de carencia total de 3 períodos.

Para ello, tal y como detallamos en la Sección 4.1.1, transformamos este préstamo en uno equivalente de cuantía C^C , véase (12) y duración n^C , véase (13) que se amortiza como un préstamo sin carencia. Las características de este préstamo equivalente se muestran en la Tabla 5.2.

| | |
|-------------------------|--------------|
| Capital (C^C) | 115.762,50 € |
| Plazo (n^C) | 12 |
| Tipo de Interés (i) | 5% |

Tabla 5.2 Características de un préstamo equivalente al de la Tabla 5.1 cuando este se amortiza con carencia total de 3 años. Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del resto de magnitudes del cuadro de amortización con un período de carencia utilizamos las mismas funciones de Excel descritas anteriormente pero para el préstamo equivalente con las características recogidas en la Tabla 5.2.

El cuadro de amortización completo se recoge en el Anexo 2.

5.1.2 Amortización con carencia parcial

En esta subsección amortizamos el préstamo tipo mostrado en la Tabla 5.1 pero considerando que contiene un período de carencia parcial de 3 períodos.

A diferencia de los préstamos con carencia total, en aquellos en los que se incluye una carencia parcial durante los primeros años, sí que se abona la cuota de interés. Por lo tanto, el capital pendiente de amortizar no aumenta, manteniéndose en este ejemplo concreto en 100.000 €. Sin embargo, este capital debe amortizarse ahora en $n^C = 12$ períodos. A partir del período 3, podemos transformar este préstamo en uno equivalente amortizable utilizando el sistema francés y sin períodos de carencia. En la Tabla 5.3 recogemos las características de este préstamo equivalente.

| | |
|-------------------------|-----------|
| Capital (C) | 100.000 € |
| Plazos (n^C) | 12 |
| Tipo de Interés (i) | 5% |

Tabla 5.3 Características de un préstamo equivalente al de la Tabla 5.1 cuando este se amortiza con carencia parcial de 3 años. Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del resto de magnitudes del cuadro de amortización a partir de ese período utilizamos las mismas funciones de Microsoft Excel descritas anteriormente pero para el préstamo con las características del recogido en la Tabla 5.3.

El cuadro de amortización completo se recoge en el Anexo 3.

5.1.3 Comparación de la amortización con y sin carencia

En esta subsección realizamos una comparativa entre la amortización de un préstamo con el sistema francés sin período de carencia y con período de carencia, tanto total como parcial por un período de 3 años.

La Tabla 5.4 recoge las cuotas de cancelación resultantes de la amortización del préstamo con las características recogidas en la Tabla 5.1 cuando no existe carencia y cuando sí existe carencia. Como podemos observar en esta tabla, a partir del cuarto año, la cuota de cancelación de menor importe es la correspondiente al préstamo sin carencia. Esto es así ya que en esta modalidad el préstamo se empieza a amortizar desde la primera cuota, por lo tanto, se generan menos intereses, resultando una cuota de amortización menor. Esto no es así durante los primeros años ya que cuando existe carencia parcial durante los períodos de carencia se abona las cuotas de intereses, evitando así que se incremente el capital vivo durante la carencia, como si ocurre con la carencia total.

| Períodos | Sin carencia | Con carencia | |
|-------------------|--------------|--------------|------------|
| | | Total | Parcial |
| $1 \leq t \leq 3$ | 9634,23 € | 0 € | 5000 € |
| $3 < t \leq 12$ | 9634,23 € | 13060,95 € | 12282,54 € |

Tabla 5.4 Cuotas de cancelación de un préstamo sin carencia y con carencia de 3 años. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.1 mostramos el comportamiento de las cuotas de amortización a lo largo del tiempo cuando la amortización del préstamo se realiza sin carencia y con carencia total y parcial de 3 años. En esta figura observamos que cuando no existe carencia, el préstamo se amortiza desde el primer período. Esto produce que la cuota de amortización sea la menor de las tres modalidades. Continuando con el préstamo con carencia, en ambas modalidades total y parcial, el préstamo comienza a amortizarse en el cuarto período. Siendo la cuota de amortización de mayor importe la del préstamo con carencia total, ya que la cuantía del capital pendiente ha ido aumentando durante el período de carencia.

