

PRÁCTICA EN GESTIÓN FINANCIERA

Rosana de Pablo Redondo
Andrés de Pablo López



ROSANA DE PABLO REDONDO
Profesora Contratada Doctor de Economía Financiera
y Contabilidad (UNED)

ANDRÉS DE PABLO LÓPEZ
Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad (UNED)

PRÁCTICA EN GESTIÓN FINANCIERA



R. 20077

Reservados todos los derechos.

Ni la totalidad ni parte de ese libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S. A. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.conlicencia.com) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© EDITORIAL CENTRO DE ESTUDIOS RAMÓN ARECES, S. A.

Tomás Bretón, 21 - 28045 Madrid

Teléfono: 91.506.11.90

Fax: 914.681.952

Correo: cerasa@cerasa.es

Web: www.cerasa.es

ISBN-13: 978-84-9961-133-4

Depósito legal: M-591-2014

Impreso por: LAVEL, S.A.

Humanes (Madrid)

Impreso en España / *Printed in Spain*

ÍNDICE

Prólogo	11
---------------	----

PRIMERA PARTE **EL MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN FINANCIERA**

Tema 1. El sistema financiero	15
Introducción	15
Preguntas tipo test.....	16
Respuestas a las preguntas tipo test	20
Preguntas de desarrollo	25
Respuestas a las preguntas de desarrollo	26
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	27
 Tema 2. La función financiera de la empresa	 33
Introducción	33
Preguntas tipo test.....	34
Respuestas a las preguntas tipo test	39
Preguntas de desarrollo	43
Respuestas a las preguntas de desarrollo	44
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	45

SEGUNDA PARTE **MATEMÁTICA FINANCIERA APLICADA A LA GESTIÓN**

Tema 3. Bases para la valoración financiera	51
Introducción	51
Formulario - Esquema	53
Preguntas tipo test.....	55

Respuestas a las preguntas tipo test	62
Preguntas de desarrollo	73
Respuestas a las preguntas de desarrollo	75
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	79
Tema 4. Valoración de las rentas financieras	87
Introducción	87
Formulario - Esquema	88
Preguntas tipo test.....	91
Respuestas a las preguntas tipo test	99
Preguntas de desarrollo	112
Respuestas a las preguntas de desarrollo	114
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	119
Tema 5. Valoración de operaciones financieras	127
Introducción	127
Formulario - Esquema	188
Preguntas tipo test.....	130
Respuestas a las preguntas tipo test	137
Preguntas de desarrollo	146
Respuestas a las preguntas de desarrollo	149
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	156

TERCERA PARTE **LAS DECISIONES DE INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN** **EN LA EMPRESA**

Tema 6. Decisiones de inversión (I)	163
Introducción	163
Formulario - Esquema	165
Preguntas tipo test.....	166
Respuestas a las preguntas tipo test	175
Preguntas de desarrollo	184
Respuestas a las preguntas de desarrollo	187
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	195
Tema 7. El riesgo en las decisiones de inversión	199
Introducción	199
Formulario - Esquema	201
Preguntas tipo test.....	203
Respuestas a las preguntas tipo test	208

Preguntas de desarrollo	213
Respuestas a las preguntas de desarrollo	216
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	224
Tema 8. La financiación de la empresa y su coste	227
Introducción	227
Formulario - Esquema	228
Preguntas tipo test.....	229
Respuestas a las preguntas tipo test	236
Preguntas de desarrollo	243
Respuestas a las preguntas de desarrollo	246
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	253

CUARTA PARTE

EL ANÁLISIS FINANCIERO DE LA EMPRESA

Tema 9. El equilibrio financiero en la empresa	261
Introducción	261
Formulario - Esquema	262
Preguntas tipo test.....	263
Respuestas a las preguntas tipo test	268
Preguntas de desarrollo	273
Respuestas a las preguntas de desarrollo	275
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	278
Tema 10. El análisis económico-financiero en la empresa	281
Introducción	281
Formulario - Esquema	282
Preguntas tipo test.....	284
Respuestas a las preguntas tipo test	291
Preguntas de desarrollo	297
Respuestas a las preguntas de desarrollo	299
Preguntas más frecuentes (FAQ'S)	307

PRÁCTICAS CON ORDENADOR

Trabajos de aplicación informática utilizando hoja de cálculo y gráficos

Tema 3. Bases para la valoración financiera	315
Tema 4. Valoración de las rentas financieras	338

Tema 5. Valoración de operaciones financieras 348

Tema 6: Decisiones de inversión 362

Tema 7: El riesgo en las decisiones de inversión 368

Tema 8: La financiación de la empresa y su coste 378

PRÓLOGO

El objetivo de este libro es proporcionar, a los estudiosos de la Gestión Financiera, un instrumento de tipo práctico que sirva de complemento a lo aprendido teóricamente y les permita afianzar sus conocimientos en esta materia a través de la resolución de una gran variedad de ejercicios.

El libro que ahora presentamos tiene como referencia teórica el texto de Gestión Financiera publicado por la misma editorial y es su complemento práctico. Con su elaboración se pretende dar respuesta a las numerosas peticiones de los alumnos en cuanto a disponer de un manual práctico que les sirviese de ayuda para entender mejor la variada casuística que se presenta a la hora de la toma de decisiones financieras.

Debemos precisar que la Gestión Financiera es una materia de contenido empresarial que analiza y desarrolla un conjunto de técnicas cuantitativas de valoración financiera, tanto en el ámbito de la financiación como en el de la inversión de manera que proporcione, a la dirección de la empresa, los datos necesarios para que tome sus decisiones con el rigor necesario y de acuerdo con el objetivo general de la empresa. Para ello es preciso realizar diversos tipos de valoraciones y cálculos prácticos que el estudiante ha de conocer.

Por otra parte, la Gestión Financiera también estudia el equilibrio económico-financiero de la empresa y, para ello, se analiza su periodo de maduración financiero, los ratios económicos, financieros y bursátiles más importantes, así como el apalancamiento y el riesgo financiero, de manera que, desde un punto de vista práctico, se pueda realizar el diagnóstico de la situación global de la empresa en un momento determinado, así como su evolución en el tiempo y su situación comparativa respecto a las empresas de la competencia y del sector en el que opera.

Para la resolución de la mayoría de los ejercicios que se proponen debe utilizarse la calculadora; esta, es una herramienta imprescindible y, por ello, el estudiante ha de familiarizarse con su manejo, que es muy sencillo pero requiere practicar con ella para resolver las cuestiones con agilidad. En el mercado hay calculadoras financieras que permiten hacer los cálculos con mayor rapidez, pero su coste es mayor que el de una calculadora convencional.

Otra herramienta muy útil para resolver los ejercicios que tienen una gran cantidad de cálculos, como puede ser el caso de la elaboración de tablas financieras,

los cuadros de amortización de préstamos y empréstitos o el cálculo de los tantos efectivos, TAE y el tanto interno de rentabilidad (TIR), es el ordenador utilizando la hoja de cálculo electrónica.

Este libro sigue la misma estructura que el texto de teoría ya citado en cuanto a su secuencia temática, compuesta por cuatro módulos y diez capítulos. Cada capítulo se compone de las siguientes partes:

- En primer lugar, se presenta un breve resumen de las ideas básicas que se desarrollan en el tema.
- A continuación, se elabora un formulario resumen con algunas de las fórmulas que aparecen en el tema.
- Después, se plantea un número amplio de preguntas tipo test, cada una de ellas con tres alternativas y, detrás de ellas, se presentan las respuestas correctas con su justificación y las razones por las que se rechazan las otras alternativas.
- Luego, se plantean varias preguntas de desarrollo y se detallan las contestaciones a cada una de ellas.
- Finalmente se presentan las preguntas más frecuentes (FAQ) que los alumnos plantean en cada tema.

En la última parte del libro se dedica un amplio capítulo a realizar Prácticas con Ordenador. En él se explica cómo se resuelven muchos de los ejercicios de Gestión Financiera utilizando la hoja de cálculo informática y como se representan gráficamente los resultados obtenidos. Dada la amplia utilización del ordenador, tanto en los puestos de trabajo como en los domicilios, creemos de gran importancia que el estudiante adquiera las destrezas imprescindibles en la utilización de esta herramienta informática.

Esperamos y deseamos que el libro resulte útil a todas las personas que se acerquen al conocimiento de la Gestión Financiera desde una perspectiva práctica. Ese es el ánimo que ha guiado a los autores al elaborarlo.

Primera parte

El marco conceptual
de la gestión financiera

TEMA 1

EL SISTEMA FINANCIERO

INTRODUCCIÓN

Los temas 1 y 2 integran la Primera Parte que tiene por objeto enmarcar el entorno en el que se desarrolla la gestión financiera de la empresa.

En este tema se analiza el entorno externo en el que la empresa lleva a cabo su actividad financiera; este entorno es el sistema financiero del país, o de los países, en los que la empresa desarrolla su actividad. Se ha de tener en cuenta que la empresa utiliza el sistema financiero para financiarse con recursos ajenos y para realizar sus ampliaciones de capital en el caso de que cotice en bolsa.

Se describen los aspectos básicos del sistema financiero español como el ente que integra los mercados, los activos y las instituciones financieras que se encargan de canalizar el ahorro hacia la inversión. Estos conocimientos van a permitir entender adecuadamente cómo funciona la gestión financiera de las empresas, porque para llevar a cabo sus proyectos de inversión necesitan capitales y, para obtenerlos, acuden a los mercados financieros, emiten activos financieros y operan con los intermediarios financieros.

El desarrollo del tema se estructura secuencialmente de la siguiente manera:

- En primer lugar, se presenta un bloque de preguntas tipo test.
- A continuación, se explican las soluciones correctas a estas preguntas.
- Luego, se proponen varias preguntas de desarrollo.
- Después, se presentan las respuestas correctas a esas preguntas de desarrollo indicando en qué epígrafe y página del libro de teoría se encuentran.
- Finalmente, se recogen las preguntas y dudas que, con más frecuencia, han realizado los estudiantes.

PREGUNTAS TIPO TEST

Pregunta 1.1.

El Sistema Financiero (SF) de un país lo integran:

- a) El conjunto de los mercados, los intermediarios financieros y las empresas de servicios.
- b) El conjunto de los mercados, los activos y las instituciones financieras.
- c) El conjunto de los sujetos económicos individuales, las empresas y el Estado.

Pregunta 1.2.

El ente que integra el conjunto de los mercados, los activos y los intermediarios financieros, se denomina:

- a) Entorno interno de la empresa.
- b) Gobierno de la Nación.
- c) Sistema Financiero.

Pregunta 1.3.

Las unidades económicas que necesitan liquidez para llevar a cabo sus proyectos se denominan:

- a) Ahorradores y empresas.
- b) Inversores y empresas.
- c) Las dos anteriores son correctas.

Pregunta 1.4.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Un mercado es flexible cuando se dispone de la información precisa con rapidez y a bajo coste.
- b) Un mercado es profundo cuando hay un gran número de activos para tratar.
- c) Un mercado es flexible cuando al producirse un pequeño cambio en la cotización aparecen rápidamente nuevas órdenes de compra o venta.

Pregunta 1.5.

Al lugar o al procedimiento por el que se negocian e intercambian los activos financieros, se denomina:

- a) Mercado financiero.
- b) Sistema financiero.
- c) Intermediario financiero.

Pregunta 1.6.

Entre los objetivos principales de un sistema financiero está el:

- a) Fomentar el ahorro.
- b) Elaborar los presupuestos de ingresos y gastos de la empresa.
- c) Intervenir en la gestión financiera que realicen las empresas.

Pregunta 1.7.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Los mercados secundarios son aquellos en los que se opera con activos de empresas pequeñas y medianas.
- b) En los mercados de capitales se emiten activos a corto plazo.
- c) Los creadores de mercado (*market makers*) son agentes que se comprometen a cotizar precios de compra y de venta de forma continuada en el tiempo.

Pregunta 1.8.

A los agentes especializados en buscar contrapartida a las operaciones financieras a cambio de percibir una comisión y que no actúan por cuenta propia se les denomina:

- a) *Dealers*.
- b) *Brokers*.
- c) *Market makers*.

Pregunta 1.9.

En relación con los mercados financieros:

- a) Los mercados primarios son aquellos en los que únicamente se contratan activos a corto plazo.
- b) Los mercados secundarios son aquellos en los que cotizan los activos de empresas de segundo nivel (empresas de tamaño mediano).
- c) Los mercados secundarios son aquellos en los que se opera con activos que ya están en circulación.

Pregunta 1.10.

Indicar cuál de las siguientes frases es correcta:

- a) El mercado interbancario forma parte del Mercado Monetario.
- b) El mercado bursátil forma parte del Mercado Monetario.
- c) El mercado de Pagarés de empresa forma parte del Mercado de Capitales.

Pregunta 1.11.

Indicar cuál de las siguientes preguntas es falsa. Los activos financieros son los instrumentos que permiten:

- a) La transferencia de fondos entre los ahorradores y los inversores.
- b) La transferencia de la rentabilidad entre diferentes tipos de inversiones.
- c) La transferencia de riesgos entre los diferentes agentes económicos.

Pregunta 1.12.

La rapidez con la que un activo se puede convertir en dinero sin pérdida apreciable de valor se denomina:

- a) Liquidez.
- b) Rentabilidad.
- c) Riesgo.

Pregunta 1.13.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) A las entidades financieras que desarrollan una actividad importante en los mercados financieros se les conoce también como activos financieros.
- b) Los intermediarios financieros bancarios tienen capacidad de crear dinero.
- c) Los inversores financieros prefieren los activos menos líquidos, a igualdad de rentabilidad y riesgo, porque dan mayor consistencia a su inversión.

Pregunta 1.14.

La diferencia entre los intermediarios financieros bancarios y no bancarios consiste en que:

- a) Los bancarios han de ser empresas públicas y los no bancarios no han de ser sociedades anónimas.
- b) Los bancarios tienen capacidad de crear dinero y los no bancarios no.
- c) No hay ninguna diferencia.

Pregunta 1.15.

Indicar cuál de las siguientes frases es correcta:

- a) Las sociedades de leasing son intermediarios financieros no bancarios.
- b) Las Cooperativas de Crédito son intermediarios financieros no bancarios.
- c) Las Sociedades de Valores son intermediarios financieros con capacidad de crear dinero.

Pregunta 1.16.

Indicar cuál de las siguientes cuestiones es cierta:

- a) La Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) es un intermediario financiero no bancario.
- b) El Banco de España tiene, entre otras funciones, la de promover y favorecer la transparencia en las operaciones y la protección de la clientela de las entidades financieras.
- c) La Dirección General de Seguros (DGS) es un intermediario financiero no bancario.

Pregunta 1.17.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) La titulización permite transformar los activos más líquidos en otros menos líquidos.
- b) La titulización elimina las trabas para el acceso de los agentes económicos.
- c) La titulización permite a las entidades de crédito refinanciar los créditos concedidos y obtener liquidez.

Pregunta 1.18.

Entre las tendencias actuales del sistema financiero está la desregulación que consiste en:

- a) Propiciar la relación directa entre ahorradores e inversores apoyándose en el desarrollo tecnológico de las comunicaciones.
- b) Diseñar nuevos productos financieros aprovechando las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías.
- c) Reducir las normativas por las que se rigen los diferentes mercados.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS TIPO TEST

Pregunta 1.1.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 1, epígrafe 1, página 6 del libro de texto:

El Sistema Financiero (SF) de un país lo integran el conjunto de mercados, activos e instituciones financieras que se encargan de canalizar el ahorro hacia la inversión.

Pregunta 1.2.

Solución: c)

Justificación:

Las respuestas a) y b) son falsas ya que, como se indica en el párrafo 2º de la página 6 del texto, ese ente se denomina Sistema Financiero.

Pregunta 1.3.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque los ahorradores tienen excedentes de liquidez.

La respuesta b) es cierta, tal y como se indica en el párrafo 2º de la página 6 del texto.

Obviamente, la respuesta c) es falsa.

Pregunta 1.4.

Solución: c)

Justificación:

Ver la página 7 del libro de texto.

La respuesta a) es falsa ya que, en ese caso, el mercado es transparente.

La respuesta b) es falsa ya que, en ese caso, el mercado es amplio.

La respuesta c) es cierta, ya que un mercado es flexible cuando al producirse un pequeño cambio en la cotización aparecen rápidamente nuevas órdenes de compra o venta.

Pregunta 1.5.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se explica en la página 7 del libro de texto.

La respuesta b) es falsa porque el sistema financiero está integrado también por los activos y las instituciones financieras.

La respuesta c) es falsa porque los intermediarios financieros son la tercera pata del sistema financiero (bancos, cajas de ahorro, etc.), tal como se explica en las páginas 6 y 11 del libro.

Pregunta 1.6.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, ya que los objetivos principales son: asignar de manera eficiente los recursos financieros escasos y fomentar el ahorro (página 6 del libro de texto).

Las respuestas b) y c) son falsas porque los sistemas financieros no intervienen en el ámbito interno de las empresas.

Pregunta 1.7.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque se denominan mercados secundarios a aquellos que operan con activos que ya están en circulación.

La respuesta b) es falsa porque en los mercados de capitales se emiten activos a largo plazo.

La respuesta c) es cierta, tal como se explica en el tema 1, epígrafe 2, página 8 del libro de texto. Su objetivo es proporcionar liquidez a los mercados secundarios en los que operan.

Pregunta 1.8.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque los *dealers* actúan también por cuenta propia.

La respuesta b) es cierta, tal como se explica en la página 8, 2º punto del libro de texto.

La respuesta c) es falsa porque los *market makers* son agentes que se comprometen a cotizar precios de compra y de venta de forma continuada en el tiempo, tal como se explica en la página 8, tercer punto del libro.

Pregunta 1.9.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 1, epígrafe 2, página 9 del libro de texto: Mercados secundarios son aquellos en los que se opera con activos que ya están en circulación.

Pregunta 1.10.

Solución: a)

Justificación:

Ver las páginas 8 y 9 del libro de texto.

La respuesta a) es correcta, ya que el mercado interbancario opera en plazos entre un día y un año, por lo tanto, forma parte del mercado monetario o a corto plazo.

La respuesta b) es falsa, ya que el mercado bursátil forma parte del mercado de capitales o a largo plazo.

La respuesta c) es falsa, ya que los pagarés de empresa son activos a corto plazo.

Pregunta 1.11.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 1, epígrafe 3, página 10 del libro «Gestión Financiera»:

Los activos financieros son los instrumentos que permiten:

- La transferencia de fondos entre los ahorradores y los inversores.
- La transferencia de riesgos entre los diferentes agentes económicos.

Pregunta 1.12.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta correcta es la a) tal como se explica en la página 10, tercer párrafo del tema 1.

Las respuestas b) y c) son falsas, ya que la rentabilidad mide el rendimiento que produce un activo y el riesgo mide el nivel de aleatoriedad de los activos.

Pregunta 1.13.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque los activos financieros son títulos valores (acciones, obligaciones, letras del tesoro, etc.) que representan un derecho para su poseedor (activo) y una obligación para quien lo emite (pasivo). (Ver epígrafe 3, página 9 del tema 1). Las entidades financieras son intermediarios financieros.

La respuesta b) es cierta, tal como se describe en el epígrafe 4, página 11.

La respuesta c) es falsa. Todo inversor prefiere los activos más líquidos a igualdad de rentabilidad y riesgo, tal como se describe en el epígrafe 3, página 10.

Pregunta 1.14.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 1, epígrafe 4 de la página 11 del libro de texto:

La respuesta a) es falsa porque los intermediarios financieros bancarios son generalmente empresas privadas y han de tener la forma de sociedades anónimas.

La respuesta b) es cierta porque esa es la característica diferencial de los intermediarios financieros bancarios respecto a los no bancarios.

La respuesta c) es falsa porque la diferencia está en lo que indica la respuesta b).

Pregunta 1.15.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 1, epígrafe 4 de la página 11 del libro de texto:

La respuesta a) es cierta. Las Sociedades de Leasing realizan únicamente operaciones de intermediación pero, al contrario que los Bancos, las Cajas y las Cooperativas de Crédito, no tienen la capacidad de crear dinero.

La respuesta b) es falsa porque las Cooperativas de Crédito sí son intermediarios financieros bancarios.

La respuesta c) es falsa porque las Sociedades de Valores no tienen la capacidad de crear dinero.

Pregunta 1.16.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque la CNMV es el órgano supervisor de las entidades que operan en los mercados bursátiles.

La respuesta b) es cierta, tal como se explica en la página 12.

La respuesta c) es falsa porque la DGS es el órgano supervisor de las Compañías de Seguros y los Fondos de Pensiones.

Pregunta 1.17.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 1, epígrafe 6 de la página 15 del libro de texto:

La respuesta a) es falsa. Es al contrario, la titulización permite transformar los activos menos líquidos en otros más líquidos.

La respuesta b) es falsa porque es la desregulación la que elimina las trabas para el acceso de los agentes económicos.

La respuesta c) es cierta porque con la titulización se refinancian los préstamos y créditos transformándolos en bonos, cédulas hipotecarias, etc.

Pregunta 1.18.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa, ya que se refiere a la desintermediación.

La respuesta b) es falsa, ya que se refiere a la innovación.

La respuesta c) es cierta, tal como se explica en la página 15 del libro de texto.

PREGUNTAS DE DESARROLLO

1. Las empresas financieras utilizan, para realizar sus operaciones, los Mercados Financieros. Respecto a estos mercados se pregunta:
 - a) Concepto y objetivos.
 - b) Condiciones que ha de cumplir un mercado eficiente.
2. Explicar cómo se clasifican los mercados financieros atendiendo:
 - a) A las características de los intermediarios.
 - b) A la duración de los activos que se emiten.
 - c) A la fase de negociación de los activos.
 - d) A su nivel de organización.
3. En relación con los activos financieros se pregunta:
 - a) Concepto y función que desempeñan.
 - b) Clasificación atendiendo a su liquidez.
4. Describir razonadamente cuáles son los tres aspectos que los inversores han de tener en cuenta al adquirir activos financieros.
5. Respecto a los intermediarios financieros se desea conocer:
 - a) Qué funciones desempeñan dentro del Sistema Financiero.
 - b) Las clases de intermediarios financieros.
6. En el caso de los bancos, indicar:
 - a)Cuál es la forma jurídica que han de tener.
 - b) En cuanto a su especialización, qué tipos de banca se suelen distinguir.
7. Los sistemas financieros de los países desarrollados han tenido una gran transformación en los últimos años: explicar cuáles han sido los factores que la han propiciado.
8. En la evolución reciente de los sistemas financieros se observan algunas tendencias tales como la desregulación y la desintermediación. Explicar en qué consiste cada una de estas tendencias.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

Dado que, en este tema, se trata de preguntas teóricas cuyas respuestas se encuentran detalladas en el libro «Gestión Financiera», aquí se hará referencia únicamente al epígrafe y a la página donde se encuentran las respuestas.

Pregunta 1:

Ver el epígrafe 2 de la página 7.

Pregunta 2:

Ver el epígrafe 2 de las páginas 8 y 9.

Pregunta 3:

Ver el epígrafe 3 de las páginas 9 y 10.

Pregunta 4:

Ver el epígrafe 3 de la página 10.

Pregunta 5:

Ver el epígrafe 4 de la página 11.

Pregunta 6:

Ver el epígrafe 5.1 de la página 13.

Pregunta 7:

Ver el epígrafe 6 de la página 14.

Pregunta 8:

Ver el epígrafe 6 de la página 15.

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

Las dudas que con más frecuencia han planteado los estudiantes, respecto a las cuestiones tratadas en este tema, han sido las siguientes:

¿Cómo se distinguen los activos reales de los activos financieros?

Los activos reales son los bienes físicos (edificios, maquinaria, vehículos, etc.) y con ellos se opera en los mercados de bienes reales como, por ejemplo, el mercado inmobiliario (*real estate*), el del automóvil, el agrícola, el informático, etc. Cada uno de estos mercados se puede desdoblar en submercados; así, por ejemplo, el mercado inmobiliario se desglosa en varios submercados como el de la vivienda, el de los locales comerciales, el de las naves industriales, etc.

Los activos financieros son los títulos-valores que tienen un valor monetario para quien lo posee (coloquialmente podríamos decir que son «papeles» que reconocen un derecho para quien lo tiene y una obligación para quien lo ha emitido). Por ejemplo, son activos financieros, las acciones, los bonos, las letras del Tesoro, los pagarés de empresa, el dinero, las cuentas corrientes, las cuentas de ahorro, los depósitos a plazo, las cédulas hipotecarias, los certificados de depósito, etc.

En el sistema financiero y, más en concreto, en los mercados financieros se opera (se trabaja) con activos financieros. Estos pueden ser primarios o indirectos.

Los activos financieros primarios los emiten los inversores (frecuentemente, para obtener fondos con los que financiar sus inversiones reales) y los adquieren los intermediarios financieros o directamente los ahorradores. Los intermediarios financieros, a su vez, emiten otros activos más acordes con las preferencias de los ahorradores, son los denominados activos financieros indirectos.

¿En qué consisten los Mercados de mediadores o *dealers*?

Los *dealers* son entidades financieras que actúan en los mercados tanto por cuenta propia como por cuenta ajena. Compran y venden activos financieros para sus clientes y también lo hacen para sí mismos, actuando como inversores. Un ejemplo de *dealers* son las Sociedades de Valores que operan en las Bolsas de Valores comprando y vendiendo títulos por cuenta propia y por cuenta de terceros. En cambio, las Agencias de Valores solamente operan por cuenta ajena y por ello son *brokers* (cobran una comisión por las operaciones que realizan).

Otro ejemplo de *dealers* son los Creadores de Mercado (*Market Makers*). Los Creadores de Mercado son entidades financieras (bancos de inversión) cuya fina-

lidad es favorecer la liquidez en el mercado secundario. Proporcionan liquidez al mercado ofreciendo posiciones de compra (*bid*) y de venta (*ask*) a los activos en los que están especializados. El beneficio se obtiene por la diferencia (*spread*) entre los precios de venta que ofrecen y los de compra que aceptan. Por ejemplo, en el Mercado de Deuda Pública española durante el año 2012, han actuado como Creadores de Mercado los bancos Santander, BBVA, Barclays, Citigroup y Goldman Sachs, entre otros.

¿Cuál es la diferencia entre los mercados de comisionistas y los de mediadores?

La diferencia es que en el mercado de comisionistas actúan los denominados *brokers* que son agentes que compran y venden activos financieros por cuenta de sus clientes pero no actúan por cuenta propia, mientras que en el mercado de mediadores o *dealers* actúan también por cuenta propia.

En la pregunta anterior se ponía como ejemplo de comisionistas o *brokers* a las Agencias de Valores, ya que solamente operan por cuenta ajena mientras que las Sociedades de Valores actúan como *dealers*, ya que también operan por cuenta propia. En el caso del mercado de FRA,s las entidades financieras que operan lo hacen usualmente como *brokers* ya que buscan contrapartida a las necesidades de sus clientes.

¿Qué son los FRA?

Los contratos FRA (*Forward Rate Agreement* o Acuerdo sobre el Tipo de Interés Futuro) son acuerdos entre dos partes sobre el tipo de interés futuro de un depósito teórico o nocional a un plazo y por una cuantía determinada. Una de las partes es el vendedor del FRA y la otra es el comprador del FRA y se comprometen a liquidar, en una fecha futura, la diferencia entre los intereses al tipo pactado en el momento inicial y los que corresponden al tipo que rige en el mercado el día de la liquidación del FRA.

Los mercados de FRA se denominan OTC (*Over The Counter*) porque son mercados no organizados en los que operan *brokers* (bancos especializados) y no hay Cámara de Compensación que garantice los compromisos de las partes, por lo que existe riesgo de contrapartida.

Los FRA se pueden utilizar en operaciones de cobertura, especulación y arbitraje sobre tipos de interés.

Para entender mejor este tipo de operaciones y ver ejemplos de sus aplicaciones, se pueden consultar las páginas 151 a 157 del libro: Pablo López, A. de (2005): *Valoración Financiera*. Editorial Universitaria Ramón Areces. Madrid.

¿En qué consiste el mercado AIAF?

AIAF es el acrónimo de la Asociación de Intermediarios de Activos Financieros que se ha creado, en 1991, como mercado organizado que funciona como mercado mayorista para emisiones de renta fija tales como, pagarés de empresa, bonos y obligaciones, cédulas hipotecarias, etc. AIAF está formado por cerca de cien bancos, cajas de ahorro, sociedades de valores, etc., bajo la supervisión de la CNMV.

En el mercado AIAF de Renta Fija se negocian activos de empresas industriales, entidades financieras y Administraciones Públicas, emitidos para financiar su actividad.

AIAF forma parte del Grupo MF, que a su vez se ha integrado, junto con las Bolsas españolas y los sistemas de compensación y liquidación, en el Holding Bolsas y Mercados Españoles (BME). El grupo MF es el Holding resultante de la integración del Mercado español de Futuros y Opciones (MEFF), el Mercado español de Deuda Corporativa (AIAF) y la plataforma electrónica de negociación de Deuda Pública (SENAF).

A modo de ejemplo, en el cuadro que aquí presentamos, se resume la negociación habida en este mercado a lo largo del año 2011 que, como se puede observar, supera los cuatro billones de euros. Teniendo en cuenta que, en el año, suele haber 250 días hábiles de mercado, el volumen diario medio de transacciones es de más de dieciséis mil millones de euros. Así pues, se trata de un mercado en el que se mueven grandes volúmenes de capital, aunque, al ser un mercado mayorista, no es muy conocido por el gran público.

Importes de Negociación para el año 2011

Mes	Pagarés	Bonos y Obligaciones	Cédulas	Bonos de Titulización	Participaciones Preferentes	Total
Enero	25.147,18	61.755,92	125.626,43	359.124,50	346,44	572.000,46
Febrero	22.334,12	82.270,51	160.211,64	384.522,62	341,95	649.080,84
Marzo	19.276,05	63.401,03	189.891,72	332.559,97	447,16	605.575,92
Abril	17.841,55	33.141,92	111.179,87	181.875,76	348,25	344.387,35
Mayo	20.338,79	35.274,58	177.562,84	171.680,11	371,80	405.208,12
Junio	18.622,15	18.532,42	160.090,96	252.751,52	2.565,71	452.562,77
Julio	17.475,66	22.281,45	176.327,01	176.143,38	526,26	392.752,74
Agosto	13.072,04	35.071,34	111.573,05	313.058,99	215,05	472.980,47
Septiembre	18.698,87	22.867,41	88.079,19	193.930,18	232,29	323.807,93
Octubre	1.737,31	3.150,39	25.540,82	17.910,92	40,72	48.380,16
Total	174.543,71	377.746,97	1.326.083,53	2.383.637,95	5.434,63	4.267.346,76

Datos en millones de euros. Fuente: www.aiaf.es

Se recomienda visitar la página web: www.aiaf.es para que se conozcan con más detalle las operaciones que realiza este mercado cada día y el volumen de capital que mueve.

¿En qué se diferencian las Cajas Rurales y las Cajas de Ahorro?

Las *Cajas de Ahorro* son entidades de crédito que no tienen propietarios (accionistas) y, por ello, no tienen un fin lucrativo sino benéfico-social. Así pues, uno de los rasgos distintivos de las cajas de ahorros es su vocación social, que se materializa en diversas actividades, siendo la más destacada el que una parte de sus beneficios vaya a financiar obras sociales y culturales.

En cuanto a los beneficios, el 50% se ha de destinar a reservas. El resto se destina a la Obra Social que realizan ya que, como se acaba de indicar, carecen de accionistas.

Actualmente están sometidas a una profunda reestructuración y transformación que conlleva la desaparición de muchas de ellas, como consecuencia de la pésima gestión que se ha realizado, en la mayoría de ellas, durante los últimos años.

Las *Cajas Rurales* son Cooperativas de Crédito Agrícola que deciden adoptar esta denominación. El Grupo Caja Rural está compuesto actualmente por 73 Cajas Rurales. La Caja Rural de mayor tamaño es Cajamar.

Las Cooperativas de Crédito no agrarias, están formadas por asociaciones industriales o profesionales. La cooperativa de crédito más grande en España es Caja Laboral, perteneciente al grupo Mondragón. Entre las cooperativas de profesionales se encuentran la Caja de Ingenieros, la de Abogados, la de Médicos, etc.

¿Qué son las Entidades de Crédito Cooperativo?

Las Cooperativas de Crédito están reguladas por la Ley 13/1989. Su objeto social es servir a las necesidades financieras de sus socios y de terceros mediante el ejercicio de las actividades propias de una entidad de crédito.

Las Cooperativas de Crédito pueden clasificarse en dos grupos: las Cooperativas de Crédito agrícola, que son las más numerosas e importantes dentro del sector, y cuyo objeto es la financiación de actividades de naturaleza agrícola, y las Cooperativas de Crédito no agrarias, de carácter industrial y urbano que atienden a necesidades de financiación profesional.

En la pregunta 4 de los ejercicios de autoevaluación del libro de Teoría: Creo que el depósito a plazo de un año es más líquido que la letra de cambio que vence dentro de 90 días, porque el depósito se puede cancelar anticipadamente.

Teniendo en cuenta la definición de liquidez, como la rapidez con la que un activo financiero puede convertirse en dinero sin pérdida apreciable de valor, hay que tener en cuenta que, en el depósito, normalmente se pierden los intereses

devengados si se cancela anticipadamente. La letra de cambio también pierde valor si se lleva a descuento. Para que no pierdan valor, ambos activos deberían mantenerse hasta el vencimiento y, en este caso, la letra vence a los 90 días, antes que el depósito, que lo hace dentro de un año.

No obstante, se podría entrar en una casuística variada si se comparan y analizan casos concretos. Habría que leer la «letra pequeña» (las cláusulas) del contrato de depósito, en cuanto a la posibilidad de cancelarlo anticipadamente y la penalización que conlleva y, en cuanto a la letra de cambio, la posibilidad de llevarla al descuento bancario y cuál sería su coste.

La pregunta 4 no entra en esos detalles (no hay información en el enunciado), ya que es una pregunta de carácter general y, por ello, la respuesta correcta es que, el activo que tiene anterior vencimiento es más líquido que el que vence más alejadamente en el tiempo.

TEMA 2

LA FUNCIÓN FINANCIERA DE LA EMPRESA

INTRODUCCIÓN

En este tema se analizan, desde dentro de la empresa, las cuestiones básicas relacionadas con la gestión financiera, describiendo sus características más destacadas, los objetivos financieros que pueden plantearse, así como la estructura y las posibles formas de organización del departamento financiero.

También se hace mención a las perspectivas actuales de la gestión financiera en la empresa y a su posible evolución futura. Finalmente, se hace una resumida referencia a las empresas turísticas por su gran relevancia dentro del tejido productivo español, tanto en términos de PIB (Producto Interior Bruto), como por su capacidad para generar empleo y también por el importante volumen de inversiones que genera en los diferentes subsectores de la industria turística, tales como, por ejemplo, en el de infraestructuras hoteleras o en el del transporte turístico.

El desarrollo del tema se estructura secuencialmente de la siguiente manera:

- En primer lugar, se presenta un bloque de preguntas tipo test.
- A continuación, se explican las soluciones correctas a estas preguntas.
- Luego, se proponen varias preguntas de desarrollo.
- Después, se presentan las respuestas correctas a estas preguntas de desarrollo indicando en qué epígrafe y página del libro de teoría se encuentran.
- Finalmente, se recogen las preguntas y dudas que, con más frecuencia, han realizado los estudiantes.

PREGUNTAS TIPO TEST

Pregunta 2.1.

El subsistema que comprende las funciones de aprovisionamiento, administración, producción y comercialización de los productos o servicios obtenidos, se denomina:

- a) Financiero.
- b) Real.
- c) Directivo.

Pregunta 2.2.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Las decisiones económicas son una parte de las decisiones financieras.
- b) El objetivo de la gestión financiera es maximizar el volumen de las ventas.
- c) Las decisiones financieras se desglosan en decisiones de inversión y decisiones de financiación.

Pregunta 2.3.

De acuerdo con Solomon, las decisiones financieras giran en torno a la obtención y al uso de fondos (capitales) y consisten en dar una respuesta racional y adecuada a las siguientes preguntas. Indicar cuál es la respuesta correcta:

- a) ¿Cuál debe ser la organización de la empresa en Departamentos y Agencias para alcanzar el objetivo de maximización de su valor de mercado?
- b) ¿Cuál es el volumen total de activos que debe invertirse en cada periodo y a qué ritmo debe crecer, en su caso, este volumen?
- c) ¿La empresa debe subcontratar los servicios no esenciales para mejorar su cuenta de resultados?

Pregunta 2.4.

Los tres entes o centros principales de decisión económica son:

- a) Los sindicatos, la patronal y el Estado.
- b) Los intermediarios financieros, los activos financieros y los mercados.
- c) Las familias, las empresas y el Estado.

Pregunta 2.5.

Las decisiones de financiación determinan:

- a) La estructura del pasivo de la empresa.
- b) La estructura del activo de la empresa.
- c) La rentabilidad del activo de la empresa y el riesgo económico.

Pregunta 2.6.

Al analizar los objetivos financieros de la empresa, algunos autores propugnan la Teoría de la Agencia que consiste en que:

- a) La empresa ha de organizarse en Departamentos y Agencias que permitan alcanzar mejor el objetivo de maximización de su valor de mercado.
- b) La empresa debe subcontratar los servicios no esenciales para mejorar la cuenta de resultados.
- c) Se han de tener en cuenta los intereses de los directivos ya que no siempre coinciden con los de los accionistas, cuya fuerza será tanto mayor cuanto más atomizado y disperso sea el conjunto de accionistas.

Pregunta 2.7.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta al analizar los objetivos financieros de la empresa:

- a) La teoría de la Agencia se caracteriza porque tiene en cuenta los intereses de los directivos que no siempre coinciden con los de los accionistas y cuya fuerza será tanto mayor cuanto más atomizado y disperso esté el conjunto de los accionistas.
- b) La teoría Conductista (*behavioral*) representada por Simon, Cyert y March, toma como objetivo principal el mantener un elevado ritmo de crecimiento con objeto de mejorar su posición en el mercado.
- c) El objetivo que más aceptación tiene en el campo de la gestión financiera de la empresa es la maximización de las ventas que realiza la empresa.

Pregunta 2.8.

Cuando el objetivo es conseguir que dentro de cada periodo no se produzcan desajustes entre cobros y pagos, se trata de:

- a) Gestión financiera a largo plazo.
- b) Gestión financiera a corto plazo.
- c) Gestión administrativa de la empresa.

Pregunta 2.9.

El objetivo que se toma como referencia básica para la Administración Financiera de la empresa es:

- a) Mantener el ritmo de crecimiento de la empresa.
- b) Maximizar el volumen de ventas.
- c) Maximizar el valor de la empresa a lo largo del tiempo.

Pregunta 2.10.

El objetivo financiero de la empresa es:

- a) Maximizar el valor de la empresa en el mercado una vez cumplidas las restricciones de tipo legal, laboral, fiscal, etc., que existan.
- b) Maximizar el precio de las acciones si la empresa cotiza en bolsa.
- c) Las dos anteriores son correctas.

Pregunta 2.11.

El precio de las acciones:

- a) Lo establece el mercado a través de la demanda y oferta de esas acciones.
- b) Lo fijan los directivos de la empresa de acuerdo con el Consejo de Administración.
- c) Las dos afirmaciones anteriores son falsas.

Pregunta 2.12.

En relación con la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), señalar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Los conceptos de RSE y de ética empresarial son diferentes y no guardan relación puesto que tienen diferentes objetivos.
- b) El concepto de RSE se inicia en el siglo XXI.
- c) La RSE consiste en el compromiso que asume una empresa para contribuir al desarrollo económico sostenible a través de la colaboración con sus empleados, sus familias, la comunidad local y la sociedad, con objeto de mejorar la calidad de vida.

Pregunta 2.13.

Indicar cuál de las siguientes cuestiones es cierta:

- a) La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) consiste en el compromiso que asume una empresa para contribuir al desarrollo económico sostenible.
- b) Los compromisos que la empresa adquiere para cumplir con la RSE no afecta al cumplimiento del objetivo financiero.

- c) Las nuevas responsabilidades sociales de la empresa son la preocupación por el empleo, la producción y el crecimiento económico.

Pregunta 2.14.

En relación con la organización del departamento financiero de la empresa, señalar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) El *treasurer* es el encargado de las tareas contables, presupuestarias y de control y auditoría interna.
- b) El *controller* es el encargado de todo lo relacionado con la obtención y gestión de los flujos de fondos.
- c) El nivel de organización de la función financiera depende del tamaño de la empresa siguiendo las reglas de una división racional del trabajo.

Pregunta 2.15.

En relación con la función financiera de la empresa, indicar cuál de estas afirmaciones es falsa:

- a) La tendencia actual es hacia un mayor grado de centralización de funciones.
- b) La selección de activos busca optimizar la relación rentabilidad-riesgo económico que se asume.
- c) La función financiera estudia, entre otras, las políticas financieras más adecuadas en cuanto a la estructura del pasivo, al reparto de dividendos, las amortizaciones, la liquidez, etc., con objeto de dar cumplimiento a los objetivos que se hayan marcado.

Pregunta 2.16.

En relación con las empresas turísticas, indicar cuál de estas afirmaciones es falsa:

- a) El producto turístico es perecedero, caduca rápidamente y, usualmente, si no se consume se pierde.
- b) Las empresas de transporte aéreo, marítimo, ferrocarril, carretera, son empresas turísticas pero las de alquiler de coches sin conductor no lo son.
- c) La mayoría son de tamaño pequeño o mediano.

Pregunta 2.17.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta. En relación con las ~~empres~~as turísticas se puede afirmar que:

- a) Están sometidas al condicionante de la estacionalidad.
- b) La mayoría de ellas se enmarcan en el sector secundario (industrias).
- c) Por sus características específicas no les afecta lo relacionado con la Responsabilidad Social Empresarial.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS TIPO TEST

Pregunta 2.1.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta es la b) tal como se indica en la página 23, último párrafo del libro de texto.

Pregunta 2.2.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en las páginas 26 - 29 del libro de texto:

La respuesta a) es falsa. Justamente es al revés; las decisiones financieras son parte de las decisiones económicas.

La respuesta b) es falsa, ya que el objetivo de la gestión financiera es maximizar el valor de la empresa en el mercado.

La respuesta c) es cierta, ya que las decisiones financieras comprenden tanto las decisiones de inversión como las decisiones de financiación.

Pregunta 2.3.

Solución: b)

Justificación:

Las respuestas a) y c) son falsas porque se refieren a la organización de la empresa.

La respuesta b) es cierta. Ver la explicación en el tema 2, epígrafe 2, página 26 del libro de texto.

Pregunta 2.4.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta c) es cierta ya que los tres entes son las familias, las empresas y el Estado. Ver la explicación en el tema 2, epígrafe 1, páginas 24 y 25 del libro de texto.

Pregunta 2.5.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 2, epígrafe 1, página 26 del libro de texto:

La respuesta a) es cierta porque la financiación de la empresa se refleja en el pasivo del balance de la empresa.

Las respuestas b) y c) son falsas porque en el activo del balance de la empresa figuran las inversiones que realiza la empresa.

Pregunta 2.6.

Solución: c)

Justificación:

Según se explica en la página 28 del libro de texto:

Las respuestas a) y b) son falsas y la c) es cierta, ya que la Teoría de la Agencia plantea el conflicto de intereses entre los accionistas y los directivos.

Pregunta 2.7.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 2, epígrafe 3, páginas de la 27 a la 29 del libro de texto:

La respuesta a) es cierta porque los directivos tratan de obtener determinadas ventajas que no favorecen los intereses de los accionistas.

La respuesta b) es falsa porque esos autores señalan que el conjunto de objetivos de la empresa es el resultado de las negociaciones entre las personas y los grupos que la componen, fijándose para cada objetivo un mínimo a alcanzar, con lo cual se abandona el principio de maximización.

La respuesta c) es falsa. El objetivo es la maximización del valor de la empresa en el mercado una vez cumplidas las restricciones de tipo legal, laboral, fiscal, etc., que existan. Si la empresa cotiza en bolsa, el objetivo es la maximización del precio de sus acciones.

Pregunta 2.8.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el último párrafo de la página 29, se trata de gestión a corto plazo.

Pregunta 2.9.

Solución: c)

Justificación:

Ver página 29, 2º párrafo del libro de texto.

Pregunta 2.10.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta es la c) ya que tanto la a) como la b) son correctas. Ver página 27, párrafo 4º.

Pregunta 2.11.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta es la a) tal como se indica en la página 27, último párrafo, del libro de texto.

Pregunta 2.12.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 2, epígrafe 4, página 30 del libro de texto:

La respuesta a) es falsa porque el concepto de responsabilidad social se suele concretar en la denominada ética empresarial, que comprende todas las acciones y comportamientos que van más allá de lo que estrictamente obliga la ley.

La respuesta b) es falsa porque la RSE se inicia en los años 70 del siglo xx.

La respuesta c) es cierta de acuerdo con la definición del *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD).

Pregunta 2.13.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta tal como lo define el *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD).

La respuesta b) es falsa porque esos compromisos sí afectan y tienden a modificar el objetivo financiero de la empresa.

La respuesta c) es falsa, ya que las nuevas responsabilidades sociales son el desarrollo económico, el desarrollo cultural y artístico, el urbanismo.

Pregunta 2.14.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 2, epígrafe 5, página 31 del libro de texto:

Las respuestas a) y b) son falsas, ya que las funciones del *treasurer* son las que se citan en el apartado b) y las del *controller*, las que se citan en el apartado a).

La respuesta c) es cierta, ya que al aumentar el tamaño de la empresa se requiere un mayor nivel de organización del departamento financiero.

Pregunta 2.15.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 2, epígrafe 6, página 34 del libro de texto:

También es de destacar la tendencia hacia una mayor diversificación de productos y de localizaciones geográficas lo que implica:

- Un mayor grado de descentralización de funciones.
- Una mayor necesidad de planificación y control.

Pregunta 2.16.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 2, epígrafe 7, página 35 del libro de texto, las empresas de alquiler de coches sin conductor también son empresas turísticas.

Pregunta 2.17.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta. Por ejemplo, en el hemisferio norte, el turismo de playa se concentra en verano, mientras que el turismo de la nieve se concentra en invierno.

La respuesta b) es falsa porque la mayoría de estas empresas pertenecen al sector terciario o de servicios.

La respuesta c) es falsa. La RSE afecta a todas las empresas.

PREGUNTAS DE DESARROLLO

1. En el ámbito de las decisiones económicas y financieras, la primera cuestión que se plantea es definir la empresa como una organización que tiene unas características y unos fines específicos. También se describe el encaje de la empresa dentro de la Teoría de Sistemas de Bertalanffy. En este sentido se pregunta lo siguiente:
 - a) Defina qué se entiende por empresa y cuáles son sus características específicas.
 - b) Indique cuáles son los subsistemas que básicamente componen la empresa y represéntelos gráficamente.
2. Explique cuáles son los tres entes o centros de decisión económica que existen en la práctica y en cuál de ellos encajan las empresas.
3. De acuerdo con el planteamiento básico de Solomon en cuanto a las decisiones financieras, se desea conocer:
 - a) A qué finalidad deben dirigirse estas decisiones.
 - b) A qué preguntas se debe contestar de una manera racional.
4. Al analizar cuál debe ser el principal objetivo de la empresa se manejan distintos planteamientos y propuestas. Desde la perspectiva de los decisores financieros, se desea que explique cuál debe ser ese objetivo y argumente las razones que lo justifican.
5. En relación con la fijación de los objetivos financieros de la empresa, una teoría que tiene bastante aceptación, en el caso de empresas con un accionariado numeroso y disperso, es la conocida como Teoría de la Agencia. Explique en qué se basa esta teoría y qué argumentos utiliza.
6. La Responsabilidad Social Empresarial: explicar su concepto, sus características, sus compromisos y su relación con la ética.
7. En la organización del departamento financiero suelen aparecer frecuentemente las figuras del *treasurer* y del *controller*. Indique razonadamente qué funciones desarrolla cada uno de ellos y represente, de forma resumida, un organigrama de este departamento.
8. La gestión financiera de la empresa y las tareas que han de asumir los departamentos financieros van evolucionando a lo largo del tiempo. En este sentido se pregunta cuáles son:
 - a) Las características que definen el momento presente.
 - b) Las tendencias que se vienen observando respecto al futuro.
9. En relación con las empresas turísticas se pregunta lo siguiente:
 - a) Importancia del sector turístico dentro de la economía española.
 - b) Haga una relación de tipos diferentes de empresas turísticas.
 - c) Características particulares de estas empresas.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

Dado que, en este tema, se trata de preguntas teóricas cuyas respuestas se encuentran detalladas en el libro «Gestión Financiera», aquí se hará referencia únicamente al epígrafe y a la página donde se encuentran las respuestas.

Pregunta 1:

Ver el epígrafe 1, página 23.

Pregunta 2:

Ver el epígrafe 1, páginas 23 y 24.

Pregunta 3:

Ver el epígrafe 2, páginas 26 y 27.

Pregunta 4:

Ver el epígrafe 3, páginas 27 y 28.

Pregunta 5:

Ver el epígrafe 3, página 28.

Pregunta 6:

Ver el epígrafe 4, páginas 30 y 31.

Pregunta 7:

Ver el epígrafe 5, páginas 31 y 32.

Pregunta 8:

Ver el epígrafe 6, páginas 33 y 34.

Pregunta 9:

Ver el epígrafe 7, páginas 34 y 35.

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

Las dudas que con más frecuencia han planteado los estudiantes, respecto a las cuestiones tratadas en este tema, han sido las siguientes:

¿Se comportan de la misma forma las familias, las empresas y las corporaciones públicas al tomar sus decisiones financieras?

No. Cada una de ellas toma sus decisiones de acuerdo con los objetivos que desean alcanzar. Tal como se indica en el libro de teoría:

- El objetivo de las familias es la satisfacción óptima de sus necesidades y, para ello, han de decidir cómo distribuyen sus ingresos entre el consumo (para atender las necesidades actuales) y el ahorro (para atender a las necesidades futuras). Esa distribución dependerá de su mayor o menor nivel de renta actual y de la estimación subjetiva que realice respecto a su nivel de renta futura.
- El objetivo de las empresas es la maximización de su valor de mercado y para lograrlo han de tomar, de forma continuada, las decisiones de inversión y de financiación más adecuadas para el logro de ese objetivo.
- El objetivo del Estado y de las restantes corporaciones públicas es de tipo social tratando de optimizar el bienestar colectivo. Para lograrlo, las decisiones han de ser diferentes de las que toman las familias y las empresas. Los recursos disponibles, proceden fundamentalmente de la recaudación de impuestos y se invierten en hospitales, educación, infraestructuras, atención social a los colectivos más necesitados, etc. Un criterio de decisión bastante utilizado es el denominado análisis coste-beneficio.

En el esquema que se presenta en la página 24 del texto se menciona el entorno de la empresa, pero luego, en el texto, apenas se describe su significado y sus características. Desearía que comentaran un poco más sobre él para entenderlo mejor.

Como se indica en el texto, entorno es todo lo que se encuentra fuera de la empresa, que afecta a la empresa y que esta no es capaz de controlar.

Existen dos tipos de entornos: el genérico y el específico.

- El entorno genérico comprende todos los factores que afectan a las empresas de un área geográfica determinada y en un determinado plazo temporal. La empresa se ve influida por los siguientes factores:

- Factores económicos, tales como la tasa de crecimiento económico, la evolución de precios, la política económica que sigue el gobierno, el nivel de desarrollo, etc.
- Factores político-legales, tales como el sistema político vigente, las regulaciones y las normativas gubernamentales, etc.
- Factores socio culturales, tales como el nivel cultural y educativo del país, las variables demográficas, la distribución de la renta, etc.
- Factores tecnológicos, tales como la madurez de las tecnologías existentes, la disponibilidad y acceso a las nuevas tecnologías, la innovación tecnológica, etc.
- El entorno específico es el entorno más próximo a las empresas, pero no afecta a todas por igual; solo afecta por igual a las empresas de un mismo sector.

Para definir un sector se pueden utilizar criterios de la oferta y la demanda:

- Criterio de la demanda: Dos o más empresas pertenecen a un mismo sector cuando sus productos son sustitutivos entre sí.
- Criterio de la oferta: Dos o más empresas pertenecen a un mismo sector cuando se dedican a la misma actividad y por ello emplean las mismas tecnologías para la producción.

También se distingue entre entorno estable y entorno turbulento:

- En un entorno estable se producen pocos cambios y además son pocos los elementos afectados.
- En un entorno turbulento se producen muchos cambios y estos son complejos. Tienen una gran dosis de incertidumbre o son impredecibles.

Otro punto de vista sería la diferencia de comportamiento entre los distintos elementos que lo constituyen. Se distingue entre:

- Entorno simple, cuando hay pocos elementos.
- Entorno complejo, cuando hay muchos elementos.

¿En qué consiste la Teoría de la Agencia?

La Teoría de la Agencia señala que, en las grandes empresas, hay una separación clara entre la propiedad (los accionistas) y los directivos (que no son propietarios de la empresa y, a lo más, tienen un paquete pequeño de acciones), por lo que se suelen producir conflictos de intereses entre ellos. También tienen intereses otros colectivos como los trabajadores y sus representantes, los clientes, los proveedores, los acreedores, etc.

Los accionistas están interesados en maximizar el valor de las acciones en el mercado (es decir, su capital o riqueza), mientras que a los directivos les interesa

sobre todo mantener unos elevados ingresos por su trabajo, tener cuotas de poder importantes, buenas compensaciones al jubilarse o en caso de despido (por ejemplo las *stock options*), etc. A los trabajadores, les interesa mantener la estabilidad en el empleo, la mejora de las retribuciones, etc. A los clientes, una relación calidad-precio lo más ajustada posible. A los acreedores, las mayores garantías de que serán devueltos sus créditos.

Por ello, se suelen producir conflictos de intereses y de objetivos entre ambas partes y la fuerza de estos últimos será tanto mayor cuanto más atomizado esté el colectivo de accionistas (que haya muchos accionistas y cada uno de ellos con pequeñas participaciones en el capital social) porque si son pocos los accionistas y con gran volumen de capital estarán mucho más vigilantes y el poder de los directivos se verá más controlado.

En resumen, el objetivo de la propiedad de la empresa, de maximizar el precio de mercado de las acciones, se puede ver distorsionado por los diferentes intereses que tienen, o pueden tener, los directivos y otros colectivos.

¿Desde cuándo las empresas han asumido los compromisos que conlleva la Responsabilidad Social Empresarial?

El concepto de responsabilidad social nació en los años 70, ante los cambios que se han ido produciendo en el entorno.

El Comité para el Desarrollo Económico de las Naciones Unidas publicó en el año 1971 un informe en el que se recogen los compromisos sociales de la empresa. Se pueden dividir en tres niveles:

- Responsabilidades básicas tales como la preocupación por el empleo, la producción y el crecimiento económico.
- La atención al cambio de valores y prioridades sociales concretadas en la conservación del medio ambiente, las relaciones laborales, la información al consumidor, la protección laboral, etc.
- Las nuevas responsabilidades centradas en el desarrollo económico, el desarrollo cultural y artístico, el urbanismo, etc.

El concepto de responsabilidad social, a partir de los años 80 ha cristalizado en la denominada ética empresarial, es decir, todas aquellas acciones y comportamientos que van más allá de lo que estrictamente obliga la ley y que podría resumirse en «hacer correctamente lo correcto».

La denominada ética de los negocios hace referencia a los fundamentos morales que caracterizan las relaciones de tipo externo que las empresas sostienen con los agentes sociales con los que se relacionan, como son los trabajadores, los clientes, los proveedores, los competidores, etc.

Segunda parte

Matemática financiera
aplicada a la gestión

TEMA 3

BASES PARA LA VALORACIÓN FINANCIERA

INTRODUCCIÓN

Los temas 3, 4 y 5 integran la Segunda Parte que se dedica a estudiar las cuestiones básicas de la Matemática Financiera que son de aplicación a la Gestión financiera empresarial.

En este tema se describen las bases de la valoración financiera. En primer lugar, se establece el concepto de capital financiero y, a continuación, se plantea la problemática que surge al tratar de comparar capitales ya que, al ser magnitudes bidimensionales, la comparación no se puede realizar de una manera directa e inmediata. Para poder compararlos se utilizan unas reglas, procedimientos o expresiones matemáticas que se denominan leyes financieras de valoración.

En el libro de teoría se describen las leyes financieras que se utilizan en la práctica; dos de capitalización y tres de descuento. Una vez aprendido su manejo y utilización, se aplican a la resolución de las dos tareas básicas que conllevan las transacciones financieras:

- Comparar capitales para establecer su orden de preferencia o, lo que es más frecuente, dado un capital obtener su equivalente.
- Sumar (agrupar capitales) para sustituir varios capitales por uno solo que sea equivalente a todos ellos; o bien, disociar capitales, es decir, dado un capital único, sustituirlo por varios cuya suma sea equivalente al capital inicial (es, por ejemplo, lo que se hace en los préstamos en los que la cantidad prestada se desdobra en un conjunto de pagos sucesivos en el tiempo).

El manejo ágil de los cálculos financieros será muy útil en este tema y en los siguientes. Por ello, se recomienda a los estudiantes que practiquen con los ejercicios que se proponen, utilizando, como es lógico, la calculadora.

Tal como se podrá observar, para la resolución de los ejercicios, es suficiente con los conocimientos adquiridos en el bachillerato. Ahora bien, dado que una parte, relativamente importante, de los alumnos hace ya varios años que finalizaron los estudios de secundaria y, por ello, necesitan refrescar algunas cuestiones básicas del cálculo, en el epígrafe referente a las preguntas más frecuentes (FAQ'S) se presentan esas preguntas y la forma de resolverlas, ya que entendemos pueden ser de gran utilidad para la mayoría de ellos.

El tema se completa con el formulario que se presenta a continuación, una serie de preguntas tipo test, otras de desarrollo y, como ya se ha señalado anteriormente, las preguntas que con más frecuencia realizan los estudiantes.

BASES PARA LA VALORACIÓN FINANCIERA

→ Valor del dinero en el tiempo $(C; t)$

→ Leyes Financieras de capitalización



→ Capitalización simple $1 + i \cdot t$

↳ Tantos equivalentes $i = m \cdot i_m \Rightarrow i_m = i/m$

→ Capitalización compuesta $(1 + i)^t$

↳ Tantos equivalentes $(1 + i) = (1 + i_m)^m = \left(1 + \frac{j_m}{m}\right)^m$

→ Leyes Financieras de descuento



→ Descuento Comercial $1 - d \cdot t$

→ Descuento Racional $\frac{1}{1 + i \cdot t}$

→ Descuento Compuesto $\frac{1}{(1 + i)^t} = (1 + i)^{-t}$

→ Comparación de capitales

→ Equivalencia de capitales $V_0^1 = V_0^2$

→ Ordenación de capitales $V_0^1 > V_0^2$

→ Suma Financiera de capitales $C \cdot (1 - d \cdot t) = C_1 \cdot (1 - d \cdot t_1) + C_2 \cdot (1 - d \cdot t_2)$

→ Vencimiento medio $C = C_1 + C_2; \quad t = \frac{C_1 \cdot t_1 + C_2 \cdot t_2}{C_1 + C_2}$

LEYES FINANCIERAS			
Corto plazo ≤ 1 año			
DE CAPITALIZACIÓN		DE DESCUENTO	
SIMPLE	$1 + i \cdot t$ $M = C_0 \cdot (1 + i \cdot t) = C_0 + I$ $I = M - C_0 = C_0 \cdot i \cdot t$	RACIONAL	$\frac{1}{1 + i \cdot t}$ $V_0 = \frac{C_t}{1 + i \cdot t}$ $D_r = C_t - V_0 = \frac{C_t \cdot i \cdot t}{1 + i \cdot t}$
		COMERCIAL	$1 - d \cdot t$ $V_0 = C_t \cdot (1 - d \cdot t) = C_t - D$ $D = C_t \cdot d \cdot t$
TANTOS EQUIVALENTES: $i = m \cdot i_m; \quad i_m = \frac{i}{m}$			
Largo plazo > 1 año			
COMPUESTA	$(1 + i)^t$ $M = C_0 \cdot (1 + i)^t$ $I = M - C_0 = C_0 \cdot [(1 + i)^t - 1]$	COMPUESTO	$(1 + i)^{-t} = \frac{1}{(1 + i)^t}$ $V_0 = C \cdot (1 + i)^{-t}$ $D = C - V_0 = C - C \cdot (1 + i)^{-t}$
TANTOS EQUIVALENTES EN CAPITALIZACIÓN-DESCUENTO COMPUESTO:			
i Tanto efectivo anual $(1 + i)$ $=$ i_m Rédito del subperiodo $(1 + i_m)^m$ $=$ j_m Tanto nominal de frecuencia m $\left(1 + \frac{j_m}{m}\right)^m$			

PREGUNTAS TIPO TEST

Pregunta 3.1.

Para que un capital financiero quede perfectamente determinado es preciso conocer:

- a) La ley financiera de valoración.
- b) La cuantía y el vencimiento o momento en que está disponible.
- c) La operación financiera en la que interviene ese capital.

Pregunta 3.2.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Las leyes financieras son las normas jurídicas que las empresas han de cumplir a la hora de elaborar el balance y la cuenta de pérdidas y ganancias.
- b) Cuando se utiliza la capitalización, el capital equivalente en un momento futuro se denomina montante.
- c) Dos capitales son equivalentes cuando tienen la misma cuantía y distinto vencimiento o el mismo vencimiento y distinta cuantía.

Pregunta 3.3.

Indicar cuál de las siguientes frases es correcta:

- a) En las operaciones financieras se cumple el principio de preferencia temporal.
- b) Dados dos capitales $(C_1; t_1)$ y $(C_2; t_2)$ siendo $C_1 < C_2$ y $t_1 < t_2$, se puede afirmar que la comparación de ambos se puede hacer de una manera directa e inmediata.
- c) Desde un punto de vista práctico el capital y la cuantía son lo mismo.

Pregunta 3.4.

Capitalización simple: Un capital de cuantía C se ha prestado al 7,5% anual durante 150 días y se ha obtenido un montante de 78.375 euros. Para la valoración se ha utilizado el año comercial de 360 días. La cuantía C de dicho capital es:

- a) 76.000 €.
- b) 75.000 €.
- c) 72.500 €.

Pregunta 3.5.

Capitalización simple: Los intereses de un capital prestado al 5% anual durante 90 días importan 1.125 euros y para la valoración se ha utilizado el año comercial de 360 días. La cuantía C de dicho capital es:

- a) 90.000 €.
- b) 96.000 €.
- c) 102.500 €.

Pregunta 3.6.

Capitalización simple: Un ahorrador coloca hoy 25.000 euros en una entidad financiera durante 4 meses y transcurrido ese plazo retira un montante de 25.375 euros. El tanto o tipo de interés anual que se ha aplicado es:

- a) 6%.
- b) 4,5%.
- c) 3%.

Pregunta 3.7.

Capitalización simple: Una persona ha colocado 10.000 euros al 6% y retira un montante de 10.200 euros. Calcular el tiempo en meses durante el que ha estado colocado:

- a) 4 meses.
- b) 5 meses.
- c) 6 meses.

Pregunta 3.8.

Capitalización compuesta: Un ahorrador coloca hoy un capital de cuantía C a un tipo de interés del 4% anual y al cabo de 5 años retira un montante de 88.329 €. La cuantía C que ha colocado es:

- a) 75.400 €.
- b) 74.000 €.
- c) 72.600 €.

Pregunta 3.9.

Capitalización compuesta: Una persona depositó en su banco, hace 5 años, diez mil euros y retira hoy un montante de doce mil euros. El tipo de interés anual al que se efectuó el depósito es:

- a) 3,45%.
- b) 3,71%.
- c) 4%.

Pregunta 3.10.

Capitalización compuesta: Un banco está aplicando un tipo de interés nominal de frecuencia mensual $j_{12} = 8\%$. Se desea conocer el tanto efectivo anual equivalente i :

- a) 8,12%.
- b) 7,720836%.
- c) 8,29995%.

Pregunta 3.11.

Descuento comercial: Una letra de cambio de 60.000 euros que vence dentro de 100 días se descuenta a fecha de hoy aplicando un tanto $d = 7,5\%$ anual. Sabiendo que se utiliza el año comercial de 360 días, el valor descontado C_0 es:

- a) 57.500 €.
- b) 58.750 €.
- c) 62.000 €.

Pregunta 3.12.

Descuento comercial: Una letra de cambio que vence dentro de 72 días se descuenta a fecha de hoy aplicando un tanto $d = 8\%$ anual. El descuento efectuado tiene un importe $D = 400$ euros. Sabiendo que se utiliza el año comercial de 360 días, se desea conocer cuál es la cuantía nominal de la letra C_1 y el valor descontado C_0 . Indique la respuesta correcta:

- a) 25.000 € y 24.600 €.
- b) 40.000 € y 39.600 €.
- c) 32.000 € y 31.600 €.

Pregunta 3.13.

Descuento comercial: Una letra de cuantía nominal C , que vence dentro de 100 días, se descuenta hoy utilizando el descuento comercial al 9% anual. Sabiendo que el valor descontado C_0 importa 23.400 euros, se desea conocer la cuantía nominal de la letra:

- a) 24.000 €.
- b) 24.500 €.

c) 25.000 €.

NOTA: Para la valoración se utiliza el año comercial de 360 días.

Pregunta 3.14.

Descuento racional: Se desea conocer el valor descontado a fecha de hoy, de un capital de 50.000 euros disponible dentro de 150 días, sabiendo que se descuenta con la ley financiera de descuento racional a un tanto $i = 6\%$ y se utiliza el año comercial de 360 días. El valor descontado es:

- a) 48.780,49 €.
- b) 51.250,00 €.
- c) 48.750,00 €.

Pregunta 3.15.

Descuento racional: Un efecto comercial de 107.100 euros que vence dentro de 60 días se ha descontado a fecha de hoy en descuento racional, obteniéndose un valor descontado o efectivo de 105.000 euros. Sabiendo que se utiliza el año comercial de 360 días, se desea conocer cuál ha sido el tanto i anual al que se ha efectuado la operación:

- a) 10%.
- b) 10,5%.
- c) 12%.

Pregunta 3.16.

Descuento compuesto: Un capital de 120.000 euros disponible dentro de 4 años se descuenta a fecha de hoy aplicando un tanto $i = 6\%$. El valor descontado importa:

- a) 92.063,47 €.
- b) 90.000 €.
- c) 95.051,24 €.

Pregunta 3.17.

Descuento compuesto: Una persona que necesita liquidez recibe, en este momento, la cuantía de 86.383,76 euros como valor descontado de un capital que tendría que cobrar dentro de tres años. Sabiendo que se aplica la ley financiera de descuento compuesto a un tanto $i = 5\%$ anual, se desea conocer cuál es la cuantía de ese capital:

- a) 91.543,25 €.

- b) 118.000,00 €.
- c) 100.000,00 €.

Pregunta 3.18.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) La capitalización compuesta se caracteriza porque los intereses que produce un capital se suman al capital inicial para producir nuevos intereses.
- b) La expresión matemática de la ley de descuento racional es $1 - d \cdot t$.
- c) Para que dos capitales sean equivalentes han de tener la misma cuantía pero distinto vencimiento.

Pregunta 3.19.

Indicar cuál de las siguientes frases es correcta:

- a) El capital $(C_2; t_2)$ es preferido al capital $(C_1; t_1)$ cuando se verifica que $C_1 < C_2$ y $t_1 < t_2$.
- b) Las leyes financieras de descuento se utilizan cuando hay que desplazar capitales presentes hacia el futuro.
- c) Los capitales financieros miden el valor de los bienes económicos y de los activos financieros en el momento en que están disponibles.

Pregunta 3.20.

Un inversor ha de elegir entre cobrar 20.000 euros ahora o cobrar 25.000 euros dentro de 5 años. Indicar qué preferirá si para la valoración aplica el descuento compuesto a un tanto $i = 6\%$:

- a) Es preferible 20.000 euros ahora.
- b) Es preferible 25.000 euros dentro de 5 años.
- c) Son equivalentes o indiferentes.

Pregunta 3.21.

Ordenación de capitales: Una empresa ha de pagar una letra de 19.650 euros dentro de 60 días. Hoy, a la vista de que no tendrá liquidez en esa fecha, llega al acuerdo con su acreedor para sustituirla por otra equivalente pero con vencimiento dentro de 105 días. Sabiendo que se aplica el descuento comercial a un tanto de descuento $d = 6\%$ y el año comercial de 360 días, se desea conocer la cuantía de esa nueva letra:

- a) 19.453,50 €.
- b) 19.800,00 €.
- c) 20.000,00 €.

Pregunta 3.22.

Ordenación de capitales: Una persona ha de elegir entre cobrar 100.000 euros dentro de 3 años o bien cobrar 115.000 euros dentro de 5 años. Indicar cuál de estos dos capitales es preferible o si son equivalentes, sabiendo que la comparación se realiza a fecha de hoy, con la ley financiera de descuento compuesto a un tanto $i = 6\%$.

- a) Es preferible cobrar 115.000 euros dentro de 5 años.
- b) Es preferible cobrar 100.000 euros dentro de 3 años.
- c) Los dos capitales son equivalentes.

Pregunta 3.23.

Suma financiera de capitales: Hoy se acuerda sustituir dos pagos, el primero de diez mil euros que vence dentro de 50 días y el segundo de treinta mil euros que vence dentro de 150 días, por otro único, con vencimiento dentro de 90 días; para la valoración se utiliza el descuento comercial al 9% anual y el año comercial de 360 días. La cuantía de ese pago único que es suma financiera de los dos citados es:

- a) 40.000 €.
- b) 39.641,94 €.
- c) 41.200 €.

Pregunta 3.24.

Vencimiento medio: Una empresa ha de pagar una deuda mediante dos letras de cambio, la primera de 12.000 euros con vencimiento dentro de 3 meses y la segunda de 20.000 euros con vencimiento dentro de 7 meses. Hoy acuerda, con su acreedor, sustituirlas por una sola letra equivalente a las dos citadas aplicando la solución del vencimiento medio. Indicar cuál será el vencimiento medio de esta última letra:

- a) 6 meses.
- b) 5 meses.
- c) 5,5 meses.

Pregunta 3.25.

Suma financiera: Una empresa ha de cobrar dos efectos comerciales: el primero de 6.000 euros con vencimiento dentro de 75 días y el segundo de 10.000 euros con vencimiento dentro de 180 días. Se acuerda sustituirlos por uno equivalente, con vencimiento dentro de 144 días; para la valoración se utiliza el descuent-

to comercial al 6% anual y el año comercial de 360 días. La cuantía de ese efecto único, que sustituye a los dos citados, es:

- a) 16.000 €.
- b) 16.009,22 €.
- c) 15.625 €.

Pregunta 3.26.

Vencimiento medio: Una empresa ha de cobrar dos efectos comerciales: el primero de 8.000 euros con vencimiento dentro de 90 días y el segundo de 10.000 euros con vencimiento dentro de 180 días. Se acuerda sustituirlos por uno equivalente, de acuerdo con la regla o fórmula del vencimiento medio. El vencimiento de ese efecto, que sustituye a los dos citados, es:

- a) 135 días.
- b) 140 días.
- c) 150 días.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS TIPO TEST

Pregunta 3.1.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque las leyes financieras son expresiones matemáticas que sirven para valorar los capitales financieros.

La respuesta b) es cierta, tal como se explica en el tema 3, epígrafe 2, página 46 del libro de texto, ya que la cuantía y el vencimiento son las dos magnitudes que definen el capital financiero.

La respuesta c) es falsa porque las operaciones financieras consisten en el intercambio no simultáneo de capitales financieros. El conocimiento del capital financiero (cuantía y vencimiento) es previo a su toma en consideración en una operación financiera concreta.

Pregunta 3.2.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque las leyes financieras no son leyes jurídicas, son expresiones matemáticas que se utilizan para desplazar capitales en el tiempo y poder así comparar y agrupar capitales (ver epígrafe 3, página 48 del tema 3).

La respuesta b) es cierta, tal como se explica en el epígrafe 3, página 48 del tema 3. El montante, también puede denominarse valor final ya que obtiene el equivalente al final del intervalo de valoración. Esta denominación de valor final se utilizará en el tema siguiente al valorar las rentas financieras.

La respuesta c) es falsa. Dos capitales son equivalentes cuando, valorados en la fecha en la que se efectúa la comparación y con la ley financiera previamente pactada, tienen la misma cuantía.

Pregunta 3.3.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se indica en la página 48 del texto, ya que, a igualdad de cuantía, se prefiere el capital que tenga un vencimiento más próximo. Todos los agentes económicos (consumidores, ahorradores, inversores, empresas) se comportan de acuerdo con este principio económico-financiero.

La respuesta b) es falsa, ya que en este caso, por la cuantía es preferible el segundo y por el vencimiento es preferible el primero (ver la figura 1 de la página 47 y el primer párrafo de la página 48). Por lo tanto, no se puede decidir de una forma directa e inmediata cuál de los dos es preferible y, para realizar la comparación, se necesita utilizar una regla o procedimiento que se denomina ley financiera de valoración.

La respuesta c) es falsa porque la cuantía es sólo una parte del capital financiero. El capital es una magnitud bidimensional compuesta de cuantía y vencimiento (ver último párrafo de la página 46). Para que un capital quede perfectamente determinado es preciso conocer la cuantía y el vencimiento.

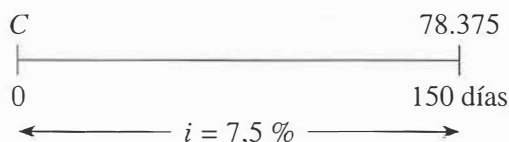
Pregunta 3.4.

Solución: a)

Justificación:

Se aplica la ecuación del montante en capitalización simple. La incógnita es el capital $C_0 = C$ que se ha prestado (ver la fórmula del montante en el centro de la página 49).

El esquema gráfico es:



La ecuación del montante permite calcular la cuantía inicial C :

$$C \cdot \left(1 + 0,075 \cdot \frac{150}{360} \right) = 78.375 \text{ €}$$

$$C \cdot 1,03125 = 78.375$$

$$C = 76.000 \text{ €}$$

Pregunta 3.5.

Solución: a)

Justificación:

En este ejercicio se aplica la fórmula del interés, tal como se describe en el centro de la página 50.

$$1.125 = C \cdot 0,05 \cdot \frac{90}{360} \Rightarrow C = 90.000 \text{ €}$$

Pregunta 3.6.

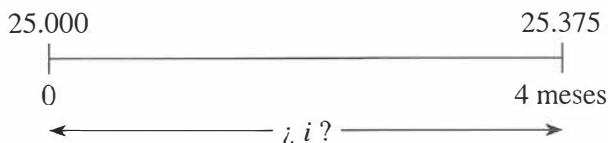
Solución: b)

Justificación:

En este caso se aplica la ecuación del montante y la incógnita es el tipo de interés anual.

Podría resolverse también calculando, en primer lugar, el importe de los intereses ($25.375 - 25.000 = 375$) y, a continuación, se aplica la fórmula del interés que es más sencilla.

El esquema gráfico es:



La ecuación del montante establece:

$$25.000 \cdot \left(1 + i \cdot \frac{4}{12}\right) = 25.375 \text{ €}$$
$$i = \left(\frac{25.375}{25.000} - 1\right) \cdot \frac{12}{4} = 0,045 \text{ (4,5\%)}$$

La otra forma consiste en aplicar la fórmula del interés:

$$375 = 25.000 \cdot i \cdot \frac{4}{12} \Rightarrow i = 0,045 \text{ (4,5\%)}$$

Pregunta 3.7.

Solución: a)

Justificación:

Se puede resolver de dos formas, con la fórmula del montante o con la fórmula del interés. En el primer caso, se plantea:

$$10.000 \cdot \left(1 + 0,06 \cdot \frac{k}{12}\right) = 10.200 \text{ €}$$
$$\left(1 + 0,06 \cdot \frac{k}{12}\right) = \frac{10.200}{10.000} = 1,02$$
$$k = (1,02 - 1) \cdot \frac{12}{0,06} = 4 \text{ meses}$$

La otra forma consiste en calcular los intereses $I = 10.200 - 10.000 = 200$ € y luego aplicar la fórmula del interés:

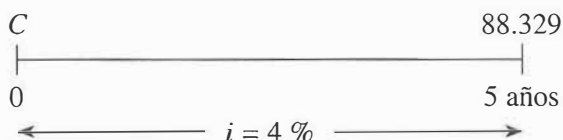
$$200 = 10.000 \cdot 0,06 \cdot \frac{k}{12} = \frac{600}{12} \cdot k = 50 \cdot k \Rightarrow k = \frac{200}{50} = 4 \text{ meses}$$

Pregunta 3.8.

Solución: c)

Justificación:

Se aplica la ecuación del montante en capitalización compuesta. La incógnita es el capital $C_0 = C$ que se ha prestado (ver página 52). El esquema gráfico y la ecuación de equivalencia son:



$$C \cdot 1,04^5 = 88.329 \text{ €} \Rightarrow C \cdot 1,2166529 = 88.329 \Rightarrow C = 72.600 \text{ €}$$

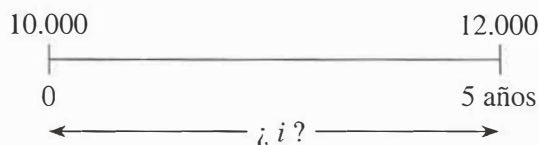
NOTA: El resultado exacto con la calculadora es 72.599,99941... euros. Dado que la unidad más pequeña en euros es el céntimo = 0,01 euros, el resultado hay que redondearlo a la segunda cifra decimal. De acuerdo con la regla del redondeo hay que mirar la tercera cifra decimal y, si es un 5 o mayor, se redondea por exceso y, si es menor que 5 se redondea por defecto. En este caso, la tercera cifra decimal es un 9 y, por ello, se redondea por exceso siendo el resultado 72.600,00 euros.

Pregunta 3.9.

Solución: b)

Justificación:

Se aplica la ecuación del montante y se despeja la incógnita que es el tipo de interés anual. El esquema gráfico es:



$$10.000 \cdot (1 + i)^5 = 12.000 \Rightarrow (1 + i)^5 = 1,2 \Rightarrow 1 + i = 1,2^{\frac{1}{5}} = 1,037137289$$

$i = 0,037137$. En % con 2 decimales es $i = 3,71\%$

Pregunta 3.10.

Solución: c)

Justificación:

Primero se calcula el tipo de interés mensual i_{12} aplicando la primera fórmula de la página 53. Después se despeja en la ecuación básica de tantos equivalentes:

$$1 + i = (1 + i_m)^m \Rightarrow i = (1 + i_m)^m - 1 \text{ siendo } m = 12.$$

$$i_{12} = \frac{0,08}{12} = 0,00666666... \text{ (0,66666... \%)}$$

Debe observarse que si i_{12} se hubiese anotado en tanto por ciento, el resultado vendría directamente en tanto por ciento.

$$i_{12} = \frac{8}{12} = 0,666666... \%$$

Una vez obtenido i_{12} se calcula el tanto efectivo i :

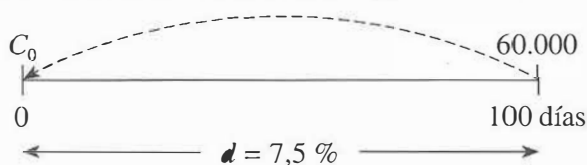
$$i = (1 + i_{12})^{12} - 1 = 1,00666666...^{12} - 1 = 0,0829995 \text{ (8,29995\%)}$$

Pregunta 3.11.

Solución: b)

Justificación:

Se aplica la ecuación de valor descontado, tal como se indica en la página 54 del texto. El esquema gráfico y la ecuación de equivalencia son:



$$C_0 = 60.000 \cdot \left(1 - 0,075 \cdot \frac{100}{360}\right) = 60.000 \cdot 0,9791666... \Rightarrow C_0 = 58.750 \text{ €}$$

Pregunta 3.12.

Solución: a)

Justificación:

En primer lugar, se aplica la expresión del descuento D (ver la página 54) siendo la incógnita $C_t = C$. Después, se obtiene el valor descontado $C_0 = C_t - D$

$$400 = C \cdot 0,08 \cdot \frac{72}{360} = C \cdot 0,016 \Rightarrow C = 25.000 \text{ €}$$

$$V_0 = 25.000 - 400 = 24.600 \text{ €}$$

Pregunta 3.13.