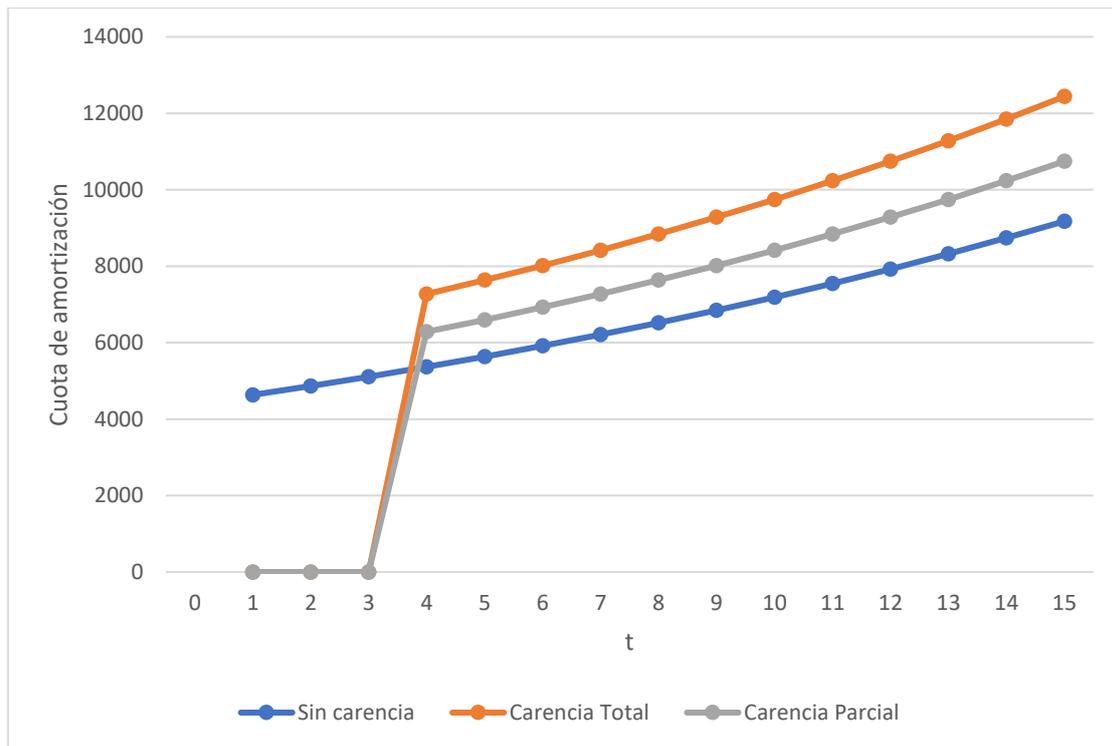


Figura 5.1 Cuota de amortización sin carencia y con carencia de 3 años.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.2 mostramos la evolución de las cuotas de interés a lo largo del tiempo cuando la amortización del préstamo se realiza con y sin carencia de 3 años. En esta figura observamos que a partir del cuarto año las menores cuotas de interés corresponden al préstamo sin carencia, ya que se amortiza en más períodos de tiempo que cuando se considera con carencia. En todos los casos la de mayor importe es siempre la correspondiente a la carencia total, ya que el capital vivo aumenta durante el período de carencia. En cuanto a la carencia parcial, tras los períodos de carencia es la que tiene la cuota de interés intermedia entre la carencia total y sin carencia, ya que el hecho de pagar los intereses generados por el capital vivo durante el período de carencia da lugar que no aumente el capital vivo, como si ocurre con la carencia total. Durante la carencia, en el caso de la parcial, la cuota de interés se mantiene constante ya que no se amortiza el préstamo y en la total es cero ya que en esta modalidad durante la carencia no se pagan intereses.

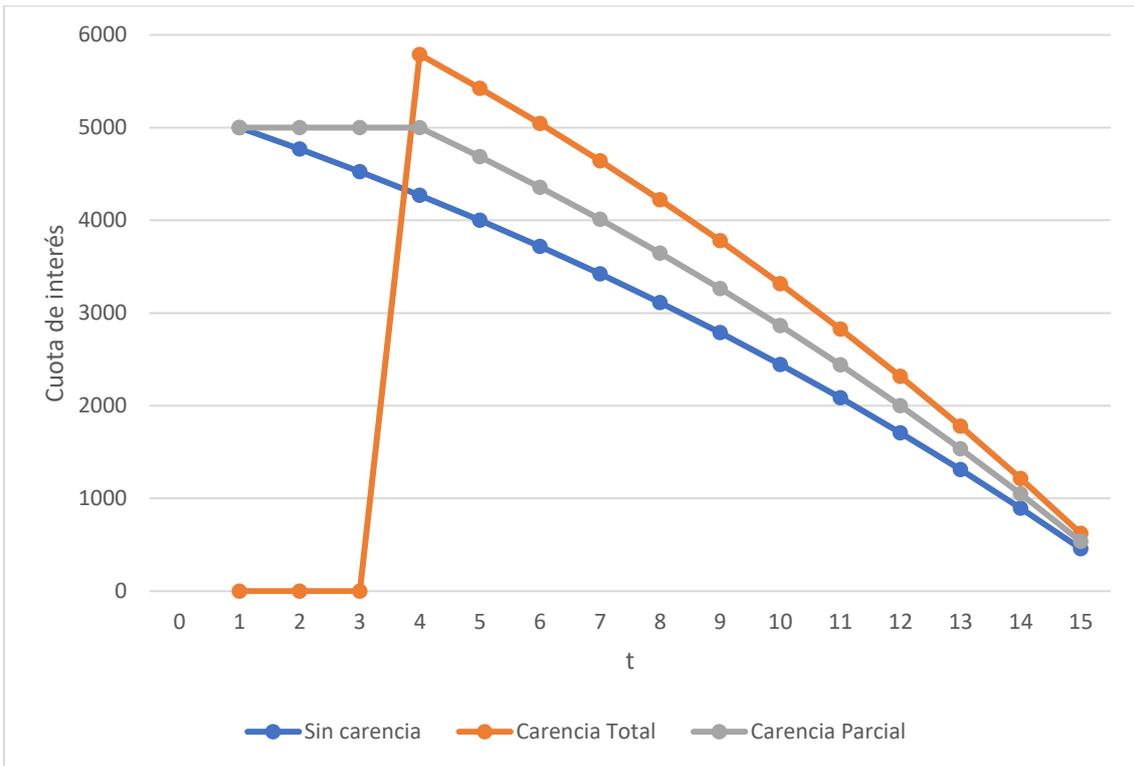


Figura 5.2 Cuotas de interés de un préstamo sin carencia y con carencia de 3 años. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.3 mostramos la evolución del capital amortizado a lo largo del tiempo cuando en la amortización del préstamo no se incluye carencia y cuando existe una carencia de 3 años. En esta figura vemos que durante los primeros periodos del préstamo, el mayor valor del capital total amortizado es el del préstamo sin carencia, pero posteriormente es el préstamo con carencia total. Además, observamos que la pendiente de la curva del capital amortizado de un préstamo sin carencia es menos pronunciada, ya que este tipo de préstamo devuelve el capital en más periodos. En cuanto a la curva del capital amortizado con carencia parcial, su pendiente es menos pronunciada que cuando una carencia total debido el capital pendiente no aumenta durante el periodo de carencia.

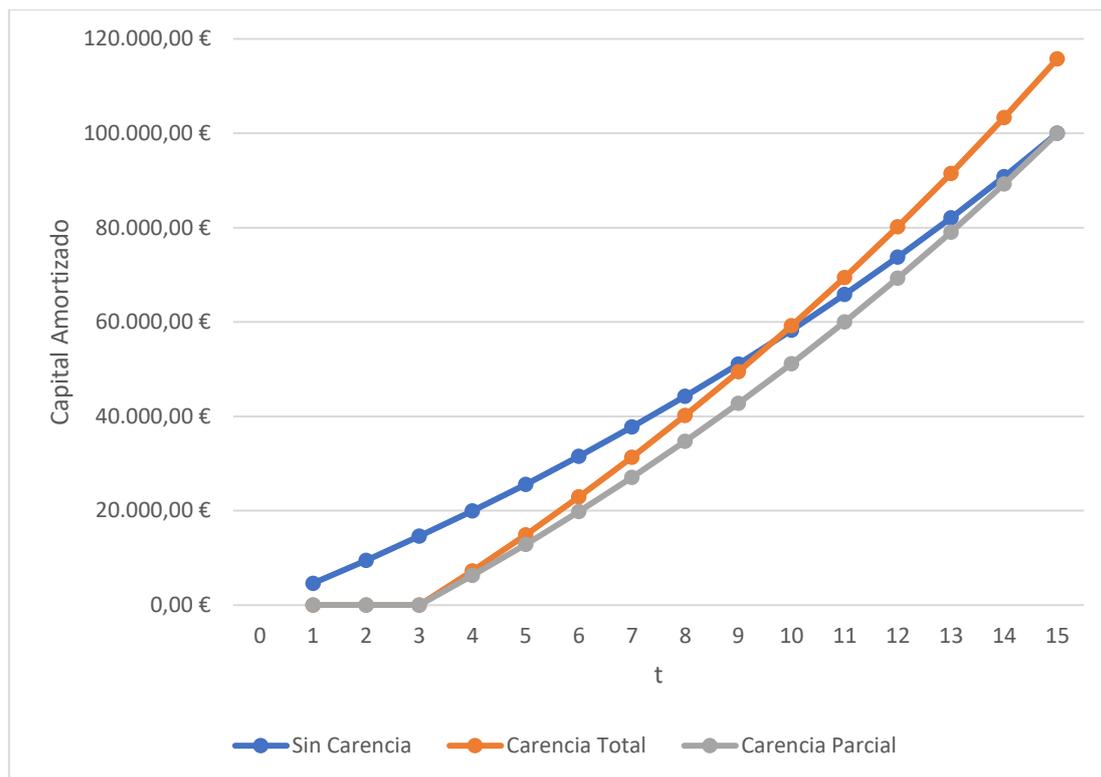


Figura 5.3 Capital total amortizado sin carencia y con carencia de 3 años.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.4 mostramos la evolución del capital pendiente a lo largo del tiempo cuando la amortización del préstamo se realiza con el sistema francés sin carencia y con un período de carencia total y parcial de 3 años. Es esta figura lo que más llama la atención es el aumento del capital pendiente los primeros años cuando la carencia es total y que se mantiene constante cuando existe un período de carencia parcial. Esto se debe a que cuando existe un período de carencia total los intereses generados durante la carencia, se acumulan al capital pendiente de amortizar. Tras superar el período de carencia, en ambos casos de carencia, el capital pendiente comienza a descender al comenzar a amortizarse el préstamo. En cuanto al capital pendiente en un préstamo sin carencia, desciende desde el comienzo ya que se empieza a amortizarse el préstamo desde el primer período.

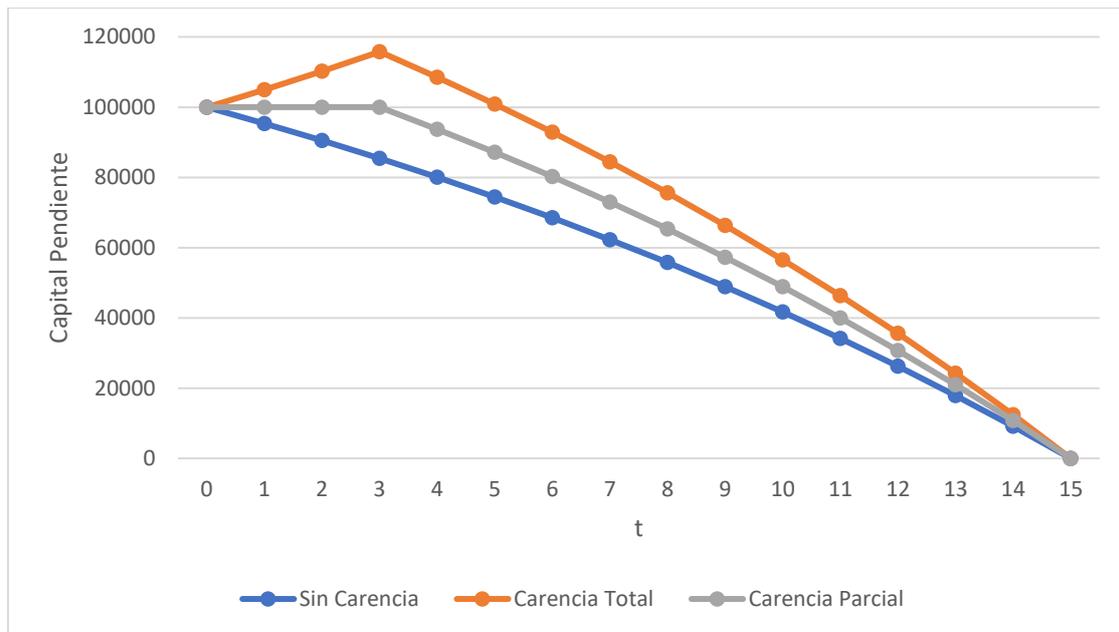


Figura 5.4 Capital pendiente de amortizar de un préstamo sin carencia y con carencia de 3 años. Fuente: Elaboración propia.

5.2 Amortización de un préstamo utilizando el sistema uniforme

En esta sección amortizamos el préstamo tipo recogido en la Tabla 5.1 empleando el sistema de amortización uniforme cuando no se considera un período de carencia y cuando esta es de 3 años y realizamos su una comparación.

Para el cálculo de las magnitudes del cuadro de amortización utilizando el sistema de amortización uniforme, utilizamos las expresiones obtenidas en la Sección 3.2 y Microsoft Excel.

El cuadro de amortización completo del préstamo sin carencia se recoge en el Anexo 4.

5.2.1 Amortización con carencia total

En esta subsección amortizamos el préstamo tipo recogido en la Tabla 5.1 con el sistema de amortización uniforme incluyendo un período de carencia total de 3 períodos.

Para el cálculo del cuadro de amortización de este nuevo préstamo, en primer lugar, obtenemos el capital pendiente de amortizar tras el último período de carencia, a partir de (12), así como el número de períodos en los que se cancela n^c , a partir de (13). Estos valores se calcularon previamente en la Subsección 5.1.1 y se recogen en la Tabla 5.2, ya que no dependen del sistema de amortización elegido.

La totalidad de las magnitudes del cuadro de amortización durante los 3 primeros años son cero. A partir del período 3, utilizamos los resultados obtenidos en la Sección 4.1.2 para un préstamo con las características recogidas en la Tabla 5.1 y 5.2.

El cuadro de amortización completo se recoge en el Anexo 5.

5.2.2 Amortización con carencia parcial

En esta subsección obtenemos el cuadro de amortización del préstamo con las características recogidas en la Tabla 5.1 utilizando el sistema de amortización uniforme e incluyendo un período de carencia parcial inicial de 3 períodos.

Para el cálculo del cuadro de amortización de este nuevo préstamo, debemos tener en cuenta que el capital pendiente no varía y que debe amortizarse en los períodos restantes. Las características del préstamo sin carencia equivalente a este se muestran en la Tabla 5.3.

Para el cálculo de todas las magnitudes del cuadro de amortización utilizamos las expresiones obtenidas en la Subsección 4.2.2.

El cuadro de amortización completo se recoge en el Anexo 6.

5.2.3 Comparación de la amortización con y sin carencia

En esta subsección realizamos una comparativa de la amortización de un préstamo, utilizando el sistema uniforme sin período de carencia y con período de carencia, tanto total como parcial.