Solución: a)

Justificación:

De acuerdo con lo estudiado en el epígrafe 3.3, página 54, se aplica la ecuación de valor descontado (le sugerimos que haga el esquema gráfico de la operación, análogamente a los realizados en los ejercicios anteriores) y resulta:

$$23.400 = C \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{100}{360} \right) = C \cdot 0,975 \Rightarrow C = 24.000 \text{ €}$$

Pregunta 3.14.

Solución: a)

Justificación:

La ecuación que permite obtener el valor descontado en descuento racional se puede ver al inicio de la página 56. (Se sugiere hacer el esquema gráfico de la operación). Al aplicar dicha ecuación resulta:

$$C_0 = \frac{50.000}{1 + 0,06 \cdot \frac{150}{360}} = 48.780,49 \text{ €}$$

Pregunta 3.15.

Solución: c)

Justificación:

Se aplica la misma ecuación que en el ejercicio anterior, pero ahora la incógnita es el tanto anual i .

$$105.000 = \frac{107.100}{1 + i \cdot \frac{60}{360}} \Rightarrow 1 + i \cdot \frac{60}{360} = \frac{107.100}{105.000} = 1,02$$

$$i = (1,02 - 1) \cdot \frac{360}{60} = 0,12 \text{ (12\%)}$$

Pregunta 3.16.

Solución: c)

Justificación:

Se aplica la fórmula del valor descontado en descuento compuesto, tal como se explica en la página 57 del libro de teoría.

$$V_0 = \frac{120.000}{1,06^4} = \frac{120.000}{1,26247696} = 95.051,24 \text{ €}$$

Pregunta 3.17.

Solución: c)

Justificación:

Se aplica la fórmula del valor descontado, pero ahora la incógnita es la cuantía C_3 dentro de tres años:

$$86.383,76 = \frac{C_3}{1,05^3} = \frac{C_3}{1,157625} \Rightarrow C_3 = 100.000 \text{ €}$$

Pregunta 3.18.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se define en el epígrafe 3.2, página 52 del texto.

La respuesta b) es falsa. Esa expresión corresponde al descuento comercial.

La respuesta c) es falsa. Si tienen la misma cuantía pero distinto vencimiento, es preferido el que tenga anterior vencimiento de acuerdo con el principio de preferencia temporal.

Pregunta 3.19.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa. Por la cuantía es preferible el segundo, pero por el vencimiento es preferible el primero; por lo tanto, no se puede afirmar de forma directa e inmediata cuál de los dos es preferible.

La respuesta b) es falsa. Es al revés, las leyes financieras de descuento se utilizan cuando hay que desplazar capitales futuros hacia el presente; precisamente, esta acción es la que se denomina descontar un capital.

La respuesta c) es cierta y corresponde a la definición de capital financiero, tal como se explica en la página 46 del texto. En la definición están implícitas las dos magnitudes que definen a un capital: cuantía y vencimiento.

Pregunta 3.20.

Solución: a)

Justificación:

Primero se halla el valor descontado de los 25.000 euros y luego, el resultado se compara con los 20.000 euros de ahora:

$$C_0 = \frac{25.000}{1,06^5} = 18.681,45 \text{ €}$$

Dado que 20.000 es mayor que 18.681,45, es preferible el primer capital.

NOTA: Obsérvese que la comparación se ha efectuado en la fecha actual (ahora) y que los 25.000 euros de dentro de 5 años valen hoy 18.681,45 euros.

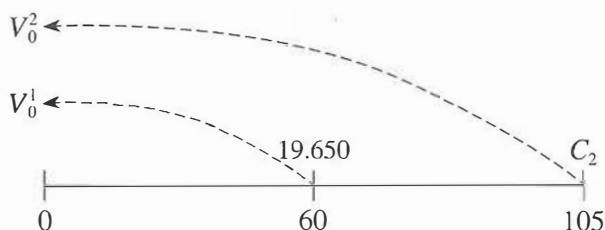
Pregunta 3.21.

Solución: b)

Justificación:

Para que los capitales (19.650; 60 días) y (C_2 ; 105 días) sean equivalentes han de tener el mismo valor descontado a fecha de hoy (fecha en la que se toma la decisión).

El esquema gráfico es:



El valor descontado del primer capital es:

$$V_0^1 = 19.650 \cdot \left(1 - 0,06 \cdot \frac{60}{360}\right) = 19.453,50 \text{ €}$$

Y el valor descontado del segundo capital es:

$$V_0^2 = C_2 \cdot \left(1 - 0,06 \cdot \frac{105}{360}\right) = C_2 \cdot 0,9825$$

Al igualar $V_0^1 = V_0^2$ se obtiene la cuantía equivalente C_2 :

$$19.453,50 = C_2 \cdot 0,9825 \Rightarrow C_2 = 19.800 \text{ €}$$

NOTA: Debe observarse que la ecuación de equivalencia puede plantearse directamente así:

$$19.650 \cdot \left(1 - 0,06 \cdot \frac{60}{360}\right) = C_2 \cdot \left(1 - 0,06 \cdot \frac{105}{360}\right) \Rightarrow$$

$$19.453,5 = C_2 \cdot 0,9825 \Rightarrow$$

$$C_2 = 19.800 \text{ €}$$

Pregunta 3.22.

Solución: a)

Justificación:

Se hallan los valores descontados de los dos capitales. El primero hay que descontarlo 3 años y el segundo 5 años. Se sugiere dibujar el esquema gráfico de la operación.

$$V_0^1 = \frac{100.000}{1,06^3} = 83.961,93 \text{ €}$$

$$V_0^2 = \frac{115.000}{1,06^5} = 85.934,69 \text{ €}$$

Como $V_0^1 < V_0^2$ es preferible el 2º capital (cobrar 115.000 euros dentro de 5 años).

Pregunta 3.23.

Solución: b)

Justificación:

El valor descontado de la suma ha de ser igual a la suma de los valores descontados de los sumandos. El esquema gráfico es:



El valor descontado del capital suma es:

$$C \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{90}{360}\right) = C \cdot 0,9775$$

Y el valor descontado de los sumandos es:

$$10.000 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{50}{360}\right) = 9.875$$

y

$$30.000 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{150}{360}\right) = 28.875$$

Por lo tanto, al sumar e igualar se obtiene el resultado:

$$C \cdot 0,9775 = 9.875 + 28.875 \Rightarrow C = 39.641,94 \text{ €}$$

La ecuación se podría haber planteado directamente así:

$$\begin{aligned} C \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{90}{360}\right) &= \\ &= 10.000 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{50}{360}\right) + 30.000 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{150}{360}\right) \Rightarrow \\ C \cdot 0,9775 &= 9.875 + 28.875 \Rightarrow C = 39.641,94 \text{ €} \end{aligned}$$

Pregunta 3.24.

Solución: c)

Justificación:

El vencimiento medio t es la media ponderada de los vencimientos de las dos primeras letras. Al medir el tiempo en meses el resultado para el vencimiento medio también vendrá en meses:

$$t = \frac{12.000 \cdot 3 + 20.000 \cdot 7}{12.000 + 20.000} = 5,5 \text{ meses}$$

NOTA: El vencimiento de la primera letra (3 meses) se pondera por su cuantía (12.000) y el vencimiento de la segunda letra (7 meses) se pondera por su cuantía (20.000). En el denominador está la suma de las ponderaciones que es $12.000 + 20.000 = 32.000$ euros.

Pregunta 3.25.

Solución: b)

Justificación:

De acuerdo con lo estudiado en la teoría, el valor descontado de la suma ha de ser igual a la suma de los valores descontados de los capitales sumandos. Por lo tanto, la ecuación para obtener la cuantía C del capital suma es:

$$\begin{aligned} C \cdot \left(1 - 0,06 \cdot \frac{144}{360}\right) &= \\ &= 6.000 \cdot \left(1 - 0,06 \cdot \frac{75}{360}\right) + 10.000 \cdot \left(1 - 0,06 \cdot \frac{180}{360}\right) \Rightarrow \\ C \cdot 0,976 &= 5.925 + 9.700 \Rightarrow C = 16.009,22 \text{ €} \end{aligned}$$

Pregunta 3.26.

Solución: b)

Justificación:

El vencimiento medio t es la media ponderada de los vencimientos de los dos primeros efectos comerciales. Al medir el tiempo en días el resultado para el vencimiento medio también vendrá en días:

$$t = \frac{8.000 \cdot 90 + 10.000 \cdot 180}{18.000} = 140 \text{ días}$$

PREGUNTAS DE DESARROLLO

1. Los capitales financieros: explicar qué es lo que miden, cuáles son sus componentes y cómo se representan gráficamente.
2. En cuanto a la ley financiera de capitalización compuesta, explicar razonadamente:
 - a)Cuál es su expresión matemática.
 - b)Cómo se calcula el montante y el interés.
 - c)Las ecuaciones que relacionan los tantos equivalentes, indicando el significado de cada uno de ellos.
3. En relación a la ley financiera de descuento comercial, explicar razonadamente:
 - a)Cuál es su expresión matemática.
 - b)Cómo se calcula el valor descontado y el descuento.
 - c)La relación entre el tanto i de capitalización y d de descuento comercial para que proporcionen resultados equivalentes.
4. Un capital se ha prestado en capitalización simple al 5% anual durante 126 días y se ha obtenido un montante 7.631,25 euros. Obtener razonadamente la cuantía de dicho capital.
NOTA: Se utiliza el formato Actual/360.
5. Una persona ha colocado en capitalización compuesta un capital de cuantía C euros durante 4 años obteniendo un montante de 62.981,54 euros. Si el mismo capital se hubiera colocado durante 7 años (en vez de cuatro), el montante habría sido de 76.615,55 euros. Calcular *razonadamente*:
 - a)El tanto anual al que ha estado colocado y el rédito trimestral equivalente.
 - b)La cuantía C .
6. La empresa Z ha de pagar el 10 de julio una letra de cincuenta mil euros y acuerda con su acreedor, hoy 11 de mayo, sustituirla por otra de cuantía equivalente y vencimiento el 8 de septiembre, por adecuarse mejor a sus disponibilidades de liquidez.
Sabiendo que se aplica la ley financiera de descuento comercial con un tanto $d = 9\%$ anual, obtener razonadamente la citada cuantía equivalente. (Se utiliza el formato Actual/360).
7. Suma de capitales: Un empresario ha de pagar dos letras de cambio, la primera de 4.000 euros con vencimiento a determinar y la segunda de 6.000 euros con vencimiento el 18 de septiembre. Hoy, 21 de mayo, se acuerda sustituirlas por una sola letra con cuantía 9.974,49 euros y cuyo vencimiento sea el 9 de agosto. Sabiendo que se valora en descuento comercial al 9% anual y que se aplica el formato Actual/360, calcular *razonadamente*:

- a) La fecha de vencimiento de la primera letra.
 - b) Si se hubiese decidido aplicar la ecuación del vencimiento medio, calcular la fecha de vencimiento de la primera letra.
8. Desdoblamiento de capitales: Se ha de pagar una letra de sesenta mil euros el 19 de agosto pero hoy, 21 de mayo, se acuerda sustituirla por dos letras con vencimientos el 20 de julio y el 18 de octubre. Sabiendo que se utiliza el año comercial, obtener *razonadamente* las cuantías de esas dos letras en los casos siguientes:
- a) Ambas tienen la misma cuantía y la operación se valora con la ley de descuento comercial al 6% anual.
 - b) Ambas tienen diferente cuantía y se aplica la solución del vencimiento medio.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

En el caso de las preguntas teóricas, dado que las respuestas se encuentran detalladas en el libro «Gestión Financiera», se hará referencia únicamente al epígrafe y a la página donde se encuentran las respuestas.

Pregunta 1:

Ver el epígrafe 2, páginas 46 y 47.

Pregunta 2:

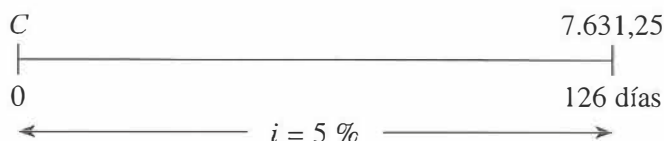
Ver el epígrafe 3.2, páginas 52 y 53.

Pregunta 3:

Ver el epígrafe 3.3, página 54.

Pregunta 4:

El esquema gráfico es:



La ecuación de equivalencia entre ambos capitales es:

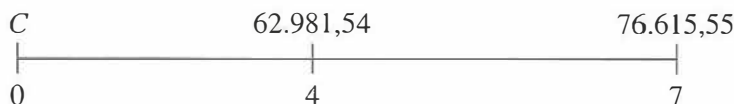
$$C \cdot \left(1 + 0,05 \cdot \frac{126}{360} \right) = 7.631,25$$

Y, al despejar la cuantía C resulta:

$$C = 7.500 \text{ euros}$$

Pregunta 5:

El esquema gráfico es:



a) Las dos ecuaciones del montante son:

$$\left. \begin{aligned} C \cdot (1 + i)^4 &= 62.981,54 \\ C \cdot (1 + i)^7 &= 76.615,55 \end{aligned} \right\}$$

Al dividir ambas ecuaciones resulta:

$$\frac{(1 + i)^7}{(1 + i)^4} = (1 + i)^3 = \frac{76.615,55}{62.981,54} = 1,2164763$$

A continuación se despeja el tanto efectivo anual i :

$$i = 1,2164763^{\frac{1}{3}} - 1 = 0,0675 \text{ (6,75\%)}$$

El rédito trimestral, de acuerdo con la ecuación de los tantos equivalentes, es:

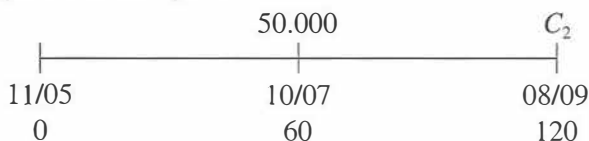
$$i_4 = 1,0675^{\frac{1}{4}} - 1 = 0,016463927 \text{ (1,6463927\%)}$$

- b) La cuantía C se obtiene al despejar en cualquiera de las dos ecuaciones. Por ejemplo en la primera:

$$C \cdot 1,0675^4 = 62.981,54 \Rightarrow C = 48.500 \text{ €}$$

Pregunta 6:

El esquema gráfico es el siguiente:



La incógnita es el capital equivalente C_2 .

En primer lugar, se calculan los días que hay entre la fecha actual (11 de mayo) y los otros dos vencimientos (10 de junio y 8 de septiembre). Se recuerda que son días reales o exactos ya que, el formato Actual/360, indica que en el numerador se cuentan los días reales y en el denominador se pone el año comercial de 360 días. Tal como se observa en el gráfico, los días que transcurren son 60 y 120 respectivamente.

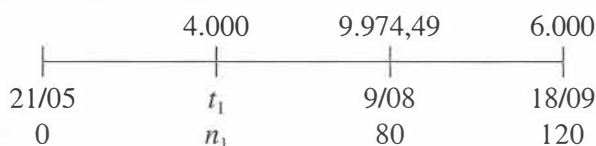
Tal como se explica en la teoría, para que ambos capitales sean equivalentes, han de coincidir los valores descontados:

$$\underbrace{50.000 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{60}{360}\right)}_{49.250} = \underbrace{C_2 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{120}{360}\right)}_{0,97}$$

$$C_2 = 50.773,20 \text{ €}$$

Pregunta 7:

- a) El esquema gráfico, en el que figuran los vencimientos de los capitales y los días que transcurren desde la fecha actual hasta cada uno de esos vencimientos, es el siguiente:



Debe observarse que una cosa son las fechas en las que vencen los capitales y otra distinta los días que transcurren entre esas fechas. Aquí, la incógnita es la fecha t_1 pero previamente hay que calcular los días n_1 que han de transcurrir.

Al plantear la ecuación de la suma se ha de verificar que el valor descontado de la suma sea igual a la suma de los valores descontados de los sumandos. Por lo tanto, la ecuación es:

$$9.974,49 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{80}{360}\right) = \\ = 4.000 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{n_1}{360}\right) + 6.000 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{120}{360}\right)$$

Se resuelve la ecuación y se obtiene:

$$9.775 = 4.000 \cdot \left(1 - \frac{n_1}{4.000}\right) + 5.820 \Rightarrow n_1 = 45 \text{ días}$$

Por lo tanto, el vencimiento t_1 se producirá 45 días después del 21 de mayo:

$$t_1 = 5 \text{ de julio}$$

- b) En el caso de aplicar la solución del vencimiento medio, las ecuaciones son:

$$C = 4.000 + 6.000 = 10.000 \text{ €}$$

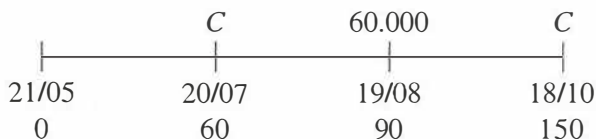
$$80 = \frac{4.000 \cdot n_1 + 6.000 \cdot 120}{4.000 + 6.000} \Rightarrow n_1 = 20 \text{ días}$$

Por lo tanto, el vencimiento t_1 se producirá 20 días después del 21 de mayo:

$$t_1 = 10 \text{ de junio}$$

Pregunta 8:

- a) En el esquema gráfico se observa que las dos cuantías iguales C , son las incógnitas. En primer lugar, hay que contar los días desde la fecha actual hasta los restantes vencimientos. Se comprueba que son: 60, 90 y 150 días.

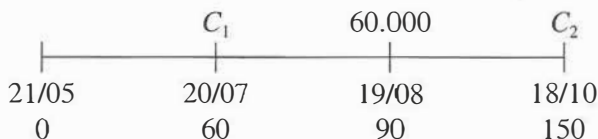


La ecuación de la suma de capitales establece que el valor descontado de la suma es igual a la suma de los valores descontados de los sumandos. Por lo tanto, se verifica:

$$\underbrace{60.000 \cdot \left(1 - 0,06 \cdot \frac{90}{360}\right)}_{\boxed{59.100}} = C \cdot \underbrace{\left(1 - 0,06 \cdot \frac{60}{360}\right)}_{\boxed{0,99}} + C \cdot \underbrace{\left(1 - 0,06 \cdot \frac{150}{360}\right)}_{\boxed{0,975}}$$

$$59.100 = C \cdot 1,965 \Rightarrow C = 30.076,34 \text{ €}$$

b) En este caso se aplica el vencimiento medio y el esquema gráfico es:



Una vez que se han contado los días hasta cada vencimiento, tal como se observa en el gráfico, se plantean las ecuaciones correspondientes:

$$\left. \begin{array}{l} C_1 + C_2 = 60.000 \text{ €} \\ 90 = \frac{C_1 \cdot 60 + C_2 \cdot 150}{60.000} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Sistema de dos ecuaciones y dos incógnitas.} \\ \text{Se sustituye } C_1 = 60.000 - C_2 \end{array}$$

$$C_2 = 20.000 \text{ €} \quad \text{y} \quad C_1 = 40.000 \text{ €}$$

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

FAQ'S TAMBIÉN VÁLIDAS PARA LOS TEMAS SIGUIENTES

¿Cómo deben escribirse los tipos de interés, en tanto por ciento o en tanto por uno?

En la información financiera, en los contratos bancarios, en la publicidad y también en los enunciados de los ejercicios de prácticas, el tipo de interés se expresa en tanto por ciento porque resulta una forma más cómoda y fácil de indicarlo. Por ejemplo, es más sencillo y comprensible para la mayoría de las personas indicar que se aplica un tipo de interés del 6% (seis por ciento) en vez de indicar que se aplica el 0,06 por uno.

Sin embargo, al aplicar las fórmulas financieras, el tipo de interés ha de ir en tanto por uno, ya que las leyes financieras son unitarias (calculan el equivalente de una unidad monetaria). En el ejemplo anterior, en las fórmulas se anotaría $i = 0,06$.

Las leyes financieras, ¿por qué se denominan así?
¿Es que tienen algún significado jurídico o es que deben ser aprobadas por alguna norma legal?

No. La denominación de leyes se utiliza en el ámbito científico para señalar regularidades que se dan en un ámbito de la realidad. Así, se habla de leyes de la naturaleza, leyes físicas, leyes matemáticas, leyes de la biología, etc.

En el diccionario de la RAE (Real Academia Española), en una de sus acepciones, se define ley como cada una de las relaciones existentes entre los diversos elementos que intervienen en un fenómeno.

En su sentido más general y dentro de la metodología científica, una ley científica es un enunciado universal que establece una conexión entre ciertos fenómenos o situaciones y que está científicamente comprobada a través de la investigación sistemática. Las leyes científicas son universales como, por ejemplo, la ley de la gravedad de Newton, que se aplica en cualquier parte del mundo, no importa dónde se encuentre uno situado. En la práctica, muchas leyes pueden ser reducidas a una ecuación matemática, como la ley de la gravedad que se acaba de citar o como las leyes financieras que se estudian en el tema 3.

Aunque las leyes científicas son universalmente aceptadas, están hechas para ser cuestionadas y refutadas, es decir, no están hechas para ser creídas como si fuesen dogmas. La mejor ciencia ha surgido siempre de cuestionar el conocimiento aceptado, como, por ejemplo, es el caso de Einstein, que cuestionó las leyes de la mecánica de Newton, algo impensable en su época, pero Einstein demostró que esa

ley no explicaba todo. Sin embargo conviene precisar que es muy poco frecuente que una ley pueda ser refutada, ya que ha llegado a ser ley porque se han anulado todas las posibilidades de refutación conocidas, aunque posteriormente puede haber nuevos descubrimientos que aporten esa posibilidad que siempre debe existir dentro de la ciencia.

¿Qué indica la notación $^$ que aparece en algunas ocasiones?

La forma $^$ es un símbolo de potencia (exponente) e indica que lo que aparece a continuación de $^$ ha de figurar como exponente en la fórmula. Se utiliza cuando el tratamiento de texto no permite poner superíndices y en la hoja de cálculo para poner el exponente en las fórmulas. Por ejemplo, es lo mismo anotar $1,06^5$ que poner $1,06^5$.

Al resolver los ejercicios, ¿se pueden redondear los resultados parciales que se vayan obteniendo?

No, no se deben redondear los resultados parciales porque puede producirse una desviación importante en el resultado final.

Para obtener el resultado correcto es necesario que se utilicen todos los decimales que, en cada operación parcial, aparecen en la calculadora, sin hacer redondeos previos para no perder precisión. Se recomienda utilizar las memorias de la calculadora, ya que en la pantalla solo se ven 8 o 10 cifras, pero en la memoria se conservan las infinitas cifras decimales que puede tener un resultado.

Tal como se ha indicado, si se redondea en los pasos intermedios, la desviación puede ser muy grande. En concreto, los resultados son muy sensibles a las modificaciones de los tipos de interés, así que, si se redondean los tipos, el error será mayor que si se redondean las cuantías. Por lo tanto, insistimos en que no se debe redondear hasta que se llegue al resultado final.

FAQ'S TEMA 3: BASES PARA LA VALORACIÓN FINANCIERA

Cuestiones previas: Algunos alumnos, debido al tiempo transcurrido desde que estudiaron en el bachillerato las cuestiones básicas de matemáticas, tienen dificultad para resolver correctamente las ecuaciones que aparecen frecuentemente en los ejercicios. A continuación se detallan los cálculos correspondientes a algunas de las preguntas realizadas en cursos anteriores.

¿Cómo se resuelve $10.500 \cdot (1 - 0,1 \cdot 180/360)$?

En los ejercicios de capitalización simple y de descuento comercial se resuelven ecuaciones de primer grado con una incógnita.

En este caso se calcula el valor descontado de 10.500 euros al 10% durante 180 días y se utiliza el año comercial de 360 días como es usual en el corto plazo. En otros casos, la incógnita puede ser el tiempo t o el tipo de interés (i) o de descuento (d).

En primer lugar, se ha de calcular el valor del paréntesis y luego, el resultado, se multiplica por 10.500:

$$180/360 = 0,5$$

$$0,1 \cdot 0,5 = 0,05$$

$$1 - 0,05 = 0,95 \text{ (este es el valor del paréntesis)}$$

$$10.500 \cdot 0,95 = 9.975\text{€}$$

¿Cómo se resuelve $5.000 \cdot (1 + i \cdot 90/360) = 5.075$?

En este ejercicio de capitalización simple, se conoce el montante (5.075 €), la cuantía inicial (5.000 €) y el tiempo (90 días), y se ha de calcular el tipo de interés anual al que se han colocado los 5.000 euros.

En primer lugar, se calcula el valor del paréntesis, para lo cual 5.000 (que está multiplicando) pasa al otro lado de la igualdad dividiendo:

$$(1 + i \cdot 90/360) = 5.075/5.000 = 1,015$$

A continuación, el 1 pasa restando: $i \cdot 90/360 = 1,015 - 1 = 0,015$

Finalmente, 360 (que está dividiendo) pasa al otro lado de la igualdad multiplicando y 90 (que está multiplicando) pasa dividiendo:

$$i = 0,015 \cdot 360/90 = 0,06 \text{ por uno} = 6\%.$$

¿Cómo se resuelve $40.000 \cdot (1 + i)^4 = 48.620,25$?

En este ejercicio de capitalización compuesta, se conoce el montante (48.620,25 €), la cuantía inicial (40.000 €) y el tiempo (4 años), y se ha de calcular el tipo de interés anual al que se han colocado los 40.000 euros.

En primer lugar, se calcula el valor de la potencia, para lo cual 40.000 pasa al otro lado de la igualdad dividiendo:

$$(1 + i)^4 = 48.620,25/40.000 = 1,21550625$$

A continuación, para despejar el paréntesis, se eleva toda la ecuación a $1/4$:

$$1 + i = 1,21550625^{1/4} = 1,05 \Rightarrow i = 0,05 \text{ por uno} = 5\%$$

¿Cómo se resuelve $50.000 \cdot 1,08^{-t} = 39.691,61$?

En este ejercicio de descuento compuesto, se conoce el valor descontado (39.691,61 €), la cuantía futura (50.000 €) y el tipo de interés (8%), y se ha de calcular el tiempo t . Se trata de una función exponencial porque la incógnita está en el exponente.

En primer lugar, se despeja la potencia:

$$1,08^{-t} = 39.691,61/50.000 = 0,7938322$$

A continuación hay que tomar logaritmos:

$$\begin{aligned} -t \cdot \log 1,08 &= \log 0,7938322 \Rightarrow -t = -0,10027129/0,0342376 = -3 \Rightarrow \\ &\Rightarrow t = 3 \text{ años} \end{aligned}$$

¿Pueden detallar, con algún ejemplo, el significado de los tantos equivalentes en capitalización compuesta, página 52 del libro de teoría?

Se recuerda que la unidad de tiempo es el año. A continuación se detalla el significado de los tres tipos de interés:

El *tipo de interés i_m* es el que corresponde a los subperiodos (fracciones de año). Lo más frecuente es el fraccionamiento mensual: $m = 12$, es decir, el tipo de interés que se aplica mensualmente; por ejemplo $i_{12} = 0,5\%$.

Ejemplo de aplicación: Si se capitaliza mensualmente al 0,5% en capitalización compuesta, un euro del momento inicial se convierte al final del primer mes en 1,005. Después de dos meses se tendrá 1,005². Después de tres meses se tendrá 1,005³, y así sucesivamente, ..., al final de los doce meses se tendrá un montante de 1,005¹².

Si resuelve la operación resulta: $1,005^{12} = 1,06167781186$. Esto significa que si se capitaliza al 0,5% mensual, al final del año se tiene un montante de 1,06167781186 euros = $1 + i$.

El *tipo de interés i* es el tanto efectivo anual y significa que capitalizar al tipo i_{12} mensual, doce veces en el año, es equivalente a capitalizar una sola vez en el año al tanto i . En el ejemplo anterior, el tanto efectivo i es 0,06167781186 (6,16778%). Quiere decir que da lo mismo capitalizar una sola vez al año al tanto efectivo 6,16778% que hacerlo doce veces en el año al 0,5% mensual, porque al final del año se obtiene el mismo montante = 1,06167781186. Como ambos tipos producen el mismo montante, ambos tipos de interés son equivalentes.

El *tanto nominal j_m* es el tipo de interés que resulta al proyectar aritméticamente al año, el tipo fraccionado i_m . Por lo tanto: $j_m = m \cdot i_m$. En el ejemplo anterior, al ser $i_{12} = 0,5\%$ resulta $j_{12} = 12 \cdot 0,5 = 6\%$ anual. Y, ¿por qué se utiliza el tanto nominal? Pues porque el Banco de España exige que, en todos los contratos bancarios, figure

el tanto nominal que se aplica a la operación. También exige que figure el tanto efectivo (TAE) i para que el cliente conozca a que tanto de coste resulta la operación.

Siguiendo con el ejemplo anterior, en el contrato de la operación bancaria figuraría que el tipo de interés nominal (TIN) para frecuencia mensual es el 6% anual. Esto significa que el tipo mensual con el que se resolverá la operación es el $6/12 = 0,5\%$. Y que capitalizar a este tipo mensual equivale a hacerlo al $i = 6,16778\%$ anual.

Y ¿por qué quiere (exige) el Banco de España que en el contrato figure el tanto nominal j_m en vez del i_m ? Pues para que el tipo de interés esté referido a la unidad de tiempo que es el año. Así, el cliente, que no tiene que ser experto en cálculo financiero, puede deducir fácilmente que, mensualmente, se va a capitalizar el 0,5%. Observe que en otros ámbitos de la actividad económica también se exige que los datos se den referidos a la unidad de medida. Por ejemplo, los hiper, super y tiendas al público han de etiquetar los productos por unidad de peso (el kilo) y no por cuartos de kilo o similar. Igualmente, el Banco de España exige que el tipo de interés a los clientes no se dé por periodos trimestrales, mensuales, etc., sino referidos a la unidad de tiempo, el año.

Los tantos efectivos en capitalización compuesta son distintos que en capitalización simple.

¿Cuáles son los pasos para llegar a la solución en el ejercicio 2 de autoevaluación, página 63 del libro de teoría?

Se trata de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas C_1 y C_2 .

$$C_1 + C_2 = 100.000 \Rightarrow C_2 = (100.000 - C_1)$$

La duración es 5 años = 20 trimestres. En el primer sumando, el tipo de interés es anual por lo que el tiempo va en años. En el segundo sumando, el tipo de interés es trimestral por lo que el tiempo hay que ponerlo en trimestres.

$$C_1 \cdot (1 + 0,065)^5 + C_2 \cdot (1 + 0,015)^{5 \cdot 4} = 136.079,40$$

$$C_1 \cdot 1,065^5 + (100.000 - C_1) \cdot 1,015^{20} = 136.079,40$$

$$C_1 \cdot 1,3700866634 + (100.000 - C_1) \cdot 1,3468550065 = 136.079,40$$

$$1,3700866634 \cdot C_1 + 134.685,50 - 1,3468550065 \cdot C_1 = 136.079,40$$

A la izquierda del signo igual se dejan los sumandos que tienen la incógnita C_1 y a la derecha los que no la tienen (término independiente). Luego, se saca factor común a C_1 :

$$1,3700866634 \cdot C_1 - 1,3468550065 \cdot C_1 = 136.079,40 - 134.685,50$$

$$0,0232316568 \cdot C_1 = 1.393,90$$

$$C_1 = 1.393,90/0,0232316568 = 59.999,9971 \text{ €}$$

Como en euros la unidad más pequeña es el céntimo de euro, al aplicar el redondeo al céntimo, resulta $C_1 = 60.000$ euros y $C_2 = 40.000$ euros.

Se recuerda que para llegar a este resultado es necesario que se utilicen todos los decimales que resultan en cada operación parcial sin hacer redondeos previos (para no perder precisión hay que utilizar la memoria de la calculadora, ya que en la pantalla se ven sólo 8 o 10 cifras, pero en la memoria se conservan las infinitas cifras decimales que tiene la operación).

De todas las formas, si el examen es de tipo test, se ofertarían tres o cuatro posibles respuestas; una sería 60.000 y las otras estarían bastante alejadas de esta cifra. Por ello, si hacen los cálculos correctamente y observan las cifras que aparecen en la pantalla de la calculadora, no tendrán ninguna duda de cuál es el resultado correcto entre los que se proponen.

¿Hay alguna errata en el ejercicio 5, página 65?

No. Se debe observar que, en la última línea del ejercicio, a la izquierda de la segunda C no hay un signo igual, sino una flecha: $\Rightarrow$ que en matemáticas significa «de donde se obtiene» o «por lo que resulta».

La cifra 0,96, con el arco encima del 6, significa que es una cifra periódica, por lo que el 6 se repite infinitas veces: 0,9666666666.....

Las otras dos cifras son los resultados de cada uno de los dos sumandos de la línea anterior.

Comparación de capitales: En un ejercicio de examen hay que comparar dos capitales para ver cuál de los dos es preferible. ¿Pueden comentar con detalle la forma de resolverlo?

Los capitales son (10.000; 0) y (12.000; 4). Se observa que, por la cuantía se preferiría el segundo, pero por el vencimiento, el primero. Para compararlos hay que fijar una fecha de comparación y la ley financiera de valoración.

Si la comparación se efectúa a fecha de hoy, (momento en el que estamos situados) y se utiliza la ley financiera de descuento compuesto (largo plazo, dado que el segundo capital vence dentro de 4 años), a un tanto $i = 5\%$ anual, el esquema gráfico es:



El primer capital no hay que descontarlo, ya que tiene su vencimiento en el momento de valoración: $V_0^1 = 10.000$ euros.

El segundo capital hay que descontarlo 4 años, por lo tanto:

$$V_0^2 = 12.000 \cdot (1 + 0,05)^{-4} = 9.872,43 \text{ euros}$$

En consecuencia, al ser $V_0^1 > V_0^2$ la primera alternativa es preferible a la segunda.

Observación: Si cambia el tanto de valoración el orden puede cambiar. Por ejemplo, si se hubiera utilizado la misma ley financiera pero a un tanto $i = 4\%$ anual, el valor descontado del 2º capital es:

$$V_0^2 = 12.000 \cdot (1 + 0,04)^{-4} = 10.257,65 \text{ euros}$$

En consecuencia, al ser ahora $V_0^1 < V_0^2$ la segunda alternativa es preferible a la primera.

Conclusión: El resultado de la comparación puede cambiar si se modifica la ley financiera o, utilizando la misma ley financiera, se cambia el tanto de valoración.

Nota aclaratoria: Todos los agentes económicos (todas las personas son agentes económicos en esta terminología financiera) prefieren más a menos a la hora de cobrar y menos a más a la hora de pagar (es lo que se llama comportamiento racional del decisor). En el ejemplo anterior, como a fecha de hoy, si se descuentan ambos capitales, se recibirá más con el segundo que con el primero, por eso preferimos el segundo.

TEMA 4

VALORACIÓN DE LAS RENTAS FINANCIERAS

INTRODUCCIÓN

En este tema se estudia la valoración de rentas financieras. Las rentas son conjuntos de capitales que se van pagando a lo largo de un intervalo temporal prefijado de acuerdo con lo que se estipule en el contrato mercantil que acuerden las partes.

En la mayoría de las operaciones financieras, una de las partes se compromete a pagar un conjunto de capitales con vencimientos usualmente periódicos. Por lo tanto, el aprendizaje de la valoración de rentas será fundamental para resolver correctamente las operaciones financieras. Así pues, es importante entender bien la lógica de la valoración de las rentas financieras en su variada casuística, distinguiendo si son rentas constantes o variables, temporales o perpetuas, pospagables o prepagables y si son fraccionadas o no.

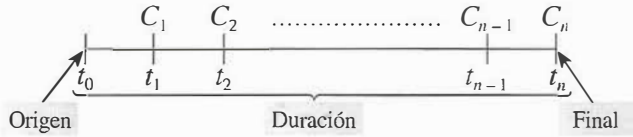
El bloque de las preguntas tipo test, se han ordenado de la siguiente manera:

- I. En primer lugar, las preguntas de contenido teórico.
- II. A continuación, las preguntas sobre rentas constantes sin fraccionar. Primero las pospagables y después las prepagables, tanto si son temporales como si son perpetuas.
- III. Seguidamente, las rentas constantes fraccionadas, tanto si se conoce el tanto nominal j_m como si el dato es el tanto efectivo anual i .
- IV. Finalmente, las preguntas de rentas variables.

El tema se completa con el formulario que se presenta a continuación, posteriormente se plantean y resuelven varias preguntas tipo test y de desarrollo y, finalmente, se exponen y aclaran las preguntas que con más frecuencia realizan los estudiantes.

VALORACIÓN DE RENTAS FINANCIERAS

Concepto



Valoración de rentas constantes

Temporales y Pospagables

$$V_0 = C \cdot a_{\overline{n}|i} = C \cdot \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

$$V_n = V_0 \cdot (1+i)^n = C \cdot S_{\overline{n}|i} = C \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Pospagables y Prepagables

$$\ddot{V}_0 = V_0 \cdot (1+i); \quad \ddot{V}_n = V_n \cdot (1+i)$$

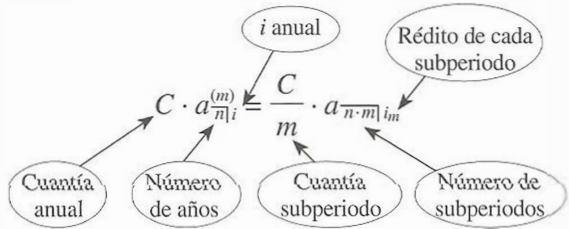
Perpetuas

$$V_0 = \frac{C}{i}$$

Fraccionadas

$$V_0^{(m)} = \frac{i}{j_m} \cdot C \cdot a_{\overline{n}|i}$$

$$V_n^{(m)} = C \cdot \frac{i}{j_m} \cdot S_{\overline{n}|i}$$



Valoración de rentas variables

$$V_0 = \frac{C_1}{(1+i)} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n} = \sum_{s=1}^n \frac{C_s}{(1+i)^s}$$

En progresión geométrica

$$V_0 = A(C; q)_{\overline{n}|i} = C \cdot \frac{1 - \left(\frac{q}{1+i}\right)^n}{1 + i - q}$$

$$A(C; q)_{\infty|i} = \frac{C}{1 + i - q}$$

En progresión aritmética

$$V_0 = A(C; d)_{\overline{n}|i} = \left(C + \frac{d}{i}\right) \cdot a_{\overline{n}|i} - \frac{d \cdot n \cdot (1+i)^{-n}}{i}; \quad A(C; d)_{\infty|i} = \left(C + \frac{d}{i}\right) \cdot \frac{1}{i}$$

Para calcular	Operador
Valor final	$(1 + i)^n$
Prepagable	$1 + i$
Fraccionada	i/j_m

RESUMEN FORMULARIO

VALORACIÓN DE RENTAS CONSTANTES

Valor actual de la renta unitaria constante, temporal y pospagable:

$$a_{\overline{n}|i} = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

Valor final de la renta unitaria constante, temporal y pospagable:

$$S_{\overline{n}|i} = \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

	TEMPORALES	PERPETUAS
POSPAGABLES	$V_0 = C \cdot a_{\overline{n} i}$ $V_n = C \cdot S_{\overline{n} i}$	$V_0 = \frac{C}{i}$
PREPAGABLES	$\ddot{V}_0 = (1 + i) \cdot C \cdot a_{\overline{n} i}$ $\ddot{V}_n = (1 + i) \cdot C \cdot S_{\overline{n} i}$	$\ddot{V}_0 = (1 + i) \cdot V_0 = (1 + i) \cdot \frac{C}{i}$
FRACCIONADAS y POSPAGABLES	$V_0^{(m)} = C \cdot \frac{i}{j_m} \cdot a_{\overline{n} i}$ $V_n^{(m)} = C \cdot \frac{i}{j_m} \cdot S_{\overline{n} i}$	$V_0^{(m)} = C \cdot \frac{i}{j_m} \cdot \frac{1}{i} = \frac{C}{j_m}$

VALORACIÓN DE RENTAS VARIABLES Progresión Geométrica		
	TEMPORALES	PERPETUAS
POSPAGABLES	$V_0 = A(C; q)_{\overline{n} i} = C \cdot \frac{1 - \left(\frac{q}{1+i}\right)^n}{1+i-q}$ $V_n = S(C; q)_{\overline{n} i} = C \cdot \frac{(1+i)^n - q^n}{1+i-q}$	Solo cuando $q < 1+i$ $A(C; q)_{\infty i} = \frac{C}{1+i-q}$
PREPAGABLES	$\ddot{V}_0 = (1+i) \cdot A(C; q)_{\overline{n} i}$ $\ddot{V}_n = (1+i) \cdot S(C; q)_{\overline{n} i}$	Solo cuando $q < 1+i$ $\ddot{A}(C; q)_{\infty i} = \frac{(1+i) \cdot C}{1+i-q}$
FRACCIONADAS y POSPAGABLES	$A^{(m)}(C; q)_{\overline{n} i} =$ $= \frac{i}{j_m} \cdot C \cdot \frac{1 - \left(\frac{q}{1+i}\right)^n}{1+i-q}$	$A^{(m)}(C; q)_{\infty i} =$ $= \frac{i}{j_m} \cdot A(C; q)_{\infty i}$

VALORACIÓN DE RENTAS VARIABLES Progresión Aritmética		
	TEMPORALES	PERPETUAS
POSPAGABLES	$V_0 = A(C; d)_{\overline{n} i} =$ $= \left(C + \frac{d}{i}\right) \cdot a_{\overline{n} i} - \frac{d \cdot n \cdot (1+i)^{-n}}{i}$ $V_n = S(C; d)_{\overline{n} i} =$ $= \left(C + \frac{d}{i}\right) \cdot s_{\overline{n} i} - \frac{d \cdot n}{i}$	$A(C; d)_{\infty i} = \left(C + \frac{d}{i}\right) \cdot \frac{1}{i}$
PREPAGABLES	$\ddot{V}_0 = (1+i) \cdot A(C; d)_{\overline{n} i}$ $\ddot{V}_n = (1+i) \cdot S(C; d)_{\overline{n} i}$	$\ddot{A}(C; d)_{\infty i} =$ $= (1+i) \cdot A(C; d)_{\infty i}$
FRACCIONADAS y POSPAGABLES	$A^{(m)}(C; d)_{\overline{n} i} = \frac{i}{j_m} \cdot A(C; d)_{\overline{n} i}$	$A^{(m)}(C; d)_{\infty i} =$ $= \frac{i}{j_m} \cdot A(C; d)_{\infty i}$

PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 4.1.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Los términos de la renta son las fechas en que finalizan las rentas.
- b) Una renta se compone de un conjunto de capitales y un conjunto de periodos de maduración, de manera que, a cada capital le corresponde un periodo de maduración y viceversa.
- c) Una pensión de jubilación es una renta cierta porque se conocen las cuantías que se pagan mensualmente.