La Figura 5.5. recoge las cuotas de cancelación resultantes de las subsecciones anteriores, que a diferencia del sistema de amortización francés, varían cada

período. En esta figura observamos que a partir del período de carencia el préstamo sin carencia es el que tiene las cuotas más reducidas. Eso es así ya que el préstamo se amortiza desde el primer período, por lo que genera menos intereses. En cuanto a los préstamos con carencia, observamos que las cuotas de cancelación de mayor importe a partir del período de carencia corresponden con la carencia total. Esto es debido a que el préstamo se amortiza en menos períodos, además de que el capital pendiente aumenta durante los períodos de carencia total, al acumularse los intereses generados, lo cual no ocurre con la carencia parcial.

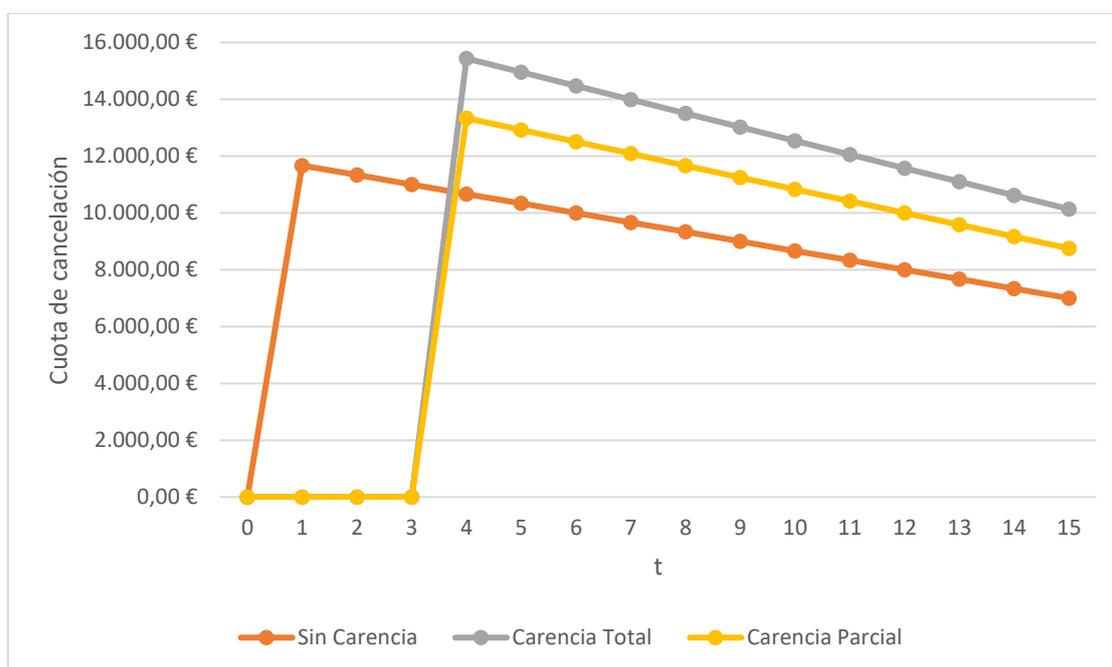


Figura 5.5 Cuotas de cancelación sin carencia y con carencia de 3 años.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5.5 mostramos el comportamiento de las cuotas de amortización cuando la amortización del préstamo se realiza con el sistema uniforme sin carencia y con carencia de 3 años. En esta tabla vemos que la menor cuota de amortización a partir del período de carencia corresponde al préstamo sin carencia debido a se amortiza en más períodos. Dentro de los préstamos con carencia, la mayor cuota de amortización corresponde a la total ya que es necesario amortizar mayor capital, véase (12), en el mismo número de períodos, véase (13).

| Períodos | Sin carencia | Con Carencia | |
|-------------------|--------------|--------------|------------|
| | | Total | Parcial |
| $1 \leq t \leq 3$ | 6.666,67 € | 0 € | 0 € |
| $3 < t \leq 12$ | 6.666,67 € | 9.646,88 € | 8.333,33 € |

Tabla 5.5 Cuota de amortización con y sin carencia.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.6 mostramos la evolución de las cuotas de interés a lo largo del tiempo cuando la amortización del préstamo se realiza sin carencia y con carencia total y parcial de 3 años. En este caso, el préstamo sin carencia es el que tiene menores cuotas de interés, ya que el préstamo se comienza a amortizar desde el inicio. En cuanto a los préstamos con carencia, el que mayores cuotas de interés presenta es aquel que tiene una carencia total, ya que se une el hecho de tener que amortizar un mayor capital, así como el hecho de tener que amortizarlo en menos períodos respecto al préstamo sin carencia. En cuanto al préstamo con carencia parcial, este comienza a pagar intereses por el capital pendiente durante la carencia, con lo que ve reducida su cuota de interés posteriormente al no incrementarse el capital pendiente.

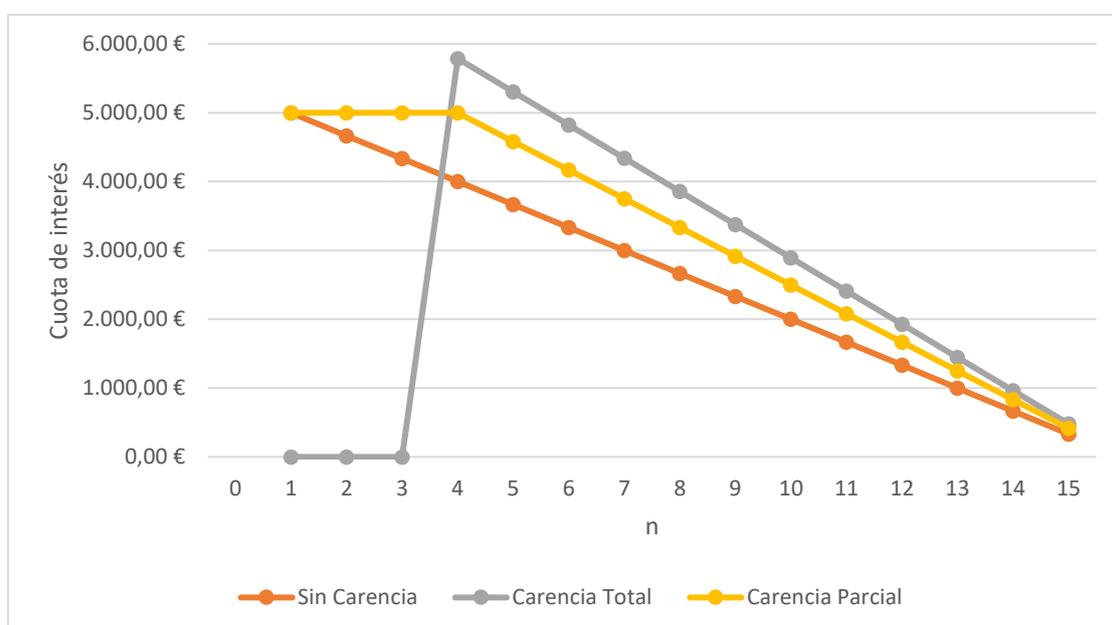


Figura 5.6 Cuota de interés sin carencia y con carencia de 3 años.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.7. mostramos la evolución del capital amortizado a lo largo del tiempo cuando la amortización del préstamo se realiza sin carencia y con una carencia de 3 años. Como podemos observar, empleando una carencia total, el capital amortizado al finalizar el préstamo es mayor respecto a otras modalidades debido a que el capital pendiente al finalizar la carencia es mayor, a la vez que la pendiente de la curva es más pronunciada ya que tiene que amortizar el préstamo en menos períodos. Si atendemos al préstamo sin carencia, su pendiente es menos pronunciada, ya devuelve el préstamo en más períodos y es menor respecto a la carencia total. En cuanto a la carencia parcial, su pendiente es menos pronunciada respecto a la carencia total debido a que no aumenta el capital pendiente a amortizar.