Pregunta 4.2.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) En las rentas pospagables los capitales se pagan al final de cada periodo de maduración.
- b) Las rentas temporales no pueden ser prepagables.
- c) Las rentas perpetuas son las que no pueden ser prepagables.

Pregunta 4.3.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Las rentas pospagables son aquellas que tienen una duración finita.
- b) En un préstamo hipotecario, las cuantías que ha de pagar el deudor o prestatario forman una renta temporal y pospagable.
- c) Las rentas ciertas no pueden ser perpetuas.

Pregunta 4.4.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Los ingresos que proporciona una inversión a lo largo de su intervalo temporal forman una renta.
- b) Una renta pospagable tiene mayor valor actual que su homóloga prepagable.
- c) El premio Nobel es una renta temporal.

Pregunta 4.5.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) El final de una renta siempre coincide con la fecha en que se paga el último capital.
- b) Una renta puede ser a la vez cierta, de cuantía variable, temporal y prepagable.
- c) Una renta fraccionada es aquella en que solo hay compromiso de pagar una parte de ella (una fracción del total).

Pregunta 4.6.

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) El valor financiero de una renta es la suma aritmética de los capitales que la componen.
- b) El valor final de una renta perpetua es un capital de cuantía finita.
- c) Los sueldos y salarios suelen ser rentas pospagables mientras que los alquileres suelen ser rentas prepagables.

Pregunta 4.7.

En las rentas variables en progresión geométrica:

- a) No existen las rentas perpetuas porque su valor actual es infinito.
- b) La razón ha de ser siempre positiva.
- c) Si la renta es temporal se tiene que verificar necesariamente que $q < 1 + i$.

Pregunta 4.8.

El valor actual de una renta unitaria, perpetua y prepagable es:

- a) $1 + 1/i = (1 + i)/i$.
- b) $1/i$.
- c) No se puede calcular porque no existe.

Pregunta 4.9.

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Dos rentas son equivalentes cuando se valoran con diferente tipo de interés.
- b) El valor actual y el valor final son capitales equivalentes.
- c) El valor financiero de una renta coincide con la suma aritmética de los capitales que la componen.

II. Preguntas sobre rentas constantes sin fraccionar

Pregunta 4.10.

Un ahorrador acuerda con su banco depositar ahora el capital necesario para poder recibir durante los próximos 10 años una renta constante, anual y pospagable de cuantía 24.658,189 euros. Sabiendo que la operación se realiza a un tipo de interés del 4% anual, indicar cuál es el capital que ha de depositar ahora:

- a) 200.000,00 €.
- b) 240.000,00 €.
- c) 223.075,38 €.

Pregunta 4.11.

Una empresa ha recibido un préstamo de un millón de euros y ha de devolverlo en 12 años mediante pagos anuales constantes y pospagables. Sabiendo que se aplica un tanto anual del 6%, indicar cuál será la cuantía de cada uno de esos pagos:

- a) 116.514,28 €.
- b) 125.000,00 €.
- c) 119.277,03 €.

Pregunta 4.12.

Una renta de cuantía constante anual 25.000 euros y duración 10 años se valora a un tipo de interés anual del 6%. Indique cuál es la respuesta correcta:

- a) Si la renta es pospagable, su valor actual se obtiene así: $25.000 \cdot 10 = 250.000$ €.
- b) Si la renta es pospagable, su valor final es: 329.519,87 €.
- c) No se puede calcular el valor final porque la renta es perpetua.

Pregunta 4.13.

Un importante empresario desea instituir un premio de investigación científica que ayude al progreso de la ciencia y recuerde su nombre en el futuro. El premio se pagará anualmente con carácter pospagable y perpetuo siendo su cuantía de doscientos mil euros anuales. El tipo de interés que aplica la entidad financiera con la que realiza la operación es el 2,5%.

El capital que ha de colocar el citado empresario para que se pueda pagar dicho premio es:

- a) 10.000.000 €.

- b) 12.000.000 €.
- c) 8.000.000 €.

Pregunta 4.14.

Un ahorrador ha depositado 10.000 euros anuales y pospagables durante 8 años en una cuenta bancaria que le retribuye al 4% y ahora retira el montante constituido. El importe que retira es:

- a) 92.142,26 €.
- b) 103.482,26 €.
- c) 106.815,27 €.

Pregunta 4.15.

Una persona que acaba de cumplir 40 años decide depositar todos los años 3.000 euros con carácter pospagable en una cuenta que le abona intereses a un tanto del 3% anual con objeto de formar un capital que retirará al llegar a la edad de jubilación cuando cumpla los 65 años. El montante que podrá retirar a esa edad es:

- a) 96.658,19 €.
- b) 77.250,00 €.
- c) 109.377,79 €.

Pregunta 4.16.

Una persona abre una cuenta de ahorro-vivienda en una entidad financiera con objeto de formar un capital de 60.000 euros realizando aportaciones anuales, constantes y pospagables durante los próximos 5 años. Sabiendo que su banco acumula intereses al 4,5% anual, se desea conocer la cuantía que anualmente habrá de depositar:

- a) 10.967,50 €.
- b) 11.514,48 €.
- c) 10.000,00 €.

Pregunta 4.17.

Se desea conocer el valor actual de una renta teniendo en cuenta que tiene una duración de 15 años, que los pagos anuales, que se realizan al principio de cada periodo, son de seis mil euros cada uno y que el tanto de valoración es el 5% anual:

- a) 62.277,95 €.
- b) 65.391,85 €.
- c) 90.000,00 €.

Pregunta 4.18.

Una persona deposita en una cuenta 5.000 euros anuales con carácter prepagable durante 10 años. Se acuerda retribuir esa cuenta a un tipo de interés del 5% anual. Al final de los 10 años retirará un montante de:

- a) 58.685,40 €.
- b) 52.500 €. ($5.000 \cdot 10 \cdot 1,05$).
- c) 66.033,94 €.

Pregunta 4.19.

Un ahorrador ha realizado aportaciones anuales, constantes y prepagables durante 10 años en un banco que capitaliza las aportaciones al 5% anual y al final retira un montante de 158.481,446 €. Se desea conocer la cuantía de las aportaciones:

- a) 12.000 €.
- b) 12.500 €.
- c) 13.000 €.

Pregunta 4.20.

El propietario de una importante cadena de hoteles ha creado una fundación, a través de la cual desea se perpetúe su nombre, y para ello, instituye un premio anual a la mejor obra de divulgación turística que se publique cada año. El premio se pagará anualmente con carácter prepagable y para ello deposita en su banco un capital de 3.250.000 euros. Sabiendo que se ha acordado aplicar un tipo de intereses del 4% anual, se desea conocer la cuantía anual de este premio. La respuesta es:

- a) 120.000 €.
- b) 150.000 €.
- c) 125.000 €.

III. Preguntas sobre rentas constantes y fraccionadas

Pregunta 4.21.

Una persona acaba de recibir una indemnización de doscientos mil euros y acuerda con su banco depositarlos ahora y, a cambio, recibir una renta constante, mensual y pospagable durante los próximos 10 años, realizándose la operación a un tipo de interés efectivo del 4% anual. La cuantía mensual que recibirá este ahorrador es:

- a) 1.666,67 €.
- b) 2.018,11 €.
- c) 1.875,38 €.

Pregunta 4.22.

Una persona ha abierto una cuenta de ahorro-vivienda en la que se compromete a aportar mil euros mensuales y pospagables durante 5 años. La cuenta se retribuye a un tanto nominal $j_{12} = 6\%$ anual. El montante que recibirá esa persona al finalizar los 5 años es:

- a) 69.770,03 €.
- b) 72.563,46 €.
- c) 63.600,00 €.

Pregunta 4.23.

La empresa K acaba de firmar un contrato de mantenimiento de la maquinaria por el cual ha de pagar mil euros mensuales y prepagables durante los próximos 10 años. Se desea conocer el valor actual de estos costes de mantenimiento sabiendo que se utiliza para la valoración un tanto nominal para frecuencia mensual $j_{12} = 12\%$ anual. Indicar cuál de los siguientes resultados es correcto.

- a) 68.254,92 €.
- b) 69.700,52 €.
- c) 70.397,53 €.

NOTA: Se sugiere calcular el i_{12} mensual y tomar como unidad de tiempo el mes.

Pregunta 4.24.

El propietario de una importante cadena hotelera de dimensión internacional acaba de crear un premio a la calidad en los servicios turísticos, a pagar semestralmente coincidiendo con la temporadas de verano y de invierno. El premio se pagará con carácter pospagable y perpetuo siendo su cuantía de cincuenta mil euros semestrales. El tipo de interés efectivo anual, que aplica la entidad financiera con la se realiza la operación, es el 3%. Se desea conocer la cuantía que ha de colocar el citado empresario para que se pueda pagar dicho premio:

- a) 2.977.831,30 €.
- b) 4.073.514,52 €.
- c) 3.358.148,59 €.

IV. Preguntas sobre rentas variables

Pregunta 4.25.

Una empresa hotelera estudia la ampliación de su cadena y, al analizar los costes de la mano de obra que ha de contratar, estima que la cuantía de la masa salarial del primer año importará 600.000 euros y que crecerá en los años siguientes en progresión geométrica a razón de un 3% anual. Sabiendo que el estudio económico se realiza para un horizonte temporal de 12 años y que el tipo de interés para la valoración se fija en el 8% efectivo anual, se desea conocer el valor actual:

- a) 5.205.728,82 €.
- b) 6.180.000,00 €.
- c) 5.060.422,73 €.

NOTA: Para mayor simplicidad en la resolución se considerará que las cuantías de la masa salarial están referidas al final de cada año (no hay fraccionamiento en el pago).

Pregunta 4.26.

Una empresa, está valorando un proyecto de inversión y, como parte del estudio, desea conocer el valor actual de los costes de mantenimiento de la maquinaria durante los próximos 10 años. En el contrato se establece que los pagos se han de realizar anualmente con carácter prepagable y que irán creciendo anualmente en progresión geométrica a razón de un 4% anual. Sabiendo que el pago del primer año es de 20.000 euros y que para la valoración se utiliza un tipo de interés anual $i = 8\%$, indicar cuál será el valor actual de estos costes de mantenimiento:

- a) 200.000,00 €.
- b) 157.180,24 €.
- c) 169.754,66 €.

NOTA: Se recuerda que el valor actual de una renta en progresión geométrica temporal y pospagable es:

$$A(C; q)_{\overline{n}|i} = C \cdot \frac{1 - \left(\frac{q}{1+i}\right)^n}{1+i-q}$$

Pregunta 4.27.

El propietario de una finca agrícola desea venderla y para calcular su precio decide valorar los ingresos netos que obtiene por la venta de la cosecha que produce anualmente. A la vista de los ingresos obtenidos anteriormente, estima que la

próxima cosecha, que se obtendrá dentro de un año, tendrá un precio de mercado de 12.000 euros y que en los siguientes años aumentará acumulativamente a razón de un 2% anual. Si para la valoración se aplica un tipo de interés del 5% anual, obtener el precio que debe pedir por la finca a los potenciales compradores:

- a) 450.000,00 €.
- b) 400.000,00 €.
- c) 500.000,00 €.

NOTA: Debe observarse que las fincas agrícolas tienen una duración perpetua.

Pregunta 4.28.

Con los mismos datos que la pregunta anterior, referente al propietario de la finca agrícola, en el supuesto de que produzca dos cosechas al año (frecuencia semestral), cada una de ellas de importe 12.000 euros y siendo el 5% el tanto efectivo anual, indicar cuál es el precio que debe pedir por la finca a los potenciales compradores:

- a) 809.878,03 €.
- b) 800.000,00 €.
- c) 850.000,00 €.

Pregunta 4.29.

Una empresa acaba de obtener una concesión administrativa por un plazo de 20 años. De acuerdo con el pliego de condiciones, la empresa ha de pagar, con carácter prepagable, 50.000 euros el primer año, cantidad que irá creciendo aritméticamente en los años sucesivos a razón de un 4% anual. Obtener el valor actual de todos esos pagos previstos sabiendo que se valoran al 5% anual e indicar cuál es la solución correcta:

- a) 1.000.000,00 €.
- b) 861.091,71 €.
- c) 904.514,34 €.

Pregunta 4.30.

Resolver la pregunta anterior con los mismos datos salvo que la concesión ahora es a perpetuidad y los pagos se realizan con carácter pospagable. Obtener el valor actual de todos esos pagos sabiendo que se valoran al 5% anual:

- a) 1.800.000 €.
- b) 2.000.000 €.
- c) 2.000.000 €.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 4.1.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque los términos de la renta son los capitales que la componen; no tienen nada que ver con la fecha en que termina o finaliza, que se denomina final de la renta.

La respuesta b) es cierta ya que, efectivamente, una renta se compone de un conjunto de capitales y un conjunto de periodos de maduración, tal como se explica en la página 73 al describir los elementos de una renta.

La respuesta c) es falsa porque la pensión de jubilación es una renta aleatoria ya que no se conoce el final y, por lo tanto, se desconoce la duración (durante cuánto tiempo se ha de pagar).

Pregunta 4.2.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta tal como se explica en el tema 4, epígrafe 2, página 74, donde se definen las rentas pospagables como aquellas en que los capitales se pagan al final de cada periodo de maduración.

La respuesta b) es falsa. Las rentas temporales pueden ser prepagables y pospagables ya que se trata de dos clasificaciones que atienden a aspectos o puntos de vista diferentes.

La respuesta c) es falsa. Las rentas perpetuas también pueden ser prepagables y pospagables por la misma razón que la indicada en el apartado anterior.

Pregunta 4.3.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque las rentas pospagables se caracterizan porque los capitales se pagan al final de cada periodo de maduración pero su duración puede ser finita o infinita. Se trata, en definitiva de dos clases de rentas que son perfectamente compatibles, una atiende al momento en que vencen los capitales y la otra atiende a la duración de la renta.

La respuesta b) es cierta porque las cuantías que paga el prestatario cumplen todos los requisitos que marcan la definición de renta; se trata de un conjunto de capitales que se paga periódicamente (usualmente con frecuencia mensual) a lo largo de un plazo temporal largo, pero finito y que se paga por vencido, es decir, al final de cada periodo de maduración. Observación: En este último aspecto hay una excepción, es el caso de los préstamos que se amortizan con los intereses anticipados (el conocido como método alemán de amortización) pero se utiliza muy poco ya que obliga a pagar los intereses del primer periodo en el momento en que se recibe el capital prestado.

La respuesta c) es falsa, por ejemplo los premios que anualmente ofrecen muchas fundaciones, tales como el premio Nobel, que se paga anualmente a perpetuidad con unas cuantías preestablecidas.

Pregunta 4.4.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es correcta porque los ingresos de una inversión cumplen las condiciones que definen a las rentas. En efecto, los ingresos que genera una inversión se cuantifican periódicamente (se suelen considerar periodos de maduración anuales) y los ingresos de cada año se corresponden con cada uno de los periodos de maduración anuales a lo largo del horizonte temporal de la inversión que suele ser de duración finita.

La respuesta b) es falsa porque es justamente al revés, las rentas pospagables siempre tienen menor valor actual que sus homólogas prepagables. Tal como puede verse en el epígrafe 3.2, página 77, el valor actual de las rentas prepagables se obtiene multiplicando por $1 + i$ el valor actual de las rentas pospagables.

La respuesta c) es falsa porque el premio Nobel es una renta perpetua ya que se seguirá pagando de forma indefinida (perpetua) a lo largo del tiempo.

Pregunta 4.5.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque, en el caso de las rentas prepagables, entre la fecha en que se paga el último capital y el final de la renta transcurre un periodo completo. Por lo tanto, solamente coinciden en el caso de las rentas pospagables.

La respuesta b) es cierta porque, de acuerdo con la clasificación de las rentas (ver epígrafe 2, páginas 73 y 74), una renta ha de pertenecer a cada una de las

cuatro clases de renta que se describen. Precisamente, al tomar un tipo de renta de cada una de esas cuatro clases, se obtienen las diferentes formas de renta que pueden presentarse.

La respuesta c) es falsa. En las rentas fraccionadas, lo que se hace es pagar los capitales con una frecuencia mayor que la anual (por ejemplo, mensualmente) de manera que, lo que se debería pagar en el año, se desdobra en varios pagos cuya suma aritmética es igual a la cuantía anual.

Pregunta 4.6.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque, para obtener el valor financiero de una renta, se ha de utilizar una ley financiera de valoración; con ello, lo que se hace es una suma financiera que es diferente de una simple suma aritmética.

La respuesta b) es falsa. El valor final de una renta perpetua no tiene sentido financiero, ya que se trataría de valorar la renta en el infinito, momento que nunca se puede alcanzar.

La respuesta c) es cierta porque los sueldos y salarios se pagan usualmente al final de cada mes, por ello son rentas pospagables. Los alquileres, por el contrario, se pagan usualmente al principio de cada mes y por ello son rentas prepagables.

Pregunta 4.7.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa, tal como puede verse en la página 87, donde se obtiene el valor actual de una renta en progresión geométrica, perpetua y pospagable. La única condición que se ha de cumplir es que la razón q sea menor que $1 + i$.

La respuesta b) es cierta. Si la razón fuera negativa, los capitales serían alternativamente positivos y negativos (un número negativo, al elevarlo a una cifra par, da un resultado positivo y al elevarlo a una cifra impar da un resultado negativo) por lo que no se trataría de una renta.

La respuesta c) es falsa porque en el caso de una renta temporal, $1 + i$ también puede ser igual o menor que q . Solamente en el caso de renta perpetua ha de ser $q < 1 + i$ para que el valor actual tenga una cuantía finita.

Pregunta 4.8.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se puede ver en el epígrafe 3.4, página 78 del libro de teoría donde se explica su obtención.

La respuesta b) es falsa, ya que esa expresión corresponde a la renta pospagable.

La respuesta c) es falsa obviamente.

Pregunta 4.9.**Solución: b)****Justificación:**

La respuesta a) es falsa. Para comprobar si dos rentas son equivalentes hay que valorarlas con la misma ley financiera ya que, de lo contrario, no se pueden comparar.

La respuesta b) es cierta, tal como se explica en el primer párrafo de la página 77.

La respuesta c) es falsa. La suma aritmética y la suma financiera son diferentes; la primera no tiene en cuenta el principio de preferencia temporal y la segunda sí porque la ley financiera de valoración lo recoge. Por ello, cuando se halla el valor actual (suma financiera en el origen de la renta) el resultado es menor que la suma aritmética, y cuando se halla el valor final, la suma financiera es mayor que la suma aritmética.

II. Preguntas sobre rentas constantes sin fraccionar**Pregunta 4.10.****Solución: a)****Justificación:**

Se sugiere realizar el esquema gráfico de esta renta. Se trata de una renta constante temporal y pospagable en la que se conoce la cuantía anual que se va a recibir y hay que calcular el capital que se ha de depositar ahora. El esquema gráfico es:



Al aplicar la ecuación del valor actual de esta renta (ver página 76) resulta:

$$V_0 = 24.658,189 \cdot a_{\overline{10}|4\%} = 24.658,189 \cdot \frac{1 - 1,04^{-10}}{0,04} = 200.000 \text{ €}$$

Pregunta 4.11.

Solución: c)

Justificación:

Se trata de una renta constante temporal y pospagable en la que se conoce el valor actual que es el millón de euros, tal como se observa en el esquema gráfico de la renta. La cuantía C se obtiene así:



Se aplica la tercera ecuación de la página 76 siendo $V_0 = 1.000.000 = 10^6$.

$$1.000.000 = C \cdot a_{\overline{12}|6\%} = C \cdot \frac{1 - 1,06^{-12}}{0,06} \Rightarrow C = 119.277,03 \text{ €}$$

Pregunta 4.12.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque el valor actual se calcula así:

$$V_o = 25.000 \cdot \frac{1 - 1,06^{-10}}{0,06} = 184.002,18 \text{ €}$$

La respuesta b) es cierta porque el valor final es:

$$V_{10} = 25.000 \cdot \frac{1,06^{10} - 1}{0,06} = 329.519,87 \text{ €}$$

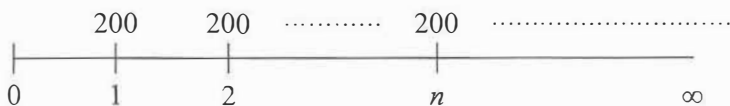
La respuesta c) es falsa porque la renta no es perpetua sino temporal con una duración de 10 años.

Pregunta 4.13.

Solución: c)

Justificación:

Se trata de obtener el valor actual de una renta perpetua y pospagable con pagos anuales de 200.000 euros. El esquema gráfico, con las cuantías anotadas en miles de euros para su mejor visualización, es:



$$V_0 = 200.000 \cdot a_{\infty | 2,5\%} = \frac{200.000}{0,025}$$

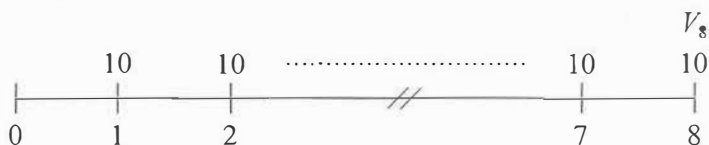
$$V_0 = 8.000.000 \text{ €}$$

Pregunta 4.14.

Solución: a)

Justificación:

Se trata de hallar el valor final de una renta constante de cuantía 10.000 euros, temporal con una duración de 8 años y pospagable. El esquema gráfico, con las cuantías en miles de euros, es:



Se aplica la ecuación del valor final de esta renta (ver la parte central de la página 76).

$$V_8 = 10.000 \cdot S_{\overline{8}|4\%} = 92.142,26 \text{ €}$$

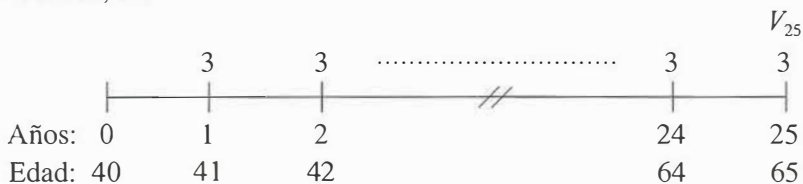
$$\text{ya que: } S_{\overline{8}|4\%} = \frac{1,04^8 - 1}{0,04} = 9,21422626$$

Pregunta 4.15.

Solución: c)

Justificación:

El montante que obtendrá es el valor final de una renta constante (3.000 €), temporal de 25 años (65-40) y pospagable. El esquema gráfico, con las cuantías en miles de euros, es:



El montante que obtiene importa:

$$V_{25} = 3.000 \cdot S_{\overline{25}|3\%} = 3.000 \cdot \frac{1,03^{25} - 1}{0,03} = 109.377,79 \text{ €}$$

Pregunta 4.16.

Solución: a)

Justificación:

La ecuación del valor final de esta renta de duración 5 años, es:

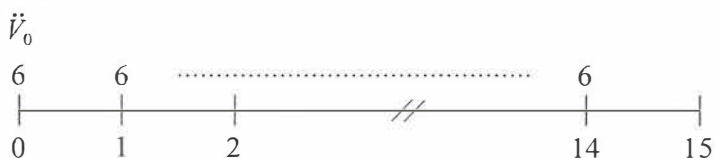
$$60.000 = C \cdot S_{\overline{5}|4,5\%} = C \cdot \frac{1,045^5 - 1}{0,045} \Rightarrow C = 10.967,50 \text{ €}$$

Pregunta 4.17.

Solución: b)

Justificación:

Hay que hallar el valor actual de una renta prepagable, tal como se describe en el gráfico siguiente, en el que las cuantías están en miles de euros:



La ecuación del valor actual prepagable es:

$$\ddot{V}_0 = 6.000 \cdot \ddot{a}_{\overline{15}|5\%} = 6.000 \cdot 1,05 \cdot \frac{1 - 1,05^{-15}}{0,05} = 65.391,85 \text{ €}$$

$$\text{ya que: } a_{\overline{15}|5\%} = \frac{1 - 1,05^{-15}}{0,05} = 10,37965804$$

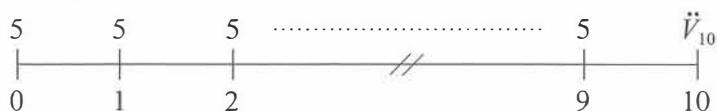
$$\text{y } \ddot{a}_{\overline{15}|5\%} = 1,05 \cdot a_{\overline{15}|5\%}$$

Pregunta 4.18.

Solución: c)

Justificación:

Hay que hallar el valor final de una renta constante, temporal y prepagable. El esquema gráfico, con las cuantías en miles de euros, es:



$$\ddot{V}_{10} = 5.000 \cdot \ddot{S}_{\overline{10}|5\%} = 5.000 \cdot 1,05 \cdot \frac{1,05^{10} - 1}{0,05} = 66.033,94 \text{ €}$$

NOTA: Se recuerda que el valor prepagable es igual al producto de $1+i$ por el valor pospagable, tal como se explica en el epígrafe 3.2, página 77.

Pregunta 4.19.

Solución: a)

Justificación:

Se sugiere que dibuje el esquema gráfico de esta renta prepagable. La ecuación del valor final es:

$$158.481,446 = C \cdot \ddot{S}_{10|5\%} = C \cdot 1,05 \cdot \frac{1,05^{10} - 1}{0,05} \Rightarrow C = 12.000 \text{ €}$$

Pregunta 4.20.

Solución: c)

Justificación:

Se trata de una renta perpetua y prepagable. Se despeja C en la ecuación del valor actual:

$$3.250.000 = C \cdot \ddot{a}_{\infty|4\%} = \frac{C \cdot 1,04}{0,04} \Rightarrow C = 125.000 \text{ €}$$

$$\text{ya que: } \ddot{a}_{\infty|4\%} = \frac{1,04}{0,04} = 26$$

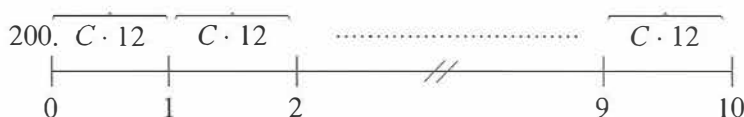
III. Preguntas sobre rentas constantes y fraccionadas

Pregunta 4.21.

Solución: b)

Justificación:

Se trata de una renta constante, temporal, pospagable y fraccionada con pagos mensuales ($m = 12$). El esquema gráfico, con el valor actual en miles de euros, es:



Hay que plantear la ecuación del valor actual para obtener la cuantía C que mensualmente recibirá el ahorrador ($C \cdot 12$ es la cuantía anual).

Hay dos formas de resolver las rentas fraccionadas:

- Una, tomando como unidad de tiempo el año: cuantía anual, tanto efectivo anual y el tiempo en años.
- Otra, tomando como unidad de tiempo el emésimo de año ($1/m$), en este caso el mes ($m = 12$): cuantía mensual, tipo de interés mensual (i_{12}) y tiempo en meses.

Primera forma: Se toma como unidad de tiempo el año, el planteamiento es el siguiente:

Hay que hallar el tanto nominal j_{12} tal como se ha estudiado en el tema 3, página 53 y en la página 80 del tema 4, del libro de teoría. También hay que hallar el valor actual $a_{\overline{10}|4\%}$:

$$j_{12} = 12 \cdot i_{12} = 12 \cdot (1,04^{\frac{1}{12}} - 1) = 0,039284877 \text{ (3,9284877\%)}$$

$$a_{\overline{10}|4\%} = \frac{1 - 1,04^{-10}}{0,04} = 8,11089578$$

La ecuación de equivalencia financiera y la solución son:

$$\begin{aligned} 200.000 &= C \cdot 12 \cdot a_{\overline{10}|4\%}^{(12)} = C \cdot 12 \cdot \frac{0,04}{j_{12}} \cdot a_{\overline{10}|4\%} = \\ &= C \cdot 12 \cdot \frac{0,04}{0,039284877} \cdot 8,11089578 = C \cdot 99,10251051 \Rightarrow \\ C &= 2.018,11 \text{ €} \end{aligned}$$

Segunda forma: Se toma como unidad de tiempo el mes. Hay que calcular el rédito mensual i_{12} y el planteamiento es ahora:

$$i_{12} = 1,04^{\frac{1}{12}} - 1 = 0,00327374 \text{ (0,327374\%)}$$

$$\begin{aligned} 200.000 &= C \cdot a_{\overline{120}|0,327374\%} = C \cdot \frac{1 - 1,00327374^{-120}}{0,00327374} = C \cdot 99,1025105 \Rightarrow \\ C &= 2.018,11 \text{ €} \end{aligned}$$

Nota: En estos cálculos hay que utilizar todas las cifras decimales de i_{12} que se visualicen en la pantalla de la calculadora o, mejor aún, conviene utilizar la memoria de la calculadora para guardar el valor de i_{12} que se ha obtenido para, después, utilizarlo en los cálculos. Así no se perderá precisión y se obtendrá exactamente el mismo resultado que con la primera forma. Si se redondea el valor de i_{12} se perderá precisión, tanto más cuantas más cifras se hayan redondeado y el resultado se

desviará del verdadero valor notablemente ya que, el valor (actual o final) de las rentas es muy sensible a las variaciones del tipo de interés.

Pregunta 4.22.

Solución: a)

Justificación:

Se trata de una renta fraccionada porque las aportaciones se realizan mensualmente. Cuando el dato es el tipo de interés nominal, es preferible valorar la renta como no fraccionada tomando como unidad de medida del tiempo el mes (ver, en el libro de teoría, la parte derecha del gráfico de la página 83).

El rédito mensual es $i_{12} = 6/12 = 0,5\%$ y en 5 años hay 60 meses. La ecuación del valor final de la renta (su montante) es:

$$V_{60} = 1000 \cdot S_{\overline{60}|0,5\%} = 69.770,03 \text{ €}$$

$$\text{ya que: } S_{\overline{60}|0,5\%} = \frac{1,005^{60} - 1}{0,005} = 69,77003051$$

Pregunta 4.23.

Solución: c)

Justificación:

El rédito mensual i_{12} es: $i_{12} = j_{12}/12 = 12/12 = 1\%$

$$V_0 = 1000 \cdot \ddot{a}_{\overline{120}|1\%} = 70.397,53 \text{ €}$$

$$\text{ya que: } a_{\overline{120}|1\%} = \frac{1 - 1,01^{-120}}{0,01} = 69,70052$$

$$\text{y } \ddot{a}_{\overline{120}|1\%} = 1,01 \cdot a_{\overline{120}|1\%}$$

Pregunta 4.24.

Solución: c)

Justificación:

Si se resuelve tomando como unidad de medida del tiempo el año, se ha de calcular el tanto nominal de frecuencia semestral j_2 . La ecuación de equivalencia es:

$$V_0^2 = 50.000 \cdot 2 \cdot a_{\overline{\infty}|3\%}^{(2)} = 100.000 \cdot \frac{0,03}{j_2} \cdot a_{\overline{\infty}|3\%} =$$

$$= 100.000 \cdot \frac{0,03}{0,029778313} \cdot \frac{1}{0,03} = 3.358.148,59 \text{ €}$$

$$\text{siendo: } j_2 = 2 \cdot i_2 = 2 \cdot (1,03^{\frac{1}{2}} - 1) = 0,029778313 \text{ (2,9778313\%)}$$

Si se resuelve tomando como unidad de medida del tiempo el semestre, se ha de calcular el rédito semestral i_2 .

$$i_2 = 1,03^{\frac{1}{2}} - 1 = 0,0148891565 \text{ (1,48891565\%)}$$

Y la ecuación de equivalencia permite obtener el capital a colocar por el empresario:

$$V_0 = 50.000 \cdot a_{\overline{12}|1,48891565\%} = 50.000 \cdot \frac{1}{0,0148891565} = 3.358.148,594$$

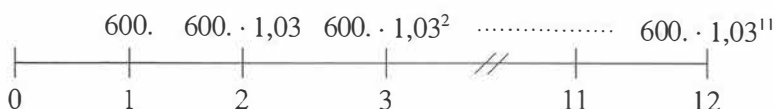
IV. Preguntas sobre rentas variables

Pregunta 4.25.

Solución: a)

Justificación:

Se trata de hallar el valor actual de una renta en progresión geométrica, temporal y pospagable. El esquema gráfico, con la notación abreviada de 600. que indica la cuantía de 600.000 euros, es:



Y el valor actual de los costes de la mano de obra es:

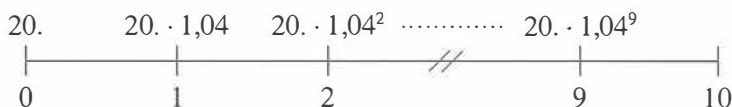
$$A(600.000; 1,03)_{\overline{12}|8\%} = 600.000 \cdot \frac{1 - \left(\frac{1,03}{1,08}\right)^{12}}{1,08 - 1,03} = 5.205.728,82 \text{ €}$$

Pregunta 4.26.

Solución: c)

Justificación:

Dado que la renta es prepagable, hay que multiplicar por $1 + i = 1,08$. El esquema gráfico, con la notación abreviada de 20. que indica la cuantía de 20.000 euros:



Al aplicar la ecuación del valor actual de la renta se obtiene:

$$\ddot{A}(20.000; 1,04)_{\overline{10}|8\%} = 1,08 \cdot 20.000 \cdot \frac{1 - \left(\frac{1,04}{1,08}\right)^{10}}{1,08 - 1,04} = 169.754,66 \text{ €}$$

Pregunta 4.27.

Solución: b)

Justificación:

Cuando el crecimiento es acumulativo se trata de una renta en progresión geométrica, en este caso de razón $q = 1,02$. La renta es perpetua porque la finca producirá cosechas en el futuro de manera indefinida y es pospagable porque la próxima cosecha se obtendrá dentro de un año. Se ha de calcular el valor actual, que es el precio que debe pedir.

$$A(12.000; 1,02)_{\infty|5\%} = \frac{12.000}{1,05 - 1,02} = 400.000 \text{ €}$$

Pregunta 4.28.

Solución: a)

Justificación:

En este caso la renta, además, es fraccionada de frecuencia semestral ($m = 2$).

$$A^{(2)}(12.000 \cdot 2; 1,02)_{\infty|5\%} = \frac{0,05}{j_2} \cdot \frac{24.000}{1,05 - 1,02} = 1,01234754 \cdot 800.000$$

$$A^{(2)}(12.000 \cdot 2; 1,02)_{\infty|5\%} = 809.878,031 \text{ €}$$

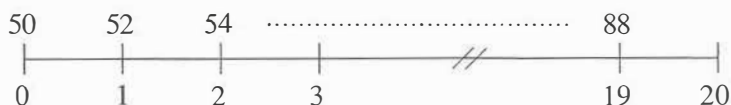
$$\text{siendo: } j_2 = 2 \cdot i_2 = 2 \cdot (1,05^{\frac{1}{2}} - 1) = 0,04939015 \text{ (4,939015\%)}$$

Pregunta 4.29.

Solución: b)

Justificación:

La razón de crecimiento de esta renta es $d = 50.000 \cdot 0,04 = 2.000$ euros. El esquema gráfico, con las cuantías en miles de euros, es:



El valor actual de la renta, por ser prepagable, va multiplicado por $1 + i = 1,05$. Al aplicar la fórmula correspondiente resulta:

$$\begin{aligned} & \ddot{A}(50.000; 2.000)_{\overline{20}|5\%} = \\ & = 1,05 \cdot \left[\left(50.000 + \frac{2.000}{0,05} \right) \cdot a_{\overline{20}|5\%} - \frac{2.000 \cdot 20 \cdot 1,05^{-20}}{0,05} \right] = \\ & = 1,05 \cdot (90.000 \cdot 12,46221034 - 301.511,59) = 861.091,71 \text{ €} \end{aligned}$$

Pregunta 4.30.

Solución: a)

Justificación:

La razón de crecimiento de la renta es $d = 2.000$ euros. La renta es ahora perpetua y pospagable, por lo que se aplica la última fórmula de la página 91:

$$A(50.000; 2.000)_{\infty|5\%} = \left(50.000 + \frac{2.000}{0,05} \right) \cdot \frac{1}{0,05} = 1.800.000 \text{ €}$$

PREGUNTAS DE DESARROLLO

1. Las rentas financieras:
 - a) Explicar el concepto de renta.
 - b) Ponga ejemplos de rentas.
 - c) Represente gráficamente una renta e indique los elementos que la componen.
2. Clasificación de las rentas atendiendo:
 - a) Al momento en que vencen los capitales.
 - b) A la duración de la renta.
 - c) A las cuantías de los capitales.
3. Una empresa que fabrica maquinaria para obras públicas vende un modelo de grúa cuyo precio de venta al contado (valor actual) es de 100.000 euros. Esta empresa ofrece a los compradores la posibilidad del pago aplazado en 60 pagos mensuales de la misma cuantía entregando el primero en el momento de efectuarse la venta; la empresa aplica a los pagos aplazados un tanto nominal para frecuencia mensual $j_{12} = 6\%$. Calcular la cuantía de cada uno de esos pagos mensuales.
4. Un estudiante universitario acaba de finalizar los estudios que inició hace 6 años. Los gastos habidos durante la carrera se desglosan así:
 - Gastos de matrícula, libros, etc., al principio de cada curso, 10.000 euros el primer año, creciendo a un ritmo del 5% aritmético anual.
 - Gastos de alojamiento y manutención en una residencia de estudiantes: 3.000 euros trimestrales con carácter prepagable.
 - Otros gastos (transporte, material escolar, etc.), 250 euros al principio de cada mes durante los 6 años.

Si los padres (o tutores) de ese estudiante hubieran dedicado esos capitales a colocarlos en una entidad financiera que abona intereses al 5% efectivo anual en vez de dedicarlos a pagar la carrera del estudiante, obtener razonadamente el montante que podrían retirar al finalizar esos 6 años, desglosando los cálculos para cada clase de gastos.