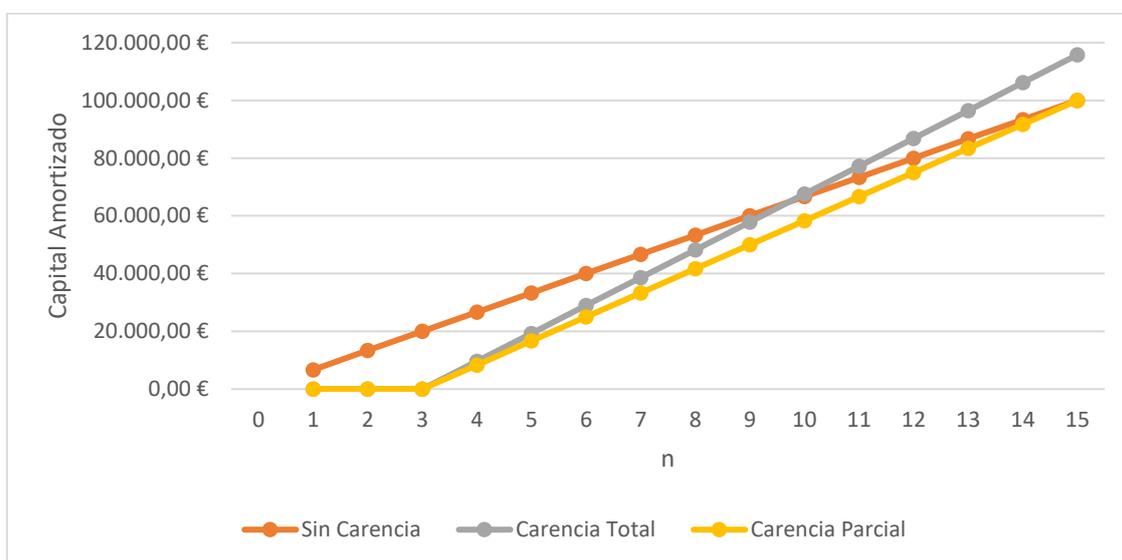


Figura 5.7 Capital amortizado sin carencia y con carencia de 3 años. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.8. mostramos la evolución del capital amortizado a lo largo del tiempo cuando la amortización del préstamo se realiza sin carencia y con carencia de 3 años. Lo más característico de esta figura durante el período de carencia es el aumento de capital pendiente durante el período de carencia total y el hecho de mantenerse constante cuando la carencia es parcial. Esto se debe a que cuando existe un período de carencia total se acumulan los intereses generados en el capital pendiente durante dicho período mientras que en la carencia parcial se pagan los intereses generados durante la carencia haciendo que dicho capital

mantenga constante. En cuanto al préstamo sin carencia, el capital pendiente es decreciente desde el inicio hasta el final del préstamo.

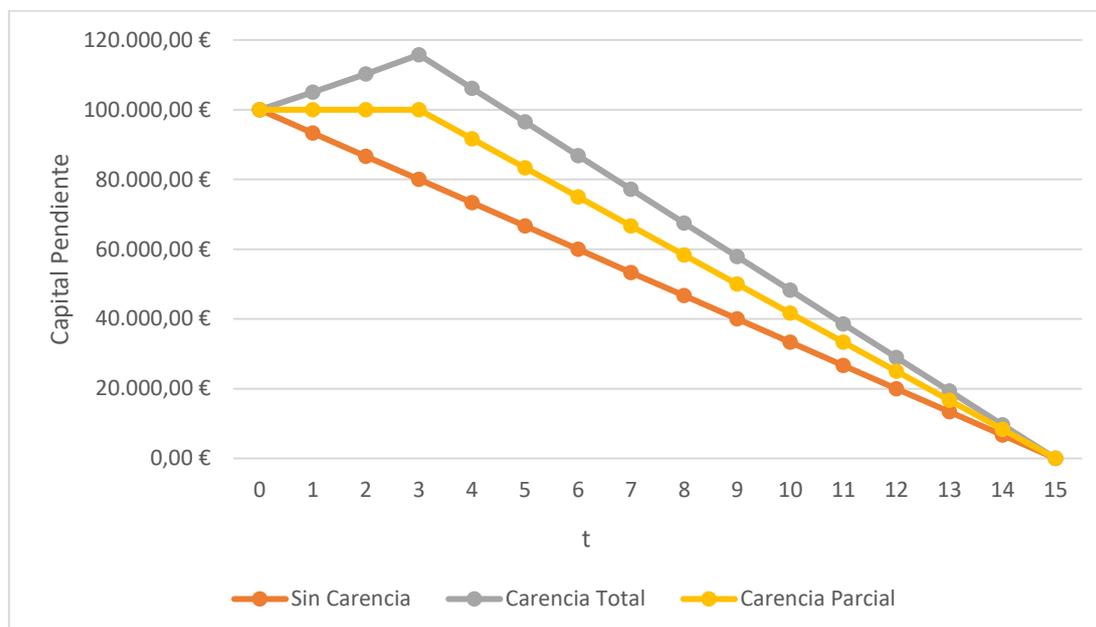


Figura 5.8 Capital pendiente de amortizar sin carencia y con carencia de 3 años. Fuente: Elaboración propia.

5.3 Comparación de las cuotas de interés y de amortización entre los sistemas francés y uniforme

En esta sección comparamos las cuotas de interés y de amortización entre los sistemas de amortización francés y uniforme con el fin de comprobar qué sistema tiene las cuotas de interés más bajas. En los Anexos 7 y 8 encontramos las tablas en donde se muestran los resultados de esta comparación para las cuotas de interés y de amortización, respectivamente, y como podemos ver, la diferencia es a favor en las cuotas de interés empleando el sistema francés, tanto aplicando una carencia como sin aplicarla, por lo tanto, tiene mayores cuotas de interés que el sistema uniforme. Esto es debido a que el sistema uniforme amortiza más capital desde el principio del préstamo, como podemos ver en el Anexo 8, a diferencia del sistema francés en el que las cuotas de amortización crecen a lo largo del préstamo, por lo que el sistema uniforme genera cuotas de interés menores.