5. Los pisos que vende la inmobiliaria ZYX tienen un precio al contado de 300.000 euros y ofrece distintas modalidades de pago. Un comprador se acoge a una modalidad que consiste en efectuar una entrega inicial de 25.000 euros y luego pagar cuantías mensuales y pospagables durante 15 años, que vayan creciendo anualmente en progresión geométrica a razón de un 4% anual por acomodarse mejor a las retribuciones que espera recibir en el futuro. Sabiendo que la empresa vendedora valora los pagos aplazados a un tanto anual efectivo del 6%, obtener razonadamente la mensualidad que ha de pagar el citado comprador durante el primer año.

6. Un ahorrador acuerda efectuar aportaciones mensuales pospagables del 10% de su sueldo, que es de 2.000 euros mensuales, en una cuenta especial abierta en una entidad bancaria que ofrece una retribución del $j_{12} = 3\%$ nominal anual durante los tres primeros años y del $j'_{12} = 3,6\%$ nominal durante los cinco últimos. Obtener el montante que podrá retirar al finalizar los 8 años sabiendo que su sueldo se mantendrá constante.
7. Una renta de frecuencia anual, cuyo primer término es de diez mil euros, crece acumulativamente un 3% anual. Obtener los valores actual y final en los siguientes supuestos:
 - a) Pospagable, de duración 15 años, valorándose al 6% anual.
 - b) Prepagable y perpetua, valorándose al 7% anual.
8. Una renta cuyo primer término es de 25.000 euros crece aritméticamente un 4% anual. Obtener los valores actual y final en los siguientes supuestos:
 - a) Pospagable, de duración 12 años, valorándose al 8% anual.
 - b) Prepagable y perpetua, valorándose al 5% anual.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

En el caso de las preguntas teóricas, dado que las respuestas se encuentran detalladas en el libro «Gestión Financiera», se hará referencia únicamente al epígrafe y a la página donde se encuentran las respuestas.

Pregunta 1:

Ver el epígrafe 1, páginas 71 a 73.

Pregunta 2:

Ver el epígrafe 2, página 74.

Pregunta 3:

Se trata de una renta constante y prepagable, de periodicidad mensual, cuyo tipo de interés mensual es $i_{12} = 6/12 = 0,5\%$. El esquema gráfico, con el tiempo en meses, es el siguiente:



La ecuación del valor actual de la renta permite calcular la cuantía de los pagos mensuales. Por ser la renta prepagable, se multiplica, el valor pospagable por $1 + i_{12} = 1,005$:

$$100.000 = C \cdot \ddot{a}_{\overline{60}|0,5\%} = C \cdot 1,005 \cdot \frac{1 - 1,005^{-60}}{0,005}$$

$$C = 1.923,66 \text{ €}$$

Pregunta 4:

Hay que calcular por separado el valor final de cada uno de los gastos que ocasiona la carrera.

- *Gastos de matrícula y libros:*

Se trata de obtener el valor final de una renta variable en progresión aritmética, prepagable, cuya razón es $d = 0,05 \cdot 10.000 = 500$ euros.

$$(\ddot{V}_6)_{GM} = \ddot{S}(10.000; 500)_{\overline{6}|5\%} =$$

$$1,05 \cdot \left[\left(10.000 + \frac{500}{0,05} \right) \cdot S_{\overline{6}|5\%} - \frac{500 \cdot 6}{0,05} \right]$$

$\uparrow$

20.000 €

$\uparrow$

6,8019128

$\uparrow$

60.000 €

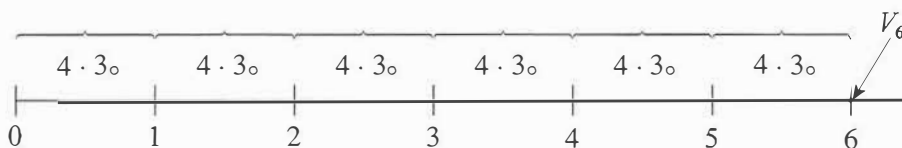
En consecuencia, el valor final de los gastos de matrícula y libros es:

$$(V_6)_{GM} = 79.840,17 \text{ €}$$

- *Gastos de alojamiento y manutención:*

Se trata de una renta constante, prepagable y fraccionada de frecuencia trimestral ($m = 4$).

El esquema gráfico con las cuantías que anualmente se pagan (4 pagos de 3.000 euros) es el siguiente (las cuantías de 3.000 euros se han anotado abreviadamente 3o para que quepan dentro del gráfico).



Se puede valorar de dos formas, como renta fraccionada tomando como unidad de tiempo el año, o bien, como renta no fraccionada tomando como unidad de tiempo el trimestre. Si se utiliza esta última forma, hay que calcular previamente el rédito trimestral i_4 .

$$i_4 = 1,05^{\frac{1}{4}} - 1 = 0,01227223 \quad (1,227223\%)$$

Y el valor final de estos gastos de alojamiento (6 años = 24 trimestres) es:

$$(V_6)_{GA} = 3.000 \cdot \ddot{S}_{24|1,22722\%} = 3.000 \cdot 1,0122722 \cdot \frac{1,0122722^{24} - 1}{0,0122722}$$

$$(V_6)_{GA} = 84.158,12 \text{ euros}$$

- *Otros Gastos:*

Se trata de una renta constante, prepagable y fraccionada de frecuencia mensual ($m = 12$).

Si se valora como renta no fraccionada tomando como unidad de tiempo el mes, hay que calcular previamente el rédito trimestral i_{12} .

$$i_{12} = 1,05^{\frac{1}{12}} - 1 = 0,004074124 \quad (0,4074124\%)$$

Y el valor final de los otros gastos (6 años = 72 meses) es:

$$(V_6)_{OG} = 250 \cdot \ddot{S}_{72|0,4074\%} = 250 \cdot 1,004074 \cdot \frac{1,004074^{72} - 1}{0,004074}$$

$$(V_6)_{OG} = 20.954,27 \text{ euros}$$

El montante que se hubiera obtenido es la suma de los tres valores finales que se han obtenido:

$$\begin{aligned}(V_6)_{TOTAL} &= (V_6)_{GM} + (V_6)_{GA} + (V_6)_{OG} = \\ &= 79.840,17 + 84.158,12 + 20.954,27\end{aligned}$$

$$(V_6)_{TOTAL} = 184.952,56 \text{ euros}$$

Pregunta 5:

Para obtener la mensualidad que hay que pagar se halla el valor actual de la renta en progresión geométrica de razón $q = 1,04$, pospagable y fraccionada de frecuencia mensual y se le suman los 25.000 euros iniciales. La incógnita es la cuantía mensual C (la cuantía anual es $C \cdot 12$)

Previamente hay que calcular el tanto nominal j_{12} y el cociente i/j_{12}

$$\begin{aligned}j_{12} &= 12 \cdot (1,06^{\frac{1}{12}} - 1) = 0,058410606 \quad (5,8410606\%) \\ \frac{i}{j_{12}} &= \frac{0,06}{0,058410606} = 1,02721069517\end{aligned}$$

La ecuación de equivalencia entre el precio de venta del piso y la forma de pago aplazada es:

$$300.000 = 25.000 + A^{(12)}(C \cdot 12; 1,04)_{\overline{15}|6\%} \Rightarrow$$

$$275.000 = C \cdot 12 \cdot \frac{0,06}{j_{12}} \cdot \frac{1 - \left(\frac{1,04}{1,06}\right)^{15}}{1,06 - 1,04} \Rightarrow$$

$$C = 1.795,33 \text{ euros}$$

Pregunta 6:

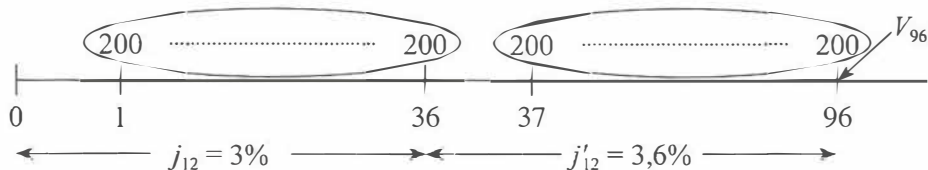
Se trata de una renta constante, temporal y pospagable que se valora con dos tantos. Los réditos mensuales son:

$$i_{12} = 3/12 = 0,25\% \text{ para los 3 primeros años (36 meses).}$$

$$i'_{12} = 3,6/12 = 0,3\% \text{ para los 5 últimos años (60 meses).}$$

La cuantía de la aportación mensual es $2.000 \cdot 0,1 = 200$ euros.

El esquema gráfico es el siguiente:



Para obtener el valor final de esta renta hay que descomponerla en dos partes, tal como se indica en el gráfico, porque son dos tipos de interés distintos y cada tramo se ha de valorar con su tipo de interés específico.

El segundo tramo, que abarca desde el inicio del mes 37 (finalizado el mes 36) hasta el mes 96 se valora al 0,3% mensual y tiene un valor final:

$$(V_{96})_{2^{\circ}T} = 200 \cdot S_{\overline{60}|0,3\%} = 200 \cdot \frac{1,003^{60} - 1}{0,003} = 13.126,32 \text{ €}$$

El primer tramo, que abarca los 36 primeros meses, se valora al 0,25% y, al aplicar la fórmula, se obtiene el valor final en el mes 36 que es donde termina este tramo:

$$(V_{36})_{1^{\circ}T} = 200 \cdot S_{\overline{36}|0,25\%} = 200 \cdot \frac{1,0025^{36} - 1}{0,0025} = 7.524,11 \text{ €}$$

Ahora bien, este importe, que está valorado en el mes 36, hay que llevarlo al final del mes 96, que es la fecha de valoración. Por lo tanto, hay que hallar el montante, es decir, hay que capitalizarlo en capitalización compuesta al 0,3% durante los 60 meses que van del mes 36 al 96. Observe en el gráfico que el tipo de interés en este tramo es el $i'_{12} = 0,3\%$.

$$(V_{96})_{1^{\circ}T} = (V_{36})_{1^{\circ}T} \cdot 1,003^{60} = 7.524,11 \cdot 1,1968948 = 9.005,57 \text{ €}$$

Al sumar los dos resultados parciales se obtiene el valor final de esta renta:

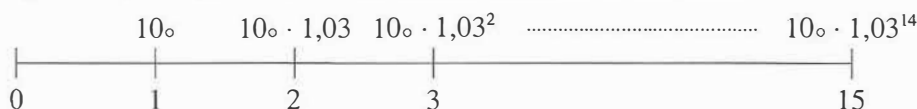
$$V_{96} = (V_{96})_{1^{\circ}T} + (V_{96})_{2^{\circ}T} = 9.005,57 + 13.126,32 = 22.131,89 \text{ €}$$

$$V_{96} = 22.131,89 \text{ €}$$

Pregunta 7:

Se trata de una renta en progresión geométrica ya que ese es el significado del crecimiento acumulativo.

a) El esquema gráfico, con las cuantías en miles de euros, es:



El valor actual se obtiene así:

$$A(10.000; 1,03)_{\overline{15}|6\%} = 10.000 \cdot \frac{1 - \left(\frac{1,03}{1,06}\right)^{15}}{1,06 - 1,03} = 116.638,21 \text{ €}$$

Y el valor final:

$$S(10.000; 1,03)_{\overline{15}|6\%} = 10.000 \cdot \frac{1,06^{15} - 1,03^{15}}{1,06 - 1,03} = 279.530,26 \text{ €}$$

El valor final también se puede obtener capitalizando el valor actual:

$$S(10.000; 1,03)_{\overline{15}|6\%} = 1,06^{15} \cdot A(10.000; 1,03)_{\overline{15}|6\%} = 279.530,26 \text{ €}$$

b) El esquema gráfico, con las cuantías en miles de euros, es:



El valor actual de esta renta prepagable y perpetua se obtiene así:

$$\ddot{A}(10_0; 1,03)_{\overline{\infty}|7\%} = \frac{10.000 \cdot 1,07}{1,07 - 1,03} = 267.500 \text{ €}$$

Las rentas perpetuas no tienen valor final.

Pregunta 8:

a) El esquema gráfico (con las cuantías en miles) es:



El valor actual se obtiene así:

$$\begin{aligned} & A(25.000; 1.000)_{\overline{12}|8\%} = \\ & = \left(25.000 + \frac{1.000}{0,08} \right) \cdot a_{\overline{12}|8\%} - \frac{1.000 \cdot 12 \cdot 1,08^{-12}}{0,08} = 223.035,86 \text{ €} \end{aligned}$$

Y el valor final:

$$\begin{aligned} & S(25.000; 1.000)_{\overline{12}|8\%} = \left(25.000 + \frac{1.000}{0,08} \right) \cdot S_{\overline{12}|8\%} - \frac{1.000 \cdot 12}{0,08} \\ & S(25.000; 1.000)_{\overline{12}|8\%} = 561.642,24 \text{ €} \end{aligned}$$

El valor final también se puede obtener capitalizando el valor actual:

$$S(25.000; 1.000)_{\overline{12}|8\%} = 1,08^{12} \cdot A(25.000; 1.000)_{\overline{12}|8\%}$$

b) El esquema gráfico (con las cuantías en miles) es:



El valor actual de esta renta prepagable y perpetua se obtiene así:

$$\ddot{A}(25.000; 1.000)_{\overline{\infty}|5\%} = \left(25.000 + \frac{1.000}{0,05} \right) \cdot \frac{1,05}{0,05} = 945.000 \text{ €}$$

Las rentas perpetuas no tienen valor final.

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

Las dudas que con más frecuencia han planteado los estudiantes, respecto a las cuestiones tratadas en este tema, han sido las siguientes:

Explicación histórica de los símbolos financieros y actuariales.

Las notaciones $a_{\overline{n}|i}$ y $S_{\overline{n}|i}$ son símbolos financieros que se fijaron en el Congreso Internacional de Actuarios que se celebró en Londres en 1898 (hace mas de 100 años). Hasta esa fecha, los expertos en valoración financiera y actuarial (seguros y riesgo) de cada país (europeos y americanos) usaban notaciones diferentes y era difícil entenderse entre ellos debido a las diferentes símbolos que utilizaban. Estos símbolos, que aquí estamos comentando, solo son dos entre los más de cien que se fijaron.

Observe que estos dos símbolos indican todo lo necesario para valorar las rentas unitarias (que se paga una unidad monetaria en cada periodo). La n indica el número de pagos y periodos que tiene la renta. La i indica el tipo de interés en capitalización-descuento compuesto que se aplica a la valoración. La a indica que se está calculando el valor actual de una renta unitaria y la S el valor final de una renta unitaria. Observe que, una vez calculado este valor, si la renta paga unas cuantías constantes C , solamente hay que multiplicar ese valor de la renta unitaria por C . Por lo tanto, como ya se ha señalado anteriormente, el símbolo lo indica todo: que es una renta unitaria, con la duración concreta n y que se valora al tanto i .

¿Podrían detallar los cálculos para obtener el valor actual en el ejemplo de la página 77?

El detalle es el siguiente:

$$\begin{aligned}1,07^{-10} &= 0,50834929 \\1 - 1,07^{-10} &= 0,49165071 \\ \frac{1 - 1,07^{-10}}{0,07} &= 7,02358154 \\10.000 \cdot 7,02358154 &= 70.235,82\end{aligned}$$

Todas las calculadoras que hay en el mercado tienen la función x^y (o bien y^x) que es la que ha de utilizar en este ejercicio.

Debe observar que el exponente es negativo y por ello también lo puede calcular así: $1,07^{-10} = 1/1,07^{10}$. Esto quiere decir que primero haría $1,07^{10}$ y luego dividiría 1 entre el resultado que acaba de obtener, aunque es más rápido calcular directamente $1,07^{-10}$.

¿No entiendo de dónde sale el 0,5% en el ejemplo de la página 81?

El dato en este ejercicio es el tanto nominal $j_{12} = 6\%$. Por la relación de tantos equivalentes (ver la primera fórmula de la página 53) el tipo de interés mensual es $i_{12} = 6/12 = 0,5\% = 0,005$ en tanto por uno.

Como se ha indicado anteriormente, las leyes financieras sirven para hallar el equivalente de una unidad monetaria; por eso el tipo de interés, en las fórmulas, ha de anotarse en tanto por uno y, en este caso, un 0,5% es un 0,005 por uno. Si repasa la teoría observará que en el libro de texto, página 52, segundo párrafo se indica que: i es el tanto o tipo de interés anual, que se anota en tanto por uno y ha de ser positivo para que se cumpla el principio de preferencia temporal ($i > 0$).

Se sugiere repasar el ejemplo de la página 53 para que se fijen bien en que, los tipos de interés, se aplican en tanto por uno por ser la ley financiera unitaria, es decir, que proporciona el resultado equivalente a una unidad monetaria.

¿Cómo se calcula el valor final de la renta descrita en la página 82?

Tal como se detalla en la última fórmula de la página 76, $S_{\overline{m}|i}$ es un símbolo o notación que se calcula así: $[(1 + i)^n - 1]/i$ (esta es la forma de indicar las operaciones con un tratamiento de textos que no permita poner fórmulas matemáticas clásicas; por ello se utilizan corchetes, paréntesis y la rayita / de dividir).

En este caso, al aplicar la citada fórmula de la página 76, siendo $n = 240$ meses e $i = 0,5\% = 0,005$ por uno, se calcula $S_{\overline{m}|i}$.

$$S_{\overline{240}|0,5\%} = (1,005^{240} - 1)/0,005 = 462,040895161$$

Y al multiplicar este resultado por 250 se obtiene 115.510,22 €

O también:

$$250 \cdot S_{\overline{240}|0,5\%} = 250 \cdot \frac{1,005^{240} - 1}{0,005} = 250 \cdot \frac{3,310204476 - 1}{0,005} = 115.510,22 \text{ €}$$

En el ejemplo descrito en las páginas 82 y 83, ¿cómo se calcula el tanto efectivo equivalente i ?

Se sugiere repasar los tantos equivalentes en capitalización compuesta (páginas 52 y 53 del libro de texto) ya que, como se habrá observado, es una cuestión que aparece de modo recurrente en los ejercicios de valoración financiera.

En la página 80, antepenúltima línea de fórmulas, se puede ver como se calcula el tanto efectivo i en función de i_m . En este caso, tal como allí se indica, se calcularía así:

$$i_{12} = 6/12 = 0,5\% = 0,005 \text{ por uno.}$$

$$i = 1,005^{12} - 1 = 0,06167781186 \quad (6,167781186\%)$$

¿Cómo se harían los cálculos para llegar a la solución correcta del ejemplo de la página 87?

En primer lugar, se divide 1,03 entre 1,09: $1,03/1,09 = 0,94495413$

A continuación, el cociente se eleva a 10: $0,94495413^{10} = 0,567684802$.

Por lo que, el numerador queda así:

$$100.000 \cdot (1 - 0,567684802) = 43.231,5198$$

Esta cifra hay que dividirla entre: $1,09 - 1,03 = 0,06$

Por lo tanto, $43.231,5198/0,06 = 720.525,33 \text{ €}$

En la página 88, ¿qué significan los dos puntitos encima de la A y la S?

En las rentas variables, la A siempre indica valor actual y la S siempre valor final.

Cuando sobre estas letras se pone la diéresis (los dos puntitos) indica que la renta es prepagable. Si no los llevase, la renta sería pospagable.

En el ejemplo de las páginas 89 y 90, ¿por qué la C va multiplicada por 4? ¿Cuál es la razón o motivo?

Se debe observar que, en la ecuación de equivalencia, todas las cantidades van en años: La renta crece al 5% anual, el tipo de interés es el efectivo anual, el tiempo va en años (8 años). Por lo tanto, la cuantía de los pagos ha de ir en años. Si nos preguntan la cuantía trimestral y la anotamos C, la cuantía anual ha de ser $4 \cdot C$.

Al resolver la ecuación y despejar C, lo que se obtiene es la cuantía trimestral que se pregunta.

¿Por qué el ejercicio 1 de autoevaluación, página 93, se resuelve poniendo el tiempo en meses?

Las rentas fraccionadas se pueden valorar de dos formas:

- Como renta fraccionada, tomando como unidad de tiempo el año.
- Como renta no fraccionada, tomando como unidad de tiempo el emésimo de año (en este caso el mes).

Pues bien, cuando el dato es el tanto nominal j_m es más práctico valorar la renta como no fraccionada. Es como aparece resuelto el primer ejercicio en la página 95 del libro de teoría y como se sugiere en el comentario de la página 83.

En todo caso, para la valoración de las rentas fraccionadas se recomienda observar con detenimiento el gráfico de la página 83 y el párrafo inmediatamente anterior. También puede ser conveniente repasar la forma de resolver el ejemplo de la página 81.

En cuanto a la resolución del ejercicio al que hace referencia su pregunta, se recuerda que, tal como se indica en la fe de erratas, se trata de una renta pospagable y no prepagable (al principio de cada mes), como por error se indica en el enunciado.

Ejercicio 1 de autoevaluación, página 95: ¿por qué el tipo de interés se pone en tanto por uno y no en tanto por ciento, tal como indica el enunciado?

Este tipo de pregunta ya se ha contestado anteriormente pero no está de más insistir porque es una cuestión que debe quedar muy clara. Los tipos de interés se aplican en tanto por uno, y no en tanto por ciento, porque las leyes financieras son unitarias, es decir, permiten calcular el equivalente de una unidad monetaria.

En este ejercicio todo está calculado utilizando el mes como unidad de tiempo. Por eso todo está en meses incluido el tipo de interés. Se recomienda observar el gráfico de la página 83. Aquí se ha aplicado la parte derecha de esa igualdad.

¿Cómo se resuelve en detalle el ejercicio 2 de autoevaluación, página 95?

La fórmula que se utiliza es la última de la página 82: $V_0^{(m)}$ ya que se trata de una *renta fraccionada*. La unidad de tiempo es el año pero los pagos se realizan mensualmente: ($m = 12$) y el tipo de interés efectivo anual es $i = 9\%$.

Los 4.000 euros mensuales son $C = 4.000 \cdot 12 = 48.000$ euros anuales.

Por ser una renta fraccionada se multiplica por $i/j_m = 0,09/j_{12}$.

El tanto nominal j_{12} se calcula de acuerdo con lo estudiado en el tema 3, epígrafe 3.2, página 52 y 53:

$$j_{12} = 12 \cdot i_{12} = 12 \cdot (1,09^{1/12} - 1) = 0,08648788$$

Ya que el tipo de interés mensual es: $i_{12} = 1,09^{1/12} - 1 = 0,00720732332$ (0,720732332%)

En consecuencia: $i/j_m = 0,09/j_{12} = 0,09/0,08648788 = 1,040608235$

Por otra parte se aplica la 2ª fórmula de la página 76 para hallar:

$$a_{\overline{8}|9\%} = (1 - 1,09^{-8})/0,09 = 5,53481911475$$

Finalmente, el valor actual de esta renta es:

$$48.000 \cdot 1,040608235 \cdot 5,53481911475 = 276.459,76 \text{ euros}$$

A esta cuantía hay que sumarle los 100.000 euros que se pagan al contado.

Obsérvese que también se podría haber calculado como renta no fraccionada, tal como se hace en el ejemplo de la página 61. En este caso, se toma como unidad de tiempo el mes.

Por lo tanto: 8 años = $8 \cdot 12 = 96$ meses

Y el tipo de interés mensual es:

$$i_{12} = 1,09^{1/12} - 1 = 0,00720732332 \text{ (0,720732332\%)}$$

El valor actual de la renta unitaria es:

$$a_{\overline{96}|0,720732332\%} = (1 - 1,00720732332^{-96})/0,00720732332 = 69,1149402344$$

Y el valor actual de la renta de 4.000 euros mensuales es:

$$V_0 = 4.000 \cdot a_{\overline{96}|0,720732332\%} = 276.459,76 \text{ euros}$$

Para que se comprendan bien las dos formas de valorar las rentas fraccionadas, se recomienda observar detalladamente el gráfico de la página 83.

¿Podrían explicar cómo se resuelve el ejercicio 5 de autoevaluación, página 96?

Las operaciones a realizar se indican en la segunda línea de la ecuación. Si no se tiene agilidad de cálculo, se debe hacer por partes:

El primer paréntesis es: $20.000 + 1000/0,06 = 36.666,66666\dots$

El valor actual de la renta unitaria es:

$$a_{\overline{10}|6\%} = (1 - 1,06^{-10})/0,06 = 7,3600870514$$

Y la parte que tiene signo negativo tiene un valor:

$$(1000 \cdot 10 \cdot 1,06^{-10})/0,06 = 93.065,7961525$$

Por lo tanto, lo que hay dentro del corchete, importa:

$$36.666,66666 \cdot 7,3600870514 - 93.065,7961525 = 176.804,0624$$

Ahora hay que multiplicar este resultado por 1,06 por ser la renta prepagable:

$$1,06 \cdot 176.804,0624 = 187.412,31 \text{ euros}$$

¿Cómo se valoran las rentas variables en progresión geométrica?

La expresión $A(C; q)_{\overline{n}|i}$ es un símbolo que representa el valor actual de una renta en progresión geométrica, temporal y pospagable. La fórmula para obtenerla la tiene en el centro de la página 86 del libro de texto y la forma de aplicarla la tiene en el ejemplo de la página 87.

Importante: Cálculo de la razón en progresión aritmética y en geométrica.

Son frecuentes los errores que se cometen al calcular la razón en las rentas en progresión. Cuando la renta varía en progresión aritmética, la razón es un número grande porque suma. Cuando la renta varía en progresión geométrica es un número próximo a uno porque multiplica. Veamos algunos ejemplos:

a) Renta en progresión geométrica:

Si la cuantía que se paga el primer año es de 100.000 euros y la *renta crece* a razón de un 3% anual, la razón de crecimiento es 1,03. De esta manera, el segundo pago será $100.000 \cdot 1,03 = 103.000$ €. El tercer pago será $100.000 \cdot 1,03^2 = 103.000 \cdot 1,03 = 106.090$ €. El cuarto pago, será $100.000 \cdot 1,03^3 = 106.090 \cdot 1,03 = 109.272,70$ € y así sucesivamente.

Si la razón hubiese sido 3000 (el 3% de 100.000), como algunos alumnos creen, el segundo pago sería $100.000 \cdot 3.000 = 300.000.000$ €. El tercer pago sería $100.000 \cdot 3.000^2 = 900.000.000.000$ € (una auténtica barbaridad).

Observe que, la razón 1,03, indica que cada unidad monetaria crece 3 céntimos al año.

Si la *renta decrece* al 3%, la razón es $1 - 0,03 = 0,97$. Así, en el ejemplo anterior, el segundo pago será $100.000 \cdot 0,97 = 97.000$ €. El tercer pago será $100.000 \cdot 0,97^2 = 97.000 \cdot 0,97 = 94.090$ €. El cuarto pago, será $100.000 \cdot 0,97^3 = 94.090 \cdot 0,97 = 91.267,30$ € y así sucesivamente.

CONCLUSIÓN: Si la renta varía en progresión geométrica, la razón es un número próximo a uno. Si la renta es creciente, la razón es algo mayor que la unidad, y si la renta es decreciente, la razón es algo menor que la unidad.

b) Renta en progresión aritmética:

Si la cuantía que se paga el primer año es 100.000 euros y la *renta crece* a razón de un 3% anual, la razón de crecimiento es 3.000 euros. De esta manera, el segundo pago será $100.000 + 3.000 = 103.000$ €. El tercer pago será $100.000 + 3.000 \cdot 2 = 100.000 + 6.000 = 106.000$ €. El cuarto pago, será $100.000 + 3.000 \cdot 3 = 100.000 + 9.000 = 109.000$ € y así sucesivamente.

Si la razón hubiese sido 1,03 (como en la renta en progresión geométrica) el segundo pago sería $100.000 + 1,03 = 100.001,03$ €. El tercer pago sería $100.000 + 1,03 \cdot 2 = 100.002,06$ € que, como se observa, evidentemente no crece al 3%.

Observe que, la razón es ahora 3.000, porque al sumar la cuantía tiene que ser un número grande.

Si la *renta decrece* al 3%, la razón es negativa (-3.000). Así, en el ejemplo anterior, el segundo pago será $100.000 - 3.000 = 97.000$ €. El tercer pago será $100.000 - 3.000 \cdot 2 = 94.000$ €. El cuarto pago, será $100.000 - 3.000 \cdot 3 = 91.000$ €, y así sucesivamente.

CONCLUSIÓN: Si la renta varía en progresión aritmética, la razón es un número “grande”, ya que suma o resta a la cuantía anterior. Si la renta es creciente, la razón suma y si la renta es decreciente, la razón resta.

La razón en progresión geométrica.

Dado que esta es una pregunta recurrente en los Foros, insistimos en la explicación.

La razón q en progresión geométrica es el número por el que se multiplica un término de la renta para obtener el siguiente. Por ello, q es un número mayor que uno cuando la progresión es creciente y menor que uno cuando es decreciente, pero siempre la razón q es un número próximo a la unidad.

Observe que si la razón fuera $q = 1$, la renta sería constante. Si $q > 1$ la renta será creciente. Si $q < 1$ la renta será decreciente.

Por ejemplo, si la renta crece al 3% (0,03 por uno) significa que cada euro del periodo anterior se convierte en $1 + 0,03 = 1,03$ euros en el periodo siguiente, y así sucesivamente.

Si la cuantía inicial es $C = 100.000$, al año siguiente la cuantía es $C \cdot q = 100.000 \cdot 1,03 = 103.000$. Al año siguiente la cuantía es $C \cdot q^2 = 100.000 \cdot 1,03^2 = 106.090$, y así sucesivamente.

Algunos alumnos piensan inicialmente que la razón debería ser 0,03. Si así fuera, un euro del periodo anterior se convierte en 0,03 euros (3 céntimos de euro) en el periodo siguiente, $0,03^2 = 0,0009$ euros en el siguiente y así sucesivamente. Si la cuantía inicial es $C = 100.000$, al año siguiente la cuantía sería $C \cdot q = 100.000 \cdot 0,03 = 3.000$. Al siguiente la cuantía sería $C \cdot q^2 = 100.000 \cdot 0,03^2 = 90$. Observe que la cuantía no sólo no crece, sino que «cae en picado».

En resumen, la razón es $q = 1 + g$ siendo g la tasa de crecimiento (en el ejemplo $g = 0,03$ y $q = 1,03$). Otro ejemplo práctico sería el siguiente:

Si usted gana 1.000 euros al mes y le suben un 3% pasará a ganar $1.000 \cdot 1,03 = 1.030$ euros y no $1.000 \cdot 0,03 = 30$ euros. Esto último es el incremento que recibe por lo que cobrará $1.000 + 30 = 1.030$ euros.

¿Podrían explicar la forma en que se resuelve el ejemplo de la página 111?

Debe observar que $60/360$ va multiplicado por $0,10 = 0,016666$.

Este resultado y 0,007 llevan el mismo signo (menos), por eso tiene que sumarlos: $0,016666 + 0,007 = 0,0236666\dots$. Luego se debe restar 1 menos la suma que acabamos de obtener: $1 - 0,0236666 = 0,9763333\dots$ y este es el resultado del denominador.

Al dividir $20.660,31$ entre ese último número sale el resultado $21.161,12$ €.

TEMA 5

VALORACIÓN DE OPERACIONES FINANCIERAS

INTRODUCCIÓN

En este tema se estudian las cuestiones generales que definen las operaciones financieras y los principios básicos que hay que tener en cuenta para resolverlas. Para ello, hay que saber plantear la ecuación de equivalencia financiera y conocer cómo se halla el saldo de la operación en distintos momentos del tiempo. También hay que saber calcular los tantos efectivos para acreedor y deudor y el TAE (tanto anual equivalente) que se calcula de acuerdo con la Circular 8/90 del Banco de España.

Una vez establecidas esas cuestiones básicas necesarias para la valoración de las operaciones financieras, se aplican a algunas operaciones de financiación empresarial. Aquí, por las limitaciones de espacio y tiempo, se estudian solamente tres tipos de operaciones, una a corto plazo, el descuento bancario y las otras dos a largo plazo, los préstamos y los empréstitos.

Para el estudio de las dos últimas modalidades citadas (los préstamos y los empréstitos) es necesario conocer la valoración de las rentas financieras ya que, en estas operaciones, el prestatario ha de pagar un conjunto de capitales con vencimientos usualmente periódicos.

El bloque de las preguntas tipo test, se han ordenado de la siguiente manera:

- I. En primer lugar, las preguntas de contenido teórico.
- II. A continuación, las preguntas sobre descuento bancario.
- III. Después, los préstamos que realizan los bancos a las empresas.
- IV. Finalmente, los empréstitos.

El tema se completa con el formulario que se presenta a continuación, una serie de preguntas tipo test, otras de desarrollo y las preguntas que con más frecuencia realizan los estudiantes.

VALORACIÓN OPERACIONES FINANCIERAS

Introducción a las operaciones financieras

Equivalencia Financiera

$$\Sigma \text{ financiera capitales prestación} = \Sigma \text{ financiera capitales contraprestación}$$

Saldo Financiero

$$R_t = S_1 - S'_1 = S'_2 - S_2$$

$$R_r = S_3 - S'_3$$

Aplicaciones a la Financiación de la Empresa

Descuento Bancario (CORTO PLAZO)

Descuento de papel comercial

$$E = N - \frac{N \cdot d \cdot n}{360} - N \cdot g - G = N \cdot \left(1 - d \cdot \frac{n}{360} - g \right) - G ; L = E - T$$

Descuento Financiero

$$L = N \cdot \left(1 - d \cdot \frac{m}{12} - g - co \right) - T$$

Préstamos (LARGO PLAZO)

Método francés

$$a = \frac{C_0 \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$C_s = a \cdot a_{\overline{n-s}|i}$$

$$A_{s+1} = A_s \cdot (1 + i)$$

M. Cuotas Amort. Ctes.

$$A = \frac{C_0}{n}$$

$$C_s = (n - s) \cdot A$$

$$a_s = a_{s-1} - A \cdot i$$

M. Americano

$$a_1 = \dots = a_{n-1} = C_0 \cdot i$$

$$a_n = C_0 \cdot (1 + i)$$

Tantos Efectivos

$$C_0 - G_0 = \sum_{s=1}^n a_s^o \cdot (1 + i_o)^{-s} + G_n \cdot (1 + i_o)^{-n} \Rightarrow$$

Empréstitos (LARGO PLAZO)

Amortización única

$$a_s = C \cdot i \cdot N \quad (s = 1, \dots, n-1)$$

$$a_n = C \cdot N \cdot (1 + i)$$

Amort. Reducción N.

$$a_s = (C_{s-1} \cdot i + A_s) \cdot N$$

$$a_n = A_n \cdot (1 + i) \cdot N$$

Amortización por sorteo

- Cupón vencido: a y M_s
- Cupón cero: a y M_s

Coste y Rentabilidad

- Tanto efectivo de coste para el emisor
- Rentabilidad para el conjunto de los obligacionistas
- Rentabilidad de un título

PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 5.1.

En una operación financiera:

- a) El intercambio de capitales financieros ha de ser no simultáneo.
- b) Las personas que intervienen se denominan prestación y contraprestación.
- c) Los capitales que entrega una de las partes han de ser iguales a los que entrega la otra parte.

Pregunta 5.2.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Dentro de las operaciones bancarias se suele distinguir entre operaciones activas, operaciones pasivas y operaciones de mediación o servicios.
- b) Para establecer la ecuación de equivalencia financiera de una operación se pueden aplicar los métodos retrospectivo, prospectivo y recurrente.
- c) Para calcular el TAE (Tanto Anual Equivalente) se utiliza la capitalización simple.

Pregunta 5.3.

En relación con las operaciones financieras, indicar cuál de las siguientes frases es correcta:

- a) Las operaciones simples se denominan así porque son las más sencillas de resolver.
- b) En las operaciones de financiación, en primer lugar se desembolsan los capitales y luego se van recuperando poco a poco.
- c) Los compromisos que adquieren las partes se denominan prestación y contraprestación.

Pregunta 5.4.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Para calcular el tanto efectivo de un préstamo se ha de tener en cuenta lo realmente recibido y lo realmente desembolsado.
- b) La amortización de préstamos por el método americano consiste en que los términos amortizativos o cuotas a pagar (**a**) son constantes.

- c) La amortización de préstamos por el método de cuotas de amortización constantes (A) se denomina también método americano.

Pregunta 5.5.

En relación con los empréstitos, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Se denominan obligaciones a las tareas que deben realizar los obligacionistas.
- b) La Deuda Pública española se amortiza por reducción de nominal constante en los n años de vida del empréstito.
- c) Los títulos cupón cero son aquellos que no cobran intereses a lo largo de la vida de la obligación y reciben los intereses acumulados al final.

Pregunta 5.6.

La Deuda Pública española se amortiza por:

- a) Reducción de nominal.
- b) Amortización única total.
- c) Sorteo.

Pregunta 5.7.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Los empréstitos cupón cero son aquellos que no se pagan intereses y por ello a la amortización se les devuelve el nominal.
- b) En los empréstitos que se amortizan por reducción de nominal se realiza un sorteo para conocer que títulos se amortizan en cada periodo.
- c) En un empréstito, los obligacionistas son los prestamistas y el emisor es el prestatario.

II. Preguntas de Descuento bancario

Pregunta 5.8.

Una letra de diez mil euros, cuyo vencimiento tendrá lugar dentro de 90 días, se descuenta hoy en el banco Z, aplicando el descuento comercial a un tanto anual $d = 8\%$. Teniendo en cuenta que la comisión de cobranza es el 7% del nominal de la letra, con un mínimo de 6 euros y que los otros gastos importan 3 euros, el efectivo que entrega el banco es:

- a) 9.727 €.
- b) 9.697 €.
- c) 9.823 €

NOTA: Se recuerda que en el descuento bancario se aplica el año comercial o bancario de 360 días.

Pregunta 5.9.

Una empresa descuenta hoy en su banco una letra de cuatro mil euros y recibe una cuantía efectiva de 3.881,50 euros. El banco ha aplicado el descuento comercial a un tanto anual $d = 7,5\%$ así como una comisión de cobranza del 7% del nominal de la letra, con un mínimo de 8 euros. Sabiendo que los otros gastos importan 3 euros, se desea conocer el número de días que se han aplicado al descuento:

- a) 90 días.
- b) 105 días.
- c) 120 días.

NOTA: Se recuerda que en el descuento bancario se aplica el año comercial o bancario de 360 días.

Pregunta 5.10.

La empresa H ha descontado en el banco Z una letra de cambio de nominal diez mil euros. Cuando llega el vencimiento de la letra el librado no la paga y el banco se la devuelve a la empresa H, cargándole los siguientes gastos: Comisión de devolución, el 2% del nominal de la letra, los gastos de protesto ascienden a 35 euros, la comisión por la gestión del protesto es de 15 euros y los gastos de correo y otros, 3 euros. La cuantía total que cargará el banco en la cuenta de la empresa H es:

- a) 10.503 €.
- b) 9.747 €.
- c) 10.253 €.

Pregunta 5.11.

Calcular el importe nominal de una letra de resaca que se emite ahora, como consecuencia del impago de otra anterior, sabiendo que se acuerda girarla a 75 días y se aplica el descuento comercial al 9% anual. El efectivo total que cargó el banco al emisor de la letra importa 10.253 euros, la comisión de cobranza que aplica el banco es el 6% del nominal de la letra con un mínimo de 7 euros y el timbre de la letra importa 33,66 €. El nominal de la letra de resaca es:

- a) 10.547,72 €.
- b) 9.747,21 €.
- c) 10.380,45 €.

NOTA: Se recuerda que en el descuento bancario se aplica el año comercial o bancario de 360 días.

Pregunta 5.12.

Descuento financiero: La empresa CBA necesita un crédito a corto plazo para el pago de la compra de una máquina que precisa renovación y, para ello, solicita a su banco un préstamo de cien mil euros a devolver dentro de 6 meses. El banco lo concede y para agilizar el procedimiento se materializa mediante una letra financiera que se descuenta al 9% anual. Dado que se trata de un préstamo, el banco aplica una comisión de apertura de crédito del 5‰ y la comisión o corretaje, que percibe el fedatario público que interviene en la operación, es del 3‰. Se desea conocer el efectivo del préstamo que recibe la empresa en el momento inicial, al concederle el crédito, sabiendo que el timbre de la letra (impuesto de T. P. y Actos Jurídicos Documentados) importa 538,51 euros. Indique cuál es la respuesta correcta:

- a) 95.114,49 €.
- b) 96.138,49 €.
- c) 94.161,49 €.