6. CONCLUSIONES

Los préstamos son productos financieros de gran importancia para la sociedad. Con ellos se pueden realizar proyectos de inversión, los cuales sin financiación no serían posibles, tanto en el ámbito empresarial como en las finanzas personales. Permiten trasladar la utilidad de los recursos excedentes de los prestamistas hacia los prestatarios, siendo ambos beneficiados ya que el prestamista puede realizar el proyecto y el prestatario obtiene una rentabilidad por sus recursos que no están siendo utilizados. Esto es de gran utilidad para llevar a cabo proyectos empresariales tales como creación de nuevas empresas, ampliaciones o mejoras, así como en el ámbito de las finanzas personales tales como hipotecas para una vivienda o la financiación de un nuevo vehículo. Todas estas actividades son beneficiosas para la economía ya que fomentan el desarrollo económico y la creación de nuevos empleos.

En este trabajo hemos definido los préstamos, las magnitudes de las que se componen y conceptos como el coste efectivo y la TAE, que son importantes para poder conocer y comparar el coste financiero de diferentes préstamos, así como la elaboración de cuadros de amortización.

Una parte muy importante de los préstamos es el método de amortización que se utilizan para su cancelación. En este trabajo hemos detallado los sistemas de amortización francés y uniforme. La principal característica del sistema de amortización francés es la de proporcionar cuotas de cancelación constantes, mientras que la principal característica del sistema de amortización uniforme es la de considerar cuotas de amortización constantes, por lo tanto, diferentes cuotas de cancelación en cada período.

Además, hemos analizado qué es la carencia, la cual es de gran utilidad en casos en los que el proyecto que se financie no genere suficientes beneficios al comienzo como para amortizar el préstamo, así como en casos en los que se pueda obtener más utilidad del dinero destinado a amortizar el préstamo si se invierte o se emplea en otros proyectos.

Para concluir, hemos realizado una comparación entre los diferentes tipos de carencia utilizando los sistemas de amortización francés y uniforme y hemos

observado que podemos obtener dos conclusiones. La primera es que comparando ambos sistemas de amortización, francés y uniforme, no encontramos grandes diferencias. Si que podemos decir que el hecho de amortizar más capital al inicio del préstamo en el sistema uniforme hace que las cuotas de interés sean menores respecto al sistema francés, aunque contar con cuotas de cancelación diferentes en cada período en el sistema uniforme puede no resultar atractivo al prestatario en cuanto a su planificación económica. La segunda conclusión es respecto a la carencia, su aplicación afecta al valor temporal del dinero ya que diferimos el pago de las cuotas iniciales a un momento futuro. Cada modalidad analizada en el trabajo tiene sus ventajas y sus inconvenientes, por lo que la elección de una u otra dependerá de las preferencias o expectativas del prestatario y de las características del préstamo ofrecido.

7. BIBLIOGRAFÍA

Blanco, M. (2022): “TAE (Tasa Anual Equivalente) ¿Qué es la TAE? ¿Qué incluye la TAE?”. Disponible en: <https://www.rankia.com/blog/mejores-depositos/210051-tae-tasa-anual-equivalente-que-incluye> [Fecha de consulta: 02/07/2022]

Bonilla Musoles, A.; Ivars Escortell, A., Moya Clemente, I. (2011): Matemáticas de las Operaciones Financieras: Teoría y Práctica. Editorial Paraninfo, segunda edición. Madrid

Cabello González J.M. (2006): Valoración Financiera: Teoría y Práctica con Excel. Editorial Delta. Las Rozas, Madrid.

Circular 5/2012, de 27 de Junio, del Banco de España, a entidades de crédito y proveedores de servicios de pago, sobre transparencia de los servicios bancarios y responsabilidades en la concesión de préstamos. Disponible en https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2012-9058

De Pablo López, A. (2012): Valoración Financiera. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S.A. Madrid, tercera edición.

Edufinet: “¿Qué es la TAE de un préstamo?” Disponible en: <https://www.edufinet.com/inicio/creditos-y-prestamos/elementos-de-un-prestamo/que-es-la-tae-de-un-prestamo> [Fecha de consulta: 14/06/2022]

Navarro Arribas, E. (2019): Matemáticas de las Operaciones Financieras. Editorial Pirámide. Madrid.

Ramos, J. (2018): “Evolución de los préstamos: Desde los judíos hasta los créditos rápidos online”. Disponible en: <https://www.lugaresconhistoria.com/evolucion-de-los-prestamos> [Fecha de consulta: 05/07/2022]

Redhistoria: (2022): “El préstamo a través del tiempo”. Disponible en: <https://redhistoria.com/el-prestamo-a-traves-del-tiempo/> [Fecha de consulta: 05/07/2022]

8. ANEXO

Anexo 1: Cuadro de amortización del préstamo tipo de la Tabla 5.1 que se amortiza con el sistema francés.

| Período | Cuota de cancelación | Cuota de interés | Cuota de amortización | Capital Amortizado | Capital Pendiente |
|---------|----------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| 0 | | | | | 100.000,00 € |
| 1 | 9.634,23 € | 5.000,00 € | 4.634,23 € | 4.634,23 € | 95.365,77 € |
| 2 | 9.634,23 € | 4.768,29 € | 4.865,94 € | 9.500,17 € | 90.499,83 € |
| 3 | 9.634,23 € | 4.524,99 € | 5.109,24 € | 14.609,41 € | 85.390,59 € |
| 4 | 9.634,23 € | 4.269,53 € | 5.364,70 € | 19.974,11 € | 80.025,89 € |
| 5 | 9.634,23 € | 4.001,29 € | 5.632,93 € | 25.607,04 € | 74.392,96 € |
| 6 | 9.634,23 € | 3.719,65 € | 5.914,58 € | 31.521,62 € | 68.478,38 € |
| 7 | 9.634,23 € | 3.423,92 € | 6.210,31 € | 37.731,93 € | 62.268,07 € |
| 8 | 9.634,23 € | 3.113,40 € | 6.520,83 € | 44.252,75 € | 55.747,25 € |
| 9 | 9.634,23 € | 2.787,36 € | 6.846,87 € | 51.099,62 € | 48.900,38 € |
| 10 | 9.634,23 € | 2.445,02 € | 7.189,21 € | 58.288,83 € | 41.711,17 € |
| 11 | 9.634,23 € | 2.085,56 € | 7.548,67 € | 65.837,50 € | 34.162,50 € |
| 12 | 9.634,23 € | 1.708,12 € | 7.926,10 € | 73.763,61 € | 26.236,39 € |
| 13 | 9.634,23 € | 1.311,82 € | 8.322,41 € | 82.086,01 € | 17.913,99 € |
| 14 | 9.634,23 € | 895,70 € | 8.738,53 € | 90.824,54 € | 9.175,46 € |
| 15 | 9.634,23 € | 458,77 € | 9.175,46 € | 100.000,00 € | 0,00 € |