III. Preguntas de Préstamos

Pregunta 5.13.

El banco X concede a la empresa Y un préstamo de quinientos mil euros a amortizar en 10 años mediante pagos anuales constantes y aplica un tipo de interés del 6% anual. El pago anual constante (anualidad) que ha de realizar la empresa es:

- a) 50.000,00 €.
- b) 67.933,98 €.
- c) 64.273,58 €.

Pregunta 5.14.

La empresa CBA pide un préstamo a amortizar en 12 años al 6% anual. Sabiendo que la empresa ha de pagar anualmente unos términos amortizativos (anualidades) constantes de cuantía 119.277,03 euros, se ha de calcular la cuantía del capital prestado cuyo importe es:

- a) 1.050.000 €.
- b) 1.100.000 €.
- c) 1.000.000 €.

Pregunta 5.15.

Un préstamo de 200.000 euros se ha de amortizar en 15 años al 5% anual mediante términos amortizativos o cuotas a pagar (a) constantes. Se desea conocer cuál es el capital vivo, o capital pendiente de amortizar, después de transcurridos ocho años:

- a) 105.273,16 €.
- b) 111.494,49 €.
- c) 119.853,36 €.

Pregunta 5.16.

Se ha concedido un préstamo de trescientos mil euros a amortizar en 12 años mediante cuotas de amortización anuales constantes (A) y el banco aplica un tipo de interés del 6% anual. El importe de esas cuotas constantes es:

- a) 25.000,00 €.
- b) 33.333,33 €.
- c) 40.000,00 €.

Pregunta 5.17.

El banco X concede a la empresa Y un préstamo de un millón de euros a amortizar en 10 años mediante cuotas de amortización anuales constantes (A) y aplica un tipo de interés del 6% anual. Se desea conocer el importe de la anualidad o cuota a pagar el primer año (a_1):

- a) 150.000 €.
- b) 160.000 €.
- c) 175.000 €.

Pregunta 5.18.

El banco X concede a la empresa Y un préstamo de quinientos mil euros a amortizar en 8 años mediante cuotas de amortización anuales constantes (A) y aplica un tipo de interés del 6% anual. Se pregunta cuál será el capital vivo o pendiente de amortizar cuando han transcurrido 3 años:

- a) 187.500 €.
- b) 350.000 €.
- c) 312.500 €.

Pregunta 5.19.

La empresa Z ha recibido un préstamo de 160.000 euros a amortizar en 10 años, por el método americano al que se aplica un tipo de interés del 4,5% anual. Se desea conocer cuál es el término amortizativo o cuota a pagar (a_{10}) al final del último año:

- a) 167.200 €.
- b) 169.000 €.
- c) 175.000 €.

IV. Preguntas de Empréstitos

Pregunta 5.20.

Una empresa ha emitido un empréstito formado por 100.000 obligaciones de 1.000 euros cada una. La amortización se realizará anualmente por reducción de nominal constante en 10 años y se aplica un tipo de interés del 5% anual. La anualidad que ha de pagar el primer año es:

- a) 16.500.000 €.
- b) 16.000.000 €.
- c) 15.000.000 €.

Pregunta 5.21.

Se ha emitido un empréstito que consta de 100.000 obligaciones de mil euros nominales cada una. Se pagarán cupones anuales (intereses) al 5% y las obligaciones se amortizarán por sorteo en 10 años. Se desea conocer la cuantía de la anualidad constante que lo amortiza:

- a) 12.950.457,50 €.
- b) 11.976.414,43 €.
- c) 12.500.000,00 €.

Pregunta 5.22.

Con los mismos datos de la pregunta anterior calcular cuántos títulos se amortizan en el tercer sorteo. (Se recuerda que los datos son 100.000 obligaciones de 1.000 euros a amortizar en 10 años y un tanto del 5% anual. La anualidad que se ha calculado importa 12.950.457,50 euros). Indicar cuál es la respuesta correcta:

- a) 9.203,65 títulos.
- b) 8.765,38 títulos.
- c) 7.950,46 títulos.

Pregunta 5.23.

Un empréstito está formado por 20.000 títulos de 5.000 euros cada uno, con una duración total de 10 años, efectuándose la amortización por sorteos anuales. El empréstito es del tipo cupón cero, (los títulos no perciben cupones a lo largo de su vida) y se amortiza con los intereses acumulados a un tanto del 6% anual. Obtener la anualidad constante que lo amortiza:

- a) 11.500.000,00 €.
- b) 12.843.616,25 €.
- c) 13.586.795,82 €.

Pregunta 5.24.

Con los mismos datos de la pregunta anterior: Un empréstito cupón cero con 20.000 títulos de 5.000 euros cada uno, y duración 10 años, a un tanto del 6% anual. Obtener el número de títulos que se amortizan en el tercer sorteo e indicar cuál es la respuesta correcta:

- a) 2.281,55 títulos.
- b) 2.563,55 títulos.
- c) 2.875,34 títulos.

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 5.1.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta porque si el intercambio se realiza en el mismo momento no es una operación financiera, ya que no hay transcurso de tiempo; en este caso sería una simple compraventa al contado. Ver epígrafe 1.1., página 101 del libro de texto.

La respuesta b) es falsa, ya que la prestación y la contraprestación son los compromisos que adquieren. Las personas se denominan acreedor y deudor, prestamista y prestatario, etc. (ver página 102, 2º párrafo).

La respuesta c) es falsa, ya que los capitales que entregan las partes han de ser equivalentes pero no iguales (ver página 102, 3º párrafo).

Pregunta 5.2.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se explica en el tema 5, epígrafe 1.2., página 104.

La respuesta b) es falsa. Esos métodos se aplican para calcular el saldo financiero. En la ecuación de equivalencia hay que tener en cuenta todos los capitales.

La respuesta c) es falsa. Para calcular el TAE se utiliza el descuento compuesto.

Pregunta 5.3.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa. Las operaciones financieras simples se caracterizan porque hay un solo capital en la prestación y otro único en la contraprestación, tal como se explica en el tema 5, epígrafe 1.2., página 103.

La respuesta b) es falsa. Es al revés, una empresa se financia cuando primero se recibe el capital prestado y luego se va devolviendo poco a poco.

La respuesta c) es cierta, tal como puede verse en la página 102.

Pregunta 5.4.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta. En los tantos efectivos hay que tener en cuenta todos los gastos que afectan a la parte correspondiente. Por ejemplo, en el tanto efectivo para el prestatario, se tienen en cuenta todos los gastos que afectan al deudor-prestatario. Si el tanto efectivo es para el prestamista, se tienen en cuenta los gastos que afectan al acreedor-prestamista, tal como se explica en la página 119 del libro de texto.

La respuesta b) es falsa porque cuando los términos amortizativos son constantes se trata del método francés. Ver página 118.

La respuesta c) es falsa porque en el método americano se pagan solo los intereses durante los $n - 1$ primeros años y, por lo tanto solamente hay cuota de amortización al finalizar la operación. Ver página 118.

Pregunta 5.5.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa, ya que las obligaciones son títulos que representan una parte alícuota del empréstito total.

La respuesta b) es falsa, ya que la Deuda Pública se amortiza de una sola vez al final de los n años.

La respuesta c) es cierta, ya que la denominación cupón cero se refiere a que no se cobran intereses periódicamente sino acumuladamente al final.

Pregunta 5.6.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se indica en el epígrafe 7.2. del tema 5, página 123, el Tesoro Público sigue el método de amortizar toda la deuda de una emisión en una sola fecha, al vencimiento de la misma.

Pregunta 5.7.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa, ya que en los empréstitos cupón cero sí se cobran los intereses acumuladamente en el momento de la amortización. Ver página 121 del libro de texto.

La respuesta b) es falsa porque en la reducción de nominal no se efectúan sorteos, ya que todos los títulos permanecen vivos hasta la amortización total del empréstito.

La respuesta c) es cierta. Los obligacionistas son los inversores que compran los títulos para obtener una determinada rentabilidad, por lo tanto, son los prestamistas. El emisor, es la empresa que necesita financiación y la pide al mercado emitiendo el empréstito y, por lo tanto, es el deudor-prestatario. Ver página 121.

II. Preguntas de Descuento bancario

Pregunta 5.8.

Solución: a)

Justificación:

Hay que calcular el efectivo que entrega el banco y, para ello, se aplica la ecuación indicada en el epígrafe 5.1., página 108 del libro de teoría:

$$E = 10.000 \cdot \left(1 - 0,08 \cdot \frac{90}{360} - 0,007 \right) - 3 = 9.727 \text{ €}$$

Previamente hay que comprobar que el importe de la comisión de cobranza ($N \cdot g$) es mayor que el mínimo que cobra el banco ($g_{\min}$). En efecto:

$$10.000 \cdot 0,007 = 70 \text{ €} > 6 \text{ €}$$

Pregunta 5.9.

Solución: b)

Justificación:

Se aplica la ecuación del descuento de papel comercial de la página 108 del libro de texto y se despeja n que es el número de días que se han aplicado:

$$E = 4.000 \cdot \left(1 - 0,075 \cdot \frac{n}{360} - 0,007 \right) - 3 = 3.881,5 \Rightarrow n = 105$$

NOTA: Para despejar la n se pasa el 3 al segundo miembro y se divide entre 4.000. Una vez abierto el paréntesis se despeja n tal como se detalla a continuación:

$$\left(1 - 0,075 \cdot \frac{n}{360} - 0,007\right) = \frac{3.881,5 + 3}{4.000} = 0,971125$$

$$0,075 \cdot \frac{n}{360} = 1 - 0,007 - 0,971125 = 0,021875 \Rightarrow$$

$$n = \frac{0,021875 \cdot 360}{0,075} = 105 \text{ días}$$

Pregunta 5.10.

Solución: c)

Justificación:

La cuantía que carga el banco es la suma del nominal de la letra más los gastos y las comisiones que se indican, tal como se explica en el epígrafe 5.4., página 110 del libro de teoría.

$$C_T = 10.000 \cdot 1,02 + 35 + 15 + 3 = \mathbf{10.253 \text{ €}}$$

Otra forma, de obtener la cuantía total a cargar en la cuenta del cliente, consiste en detallar todos los conceptos, tal como exige el Banco de España en su Circular 8/90, en cuanto a la información que han de proporcionar las entidades de crédito a sus clientes:

Nominal de la letra =	10.000 €
• Com. devolución ($10.000 \cdot 0,02$)	200 €
• Gastos de protesto	35 €
• Comisión de protesto	15 €
• Gastos de correo, etc.	3 €
Cuantía total que carga el banco	10.253 €

Pregunta 5.11.

Solución: a)

Justificación:

Hay que aplicar la ecuación que se describe en el epígrafe 5.5. de la página 111. En este caso no se cargan intereses de demora porque no lo indica el enunciado.

$$N = \frac{10.253 + 33,66}{\left(1 - 0,09 \cdot \frac{75}{360} - 0,006\right)} = 10.547,72 \text{ €}$$

Pregunta 5.12.

Solución: c)

Justificación:

Para calcular el efectivo del préstamo se aplica la ecuación estudiada en el epígrafe 5.6., página 112 del libro de teoría.

$$\begin{aligned} E &= 100.000 \cdot \left(1 - 0,09 \cdot \frac{6}{12} - 0,005 - 0,003 \right) - 538,51 = \\ &= 100.000 \cdot 0,947 - 538,51 \\ E &= 94.161,49 \text{ €} \end{aligned}$$

III. Preguntas de Préstamos

Pregunta 5.13.

Solución: b)

Justificación:

Se trata de un préstamo a amortizar por el método francés. La ecuación de equivalencia puede verse en el epígrafe 6.2.1, página 114 del libro de teoría. La incógnita es la anualidad a pagar en esos 10 años.

$$\begin{aligned} 500.000 &= a \cdot a_{\overline{10}|6\%} = a \cdot \frac{1 - 1,06^{-10}}{0,06} \Rightarrow \\ a &= \frac{500.000 \cdot 0,06}{1 - 0,558394777} = 67.933,98 \text{ €} \end{aligned}$$

Pregunta 5.14.

Solución: c)

Justificación:

La ecuación de equivalencia financiera iguala la cuantía prestada (C_0) y las cuantías de 119.277,03 euros que se han de pagar en cada uno de esos 12 años (renta constante, temporal y pospagable). La incógnita es ahora la cuantía del capital prestado. La ecuación es:

$$C_0 = 119.277,03 \cdot a_{\overline{12}|6\%} = 119.277,03 \cdot \frac{1 - 1,06^{-12}}{0,06}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} a_{\overline{12}|6\%} &= \frac{1 - 1,06^{-12}}{0,06} = 8,38384394 \\ C_0 &= 1.000.000 \text{ €} \end{aligned}$$

Pregunta 5.15.

Solución: b)

Justificación:

En primer lugar hay que calcular la anualidad o cuota a pagar **a**. Para ello se establece la ecuación de equivalencia financiera que iguala la cuantía prestada (200.000) y las cuantías que se han de pagar en cada uno de esos 15 años (renta constante, temporal y pospagable).

$$200.000 = a \cdot a_{\overline{15}|5\%} = a \cdot \frac{1 - 1,05^{-15}}{0,05} \Rightarrow$$
$$a = \frac{200.000 \cdot 0,05}{1 - 0,481017098} = 19.268,46 \text{ €}$$

A continuación, se calcula el capital vivo cuando han transcurrido 8 años (por lo tanto, quedan $15 - 8 = 7$ años). Para ello se aplica la primera fórmula de la página 115:

$$C_8 = 19.268,46 \cdot a_{\overline{7}|5\%} = 19.268,46 \cdot \frac{1 - 1,05^{-7}}{0,05}$$
$$C_8 = 111.494,49 \text{ €}$$

Pregunta 5.16.

Solución: a)

Justificación:

Se trata de un préstamo a amortizar por el método de cuotas de amortización constantes. Esta cuota se calcula con la fórmula $A = C_0/n$ tal como se explica en el epígrafe 6.2.2., página 117 del libro de teoría:

$$300.000 = 12 \cdot A \Rightarrow \frac{300.000}{12} = 25.000 \text{ €}$$

NOTA: Debe observarse que el dato del tipo de interés (6%) no es necesario para contestar a esta pregunta, pero sí lo sería si se preguntan otras magnitudes del préstamo tales como el cálculo de los términos amortizativos (anualidades).

Pregunta 5.17.

Solución: b)

Justificación:

En primer lugar hay que calcular la cuantía de la cuota de amortización constante A.

$$1.000.000 = 10 \cdot A \Rightarrow A = \frac{1.000.000}{10} = 100.000 \text{ €}$$

La anualidad del primer año es la suma de la cuota de amortización, que se acaba de calcular y de la cuota de intereses del primer año (hay que pagar los intereses del millón de euros al 6%, que son de 60.000 euros), tal como se observa al final de la página 117 del libro de teoría.

$$a_1 = 1.000.000 \cdot 0,06 + 100.000 = 160.000 \text{ €}$$

Pregunta 5.18.

Solución: c)

Justificación:

En primer lugar se calcula la cuota anual constante:

$$500.000 = 8 \cdot A \Rightarrow A = \frac{500.000}{8} = 62.500 \text{ €}$$

A continuación se calcula el capital vivo cuando han transcurrido 3 años y, por lo tanto, quedan $8 - 3 = 5$ años. De acuerdo con lo que se explica en el epígrafe 6.2.2., página 117, se obtiene:

$$C_3 = (8 - 3) \cdot 62.500 = 312.500 \text{ €}$$

Pregunta 5.19.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se indica en el epígrafe 6.2.3, página 118 del libro de texto, el último término amortizativo es:

$$a_{10} = 160.000 \cdot 0,045 + 160.000 = 167.200 \text{ €}$$

IV. Preguntas de Empréstitos

Pregunta 5.20.

Solución: c)

Justificación:

Se trata del caso particular en que la reducción de nominal es constante, tal como puede verse en el epígrafe 7.3.2., página 125 del libro de teoría.

La reducción de nominal que se produce cada año es:

$$A = 1.000/10 = 100 \text{ €}$$

y la anualidad del primer año importa:

$$a_1 = C \cdot i \cdot N + A \cdot N = A \cdot N \cdot (1 + n \cdot i) = 100 \cdot 100.000 \cdot (1 + 10 \cdot 0,05) = 15.000.000 \text{ €}$$

Pregunta 5.21.

Solución: a)

Justificación:

Se trata de un empréstito con cupón vencido y anualidades constantes que se estudian en el epígrafe 7.4.1, página 126 del libro de teoría.

La cuantía total que se ha emitido es: $1.000 \cdot 100.000 = 100.000.000 \text{ €}$.

Las anualidades forman una renta constante y pospagable de duración 10 años, por lo que la ecuación de equivalencia es:

$$100.000.000 = a \cdot a_{\overline{10}|5\%} = a \cdot \frac{1 - 1,05^{-10}}{0,05} \Rightarrow$$

$$a = 12.950.457,50 \text{ €}$$

Pregunta 5.22.

Solución: b)

Justificación:

En primer lugar, hay que calcular el número de títulos que se amortizan en el primer sorteo M_1 . Para ello se aplica la última fórmula de la página 126 del libro de texto.

Debe observarse que cada título de 1.000 euros cobra anualmente unos intereses o cupones de $C \cdot i = 1.000 \cdot 0,05 = 50$ euros y, por ello, en el primer año el total de intereses importa $C \cdot i \cdot N = 50 \cdot 100.000 = 5.000.000$. A la amortización hay que dedicar en el primer año $C \cdot M_1 = 1.000 \cdot M_1$, siendo M_1 el número de títulos que se amortizan en el primer año.

$$12.950.457,50 = C \cdot i \cdot N + C \cdot M_1 = 5.000.000 + 1.000 \cdot M_1 \Rightarrow \\ M_1 = 7.950,46 \text{ títulos}$$

Para calcular los títulos que se amortizan en el tercer sorteo se aplica la ecuación:

$$M_3 = M_1 \cdot 1,05^2 = 7.950,46 \cdot 1,1025 = 8.765,38 \text{ títulos}$$

Se observa que en el tercer año se amortizan más títulos que en el primero. Se debe a que el número de títulos vivos va disminuyendo año a año y, por lo tanto, la componente de intereses se va reduciendo por lo que, al ser la anualidad constante, queda más dinero para amortizar títulos.

NOTA: Como cada año hay que amortizar un número entero de títulos, la parte decimal hay que redondearla. El redondeo se realiza al elaborar el cuadro de amortización.

Pregunta 5.23.

Solución: c)

Justificación:

Se trata de un empréstito con cupón cero y anualidades constantes que se estudian en el epígrafe 7.4.3., página 129 del libro de teoría.

La cuantía total que se ha emitido es: $5.000 \cdot 20.000 = 100.000.000$ euros y la ecuación de equivalencia es:

$$5.000 \cdot 20.000 = a \cdot a_{\overline{10}|6\%} \Rightarrow a = \frac{100.000.000}{a_{\overline{10}|6\%}}$$

$$a = 13.586.795,82$$

Pregunta 5.24.

Solución: a)

Justificación:

En primer lugar, hay que calcular el número de títulos que se amortizan en el primer sorteo M_1 . Para ello se aplica la última fórmula de la página 130. En el ejercicio anterior se ha obtenido $a = 13.586.795,82$ euros

Para obtener M_1 se plantea la ecuación de la anualidad del primer año:

$$a = C \cdot (1 + i) \cdot M_1 \Rightarrow 13.586.795,82 = 5.000 \cdot 1,06 \cdot M_1 \Rightarrow$$

$$M_1 = 2.563,55 \text{ títulos}$$

Para calcular los títulos que se amortizan en el tercer sorteo se aplica la ecuación:

$$M_3 = \frac{M_1}{1,06^2} = 2.281,55 \text{ títulos}$$

Se observa que en el tercer año se amortizan menos títulos que en el primero, ya que la componente de intereses va aumentando año a año.

NOTA: Como cada año hay que amortizar un número entero de títulos, la parte decimal hay que redondearla. El redondeo se realiza al elaborar el cuadro de amortización.

PREGUNTAS DE DESARROLLO

1. Al estudiar y resolver las operaciones financieras hay que aplicar algunos conceptos que son básicos. Explique razonadamente en que consiste:
 - a) La ecuación de equivalencia financiera.
 - b) El saldo financiero y qué métodos hay para obtenerlo.
2. Préstamos: Explique razonadamente cuáles son las características específicas del método francés, indicando cómo se obtienen:
 - a) El término amortizativo o cuota a pagar.
 - b) El capital vivo o capital pendiente de amortizar.
 - c) Las cuotas de amortización.

Los datos en un préstamo son, el capital prestado C_0 , la duración de n años y el tipo i de interés anual y, a partir de estos datos, se han de obtener las cuestiones que se preguntan.

3. Una empresa necesita liquidez y, para obtenerla, gira una letra de cinco mil euros cuyo vencimiento tendrá lugar el día 18 de septiembre. La descuento en su banco el 20 de junio, aplicando un tanto anual $d = 7,5\%$. Teniendo en cuenta que la comisión de cobranza es el 7% con un mínimo de 6 euros, obtener:
 - a) Efectivo que entrega el banco y el líquido que le queda al cliente, teniendo en cuenta que el timbre para documentar la letra de acuerdo con el impuesto de TP y AJD importa 16,83 euros.
 - b) En el caso de que la letra fuese de nominal 500 euros, obtener el efectivo que entrega el banco.
 - c) Si el banco acepta la letra de 5.000 euros únicamente en gestión de cobro, obtener el efectivo que entrega el banco y el líquido que le queda al cliente (IVA al 21%).
 - d) Si se hubiera aplicado el descuento a forfait a un tanto del 8%, obtener el efectivo que entrega el banco.

NOTA: En el descuento bancario se utiliza el formato Actual/360, de manera que en el numerador se anotan los días reales transcurridos en la operación financiera y en el denominador el año bancario o comercial de 360 días.

4. Si la letra descrita en el ejercicio anterior no es pagada a su vencimiento, obtener:
 - a) La cuantía que cargará el banco en la cuenta del librador, sabiendo que la comisión de devolución es el 1,5% del nominal, los gastos de protesto importan 46 euros, la comisión por la gestión del protesto es 15 euros y los gastos de correo y otros, 3 euros.

- b) El librador y el librado de la letra impagada descrita en el apartado anterior acuerdan girar una nueva letra. Se desea conocer el importe nominal de la letra de resaca que habría que poner en circulación si se acuerda girarla a 60 días aplicando el descuento al 9% anual. Esta nueva letra está domiciliada, aceptada e intervenida por notario que percibe un corretaje del 2‰. La comisión de cobranza es el 7‰ con un mínimo de 6 euros y el timbre de la letra importa 16,83 euros.
5. La empresa K, para financiar parte de un proyecto de inversión, negocia con el banco Z un préstamo de 200.000 euros a amortizar en 10 años. Sabiendo que el tanto de valoración es el 6% anual y que los dos primeros años son de carencia, en los que se pagan únicamente los intereses, amortizándose en los restantes con anualidades constantes, obtener razonadamente:
- Cuantía de las anualidades que amortizan este préstamo.
 - El capital vivo cuando han transcurrido 4 años desde el origen de la operación.
 - Cuotas de amortización de los años 1º, 3º y 6º de la vida del préstamo.
6. La empresa K para financiar parte de un proyecto de inversión negocia con el banco Z un préstamo de 200.000 euros a amortizar en 10 años. Sabiendo que el tanto de valoración es el 6% anual y que los dos primeros años son de carencia, en los que se pagan únicamente los intereses, amortizándose en los restantes con cuotas de amortización constantes, obtener razonadamente:
- Cuantía de las cuotas de amortización constantes.
 - Capital vivo cuando han transcurrido 4 años a partir del origen de la operación.
 - Anualidades de los años 1º, 3º y 6º de la vida del préstamo.
7. Se ha emitido un empréstito normal del tipo I formado por obligaciones de nominal 5.000 euros cada una a las que se pagan cupones anuales vencidos a un tanto del 5% anual. La amortización se realiza por sorteo en 8 años mediante anualidades constantes de 19.340.226,7035 euros. Obtener razonadamente:
- Número de obligaciones que se han emitido.
 - Número de obligaciones que se amortizan en el octavo sorteo.
 - Prima de emisión que se ofrece sabiendo que las obligaciones que se amortizan en el primer sorteo obtienen una rentabilidad del 5,527638191%.
8. La empresa ZYX SA ha emitido un empréstito cuyas obligaciones son de 1.000 euros cada una y se amortiza en 8 años mediante sorteos anuales. Las obligaciones no perciben cupones periódicamente (cupón cero) y se amortizan con los intereses acumulados a un tanto del 6% anual. El número teórico de obligaciones vivas después de transcurridos 5 años es 8.041,450675. Obtener razonadamente:

- a) La anualidad constante que lo amortiza.
- b) El número de obligaciones emitidas.
- c) El número de las que se amortizan en el 8º sorteo.
- d) Tanto efectivo que resulta para una obligación que se amortiza en el 5º sorteo, teniendo en cuenta que se ha emitido con una prima de 20 euros y que en el momento de la amortización se le retiene el 20% de los intereses acumulados, a cuenta del IRPF.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

En el caso de las preguntas teóricas, dado que las respuestas se encuentran detalladas en el libro «Gestión Financiera», se hará referencia únicamente al epígrafe y a la página donde se encuentran las respuestas.

Pregunta 1:

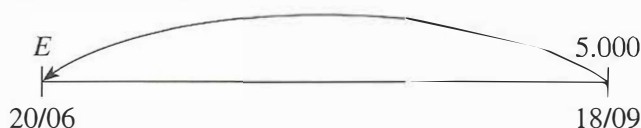
Ver el epígrafe 2, páginas 104 y 105.

Pregunta 2:

Ver el epígrafe 6.2.1, páginas 114 y 115.

Pregunta 3:

El esquema gráfico de la operación es:



En primer lugar hay que calcular los días reales que transcurren entre el 20 de junio y el 18 de septiembre. Se comprueba que son 90 días.

- a) El efectivo que entrega el banco se obtiene aplicando la ecuación de la página 108 del libro de texto:

$$E = 5.000 \cdot \left(1 - 0,075 \cdot \frac{90}{360} - 0,007 \right) = 4.871,25 \text{ €}$$

Hay que comprobar que la comisión de cobranza, en la fórmula, supera el mínimo de 6 euros:

$$N \cdot g = 5.000 \cdot 0,007 = 35 \text{ euros} > 6 \text{ euros}$$

El líquido que le queda al cliente es:

$$L = E - T = 4.871,25 - 16,83 = 4.854,42 \text{ €}$$

- b) En este caso al ser el nominal de la letra pequeño (por ejemplo 500 euros) la comisión de cobranza no llega al mínimo. En efecto se comprueba que la comisión de cobranza importa: $500 \cdot 0,007 = 3,5 \text{ euros} < 6 \text{ euros}$. En este caso habrá que restar 6 euros que es el mínimo que percibe el banco por el servicio de cobranza. En consecuencia, la ecuación es:

$$E = 500 \cdot \left(1 - 0,075 \cdot \frac{90}{360} \right) - 6 = 484,63 \text{ €}$$

- c) En las letras tomadas en gestión de cobro no se aplica el descuento comercial al no haber operación financiera (no hay transcurso de tiempo de descuento). En este caso, la comisión de cobranza tributa por IVA.

El efectivo que entrega el banco es:

$$E = N \cdot [1 - g \cdot (1 + i)] = 5.000 \cdot (1 - 0,007 \cdot 1,21) = 4.957,65 \text{ €}$$

El líquido que le queda al cliente es:

$$L = E - T = 4.957,65 - 16,83 = 4.940,82 \text{ €}$$

- d) En el descuento a forfait, se sustituye la comisión de cobranza por un tanto de descuento algo mayor, en este caso $d = 8\%$.

$$E = 5.000 \cdot \left(1 - 0,08 \cdot \frac{90}{360}\right) = 4.900 \text{ €}$$

Pregunta 4:

- a) El nominal de la letra es de 5.000 euros y la liquidación que cargará el banco en la cuenta del cliente es:

- Nominal de la letra = 5.000 €
- Com. devolución ($5.000 \cdot 0,015$) 75 €
- Gastos de protesto 46 €
- Comisión de protesto 15 €
- Gastos de correo, etc 3 €
- Total gastos 139 €
- Cuantía total que carga el banco al cliente 5.139 €

Directamente se calcularía:

$$E_T = 5.000 \cdot 1,015 + 46 + 15 + 3 = 5.139 \text{ €}$$

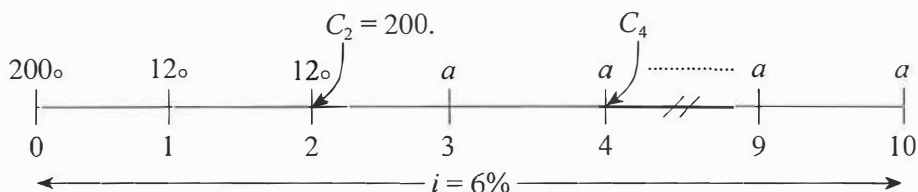
- b) El nominal de la letra de resaca se obtiene así:

$$N = \frac{5.139 + 16,83}{\left(1 - 0,09 \cdot \frac{60}{360} - 0,007 - 0,002\right)} = 5.282,61 \text{ €}$$

Pregunta 5:

Se trata de un préstamo con dos años de carencia y que a continuación se amortiza por el método francés en los 8 años restantes.

El esquema gráfico de la operación, anotando las cuantías en miles de euros es:



a) En los dos primeros años solo se pagan intereses por lo que, la anualidad es:

$$a_1 = a_2 = 200.000 \cdot 0,06 = 12.000 \text{ €}$$

La anualidad que lo amortiza en los últimos 8 años se obtiene estableciendo la ecuación de equivalencia al final del 2º año, ya que allí el capital vivo C_2 sigue siendo los 200.000 euros, porque, hasta ese momento, se han pagado los intereses pero no se ha amortizado nada.

$$200.000 = a \cdot a_{\overline{8}|6\%} \Rightarrow a = \frac{200.000}{a_{\overline{8}|6\%}} = 32.207,19 \text{ €}$$

Siendo:

$$a_{\overline{8}|6\%} = \frac{1 - 1,06^{-8}}{0,06} = 6,20979381$$

En consecuencia, hay dos anualidades diferentes:

- La de los dos primeros años, de 12.000 euros.
 - La de los ocho últimos años, de 32.207,19 euros.
- b) Se trata de calcular C_4 , capital vivo después de transcurridos 4 años, tal como puede verse en el gráfico anterior. Si se aplica el método prospectivo (ver primera fórmula de la página 115 del libro de texto), hay que valorar, en el año 4, las anualidades que faltan por pagar, que son $10 - 4 = 6$. Por lo tanto, la ecuación es:

$$C_4 = 32.207,19 \cdot a_{\overline{6}|6\%} = 158.373,19 \text{ €}$$

c) Cuotas de amortización de los años 1, 3 y 6:

La cuota de amortización del primer año es $A_1 = 0$, ya que en los dos primeros años no se amortiza nada.

La cuota de amortización del tercer año es la primera que se paga. Su importe es:

$$A_3 = a - C_2 \cdot i = 32.207,19 - 200.000 \cdot 0,06 = 20.207,19 \text{ €}$$

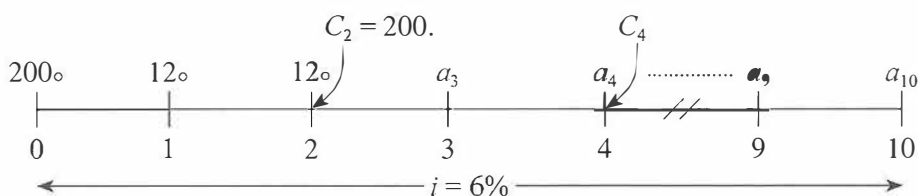
Y la cuota de amortización del sexto año, de acuerdo con la relación de recurrencia obtenida en la página 115, es:

$$A_6 = A_3 \cdot 1,06^3 = 20.207,19 \cdot 1,191016 = 24.067,08 \text{ €}$$

Pregunta 6:

En este caso, el préstamo tiene los mismos datos que el ejercicio anterior, pero diferente forma de amortización. Aquí las cuotas de amortización (A) son constantes y allí, las anualidades (a) o términos amortizativos, son constantes. Ello permitirá ver con mayor claridad las diferencias entre los dos métodos de amortización.

El esquema gráfico es similar al anterior pero ahora las anualidades (a_s) no son constantes. Las cifras están en miles de euros.



- a) En los dos primeros años solo se pagan intereses al 6% cuyo importe anual es de 12.000 euros ($200.000 \cdot 0,06$). La cuota de amortización constante para los ocho años restantes es:

$$A = \frac{200.000}{8} = 25.000 \text{ €}$$

- b) Después de transcurridos los 4 primeros años, quedan $10 - 4 = 6$ años de amortización. Como cada año se amortizan 25.000 euros, el capital vivo es:

$$C_4 = (10 - 4) \cdot A = 6 \cdot 25.000 = 150.000 \text{ €}$$

- c) La anualidad del primer año se dedica a pagar solamente intereses por lo que:

$$a_1 = 200.000 \cdot 0,06 = 12.000 \text{ €}$$

La anualidad del tercer año se obtiene así:

$$a_3 = C_2 \cdot i + A = 200.000 \cdot 0,06 + 25.000 = 37.000 \text{ €}$$

ya que el capital vivo C_2 sigue siendo 200.000 euros.

La anualidad del sexto año se obtiene así:

$$a_6 = C_5 \cdot 0,06 + 25.000 = 32.500 \text{ €}$$

siendo C_5 el capital vivo después de 5 años:

$$C_5 = (10 - 5) \cdot A = 5 \cdot 25.000 = 125.000 \text{ €}$$

Pregunta 7:

- a) Con los datos del nominal $C = 5.000$, la anualidad constante, el tipo de interés $i = 5\%$ y la duración $n = 8$ años, se plantea la ecuación de equivalencia, tal y como se explica en el epígrafe 7.4.1., página 126, del libro de teoría. La incógnita es N , número de títulos emitidos:

$$5.000 \cdot N = 19.340.226,7035 \cdot a_{\overline{8}|5\%} = 125.000.000$$

$$N = \frac{125.000.000}{5.000} = 25.000 \text{ títulos}$$

- b) En primer lugar hay que calcular el número de títulos que se amortizan en el primer sorteo (M_1) y luego aplicar la relación de recurrencia para obtener los que se amortizan en el octavo (M_8).

La estructura de la anualidad del primer año permite despejar M_1 .

$$19.340.226,70 = 250 \cdot 25.000 + 5.000 \cdot M_1 \Rightarrow$$

$$M_1 = \frac{19.340.226,70 - 250 \cdot 25.000}{5.000} = 2.618,05 \text{ títulos}$$

Al aplicar la relación de recurrencia:

$$M_8 = M_1 \cdot 1,05^7 = 2.618,05 \cdot 1,4071004$$

$$M_8 = 3.683,86 \text{ títulos}$$

- c) Hay que calcular la prima de emisión sabiendo que la rentabilidad de los títulos que se amortizan en el primer sorteo es $i_1 = 5,527638191\%$.

En primer lugar hay que calcular el valor de emisión V . El esquema gráfico es:



Los títulos que se amortizan en el primer sorteo reciben el cupón o intereses de 250 euros y la devolución del nominal de 5.000 euros. La ecuación de equivalencia financiera ha de verificar que los 5.250 son el montante de V .

$$V \cdot 1,05527638191 = 5.250 \Rightarrow V = 4.975$$

Por lo tanto, la prima de emisión P_e se obtiene por diferencia entre el nominal y el valor de emisión.

$$\begin{array}{c} P_e = C - V = 5.000 - 4.975 \\ \hline P_e = 25 \text{ €} \end{array}$$

Pregunta 8:

Para resolver este empréstito, con cupón cero y anualidades constantes, se aplica lo estudiado en el epígrafe 7.4.2 de la página 129 del libro de teoría.

- a) El empréstito vivo después de transcurridos 5 años es:

$$C \cdot N_5 \cdot (1 + i)^5 = a \cdot a_{\overline{8-5}|6\%} \Rightarrow 1000 \cdot 8.041,450675 \cdot 1,06^5 = a \cdot a_{\overline{3}|6\%}$$

10.761.274,97

2,67301195

Debe observarse que estos títulos, en los 5 años transcurridos, no han cobrado nada, por lo tanto, se les debe los intereses acumulados; esa es la

razón de que aquí aparezca en la parte izquierda de la igualdad el factor $(1+i)^5$, que no aparece en el caso de cupón vencido.

De esta ecuación se despeja la anualidad constante a :

$$a = 4.025.898,57 \text{ €}$$

- b) El número de obligaciones emitidas N se obtiene aplicando la ecuación de equivalencia ya que se conoce la anualidad que se acaba de calcular.

$$1000 \cdot N = 4.025.898,57 \cdot a_{\overline{8}|6\%}$$

$$N = 25.000 \text{ obligaciones emitidas}$$

- c) Para calcular el número de títulos que se amortizan en el octavo sorteo se ha de obtener previamente el número de los que se amortizan en el primer sorteo:

$$M_1 = \frac{4.025.898,57}{1.000 \cdot 1,06} = 3.798,02 \text{ obl.}$$

Al aplicar la relación de recurrencia (ver la página 130 del libro de texto) se obtiene el número que se amortiza en el octavo sorteo:

$$M_8 = M_1 \cdot 1,06^{-7} = 3.798,02 \cdot 0,66505711$$

$$M_8 = 2.525,90 \text{ obligaciones}$$

- d) Para obtener el tanto de rentabilidad neta de los títulos que se amortizan en el 5º sorteo hay que tener en cuenta que se trata de obligaciones cupón cero. Por lo tanto, el montante que reciben los obligacionistas al finalizar el 5º año es:

$$1.000 \cdot 1,06^5 = 1.338,23 \text{ €}$$

Los intereses acumulados importan:

$$1.338,23 - 1.000 = 338,23 \text{ €}$$

La retención impositiva del 20% importa:

$$0,20 \cdot 338,23 = 67,65 \text{ €}$$

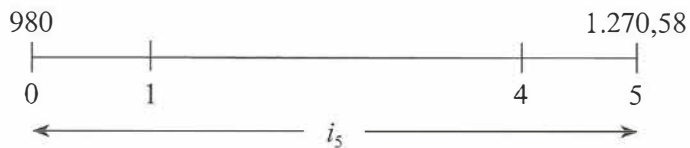
Y, en consecuencia, el rendimiento neto que obtienen los obligacionistas es:

$$1.338,23 - 67,65 = 1.270,58 \text{ €}$$

Dado que hay una prima de emisión, los obligacionistas desembolsaron en el momento inicial:

$$1000 - 20 = 980 \text{ €}$$

Por lo tanto, el esquema gráfico es el siguiente:



La ecuación de equivalencia es:

$$980 \cdot (1 + i_5)^5 = 1.270,58 \Rightarrow (1 + i_5)^5 = \frac{1.270,58}{980} = 1,2965143$$

Y al despejar resulta un tanto efectivo:

$$i_5 = 5,3308\%$$

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

Las dudas que con más frecuencia han planteado los estudiantes, respecto a las cuestiones tratadas en este tema, han sido las siguientes:

Aclaración a la ecuación de equivalencia en el ejemplo de la página 127.

Debe observarse que falta una a (anualidad) en dicha ecuación. Debe quedar de la siguiente forma:

$$1.000 \cdot 50.000 = a \cdot a_{\overline{3}|6\%} \Rightarrow a = 11.869.820,02 \text{ €}$$

Se puede comprobar que se aplica la segunda fórmula de la página anterior 126.

¿Cuál es el significado del tanto efectivo prestatario?
Ejercicio 2 apartado c, página 137.

El tanto efectivo prestatario tiene por objeto medir cuál es el coste de la financiación para el prestatario. Y, ¿para qué sirve? Pues, para saber cuánto le cuesta en realidad el préstamo, medido por el tipo de interés efectivo anual en tanto por ciento.

Se debe observar que, en el ejercicio citado, el préstamo se ha contratado a un tanto nominal $j_{12} = 6\%$ anual, (que es lo que figura en el contrato del préstamo), pero en realidad, después de calcular el tanto efectivo i_0 , resulta que el préstamo le cuesta efectivamente un 6,716% como consecuencia de los gastos que tiene que asumir el prestatario. Si el prestatario cree que el préstamo le cuesta un 6% anual está equivocado, le cuesta más caro, exactamente lo que indica el resultado obtenido para i_0 .

Este tanto efectivo sirve también para comparar este coste de financiación con los costes de otras fuentes de financiación que puede utilizar la empresa (como, por ejemplo un empréstito) y así elegir la fuente que resulte más barata.

Para calcular el tanto efectivo i_0 , se plantea la ecuación de equivalencia financiera entre lo que realmente ha recibido (96.500 €) y lo que realmente desembolsa en los 240 meses (renta constante de 716,43 €). Además ha de desembolsar unos gastos de 2.000 euros, al finalizar el préstamo, para cancelar la hipoteca y esta cuantía hay que descontarla 240 meses. La ecuación permite calcular el tipo de interés efectivo mensual, que resulta ser el 0,543164%. Finalmente, se aplica la ecuación de tantos equivalentes, tal como se ha estudiado en el tema 3 (capitalización compuesta) y se obtiene el tanto efectivo anual (6,716%).

Lo que paga el deudor, ¿es el término amortizativo o la cuota de amortización? (Ejercicio 3 de autoevaluación, página 138).

Lo que se paga son los denominados términos amortizativos o cuotas a pagar, tal como se explica en la página 112 (son las *a* minúsculas en la notación financiera). En este ejercicio, los términos amortizativos que se han de pagar, están calculados en el apartado c) al final de la página 138.

Las cuotas de amortización son las cuantías que se dedican a disminuir la deuda pendiente (capital vivo) pero, además, hay que pagar los intereses que produce la deuda pendiente. La suma de ambas cuantías es la cuota a pagar o término amortizativo.

Si se repasa la teoría se podrá comprobar que cada término amortizativo o cuota a pagar se dedica a dos finalidades:

1º) A pagar los intereses de la deuda pendiente.

2º) A disminuir la deuda pendiente. Esta última se denomina cuota de amortización.

Se sugiere leer detenidamente la parte central de la página 113, donde se detallan esas dos partes y cuáles son las expresiones que permiten su cálculo.

Aclaración al concepto de empréstitos.

Un empréstito es un préstamo de cuantía elevada, dividido en muchas partes iguales que se llaman bonos y obligaciones. Hay una amplia variedad de empréstitos, tal y como se explica en el texto. También hay varias formas de amortización.

Cuando se realizan grandes inversiones, se necesita un gran volumen de financiación y es difícil encontrar un único prestamista que esté dispuesto a prestarlo, por el alto riesgo que corre de que se produzca el impago de las cantidades pactadas. Este problema surgió en el siglo XIX cuando se realizaron las grandes inversiones en ferrocarriles, y siguió con la industria química, las fábricas de automóviles, otras grandes obras públicas como la construcción del Canal de Suez o el de Panamá, etc.

Para atender a la financiación de estas grandes inversiones se desarrollaron los empréstitos, de manera que pudieran participar un gran número de ahorradores, cada uno en función de su capital, y de lo atractivas que fueran esas obligaciones, por el tipo de interés que ofrecían, superiores en todo caso al interés que podían obtener en cuenta corriente o en depósitos a plazo.

Por su parte, los estados y otras corporaciones públicas suelen demandar financiación en los mercados porque, usualmente, lo que recaudan por impuestos no les llega para cubrir los gastos que asumen.

En cuanto a la forma de amortización también hay una amplia variedad de formas:

- Por amortización única: Se devuelve todo de una vez. Es el formato que emplea el Estado español para amortizar la deuda pública.
- Empréstito por reducción del nominal: En cada periodo se devuelve una parte del nominal de cada título.
- Por sorteo: En cada periodo se efectúa un sorteo ante notario para conocer cuáles son los títulos que se van a amortizar. Por ejemplo, si un empréstito se amortiza en diez años mediante sorteos anuales, se realizarán diez sorteos. La suma de los títulos que se amortizan en los diez sorteos coincidirá con el total de títulos emitidos. En el momento inicial, al emitir el empréstito, se calculan cuántos títulos se van a amortizar pero, en cada sorteo, se concretan cuáles son los que se amortizan. Por ello, antes de cada sorteo, todos tienen la misma probabilidad de ser amortizados.
- Amortización por compra en bolsa o en los mercados en los que cotizan.
- Empréstitos sin compromiso de amortización o Deuda Perpetua.

¿Podrían explicar los pasos para llegar al resultado en el apartado a) del ejercicio 4 de autoevaluación, página 139?

El empréstito emitido es $5.000 \cdot 20.000 = 100.000.000$ de euros.

En la segunda parte de la igualdad se valoran las anualidades, que forman una renta constante, temporal (10 años) y pospagable.

Se debe tener en cuenta que: $\frac{1}{1,05^{10}}$ es: $(1 - 1,05^{-10})/0,05$

siendo $1,05^{-10} = 0,613913253541$ y $1 - 1,05^{-10} = 0,386086746459$

En consecuencia, $(1 - 1,05^{-10})/0,05 = 7,721734929$

Finalmente: $100.000.000/7,721734929 = 12.950.457,50$ euros

En el ejercicio 5 de autoevaluación, página 135, ¿de dónde salen los dos millones de gastos iniciales?

En el enunciado se indica que se han emitido 100.000 obligaciones de mil euros cada una, por lo tanto, el importe del empréstito emitido es 100.000.000 euros. El 2% de esta cuantía es 2.000.000 euros.

¿Cómo se calcula el tanto efectivo del emisor en el ejercicio 5 a) de autoevaluación, página 139?

Al plantear la ecuación del valor actual de la renta constante de cinco años de duración, siendo la incógnita el tipo de interés, se observa que se trata de una ecuación de grado 5, tal como puede verse en el libro de teoría, en la ecuación que se plantea en la página 75, con $C = 1$.

En las matemáticas que se estudian en bachillerato se explica cómo se resuelve una ecuación de primero o de segundo grado. Para ecuaciones de grado superior

a dos no hay métodos directos y sencillos para resolverlas por lo que se sugiere, entre otras posibilidades la aplicación de la regla de Ruffini.

Para obtener la solución se puede hacer de tres formas:

- Con calculadora financiera (se supone que la mayoría de los alumnos no la tienen).
- Con hoja de cálculo (en el examen o prueba no se puede utilizar).
- Por prueba y error, que consiste en ir dando valores a i_0 hasta que el resultado iguale ambas partes de la ecuación. Este procedimiento es sencillo pero laborioso y se lleva tiempo.

Por ello, con vistas a una prueba o examen, no se va a preguntar el resultado de i_0 porque se sabe que no se dispone de tiempo suficiente. Pero, el estudiante, sí ha de conocer cómo se plantea la ecuación del tanto efectivo y que es lo que significa cada número que aparece en la ecuación. En el examen, sí podría darse como dato el valor de i_0 y la incógnita podría ser C_0 , o bien el término amortizativo a .

¿Cuáles son las diferencias entre TAE, Tanto efectivo anual y Tanto nominal?

La diferencia entre el tanto efectivo anual y el tanto nominal ya se ha explicado en las preguntas FAQ del tema 3, tal como puede verse más arriba.

El TAE es un tanto efectivo que tiene en cuenta las comisiones que cobran los bancos. Tal y como se indica en la página 120 del libro de teoría, para su cálculo, hay que tener en cuenta lo que indica la Circular 8/90, norma octava, del Banco de España. De acuerdo con esa normativa, los bancos han de indicar, en el contrato y en la publicidad que realicen, el tanto nominal y el TAE.

En el caso de que no haya gastos en la operación, el tanto efectivo anual y el TAE coinciden.

¿Por qué, cuando se descuenta una letra se cobra también una Comisión de cobranza?

El banco se queda con la letra, y cuando llega el vencimiento, ha de cobrarla. Esto da lugar a unos trámites que ha de hacer el banco para cobrar la letra y por ese servicio cobra una comisión. Se denomina de cobranza porque el banco se encarga de gestionar el cobro de la letra.

Si solamente la descontase y no se encargara del cobro, el cliente del banco tendría que hacer esta gestión. Como la gran mayoría de las letras están domiciliadas, la gestión de cobro para el banco es sencilla a través de un proceso informático en el que participan todos los bancos.

Observe que una cosa es descontar la letra y darle el valor descontado o efectivo al librador y otra distinta encargarse de cobrar el importe al librado cuando

vence la letra. Algunas Cajas de Ahorro, incrementaban ligeramente el tipo de descuento y, a cambio, no cobraban esta comisión; es el denominado descuento a forfait.

¿Podrían explicar la figura del Fedatario público?

El Fedatario público es la persona a la que el Estado le otorga la Fe pública. En España, los notarios son los fedatarios públicos.

En algunas operaciones financieras, la intervención de un notario, le proporciona una mayor certeza jurídica (Fe Pública Mercantil). Observe que si en una operación financiera solamente aparece la firma de las dos partes y luego una de ellas alega causas de nulidad, podría haber dudas; pero si ha intervenido un notario, su firma garantiza que la operación se realizó de común acuerdo entre las partes, con las condiciones que se indiquen en el contrato que firmen las partes.

Hasta 1990 existían en España dos tipos de fedatarios públicos:

- Los notarios, que tenían la fe pública civil.
- Los corredores colegiados de comercio, que tenían la fe pública mercantil. (Por lo tanto, hasta entonces, como las operaciones financieras son de tipo mercantil, los que intervenían en ellas eran los corredores). La comisión que cobraban los corredores por su intervención en las operaciones se denominaba corretaje.

Tal como se ha indicado anteriormente, en los años 90 se fusionaron los dos cuerpos de fedatarios públicos y adoptaron un solo nombre, el de notarios.

En el ejemplo de la página 115, ¿hay una errata en el tipo de interés?

Sí, en el numerador pone 0,01 cuando debería poner 0,1. El resto de la ecuación está bien, incluido el resultado. Aparece en la Fe de erratas. La ecuación correcta es:

$$a = \frac{1.000.000 \cdot 0,1}{1 - 1,1^{-5}} = \frac{100.000}{1 - 0,62092132} = 263.797,48$$

En el apartado b, página 116, en la primera ecuación debería figurar $A_1 = a - Co \cdot i$, tal y como se aplica numéricamente en esa misma línea.

Tercera parte

Las decisiones de
inversión y financiación
en la empresa

TEMA 6

DECISIONES DE INVERSIÓN (I)

INTRODUCCIÓN

En este tema se estudian las decisiones de inversión en ambiente de certeza. Esto significa que los inversores hacen unas previsiones de los rendimientos netos que producirá la inversión así como del horizonte temporal en el que se desarrollará y, tomándolos como ciertos, se aplican algunos de los diferentes criterios de decisión que han elaborado las empresas y los estudiosos e investigadores de la gestión financiera de la empresa.

Las inversiones tienen una gran trascendencia en los resultados y en el desarrollo futuro de las empresas porque ocupan unos volúmenes de capital elevados y por un largo periodo de tiempo lo que requiere realizar un esfuerzo importante de financiación acudiendo a los mercados financieros para obtener los fondos necesarios.

Los criterios de decisión en el ámbito de las inversiones se pueden agrupar en dos grandes bloques:

- Los criterios de decisión parciales, que no tienen en cuenta todos los elementos relevantes que caracterizan la inversión, pero que, a cambio, son de fácil y rápida aplicación.
- Los criterios de decisión globales, que sí tienen en cuenta todos los elementos relevantes, pero son más laboriosos de calcular y aplicar.

Los rendimientos netos que produce la inversión, también denominados flujos de caja o cash flow, son un conjunto de capitales que se cuantifican con periodicidad anual. Por ello, se trata de rentas financieras que hay que valorar en el origen de la operación, calculando su valor actual para obtener el VAN (Valor Actual Neto) de la inversión, o bien, en su caso, el TIR (Tanto Interno de Rentabilidad). Por ello, es necesario recordar lo estudiado en el tema 4.

Para su estudio, el bloque de las preguntas tipo test, se han ordenado de la siguiente manera:

- I. En primer lugar, las preguntas de contenido teórico.
- II. A continuación, las preguntas sobre los criterios de decisión parciales, calculando en unos casos el Tanto Medio de Rentabilidad (TMR) y en otros el Plazo de recuperación (PR) o su variante el Plazo de Recuperación con Actualización (PRA).
- III. Finalmente, las preguntas sobre los criterios de decisión globales como son el VAN y el TIR ya citados o la Relación Beneficio-Coste (RBC).

El tema se completa con el formulario que se presenta a continuación, las preguntas y ejercicios de desarrollo y las preguntas que con más frecuencia realizan los estudiantes.

DECISIÓN DE INVERSIONES (I)

Esquema de una inversión

Criterios de decisión parciales

Tanto medio de rentabilidad

$$TMR = \frac{\frac{1}{n} \sum_{s=1}^n R_s}{C_0} = \frac{\bar{R}}{C_0}$$

Plazo de recuperación PR

$$C_0 = R_1 + R_2 + \dots + R_k \Rightarrow K$$

PR con actualización
Discounted Payback

$$C_0 = \frac{\sum_{s=1}^{K'} R_s}{(1+i)^s} \Rightarrow K'$$

Criterios globales

Valor Actual Neto

$$VAN = -C_0 + \frac{R_1}{(1+i)} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+i)^n} = \sum_{s=1}^n \frac{R_s}{(1+i)^s} - C_0$$

Relación beneficio-coste

$$RBC = i_b = \frac{VAN}{C_0} = \sum_{s=1}^n \frac{R_s}{C_0} \cdot (1+i)^{-s} - 1$$

Tanto Interno de Rentabilidad

$$C_0 = \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n} = \sum_{s=1}^n \frac{R_s}{(1+r)^s} \Rightarrow r$$

Efecto de los impuestos y de la inflación

Efecto de los impuestos

$$VAN = \sum_{s=1}^n \frac{[R_s \cdot (1-t) + A_s \cdot t]}{(1+i)^s} + \frac{S_n \cdot (1-t)}{(1+i)^n} - C_0 \cdot (1-t')$$

Efecto de la inflación

$$VAN = \sum_{s=1}^n \frac{R_s}{(1+i)^s \cdot (1+\alpha)^s} + \frac{S_n}{(1+i)^n \cdot (1+\alpha)^n} - C_0 \cdot (1-t')$$

Efecto conjunto de los impuestos y la inflación

$$VAN = \sum_{s=1}^n \frac{[R_s \cdot (1-t) + A_s \cdot t]}{(1+i)^s \cdot (1+\alpha)^s} + \frac{S_n \cdot (1-t)}{(1+i)^n \cdot (1+\alpha)^s} - C_0 \cdot (1-t')$$

PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 6.1.

Las decisiones de inversión:

- a) Consisten en la obtención de fondos con los que llevar a cabo sus proyectos.
- b) Comprometen a la empresa durante un largo periodo de tiempo y de forma irreversible en la mayoría de los casos.
- c) En la actualidad se basan en la intuición del decisor.

Pregunta 6.2.

Las inversiones son operaciones financieras en las que:

- a) Se emiten acciones o bonos porque invertir consiste en obtener fondos mediante recursos propios o recursos ajenos.
- b) En primer lugar, se desembolsa un capital con la expectativa de obtener unos rendimientos netos a lo largo del horizonte temporal previsto.
- c) En primer lugar, se recibe un capital y posteriormente se va devolviendo poco a poco a lo largo del horizonte temporal previsto.

Pregunta 6.3.

Las inversiones se pueden clasificar atendiendo a diferentes puntos de vista.

Atendiendo al objeto en que se invierte, indicar cuál es la respuesta correcta:

- a) Inversiones reales e inversiones financieras.
- b) Inversiones realizadas por los individuos, las empresas y el Estado.
- c) Inversiones en ambiente de certidumbre, de riesgo y de incertidumbre.

Pregunta 6.4.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Las inversiones de renovación tienen por objeto aumentar la capacidad de producción y venta para cubrir el incremento de demanda.
- b) Las inversiones de modernización o innovación tienen por objeto sustituir algunos equipos o instalaciones por otros nuevos, sea por desgaste, avería u obsolescencia.
- c) Las inversiones financieras se concretan en la adquisición de activos tales como acciones, obligaciones, pagarés de empresa, etc.

Pregunta 6.5.

Indicar cuál de las siguientes cuestiones es cierta:

- a) Dos inversiones son complementarias cuando la realización de una de ellas dificulta la realización de la otra.
- b) Dos inversiones son interdependientes cuando hay correlación entre ellas, de manera que la realización de una influye, positivamente o negativamente, en la realización de la otra.
- c) En las inversiones mixtas, el decisor no está en condiciones de asignar probabilidades a los resultados futuros.

Pregunta 6.6.

En la clasificación de las inversiones atendiendo al sujeto que invierte, están las:

- a) Inversiones reales.
- b) Inversiones sociales.
- c) Inversiones realizadas por el Estado.

Pregunta 6.7.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Las inversiones simples, por su propia lógica, no pueden ser inversiones estratégicas.
- b) Las inversiones puras son aquellas cuyos saldos financieros, calculados con el tanto interno (TIR), son todos ellos positivos.
- c) Las inversiones simples son aquellas cuyos rendimientos netos son positivos o nulos.

Pregunta 6.8.

Indicar cuál de las siguientes frases es correcta:

- a) La Relación Beneficio-Coste (RBC) es un criterio de decisión parcial porque no tiene en cuenta el principio de preferencia temporal, ya que no utiliza ningún tipo de interés.
- b) El Tanto Interno de Rentabilidad (TIR) se puede definir como el tipo de interés r que iguala a cero el VAN del proyecto.
- c) En un proyecto de inversión, el Plazo de Recuperación con Actualización (*discounted payback*) K' ha de ser menor que el plazo de recuperación simple (*payback*) K .

Pregunta 6.9.

Indicar cuál de las siguientes cuestiones es cierta:

- a) El criterio de decisión del *plazo de recuperación con actualización* es un criterio global porque tiene en cuenta la situación de los rendimientos netos en el tiempo.
- b) El criterio de decisión del *tanto medio de rentabilidad* no tiene en cuenta los rendimientos netos posteriores a la fecha del plazo de recuperación.
- c) El criterio de decisión de la *Relación Beneficio-Coste* mide el beneficio en términos relativos, es decir, por cada euro invertido.

II. Preguntas de contenido práctico sobre criterios de decisión parciales

Pregunta 6.10.

El departamento financiero de una empresa estudia un proyecto de inversión cuyas estimaciones en cuanto al desembolso inicial y a los rendimientos netos que va a producir se detallan en el siguiente cuadro:

Proyecto	Desembolso Inicial/Años →	Rendimientos netos anuales			
		1	2	3	4
A	100.000	30.000	32.000	36.000	48.000

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta, sabiendo que se aplica el criterio del tanto medio de rentabilidad (TMR):

- a) El tanto medio de rentabilidad del proyecto es el 36,50%.
- b) El tanto medio de rentabilidad del proyecto es el 45%.
- c) No se puede calcular porque no se conoce el tipo de interés que hay que aplicar.

Pregunta 6.11.

El equipo directivo de una empresa ha de elegir entre dos proyectos de inversión cuyas estimaciones en cuanto al desembolso inicial y a los rendimientos netos que va a producir se detallan en el siguiente cuadro, con cuantías en miles de euros:

Proyecto	Desembolso Inicial/Años →	Rendimientos netos anuales (miles de €)			
		1	2	3	4
A	5.000	1.500	1.600	1.800	2.400
B	5.000	1.600	1.900	2.000	1.500

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta sabiendo que se aplica el criterio del Tanto Medio de Rentabilidad (TMR):

- a) El Tanto Medio de Rentabilidad del proyecto A es el 40%.
- b) El Tanto Medio de Rentabilidad del proyecto B es el 28%.
- c) El Tanto Medio de Rentabilidad del proyecto B es el 35%.

Pregunta 6.12.

Al analizar un proyecto de inversión cuya duración es de 3 años, se observa que el tanto medio de rentabilidad es 0,4 y que los rendimientos netos estimados (en millones de euros) son los que se detallan en el siguiente cuadro:

Rendimientos netos anuales		
Año 1	Año 2	Año 3
10	12	14

Indicar cuál es la cuantía del desembolso inicial C_0 (en millones de euros):

- a) 36.
- b) 25.
- c) 30.

Pregunta 6.13.

Con los mismos datos que en el ejercicio 11, en el que el equipo directivo de una empresa ha de elegir entre dos proyectos de inversión cuyas estimaciones en cuanto al desembolso inicial y a los rendimientos netos que va a producir se detallan en el siguiente cuadro, con cuantías en miles de euros:

Proyecto	Desembolso Inicial/Años →	Rendimientos netos anuales (miles de €)			
		1	2	3	4
A	5.000	1.500	1.600	1.800	2.400
B	5.000	1.600	1.900	2.000	1.500

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta, sabiendo que se aplica el criterio del Plazo de Recuperación (*payback*):

- a) El Plazo de Recuperación del proyecto A es 2,75 años.
- b) El Plazo de Recuperación del proyecto A es 3,04 años.
- c) El Plazo de Recuperación del proyecto B es 3,50 años.

Pregunta 6.14.

Al analizar un proyecto de inversión se observa que el plazo de recuperación es de 3 años y que los rendimientos netos estimados (en miles de euros) son los que se detallan en el siguiente cuadro:

Rendimientos netos anuales (miles de €)			
1	2	3	4
500	800	700	600

Indicar cuál es la cuantía del desembolso inicial C_0 (en miles de euros):

- a) 2.000.
- b) 2.500.
- c) 1.800.

Pregunta 6.15.

Una inversión requiere realizar un desembolso inicial de 142.000 euros y tiene un horizonte temporal de 5 años. Los rendimientos netos que se estima va a producir la inversión son los siguientes:

Rendimientos netos anuales (miles de €)				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
C_1	34.000	38.000	45.000	50.000

Se sabe también que al aplicar el criterio del Plazo de Recuperación se ha obtenido un resultado de 4 años. Se desea conocer cuál es la cuantía C_1 :

- a) 35.000 €.
- b) 25.000 €.
- c) 30.000 €.

Pregunta 6.16.

En el departamento financiero de una empresa se analiza la viabilidad de un proyecto de inversión cuyas estimaciones en cuanto al desembolso inicial y a los rendimientos netos que va a producir se detallan en el siguiente cuadro, con cuantías en miles de euros:

Desembolso Inicial/Años →	Rendimientos netos anuales (miles de €)			
	1	2	3	4
1.000	600	600	400	300

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta, sabiendo que se aplica el criterio del Plazo de Recuperación con Actualización (PRA) y que se utiliza un tipo de interés anual del 10%:

- a) El Plazo de Recuperación con Actualización es 1,92 años.
- b) El Plazo de Recuperación con Actualización es 2,16 años.
- c) El Plazo de Recuperación con Actualización es 2,40 años.

III. Preguntas sobre criterios de decisión globales

Pregunta 6.17.

Para decidir si se acepta o rechaza una inversión, la empresa FGH decide emplear el criterio del VAN. Como tanto de valoración se utiliza el tanto de coste medio ponderado de la financiación de la empresa que es el 8% anual. El desembolso inicial y los rendimientos netos (en millones de euros) se detallan en el siguiente cuadro:

Desembolso Inicial/Años →	Rendimientos netos anuales		
	1	2	3
20	8	9	10

El VAN de esta inversión es:

- a) 3,06 millones de euros.
- b) 2,16 millones de euros.
- c) 1,74 millones de euros.

Pregunta 6.18.

En una empresa se analiza la viabilidad de un proyecto de inversión cuyas estimaciones en cuanto a los rendimientos netos que va a producir se detallan en el siguiente cuadro, con cuantías en miles de euros:

Desembolso Inicial/Años →	Rendimientos netos anuales (miles de €)		
	1	2	3
C_0	600	500	400

Sabiendo que el VAN del proyecto es 259,203606 (en miles de euros), se desea conocer la cuantía de desembolso inicial (en miles de euros) para un tanto de coste del capital del 10%. Indicar cuál es la respuesta correcta:

- a) 1.259,20.
- b) 1.000,00.
- c) 1.100,00.

Pregunta 6.19.

La empresa ZYX estudia un proyecto de inversión cuyo desembolso inicial y sus rendimientos netos anuales (flujos de caja) se indican en el siguiente cuadro. Se desea conocer el VAN de esta inversión, sabiendo que se valora con un tipo de interés del 10% anual.

Desembolso Inicial/Años →	Rendimientos netos anuales		
	1	2	3
1.200	300	500	800

Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) 87,00 euros.
- b) 95,45 euros.
- c) 101,65 euros.

Pregunta 6.20.

Una inversión requiere un desembolso inicial de 100 y producirá unos rendimientos netos anuales (flujos de caja) de 40 el primer año, 45 el segundo y R_3 el tercero (todas las cuantías en millones de euros). El VAN de esta inversión, valorado con un tipo de interés del 8% anual, es de 15,308896 millones de euros. Se desea conocer la cuantía del tercer rendimiento neto R_3 . Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) 55 millones de euros.
- b) 50 millones de euros.
- c) 60 millones de euros.

Pregunta 6.21.

Una empresa dedicada al transporte por carretera desea realizar una inversión que tiene una duración prevista de cinco años y requiere un desembolso inicial C_0 de 10 millones de euros. Se sabe que los rendimientos netos de los cinco años son de la misma cuantía ($R_1 = R_2 = \dots = R_5$) y que su VAN es 2.054.580,46 euros, uti-

lizando un tanto de valoración del 7% anual. Indicar cuál de los siguientes resultados es la cuantía de cada uno de esos cinco rendimientos netos:

- a) 3.000.000 €.
- b) 3.250.000 €.
- c) 2.940.000 €.

Pregunta 6.22.

Para decidir si se acepta o rechaza una inversión, la empresa FGH decide emplear el criterio TIR. El desembolso inicial y los rendimientos netos (en millones de euros) se detallan en el siguiente cuadro:

Desembolso Inicial/Años →	Rendimientos netos anuales		
	1	2	3
20	8	9	10

El TIR de esta inversión es aproximadamente:

- a) 16%.
- b) 14%.
- c) 12%.

Pregunta 6.23.

El departamento financiero de una empresa ha de proponer a la dirección la elección entre varios proyectos que tienen diferente desembolso inicial y por ello, elige el criterio de la Relación Beneficio-Coste (RBC). En el caso del proyecto A, se sabe que ha exigido un desembolso inicial de 4 millones de euros, que su VAN es de un millón de euros y que su TIR es el 12,5%.

La Relación Beneficio-Coste de esta inversión es:

- a) 15%.
- b) 25%.
- c) 40%.

Pregunta 6.24.

El departamento financiero de la empresa KJL está estudiando un proyecto de inversión cuyas estimaciones se detallan en el siguiente cuadro:

Desembolso Inicial/Años →	Rendimientos netos anuales		
	1	2	3
4.000	2.000	2.000	3.000

La empresa desea calcular la Relación Beneficio-Coste (RBC) de esta inversión, sabiendo que para los cálculos se aplica un tipo de interés anual del 10%. El resultado de esa RBC es:

- a) 0,43.
- b) 0,25.
- c) 0,16.

Pregunta 6.25.

Un proyecto de inversión tiene una duración de 10 años y su VAN, calculado al 9%, es de 120.000 euros. Por otra parte, la relación Beneficio-Coste del proyecto es 0,24. Se desea conocer el desembolso inicial que se ha realizado:

- a) 300.000 €.
- b) 400.000 €.
- c) 500.000 €.

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 6.1.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque la obtención de fondos corresponde a la financiación de la empresa. Conviene recordar aquí que, financiación e inversión son operaciones opuestas o simétricas la una de la otra, ya que cuando una empresa se financia, primero recibe los capitales y luego los devuelve poco a poco y, cuando invierte, inicialmente desembolsa los capitales y luego los va recuperando poco a poco con los rendimientos netos que produce la inversión.

La respuesta b) es cierta, tal como se explica en la introducción al tema 6, página 147 del libro de teoría.

La respuesta c) es falsa porque, en la actualidad, se emplean métodos cuantitativos que tratan de optimizar sus resultados, tal como se explica en la misma página 147.

Pregunta 6.2.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque se emiten acciones o bonos para obtener financiación.

La respuesta b) es cierta porque se invierte cuando primero se desembolsa un capital y luego se va recuperando con los rendimientos netos que produce.

La respuesta c) es falsa porque lo que se indica corresponde a una operación de financiación.

Pregunta 6.3.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se explica en el epígrafe 1.2.2, páginas 149 y 150 del libro de teoría.

La respuesta b) es falsa porque, en este caso, se atiende al sujeto que invierte, tal como puede verse en el epígrafe 1.2.1. del libro citado.

La respuesta c) es falsa porque, en este caso, se atiende al grado de conocimiento que se tenga sobre el futuro, tal como puede verse en el epígrafe 1.2.5.

Pregunta 6.4.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el epígrafe 1.2.4, páginas 150 y 151 del libro de texto:

La respuesta a) es falsa porque esas inversiones son de expansión en vez de renovación.

La respuesta b) es falsa porque esas inversiones son de renovación en vez de modernización.

La respuesta c) es cierta porque en las inversiones financieras se invierte en activos financieros, tales como acciones, obligaciones, etc. En este caso ver el epígrafe 1.2.2.

Pregunta 6.5.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque la complementariedad implica que la realización de una de ellas favorece la realización de la otra, tal como se explica en el epígrafe 1.2.6, página 152.

La respuesta b) es cierta. Si hay interdependencia tiene que haber cierto grado de correlación entre esas inversiones. Ver el mismo epígrafe citado en la respuesta anterior.

La respuesta c) es falsa porque, en las inversiones mixtas, cambia el sentido del crédito en algún momento y, en ese caso, la inversión financia a la empresa. Ver el epígrafe 1.2.7.

Pregunta 6.6.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque en este caso se atiende al objeto en que se invierte.

La respuesta b) es falsa porque aquí se atiende al objetivo de tener en cuenta las demandas sociales de los empleados de la empresa.

La respuesta c) es cierta ya que atendiendo al sujeto que invierte, las inversiones pueden ser realizadas por los individuos, las empresas y el Estado, tal como se indica en el epígrafe 1.2.1, página 149 del libro.

Pregunta 6.7.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el epígrafe 1.2.7, páginas 152 y 153:

La respuesta a) es falsa porque no hay ninguna incompatibilidad entre ellas, ya que corresponden a clasificaciones diferentes.

La respuesta b) es falsa porque en las inversiones puras todos los saldos han de ser negativos.

La respuesta c) es cierta, ya que esa es la característica de las inversiones simples.

Pregunta 6.8.

Solución: b)

Justificación:

La afirmación a) es falsa porque la RBC es un criterio global (ver epígrafe 5, tema 6, página 161) ya que previamente se calcula el VAN que es el criterio global más utilizado.

La afirmación b) es cierta porque el TIR establece la equivalencia financiera entre el desembolso inicial y los rendimientos netos que produce la inversión: $\text{VAN}(r) = 0$ (epígrafe 5.3, página 165).

La afirmación c) es falsa porque, en el PRA al descontar los rendimientos netos, los sumandos son menores y hacen falta más sumandos para igualar al desembolso inicial (página 160).

Pregunta 6.9.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa. No es un criterio global porque no tiene en cuenta todos los rendimientos netos.

La respuesta b) es falsa porque sí tiene en cuenta todos los rendimientos netos. Lo que no tiene en cuenta es el momento del tiempo en que vencen y, por lo tanto su diferente valor de acuerdo con el principio de preferencia temporal.

La respuesta c) es cierta porque, mientras el criterio VAN mide el beneficio en valor absoluto, este criterio *RBC*, al dividir el VAN entre C_0 , mide el beneficio por cada euro invertido.

Se recuerda que los criterios de decisión globales han de cumplir dos condiciones (tal como se explica en los párrafos segundo y tercero de la página 157):

1. Tener en cuenta todos los rendimientos netos.
2. Tener en cuenta el diferente valor del dinero en el tiempo.

En la respuesta a) no se cumple la primera condición y en la respuesta b) no se cumple la segunda.

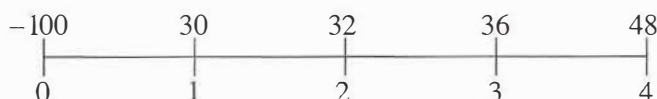
II. Preguntas sobre criterios de decisión parciales

Pregunta 6.10.

Solución: a)

Justificación:

El esquema gráfico de este proyecto, con las cuantías en miles de euros y el desembolso inicial con signo negativo, es:



El tanto medio de rentabilidad del proyecto, de acuerdo con lo estudiado en el epígrafe 4.1, página 157, es:

$$TMR_A = \frac{\frac{1}{4} \cdot (30.000 + 32.000 + 36.000 + 48.000)}{100.000} = \frac{36.500}{100.000} = 0,365 \text{ (36,5\%)}$$

Pregunta 6.11.

Solución: c)

Justificación:

Los tantos medios de rentabilidad de los proyectos A y B:

$$TMR_A = \frac{\frac{1}{4} \cdot (1.500 + 1.600 + 1.800 + 2.400)}{5.000} = \frac{1.825}{5.000} = 0,365 \text{ (36,5\%)}$$

$$TMR_B = \frac{\frac{1}{4} \cdot (1.600 + 1.900 + 2.000 + 1.500)}{5.000} = \frac{1.750}{5.000} = 0,35 \text{ (35\%)}$$

Pregunta 6.12.

Solución: c)

Justificación:

Se aplica la fórmula del Tanto Medio de Rentabilidad:

$$0,4 = \frac{\frac{1}{3} \cdot (10 + 12 + 14)}{C_0} = \frac{12}{C_0} \Rightarrow C_0 = \frac{12}{0,4} = 30$$

Pregunta 6.13.

Solución: b)

Justificación:

Hay que calcular el número de años que han de transcurrir para que cada proyecto recupere los 5.000 euros invertidos. Los plazos de recuperación de los proyectos A y B son:

Proyecto A: En los tres primeros años se recuperan $1.500 + 1.600 + 1.800 = 4.900$ y en los cuatro primeros años se recuperan: $4.900 + 2.400 = 7.300$. Por lo tanto, el plazo de recuperación se sitúa entre los años 3 y 4, muy próximo a 3 años. Al interpolar linealmente resulta:

$$PR_A = 3 + \frac{5.000 - 4.900}{7.300 - 4.900} = 3,04 \text{ años}$$

Proyecto B: En los 2 primeros años se recuperan $1.600 + 1.900 = 3.500$ y en los 3 primeros años se recuperan: $3.500 + 2.000 = 5.500$. Por lo tanto, el plazo de recuperación se sitúa entre los años 2 y 3, pero más próximo a 3 años. Al interpolar linealmente resulta:

$$PR_B = 2 + \frac{5.000 - 3.500}{5.500 - 3.500} = 2,75 \text{ años}$$

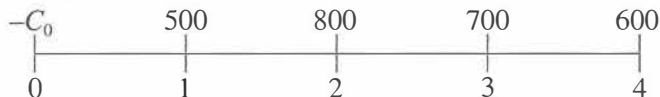
Por lo tanto, la respuesta correcta es la b).

Pregunta 6.14.

Solución: a)

Justificación:

El esquema gráfico, con el desembolso inicial como incógnita y las cuantías en miles de euros, es:



Se aplica la fórmula del plazo de recuperación y se observa que en tres años se han recuperado: $500 + 800 + 700 = 2.000$ euros por lo que, la respuesta correcta es la a).

Pregunta 6.15.**Solución: b)****Justificación:**

El esquema gráfico en este caso, con las cuantías en miles de euros, es:

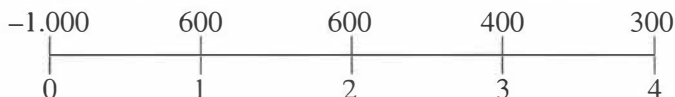


Se ha de verificar que el desembolso inicial es igual a la suma de los 4 primeros rendimientos netos:

$$142.000 = C_1 + 34.000 + 38.000 + 45.000 \Rightarrow \\ C_1 = 25.000 \text{ €}$$

Pregunta 6.16.**Solución: a)****Justificación:**

El esquema gráfico, con las cuantías en miles de euros, es:



En primer lugar, se obtienen los valores descontados de los dos primeros rendimientos netos al 10%.

$$\frac{600}{1,1} = 545,45 \quad \frac{600}{1,1^2} = 495,87$$

Si la suma es mayor que el desembolso inicial indica que el PR_A es menor que dos años. La suma es $545,45 + 495,87 = 1.041,32$. Por lo tanto, el plazo de recu-

peración se sitúa entre 1 y 2 años, aunque estará próximo a los dos años. Al interpolar linealmente resulta:

$$PR_A = 1 + \frac{1.000 - 545,45}{1.041,32 - 545,45} = 1,92 \text{ años}$$

III. Preguntas sobre criterios de decisión globales

Pregunta 6.17.

Solución: a)

Justificación:

Se aplica la ecuación del VAN al 8%:

$$VAN(8\%) = -20 + \frac{8}{1,8} + \frac{9}{1,08^2} + \frac{10}{1,08^3} = 3,06 \text{ millones €}$$

Pregunta 6.18.

Solución: b)

Justificación:

El esquema gráfico, con las cuantías en miles de euros, es:



Tal como se ve a continuación, se plantea la ecuación del VAN y se descuentan los tres rendimientos netos al 10% antes de despejar el desembolso inicial.

$$259,203606 = -C_0 + \frac{600}{1,1} + \frac{500}{1,1^2} + \frac{400}{1,1^3} = -C_0 + 1.259,203606 \Rightarrow$$

$$C_0 = 1.000 \text{ millones de euros}$$

Pregunta 6.19.

Solución: a)

Justificación:

Se aplica la ecuación del VAN a un tanto del 10%:

$$VAN(10\%) = -1.200 + \frac{300}{1,1} + \frac{500}{1,1^2} + \frac{800}{1,1^3} = 87,00$$

Pregunta 6.20.

Solución: b)

Justificación:

Se plantea la ecuación del VAN siendo la incógnita R_3 :

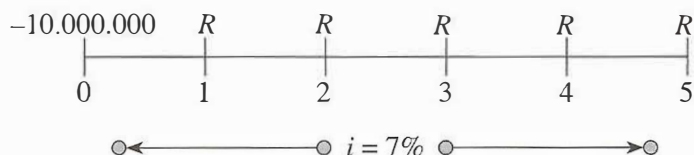
$$15,308896 = -100 + \frac{40}{1,08} + \frac{45}{1,08^2} + \frac{R_3}{1,08^3} \Rightarrow$$
$$115,308896 = 37,037037 + 38,5802469 + \frac{R_3}{1,259712} \Rightarrow$$
$$R_3 = 50 \text{ millones de euros}$$

Pregunta 6.21.

Solución: c)

Justificación:

El esquema gráfico es:



Se plantea la ecuación del VAN siendo la incógnita R :

$$2.054.580,46 = -10.000.000 + R \cdot a_{\overline{5}|7\%} \Rightarrow$$
$$12.054.580,46 = R \cdot \frac{1 - 1,07^{-5}}{0,07} = R \cdot 4,100197436$$
$$R = 2.940.000 \text{ €}$$

Pregunta 6.22.

Solución: a)

Justificación:

Se aplica la ecuación del TIR para comprobar si, con los tipos de interés propuestos, el VAN se hace 0.

Para $r = 16\%$:

$$\frac{8}{1,16} + \frac{9}{1,16^2} + \frac{10}{1,16^3} = 19,99 \text{ millones €} \Rightarrow VAN(16\%) \approx 0$$

Por lo tanto no es necesario probar más. Si se desea probar con los otros tantos resulta:

Para $r = 14\%$:

$$\frac{8}{1,14} + \frac{9}{1,14^2} + \frac{10}{1,14^3} \approx 20,69 \text{ millones } \text{€} \Rightarrow VAN(14\%) = 0,7 \text{ millones } \text{€}$$

Para $r = 12\%$:

$$\frac{8}{1,12} + \frac{9}{1,12^2} + \frac{10}{1,12^3} \approx 21,44 \text{ millones } \text{€} \Rightarrow VAN(12\%) = 1,45 \text{ millones } \text{€}$$

Pregunta 6.23.

Solución: b)

Justificación:

Se aplica la ecuación de la RBC:

$$RBC = i_b = \frac{VAN}{C_0} = \frac{1.000.000}{4.000.000} = 0,25 (25\%)$$

Debe observarse que el dato del TIR no es necesario para resolver este ejercicio.

Pregunta 6.24.