Anexo 2: Cuadro de amortización del préstamo tipo de la Tabla 5.1 que se amortiza con el sistema francés y con una carencia total de 3 períodos.

| Período | Cuota de cancelación | Cuota de interés | Cuota de amortización | Capital Amortizado | Capital Pendiente |
|---------|----------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| 0 | | | | | 100.000,00 € |
| 1 | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 105.000,00 € |
| 2 | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 110.250,00 € |
| 3 | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 115.762,50 € |
| 4 | 13.060,95 € | 5.788,13 € | 7.272,83 € | 7.272,83 € | 108.489,67 € |
| 5 | 13.060,95 € | 5.424,48 € | 7.636,47 € | 14.909,29 € | 100.853,21 € |
| 6 | 13.060,95 € | 5.042,66 € | 8.018,29 € | 22.927,59 € | 92.834,91 € |
| 7 | 13.060,95 € | 4.641,75 € | 8.419,21 € | 31.346,79 € | 84.415,71 € |
| 8 | 13.060,95 € | 4.220,79 € | 8.840,17 € | 40.186,96 € | 75.575,54 € |
| 9 | 13.060,95 € | 3.778,78 € | 9.282,17 € | 49.469,13 € | 66.293,37 € |
| 10 | 13.060,95 € | 3.314,67 € | 9.746,28 € | 59.215,42 € | 56.547,08 € |
| 11 | 13.060,95 € | 2.827,35 € | 10.233,60 € | 69.449,01 € | 46.313,49 € |
| 12 | 13.060,95 € | 2.315,67 € | 10.745,28 € | 80.194,29 € | 35.568,21 € |
| 13 | 13.060,95 € | 1.778,41 € | 11.282,54 € | 91.476,83 € | 24.285,67 € |
| 14 | 13.060,95 € | 1.214,28 € | 11.846,67 € | 103.323,50 € | 12.439,00 € |
| 15 | 13.060,95 € | 621,95 € | 12.439,00 € | 115.762,50 € | 0,00 € |

Anexo 3: Cuadro de amortización del préstamo tipo de la Tabla 5.1 que se amortiza con el sistema francés y con una carencia parcial de 3 períodos.

| Período | Cuota de cancelación | Cuota de interés | Cuota de amortización | Capital Amortizado | Capital Pendiente |
|---------|----------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| 0 | | | | | 100.000,00 € |
| 1 | 5.000,00 € | 5.000,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 100.000,00 € |
| 2 | 5.000,00 € | 5.000,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 100.000,00 € |
| 3 | 5.000,00 € | 5.000,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 100.000,00 € |
| 4 | 11.282,54 € | 5.000,00 € | 6.282,54 € | 6.282,54 € | 93.717,46 € |
| 5 | 11.282,54 € | 4.685,87 € | 6.596,67 € | 12.879,21 € | 87.120,79 € |
| 6 | 11.282,54 € | 4.356,04 € | 6.926,50 € | 19.805,71 € | 80.194,29 € |
| 7 | 11.282,54 € | 4.009,71 € | 7.272,83 € | 27.078,54 € | 72.921,46 € |
| 8 | 11.282,54 € | 3.646,07 € | 7.636,47 € | 34.715,00 € | 65.285,00 € |
| 9 | 11.282,54 € | 3.264,25 € | 8.018,29 € | 42.733,30 € | 57.266,70 € |
| 10 | 11.282,54 € | 2.863,34 € | 8.419,21 € | 51.152,50 € | 48.847,50 € |
| 11 | 11.282,54 € | 2.442,37 € | 8.840,17 € | 59.992,67 € | 40.007,33 € |
| 12 | 11.282,54 € | 2.000,37 € | 9.282,17 € | 69.274,84 € | 30.725,16 € |
| 13 | 11.282,54 € | 1.536,26 € | 9.746,28 € | 79.021,13 € | 20.978,87 € |
| 14 | 11.282,54 € | 1.048,94 € | 10.233,60 € | 89.254,72 € | 10.745,28 € |
| 15 | 11.282,54 € | 537,26 € | 10.745,28 € | 100.000,00 € | 0,00 € |

Anexo 4: Cuadro de amortización del préstamo tipo de la Tabla 5.1 que se amortiza con el sistema uniforme.

| Período | Cuota de cancelación | Cuota de interés | Cuota de amortización | Capital Amortizado | Capital Pendiente |
|---------|----------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| 0 | | | | | 100.000,00 € |
| 1 | 11.666,67 € | 5.000,00 € | 6.666,67 € | 6.666,67 € | 93.333,33 € |
| 2 | 11.333,33 € | 4.666,67 € | 6.666,67 € | 13.333,33 € | 86.666,67 € |
| 3 | 11.000,00 € | 4.333,33 € | 6.666,67 € | 20.000,00 € | 80.000,00 € |
| 4 | 10.666,67 € | 4.000,00 € | 6.666,67 € | 26.666,67 € | 73.333,33 € |
| 5 | 10.333,33 € | 3.666,67 € | 6.666,67 € | 33.333,33 € | 66.666,67 € |
| 6 | 10.000,00 € | 3.333,33 € | 6.666,67 € | 40.000,00 € | 60.000,00 € |
| 7 | 9.666,67 € | 3.000,00 € | 6.666,67 € | 46.666,67 € | 53.333,33 € |
| 8 | 9.333,33 € | 2.666,67 € | 6.666,67 € | 53.333,33 € | 46.666,67 € |
| 9 | 9.000,00 € | 2.333,33 € | 6.666,67 € | 60.000,00 € | 40.000,00 € |
| 10 | 8.666,67 € | 2.000,00 € | 6.666,67 € | 66.666,67 € | 33.333,33 € |
| 11 | 8.333,33 € | 1.666,67 € | 6.666,67 € | 73.333,33 € | 26.666,67 € |
| 12 | 8.000,00 € | 1.333,33 € | 6.666,67 € | 80.000,00 € | 20.000,00 € |
| 13 | 7.666,67 € | 1.000,00 € | 6.666,67 € | 86.666,67 € | 13.333,33 € |
| 14 | 7.333,33 € | 666,67 € | 6.666,67 € | 93.333,33 € | 6.666,67 € |
| 15 | 7.000,00 € | 333,33 € | 6.666,67 € | 100.000,00 € | 0,00 € |

Anexo 5: Cuadro de amortización del préstamo tipo de la Tabla 5.1 que se amortiza con el sistema uniforme y con una carencia total de 3 períodos.

| Período | Cuota de cancelación | Cuota de interés | Cuota de amortización | Capital Amortizado | Capital Pendiente |
|---------|----------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| 0 | | | | | 100.000,00 € |
| 1 | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 105.000,00 € |
| 2 | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 110.250,00 € |
| 3 | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 115.762,50 € |
| 4 | 15.435,00 € | 5.788,13 € | 9.646,88 € | 9.646,88 € | 106.115,63 € |
| 5 | 14.952,66 € | 5.305,78 € | 9.646,88 € | 19.293,75 € | 96.468,75 € |
| 6 | 14.470,31 € | 4.823,44 € | 9.646,88 € | 28.940,63 € | 86.821,88 € |
| 7 | 13.987,97 € | 4.341,09 € | 9.646,88 € | 38.587,50 € | 77.175,00 € |
| 8 | 13.505,63 € | 3.858,75 € | 9.646,88 € | 48.234,38 € | 67.528,13 € |
| 9 | 13.023,28 € | 3.376,41 € | 9.646,88 € | 57.881,25 € | 57.881,25 € |
| 10 | 12.540,94 € | 2.894,06 € | 9.646,88 € | 67.528,13 € | 48.234,38 € |
| 11 | 12.058,59 € | 2.411,72 € | 9.646,88 € | 77.175,00 € | 38.587,50 € |
| 12 | 11.576,25 € | 1.929,38 € | 9.646,88 € | 86.821,88 € | 28.940,63 € |
| 13 | 11.093,91 € | 1.447,03 € | 9.646,88 € | 96.468,75 € | 19.293,75 € |
| 14 | 10.611,56 € | 964,69 € | 9.646,88 € | 106.115,63 € | 9.646,88 € |
| 15 | 10.129,22 € | 482,34 € | 9.646,88 € | 115.762,50 € | 0,00 € |

Anexo 6: Cuadro de amortización del préstamo tipo de la Tabla 5.1 que se amortiza con el sistema uniforme y con una carencia parcial de 3 períodos.

| Período | Cuota de cancelación | Cuota de interés | Cuota de amortización | Capital Amortizado | Capital Pendiente |
|---------|----------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| 0 | | | | | 100.000,00 € |
| 1 | 0,00 € | 5.000,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 100.000,00 € |
| 2 | 0,00 € | 5.000,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 100.000,00 € |
| 3 | 0,00 € | 5.000,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 100.000,00 € |
| 4 | 13.333,33 € | 5.000,00 € | 8.333,33 € | 8.333,33 € | 91.666,67 € |
| 5 | 12.916,67 € | 4.583,33 € | 8.333,33 € | 16.666,67 € | 83.333,33 € |
| 6 | 12.500,00 € | 4.166,67 € | 8.333,33 € | 25.000,00 € | 75.000,00 € |
| 7 | 12.083,33 € | 3.750,00 € | 8.333,33 € | 33.333,33 € | 66.666,67 € |
| 8 | 11.666,67 € | 3.333,33 € | 8.333,33 € | 41.666,67 € | 58.333,33 € |
| 9 | 11.250,00 € | 2.916,67 € | 8.333,33 € | 50.000,00 € | 50.000,00 € |
| 10 | 10.833,33 € | 2.500,00 € | 8.333,33 € | 58.333,33 € | 41.666,67 € |
| 11 | 10.416,67 € | 2.083,33 € | 8.333,33 € | 66.666,67 € | 33.333,33 € |
| 12 | 10.000,00 € | 1.666,67 € | 8.333,33 € | 75.000,00 € | 25.000,00 € |
| 13 | 9.583,33 € | 1.250,00 € | 8.333,33 € | 83.333,33 € | 16.666,67 € |
| 14 | 9.166,67 € | 833,33 € | 8.333,33 € | 91.666,67 € | 8.333,33 € |
| 15 | 8.750,00 € | 416,67 € | 8.333,33 € | 100.000,00 € | 0,00 € |

Anexo 7: Tabla con la comparación de las cuotas de interés entre los sistemas de amortización francés y uniforme con y sin carencia de 3 períodos.

| Período | Diferencia cuota de interés entre sistema francés y uniforme | | |
|---------|--|----------------|------------------|
| | Sin Carencia | Carencia Total | Carencia Parcial |
| 0 | | | |
| 1 | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| 2 | 101,62 € | 0,00 € | 0,00 € |
| 3 | 191,66 € | 0,00 € | 0,00 € |
| 4 | 269,53 € | 0,00 € | 0,00 € |
| 5 | 334,63 € | 118,70 € | 102,54 € |
| 6 | 386,31 € | 219,22 € | 189,37 € |
| 7 | 423,92 € | 300,65 € | 259,71 € |
| 8 | 446,74 € | 362,04 € | 312,74 € |
| 9 | 454,03 € | 402,37 € | 347,58 € |
| 10 | 445,02 € | 420,61 € | 363,34 € |
| 11 | 418,89 € | 415,64 € | 359,04 € |
| 12 | 374,79 € | 386,30 € | 333,70 € |
| 13 | 311,82 € | 331,38 € | 286,26 € |
| 14 | 229,03 € | 249,60 € | 215,61 € |
| 15 | 125,44 € | 139,61 € | 120,60 € |

Anexo 8: Tabla con la comparación de las cuotas de amortización entre los sistemas de amortización francés y uniforme con y sin carencia de 3 períodos.

| Período | Diferencia cuota de amortización entre sistema francés y uniforme | | |
|---------|---|----------------|------------------|
| | Sin Carencia | Carencia Total | Carencia Parcial |
| 0 | | | |
| 1 | -2.032,44 € | 0,00 € | 0,00 € |
| 2 | -1.800,73 € | 0,00 € | 0,00 € |
| 3 | -1.557,43 € | 0,00 € | 0,00 € |
| 4 | -1.301,97 € | -2.374,05 € | -2.050,79 € |
| 5 | -1.033,73 € | -2.010,41 € | -1.736,67 € |
| 6 | -752,09 € | -1.628,58 € | -1.406,83 € |
| 7 | -456,36 € | -1.227,67 € | -1.060,51 € |
| 8 | -145,84 € | -806,71 € | -696,87 € |
| 9 | 180,20 € | -364,70 € | -315,04 € |
| 10 | 522,54 € | 99,41 € | 85,87 € |
| 11 | 882,00 € | 586,72 € | 506,83 € |
| 12 | 1.259,44 € | 1.098,40 € | 948,84 € |
| 13 | 1.655,74 € | 1.635,67 € | 1.412,95 € |
| 14 | 2.071,86 € | 2.199,79 € | 1.900,26 € |
| 15 | 2.508,79 € | 2.792,13 € | 2.411,94 € |