Solución: a)

Justificación:

Primero se obtiene el VAN de la inversión al 10%.

$$VAN(10\%) = -4.000 + \frac{2.000}{1,1} + \frac{2.000}{1,1^2} + \frac{3.000}{1,1^3} = 1.725 \text{ €}$$

A continuación se calcula la Relación Beneficio-Coste (RBC):

$$RBC = i_b = \frac{VAN}{C_0} = \frac{1.725}{4.000} = 0,43$$

Pregunta 6.25.

Solución: c)

Justificación:

Se aplica la fórmula de la Relación Beneficio-Coste. Debe observarse que, en este ejercicio, no es necesario utilizar el dato de la duración del proyecto (10 años).

$$RBC = \frac{VAN}{C_0} \Rightarrow C_0 = \frac{VAN}{RBC} = \frac{120.000}{0,24} = 500.000 \text{ €}$$

PREGUNTAS DE DESARROLLO

1. Las inversiones se pueden clasificar atendiendo a diferentes puntos de vista. Aquí se pregunta, entre las diferentes formas de clasificación, que explique los tipos de inversiones que hay en los siguientes casos:
 - a) Atendiendo al objetivo de la inversión (cuál es la finalidad de la inversión y qué se pretende lograr).
 - b) Atendiendo al grado de conocimiento que se tenga sobre los capitales futuros.
2. En cuanto a la selección de proyectos de inversión, explique razonadamente:
 - a) Cómo se selecciona el subconjunto óptimo.
 - b) Qué problemas se pueden encontrar al aplicar los diferentes criterios de selección.
 - c) Qué restricciones pueden presentarse.
3. En relación al efecto de los impuestos al aplicar los diferentes criterios de decisión, se desea conocer:
 - a) Cuál es el impuesto que más afecta a las decisiones de inversión.
 - b) Cuál es su efecto en la amortización de los activos.
 - c) Cuál es su efecto en el valor residual.
 - d) Cuál es su efecto en el caso de que haya desgravación por inversiones.
4. La empresa CBA ha de decidir si lleva a cabo el proyecto de inversión A que requiere el desembolso inicial y los rendimientos netos que se detallan en el siguiente cuadro, con cuantías en millones de euros:

Proyecto	Desembolso Inicial	Rendimientos netos anuales				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A	1.000	300	300	350	400	400

Indicar si debe realizarse esta inversión aplicando los siguientes criterios de decisión parciales:

- a) El Tanto Medio de Rentabilidad, sabiendo que el TRM mínimo que se exige a la inversión es el 30%.
 - b) El Plazo de Recuperación, sabiendo que se fija como tope los tres años y medio.
 - c) El Plazo de Recuperación con Actualización sabiendo que se utiliza un tipo de interés del 8% anual y se fija como tope los cuatro años.
5. Con los datos del proyecto de inversión A, que se encuentran en el ejercicio anterior, se desea conocer si debe realizarse este proyecto aplicando los siguientes criterios de decisión globales:

- a) El VAN para un tanto de valoración del 12% anual.
 - b) Plantear la ecuación del TIR, comprobar si el TIR de este proyecto es el 20,62% e indicar si debe llevarse a cabo teniendo en cuenta que el tanto de coste medio ponderado de la empresa es el 12% citado en el apartado a).
 - c) La Relación Beneficio-Coste sabiendo que se fija un valor mínimo del 22%.
6. Con objeto de ampliar sus instalaciones, la empresa hotelera ZYX ha de elegir entre dos proyectos que requieren el desembolso inicial y los rendimientos netos que se detallan en el siguiente cuadro, con cuantías en millones de euros:

Proyecto	Desembolso Inicial	Rendimientos netos anuales				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A	100	30	30	40	40	40
B	100	40	40	30	30	50

Indicar qué proyecto será preferido si se aplican los siguientes criterios de decisión:

- a) Plazo de recuperación.
 - b) Valor Actual Neto, sabiendo que el tanto de coste para la valoración es el 10%.
7. Una empresa dedicada al transporte de viajeros tiene 5 proyectos de inversión cuyas características, en cuanto al desembolso inicial y a los rendimientos netos, se detallan en el cuadro siguiente:

Proyecto	Desembolso Inicial	Rendimientos netos (miles de euros)							
		Años							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	500	50	100	150	200	250			
B	500	250	200	150	100	50			
C	500	100	100	100	100	100	100	100	100
D	600	150	150	120	120	120	80	80	80
E	800	200	200	200	200	250	300		

La dirección de la empresa encarga a su departamento financiero que los ordene de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Tanto Medio de Rentabilidad.
- b) Plazo de Recuperación.

Obtener razonadamente los resultados de estas ordenaciones.

8. Con los datos recogidos en el cuadro del ejercicio anterior, en cuanto al desembolso inicial y a los rendimientos netos de los cinco proyectos de inversión, a la vista de los resultados allí obtenidos que dan una ordenación diferente y dispar, la dirección decide completar la información encargando, al departamento financiero, que aplique ahora los siguientes criterios de decisión global y los ordene de acuerdo con ellos:
- a) El VAN de cada proyecto utilizando como tanto de valoración el 9%, que es el tanto de coste medio ponderado de la empresa.
 - b) La Relación Beneficio-Coste.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

En el caso de las preguntas teóricas, dado que las respuestas se encuentran detalladas en el libro «Gestión Financiera», se hará referencia únicamente al epígrafe y a la página donde se encuentran las respuestas.

Pregunta 1:

Ver el epígrafe 1.2, páginas 150 a 152.

Pregunta 2:

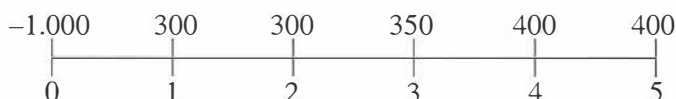
Ver el epígrafe 6, páginas 168 y 169.

Pregunta 3:

Ver el epígrafe 7.1, páginas 170 y 171.

Pregunta 4:

El esquema gráfico de este proyecto, con las cuantías en millones de euros es:



a) El Tanto Medio de Rentabilidad se obtiene así:

$$TMR = \frac{\frac{1}{5} \cdot (300 + 300 + 350 + 400 + 400)}{1.000} = 0,35 \text{ (35\%)}$$

Como el resultado obtenido es mayor que el mínimo exigido:

$$TMR = 35\% > 30\%$$

La decisión debe ser ACEPTAR el proyecto y llevarlo a cabo.

b) Para el cálculo del Plazo de Recuperación se van sumando los rendimientos netos hasta rebasar la cuantía del desembolso inicial:

En los tres primeros años se recuperan $300 + 300 + 350 = 950$ euros y en los cuatro primeros años se recuperan: $950 + 400 = 1.350$ euros. Por lo tanto, el plazo de recuperación se sitúa entre los años 3 y 4, muy próximo a 3 años. Al interpolar linealmente resulta:

$$PR = 3 + \frac{1.000 - 950}{1.350 - 950} = 3,125 \text{ años}$$

Como la inversión se recupera en menos tiempo del límite exigido:

$$PR = 3,125 \text{ años} < 3,5 \text{ años}$$

La decisión debe ser ACEPTAR el proyecto y llevarlo a cabo.

- c) Se obtienen los valores descontados de los primeros rendimientos netos al 8%:

$$\begin{aligned}\frac{300}{1,08} &= 277,78 \text{ años}; & \frac{300}{1,08^2} &= 257,20 \text{ años}; \\ \frac{350}{1,08^3} &= 277,84 \text{ años}; & \frac{400}{1,08^4} &= 294,01 \text{ años}\end{aligned}$$

El PRA ha de ser mayor que el PR obtenido en el apartado b), porque al descontar los rendimientos netos los sumandos tienen una cuantía menor, por lo tanto, el PRA ha de ser mayor que 3,125 años.

- La suma de los rendimientos netos descontados de los tres primeros años es:

$$277,78 + 257,20 + 277,84 = 812,82 \text{ euros.}$$

- La suma de los rendimientos netos de los cuatro primeros años es:

$$277,78 + 257,20 + 277,84 + 294,01 = 1106,83 \text{ euros.}$$

Por lo tanto, el plazo de recuperación se sitúa entre los años 3 y 4, aunque estará algo más cerca de los cuatro años. Al interpolar linealmente resulta:

$$PRA = 3 + \frac{1.000 - 812,82}{1.106,83 - 812,82} = 3,64 \text{ años}$$

Como la inversión se recupera en menos tiempo del límite exigido:

$$PRA = 3,64 \text{ años} < 4 \text{ años}$$

De acuerdo con este criterio, la decisión será ACEPTAR el proyecto.

Pregunta 5:

El esquema gráfico es el mismo del ejercicio anterior.

- a) La ecuación del VAN (en millones de euros) es:

$$\begin{aligned}VAN(12\%) &= -1.000 + \frac{300}{1,12} + \frac{300}{1,12^2} + \frac{350}{1,12^3} + \frac{400}{1,12^4} + \frac{400}{1,12^5} = \\ &= -1.000 + 267,86 + 239,16 + 249,12 + 254,21 + 226,97 \\ VAN(12\%) &= 237,32 \text{ millones de euros}\end{aligned}$$

Al ser el $VAN(12\%) > 0$ la decisión a tomar es ACEPTAR el proyecto.

- b) La ecuación del TIR permite calcular el tipo de interés r que hace $VAN = 0$:

$$TIR: -1.000 + \frac{300}{(1+r)} + \frac{300}{(1+r)^2} + \frac{350}{(1+r)^3} + \frac{400}{(1+r)^4} + \frac{400}{(1+r)^5} = 0$$

Comprobación con el tanto $r = 20,62\%$. Se ha de calcular el VAN para este tanto y ha de resultar que el VAN (20,62%) = 0

$$VAN(20,62\%) = -1.000 + \frac{300}{1,2062} + \frac{300}{1,2062^2} + \frac{350}{1,2062^3} + \frac{400}{1,2062^4} + \frac{400}{1,2062^5}$$

Una vez resueltos los cálculos se obtiene:

$$VAN(20,62\%) = -0,02 \approx 0$$

Se comprueba que el 20,62% es el TIR del proyecto ya que, con una precisión de dos decimales para el tipo de interés r , el resultado es prácticamente cero (hay una desviación de 2 centésimas). Un valor más exacto del TIR (con más cifras decimales) es el 20,619076%. Para obtener esta precisión ha de utilizarse la calculadora financiera o la hoja de cálculo informática.

Como el TIR es mayor que el 12%, la decisión será ACEPTAR el proyecto:

$$r = 20,62\% > i = 12\% \Rightarrow \text{Aceptar}$$

- c) La Relación Beneficio-Coste de este proyecto de inversión es:

$$RBC = i_b = \frac{VAN}{C_0} = \frac{237,32}{1.000} = 0,2373 (23,73\%)$$

Como la RBC es mayor que el 22%, que se fija como el mínimo a alcanzar, la decisión será ACEPTAR el proyecto:

$$RBC = 23,73\% > 22\% \Rightarrow \text{Aceptar}$$

Pregunta 6:

- a) Cálculo del Plazo de Recuperación.

- a.1) *Proyecto A*: En los 3 primeros años se recupera $30 + 30 + 40 = 100$. Por lo tanto, el plazo de recuperación es exactamente 3 años:

$$PR = 3 \text{ años}$$

- a.2) *Proyecto B*: En los 2 primeros años se recupera $40 + 40 = 80$ y en los 3 primeros años se recupera: $80 + 30 = 110$. Por lo que el plazo de recuperación se sitúa entre los años dos y tres. Tras interpolar resulta:

$$PR_B = 2 + \frac{100 - 80}{110 - 80} = 2,67 \text{ años}$$

Como $PR_B = 2,67 \text{ años} < PR_A = 3 \text{ años}$ es PREFERIBLE el proyecto B.

b) Cálculo del VAN para un $i = 10\%$:

b.1) Proyecto A:

$$\begin{aligned}VAN_A(10\%) &= -100 + \frac{30}{1,1} + \frac{30}{1,1^2} + \frac{40}{1,1^3} + \frac{40}{1,1^4} + \frac{40}{1,1^5} = \\&= -100 + 27,27 + 24,79 + 30,05 + 27,32 + 24,84 \\VAN_A(10\%) &= 34,28 \text{ millones de euros}\end{aligned}$$

b.2) Proyecto B:

$$\begin{aligned}VAN_B(10\%) &= -100 + \frac{40}{1,1} + \frac{40}{1,1^2} + \frac{30}{1,1^3} + \frac{30}{1,1^4} + \frac{50}{1,1^5} = \\&= -100 + 36,36 + 33,06 + 22,54 + 20,49 + 31,05 \\VAN_B(10\%) &= 43,50 \text{ millones de euros}\end{aligned}$$

Como $VAN_B = 43,50 > VAN_A = 34,28$ es **PREFERIBLE** el proyecto B.

Pregunta 7:

a) Se aplica la fórmula del TMR a los 5 proyectos:

$$TMR_A = \frac{\frac{1}{5} \cdot (50 + 100 + 150 + 200 + 250)}{500} = 0,30 \text{ (30\%)}$$

$$TMR_B = \frac{\frac{1}{5} \cdot (250 + 200 + 150 + 100 + 50)}{500} = 0,30 \text{ (30\%)}$$

$$TMR_C = \frac{\frac{1}{8} \cdot (100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100)}{500} = 0,20 \text{ (20\%)}$$

$$TMR_D = \frac{\frac{1}{8} \cdot (150 + 150 + 120 + 120 + 120 + 80 + 80 + 80)}{600} = 0,1875 \text{ (18,75\%)}$$

$$TMR_E = \frac{\frac{1}{6} \cdot (200 + 200 + 200 + 200 + 250 + 300)}{800} = 0,28125 \text{ (28,125\%)}$$

Ahora se ordenan los proyectos de mayor a menor TMR y resulta:

$$TMR_A = TMR_B > TMR_E > TMR_C > TMR_D$$

Por lo tanto, el orden de preferencia es el que se indica a continuación:

Los proyectos A y B son indiferentes entre sí y preferidos a los restantes, a continuación se prefiere el proyecto E, después el C y finalmente, el menos preferido es el proyecto D.

Comentario crítico: Este criterio, al no tener en cuenta la situación temporal de los capitales, conduce a decisiones que son ilógicas. Si se observan los rendimientos netos de los proyectos A y B se comprueba que tienen las mismas cuantías pero dispuestas de forma diferente; en el proyecto A son crecientes y en el proyecto B son decrecientes. Cualquier decisor preferirá el proyecto B al A porque en el B, las cuantías más elevadas se recuperan al principio.

- b) Se aplica la fórmula del PR a los 5 proyectos:

Proyecto A:

En los 4 primeros años se recupera $50 + 100 + 150 + 200 = 500$.

Por lo tanto, el plazo de recuperación es exactamente 4 años:

$$PR_A = 4 \text{ años}$$

Proyecto B:

En los dos primeros años se recupera $250 + 200 = 450$ y en los tres primeros, $450 + 150 = 600$. Por lo tanto, el plazo de recuperación se sitúa entre los años dos y tres. Al interpolar resulta:

$$PR_B = 2 + \frac{500 - 450}{600 - 450} = 2,33 \text{ años}$$

Proyecto C:

En los 5 primeros años se recupera exactamente $100 \cdot 5 = 500$ por lo tanto,

$$PR_C = 5 \text{ años.}$$

Proyecto D:

En los cuatro primeros años se recupera $150 + 150 + 120 + 120 = 540$ y en los cinco primeros, $540 + 120 = 660$. Por lo tanto, el plazo de recuperación se sitúa entre los años cuatro y cinco. Al interpolar resulta:

$$PR_D = 4 + \frac{600 - 540}{660 - 540} = 4,5 \text{ años}$$

Proyecto E:

En los cuatro primeros años se recuperan exactamente $200 \cdot 4 = 800$

Por lo tanto, el plazo de recuperación:

$$PR_E = 4 \text{ años}$$

Ahora se ordenan los proyectos de menor a mayor PR y resulta:

$$PR_B < PR_A = PR_E < PR_D < PR_C$$

Por lo tanto, el orden de preferencia es el siguiente:

El proyecto B es el preferido; a continuación se elegirían los proyectos A y E que son indiferentes entre sí, después se prefiere el D y finalmente, el menos preferido es el proyecto C.

Comentario: Se observa que la ordenación es diferente que la obtenida con el criterio del Tanto Medio de Rentabilidad porque se basan en hipótesis distintas. Aquí se aplica un criterio de liquidez, de recuperar cuanto antes el capital invertido, por eso el preferido es el proyecto B.

Pregunta 8:

a) Cálculo del VAN para un $i = 9\%$:

a.1) Proyecto A:

$$\begin{aligned} VAN_A(9\%) &= -500 + \frac{50}{1,09} + \frac{100}{1,09^2} + \frac{150}{1,09^3} + \frac{200}{1,09^4} + \frac{250}{1,09^5} = \\ &= -500 + 45,87 + 84,17 + 115,83 + 141,69 + 162,48 \\ VAN_A(9\%) &= 50,03 \text{ miles de euros} \end{aligned}$$

a.2) Proyecto B:

$$\begin{aligned} VAN_B(9\%) &= -500 + \frac{250}{1,09} + \frac{200}{1,09^2} + \frac{150}{1,09^3} + \frac{100}{1,09^4} + \frac{50}{1,09^5} = \\ &= -500 + 229,36 + 168,34 + 115,83 + 70,84 + 32,50 \\ VAN_B(9\%) &= 116,86 \text{ miles de euros} \end{aligned}$$

a.3) Proyecto C:

$$\begin{aligned} VAN_C(9\%) &= -500 + \frac{100}{1,09} + \frac{100}{1,09^2} + \frac{100}{1,09^3} + \dots + \frac{100}{1,09^8} = \\ &= -500 + 91,74 + 84,17 + 77,22 + \dots + 50,19 \\ VAN_C(9\%) &= 53,48 \text{ miles de euros} \end{aligned}$$

a.4) Proyecto D:

$$\begin{aligned} VAN_D(9\%) &= -500 + \frac{150}{1,09} + \frac{150}{1,09^2} + \frac{120}{1,09^3} + \dots + \frac{80}{1,09^8} = \\ &= -500 + 137,61 + 126,25 + 92,66 + \dots + 40,15 \\ VAN_D(9\%) &= 51,14 \text{ miles de euros} \end{aligned}$$

a.5) Proyecto E:

$$VAN_E(9\%) = -500 + \frac{200}{1,09} + \frac{200}{1,09^2} + \dots + \frac{250}{1,09^5} + \frac{300}{1,09^6} =$$

$$-500 + 183,49 + 168,34 + \dots + 162,48 + 178,88$$

$$VAN_E (9\%) = 189,31 \text{ miles de euros}$$

Una vez obtenidos los VAN, se ordenan los proyectos de mayor a menor VAN y resulta:

$$VAN_E > VAN_B > VAN_C > VAN_D > VAN_A$$

Por lo tanto, el orden de preferencia es el siguiente:

El proyecto E es el preferido, a continuación se elegiría el proyecto B y después, sucesivamente, el C, el D y finalmente el A.

Comentario: Se observa que el mayor VAN lo proporciona el proyecto E, pero también exige mayor desembolso que los demás proyectos. Cuando los proyectos tienen diferente desembolso inicial, el VAN no es el mejor criterio de decisión ya que compara los proyectos en valores absolutos; en estos casos, es preferible utilizar el criterio de la Relación Beneficio-Coste ya que proporciona una medida del beneficio actualizado en términos relativos, es decir, por cada euro invertido.

b) Cálculo de la RBC:

b.1) Proyecto A:

$$RBC_A = \frac{VAN}{C_0} = \frac{50,03}{500} = 0,10 (10\%)$$

b.2) Proyecto B:

$$RBC_B = \frac{VAN}{C_0} = \frac{116,86}{500} = 0,2337 (23,37\%)$$

b.3) Proyecto C:

$$RBC_C = \frac{VAN}{C_0} = \frac{53,48}{500} = 0,1070 (10,70\%)$$

b.4) Proyecto D:

$$RBC_D = \frac{51,14}{600} = 0,0852 (8,52\%)$$

b.5) Proyecto E:

$$RBC_E = \frac{189,31}{800} = 0,2366 (23,66\%)$$

Una vez obtenidas las RBC, se ordenan los proyectos de mayor a menor RBC y resulta:

$$RBC_E > RBC_B > RBC_C > RBC_A > RBC_D$$

Por lo tanto, el orden de preferencia es:

El proyecto E es el preferido, a continuación y muy próximo en el resultado, se elegiría el proyecto B (obsérvese que, en un sentido amplio podrían considerarse indiferentes, ya que el B exige menos desembolso y concluye un año antes por lo que el decisor, a la vista de tan pequeña diferencia en sus *RBC*, podría tener en cuenta estas otras consideraciones a la hora de decidir) y después, sucesivamente, el C, el A y finalmente el D.

RESUMEN de los resultados obtenidos en los ejercicios 7 y 8:

En el cuadro que se presenta a continuación se resumen los resultados obtenidos al aplicar los diferentes criterios. Se ha añadido la ordenación con el criterio del Tanto Interno de Rentabilidad (*TIR*), aunque en el ejercicio número 8 no se ha preguntado sobre este criterio porque es muy laborioso de resolver si no se dispone de calculadora financiera u hoja de cálculo.

Los resultados de los *TIR* para los cinco proyectos son los siguientes:

$TIR_A = 12,01\%$; $TIR_B = 20,27\%$; $TIR_C = 11,81\%$; $TIR_D = 11,58\%$; $TIR_E = 16,08\%$. Se sugiere contrastar alguno de estos resultados, tomando como dato el tanto *TIR* y comprobando que, al aplicarlo en la ecuación del VAN, el resultado es 0.

Criterio	Ordenación de los proyectos				
	1º	2º	3º	4º	5º
<i>TMR</i>	A	B	E	C	D
<i>PR</i>	B	A	E	D	C
<i>VAN</i>	E	B	C	D	A
<i>RBC</i>	E	B	C	A	D
<i>TIR</i>	B	E	A	C	D

A la vista de este cuadro se observa que los proyectos B y E son los que, en el conjunto de los cinco criterios, quedan en los primeros lugares.

En concreto, el proyecto B queda en primer lugar con los criterios *TIR* y *PR* y en segundo lugar con los criterios *TMR*, *VAN* y *RBC*, aunque con este último prácticamente iguala con el primero, tal como se ha comentado anteriormente. El proyecto E queda en primer lugar con los criterios *VAN* y *RBC*, en segundo lugar con el criterio *TIR* y en tercer lugar con los criterios parciales *TMR* y *PR*.

La dirección de la empresa, a la vista de estos resultados, decidirá entre uno de estos dos proyectos teniendo en cuenta también otros aspectos como el diferente desembolso inicial y la diferente duración.

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

En las soluciones del ejemplo de la página 160,
¿Cómo se obtiene la parte decimal?

Cuando el Plazo de Recuperación no es un número entero de años, hay que interpolar para obtener la fracción de año que hay que añadir al valor obtenido por defecto.

En el caso del proyecto A se comprueba que en 3 años se recuperan $200 + 300 + 400 = 900$ y que en cuatro años se recuperan $900 + 500 = 1.400$. Como lo que hay que recuperar es el desembolso inicial = 1.000, el *PR* está situado entre 3 y 4 años (por lo tanto, tiene que ser algo más de 3).

Para calcular lo que hay que añadir, hay que hacer una interpolación lineal que consiste en ver cuánto hay que añadir a los 3 años.

De 900 a 1.000 hay una diferencia de 100 ($1.000 - 900$) y en el total del año hay una diferencia de 500 ($1.400 - 900$). Por lo tanto, hay que añadir la parte del año que representa 100 respecto a 500: $100/500 = 0,2$ años. En consecuencia, el *PR* es $3 + 0,2 = 3,2$ años.

En el caso del proyecto B se comprueba que en un año se recuperan 600 y en 2 años se recuperan $600 + 500 = 1.100$. Por lo tanto, como lo que hay que recuperar es el desembolso inicial, el plazo de recuperación, está entre uno y dos años.

Al igual que antes, para calcular lo que hay que añadir, hay que hacer una interpolación lineal para ver cuánto se añade al año.

De 600 a 1.000, hay una diferencia de 400 ($1.000 - 600$) y en el total del año hay una diferencia de 500 ($1.100 - 600$). Por lo tanto, hay que añadir la parte del año que representa 400 respecto a 500: $400/500 = 0,8$ años.

En consecuencia, el *PR* es $1 + 0,8 = 1,8$ años.

En mi opinión, a la hora de aceptar o rechazar un proyecto, los criterios del Plazo de Recuperación con Actualización y del VAN deberían dar siempre la misma decisión porque los rendimientos netos se descuentan al mismo tipo de interés y por ello bastaría, en mi opinión, con aplicar el primero que es más rápido. ¿Es así?

No, no es así. Hay que tener en cuenta que, en el criterio del Plazo de Recuperación con Actualización (PRA), no se tienen en cuenta todos los rendimientos netos y, por ello, los resultados pueden cambiar según que los rendimientos más elevados estén situados en los primeros años o en los últimos. En el primer caso tendrán gran influencia en el PRA, reduciéndolo, mientras que en el segundo tendrán una menor influencia.

En conclusión, aunque en la mayoría de las ocasiones se producirá la coincidencia entre ambos criterios de decisión, hay casos, como los citados anteriormente, en el que puede no producirse la citada coincidencia. Es más, si se comparan los resultados obtenidos en los ejercicios de autoevaluación número 3 y 4, se comprueba que, al aplicar el criterio del PRA, el orden de preferencia es que “el proyecto N es preferido al M”, mientras que, al aplicar el criterio VAN a los mismos proyectos resulta que “el proyecto M es preferido al N”.

Le sugerimos, como ejercicio complementario, que calcule los PRA de los cuatro proyectos que figuran en el ejemplo de la página 159 del libro de texto, los ordene con este criterio y luego los compare con la ordenación que se obtiene con el criterio VAN que está resuelto en la página 164.

Las soluciones que obtendrá para el Plazo de Recuperación con actualización a un tipo del 10% son las siguientes:

$$PRA_A = 3,79 \text{ años}; PRA_B = 2,14 \text{ años}; PRA_C = 3,02 \text{ años}; PRA_D = 1,83 \text{ años}$$

Resulta, por lo tanto, que el orden de preferencia con el criterio PRA es la siguiente:

$$1^\circ) PRA_D; 2^\circ) PRA_B; 3^\circ) PRA_C; 4^\circ) PRA_A$$

Mientras que con el criterio VAN la ordenación es:

$$1^\circ) VAN_B; 2^\circ) VAN_C; 3^\circ) VAN_D; 4^\circ) VAN_A$$

Se observa que el orden de preferencia es diferente con el criterio PRA que con el criterio VAN.

¿Cómo se calcula el Tanto Interno de Rentabilidad (TIR)?

En la página 166 del libro se indica, respecto al cálculo del TIR, lo siguiente: «...siendo $r = \text{TIR}$ de la inversión. Para su cálculo se puede utilizar la calculadora financiera, con el menú de flujos de caja, o el ordenador, con la hoja de cálculo. De lo contrario, su obtención es laboriosa ya que esa ecuación es de grado n y, frecuentemente, habrá que aplicar el método de prueba y error. También se han elaborado algunas fórmulas que ofrecen un primer valor aproximado pero luego se ha de seguir probando para obtener un valor más preciso de r .»

La forma de cálculo del tanto efectivo en las operaciones financieras y la TIR en las inversiones, es la misma, ya que se trata de una ecuación de grado n en la que la incógnita es el tipo de interés.

Por ejemplo, el ejercicio de la página 117, cuya ecuación es de grado 5, es de características similares a los ejemplos de las páginas 166 y 167. La ecuación también es de grado 5 por lo que no hay un método directo para resolverla.

El método de prueba y error consiste en ir dando valores a r hasta que el resultado sea 3,696 (975.000/263.797,48). Esto es laborioso y se lleva tiempo.

Por ello, con vistas a una prueba o examen, no se va a preguntar el resultado de i_o , porque se sabe que en un examen no se dispone de tiempo suficiente. Pero, el alumno, sí que ha de conocer como se plantea la ecuación del TIR y qué es lo que significa cada número que aparece en la ecuación. En el examen sí podría darse como dato el valor de i_o o de r y la incógnita podría ser C_0 , o bien el término amortizativo a .

En todo caso, en un examen tipo test, sí se puede preguntar cuál será el TIR, ya que se ofrecen tres o cuatro alternativas y consistiría en comprobar cuál de esos valores que se proponen es el cierto.

TEMA 7

EL RIESGO EN LAS DECISIONES DE INVERSIÓN

INTRODUCCIÓN

En este tema se estudian las decisiones de inversión en ambiente de riesgo e incertidumbre. En estos casos, los rendimientos netos y la duración no son conocidos con certeza por lo que, según el grado de conocimiento que tenga el decisor sobre el futuro, podrá hacer previsiones en términos de probabilidad si ese grado de conocimiento es más alto, o bien, ni siquiera está en condiciones de hacer esas previsiones porque el desconocimiento sobre el futuro es mayor y, normalmente, solo está en condiciones de detectar y describir los posibles escenarios que pueden presentarse (los denominados estados de la naturaleza), pero sin ser capaz de hacer estimaciones en términos de probabilidad sobre la presencia de cada uno de ellos.

Por lo general, el desembolso inicial sí suele valorarse con certeza porque esos pagos se van a producir de manera inmediata y, por lo tanto, ese grado de conocimiento es, en la práctica, de certeza.

Las decisiones que han de tomar las empresas en esos ambientes de aleatoriedad, exigen, en muchos casos, la utilización de los conocimientos que proporciona la estadística en el ámbito de la teoría de la probabilidad, dando entrada a medidas de dispersión como la varianza y la desviación típica. El cálculo de estas magnitudes suele ser, frecuentemente, laboriosa por lo que diversos estudiosos de estos temas han propuesto algunos criterios que tratan de dar entrada al riesgo de una manera indirecta.

Una primera forma consiste en efectuar un análisis de sensibilidad para detectar cuáles son las variables que, ante pequeñas variaciones de su valor estimado, modifican con mayor intensidad el resultado final.

Otras formas, más adecuadas para dar entrada al riesgo de forma indirecta, son el criterio del equivalente de certidumbre, que corrige a la baja los rendimientos

netos, aplicando unos coeficientes menores que la unidad y el criterio de la prima de riesgo, que consiste en incrementar el tipo de interés para que los rendimientos futuros tengan menor valor actual y así disminuir el valor del VAN.

El criterio más completo en ambiente de riesgo es el indicador de elección que corrige el valor esperado del VAN, denominado Beneficio Monetario Esperado (BME), a la baja mediante la desviación típica a la que aplica un coeficiente λ , de carácter subjetivo, en función del mayor o menor grado de aversión al riesgo que tenga el decisor.

Cuando se está en ambiente de incertidumbre, los criterios han de adaptarse a esa falta de capacidad para hacer estimaciones en términos de probabilidad y, entre ellos, cabe citar, el de Laplace, el Maximin, el Maximax, el de Hurwicz y el Minimax de pérdidas o de Savage.

Para su estudio, las preguntas tipo test se han ordenado en dos bloques:

- I. En primer lugar, las preguntas de contenido teórico.
- II. A continuación, las preguntas de contenido práctico, empezando por los criterios en ambiente de riesgo y terminando por los criterios en ambiente de incertidumbre.

El tema se completa con el formulario que se presenta a continuación, las preguntas y ejercicios de desarrollo y las preguntas que con más frecuencia realizan los estudiantes.

EL RIESGO EN LAS DECISIONES DE INVERSIÓN

El riesgo en las magnitudes de la inversión

Rendimiento neto esperado y varianza

$$E(R_s) = \bar{R}_s = \sum_{h=1}^m R_{s,h} \cdot p_{s,h}; \quad Var(R_s) = \sigma_s^2 = \sum_{h=1}^m (R_{s,h} - \bar{R}_s)^2 \cdot p_{s,h}$$

Valor esperado y varianza de una distribución beta simplificada

$$E(R_s) = \frac{R_s^p + 4 \cdot R_s^m + R_s^o}{6}; \quad \sigma^2(R_s) = \frac{(R_s^o - R_s^p)^2}{36}$$

Valor esperado y varianza de una distribución triangular

$$E(R_s) = \frac{R_s^p + R_s^m + R_s^o}{3}; \quad Var(R_s) = \sigma^2(R_s) = \frac{(R_s^o - R_s^p)^2 - (R_s^m - R_s^p) \cdot (R_s^o - R_s^m)}{18}$$

Valor esperado y varianza de una distribución uniforme

$$E(R_s) = \frac{R_s^p + R_s^o}{2}; \quad \sigma^2(R_s) = \frac{(R_s^o - R_s^p)^2}{12}$$

Función de distribución del VAN

$$\beta = \sum_{s=1}^n R_s \cdot (1+i)^{-s} - C_0$$

Función de distribución del TIR

$$-C_0 + \sum_{s=1}^n R_s \cdot (1+r)^{-s} = 0 \Rightarrow r$$

Beneficio Monetario y Varianza

$$BME = E(VAN) = E(\beta) = \sum_{s=1}^n \bar{R}_s \cdot (1+i)^{-s} - C_0$$

$$Var(\beta) = \sum_{r=1}^n \sum_{s=1}^n \sigma_{r,s} \cdot (1+i)^{-(r+s)} - C_0; \quad Var(\beta) = \sum_{s=1}^n \sigma_s^2 \cdot (1+i)^{-2s}; \quad Var(\beta) = \left[\sum_{s=1}^n \sigma_s \cdot (1+i)^{-s} \right]^2$$

Si rendimientos
netos
independientes

Rendimientos netos
perfectamente
correlacionados



Criterios de Decisión con Riesgo

→ Equivalente de Certidumbre $VC(EC) = \sum_{s=1}^n \alpha_s \cdot \frac{\bar{R}_s}{(1+i)^s} - C_0$ con $0 \leq \alpha_s \leq 1$

→ Prima de riesgo $VC(PR) = \sum_{s=1}^n \frac{\bar{R}_s}{(1+i')^s} - C_0$ con $i' = i + p$

→ Esperanza-Desviación Típica $E = BME - \lambda \cdot \sigma_0$

→ Esperanza condicionada

→ Riesgo de ruina $\alpha = Pr(\beta < D); \alpha = Pr(B + \sigma \cdot \xi < -D) = Pr\left(\xi < -\frac{B+D}{\sigma}\right)$

→ Riesgo de pérdidas $\gamma = Pr(\beta < 0); \gamma = Pr(B + \sigma \cdot \xi < 0) = Pr\left(\xi < -\frac{B}{\sigma}\right)$

Decisiones en ambiente de incertidumbre

→ Criterios de decisión

→ Criterio de Laplace, Maximin, Maximax, de Hurwicz y de Savage

PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 7.1.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) El análisis de sensibilidad consiste en dar, a las magnitudes que influyen en una inversión, otros posibles valores para ver cómo se comporta el criterio de decisión seleccionado (VAN, TIR, etc.).
- b) En ambiente aleatorio el desembolso inicial es un capital aleatorio pero los rendimientos netos suelen ser capitales ciertos.
- c) En ambiente aleatorio los rendimientos netos suelen ser capitales aleatorios pero la duración de la inversión es cierta.

Pregunta 7.2.

Indicar cuál de las siguientes frases es correcta:

- a) Una inversión se realiza en ambiente de incertidumbre, cuando se está en condiciones de asignar probabilidades a los resultados futuros.
- b) La existencia de riesgo o incertidumbre justifica la ausencia de decisiones de inversión.
- c) Ambiente aleatorio o de riesgo, es el caso en que se pueden formular previsiones futuras en términos de probabilidad.

Pregunta 7.3.

En relación con el criterio de decisión del Beneficio Monetario Esperado (BME), indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Tiene en cuenta que la simetría de ganancias o pérdidas monetarias no se corresponde con la simetría de utilidades o desutilidades cuando se está en presencia de riesgo.
- b) Tiene en cuenta la mayor o menor dispersión de los resultados en torno al valor esperado.
- c) Su empleo sólo se justifica racionalmente cuando se trata de un gran número de decisiones de las mismas características, circunstancia que no se da en las inversiones por ser fenómenos no repetitivos.

Pregunta 7.4.

Al estudiar el riesgo en las inversiones:

- a) El criterio del beneficio monetario esperado no tiene en cuenta el riesgo asociado a cada proyecto.

- b) El ambiente de incertidumbre considera que se pueden formular previsiones en términos de probabilidad.
- c) Los rendimientos netos se conocen con certeza pero la duración de la inversión es una variable aleatoria (no se conoce con certeza).

Pregunta 7.5.

Las decisiones de inversión en ambiente de riesgo:

- a) Cuanto mayor sea el riesgo que se asume en una inversión, mayor será la valoración de la empresa por los potenciales inversores de títulos.
- b) El riesgo en las inversiones está en que se produzcan desviaciones negativas respecto a las previstas inicialmente.
- c) La existencia de riesgo justifica la ausencia de decisiones de inversión.

Pregunta 7.6.

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) El criterio de la prima de riesgo consiste en incrementar el tipo de interés que se aplica a la valoración de las inversiones sin riesgo.
- b) El criterio del equivalente de certidumbre consiste en sumar a los rendimientos netos esperados unas cuantías crecientes para que el VAN sea mayor.
- c) El criterio del beneficio monetario esperado tiene en cuenta el riesgo asociado a cada proyecto.

Pregunta 7.7.

Una inversión se analiza en ambiente de incertidumbre. Indicar cuál de las siguientes es la respuesta correcta:

- a) El criterio maximin se denomina también minimax.
- b) El criterio de Hurwicz toma, para cada alternativa, el menor de los resultados y luego elige el mayor de los menores valores de cada fila.
- c) El criterio de Laplace considera que todos los estados de la naturaleza contemplados son equiprobables.

II. Preguntas de contenido práctico

Pregunta 7.8.

Un proyecto de inversión, que se realiza en ambiente de riesgo, requiere un desembolso inicial de 200.000 euros y tendrá una duración de tres años. La empre-

sa inversora exige una rentabilidad mínima del 10%. En el departamento financiero se han calculado los rendimientos netos esperados cuyos valores son:

$$\bar{R}_1 = 80.000 \text{ €}; \quad \bar{R}_2 = 90.000 \text{ €}; \quad \bar{R}_3 = 100.000 \text{ €}$$

Se acuerda aplicar el criterio del equivalente de certidumbre con unos coeficientes correctores para cada uno de los tres años: $\alpha_1 = 0,9$; $\alpha_2 = 0,85$; $\alpha_3 = 0,8$.

El valor capital del equivalente de certidumbre VC(EC) de esta inversión es:

- a) 1.753,68 €.
- b) -6.214,39 €.
- c) -11.217,13 €.

Pregunta 7.9.

Un proyecto de inversión, que se realiza en ambiente de riesgo, requiere un desembolso inicial de 100.000 euros y tendrá una duración de tres años. La empresa inversora exige una rentabilidad mínima del 10% a las inversiones que no tienen riesgo. En el departamento financiero se han calculado los rendimientos netos esperados cuyos valores son:

$$\bar{R}_1 = 40.000 \text{ €}; \quad \bar{R}_2 = 50.000 \text{ €}; \quad \bar{R}_3 = 55.000 \text{ €}$$

Se acuerda aplicar el criterio de la prima de riesgo con una prima $p = 2\%$. El valor capital de la prima de riesgo VC(PR) es:

- a) 8.473,25 €.
- b) 14.721,89 €.
- c) -1.292,36 €.

Pregunta 7.10.

La empresa CBA está analizando si debe llevar a cabo un proyecto de inversión que se realiza en ambiente de riesgo y para ello decide aplicar el criterio Esperanza-Desviación típica con un grado de aversión al riesgo medido por el parámetro $\lambda = 1,8$. Tras los estudios previos realizados se sabe que el beneficio monetario esperado de este proyecto es de 1,6 millones de euros con una desviación típica de 540.000 euros. El resultado obtenido al aplicar este criterio es:

- a) 754.000 €.
- b) 628.000 €.
- c) 448.500 €.

Pregunta 7.11.

En la empresa GFD se analiza un proyecto de inversión, que se desarrollará en ambiente de riesgo. La inversión requiere un desembolso inicial de dos millones

de euros, tendrá una duración de diez años y para su valoración se utiliza un tipo de interés anual del 8%. Los rendimientos netos anuales tienen la siguiente distribución de probabilidad:

Rendimiento neto	Probabilidad
300.000	0,2
400.000	0,5
500.000	0,3

El Beneficio Monetario Esperado (BME) de este proyecto de inversión es:

- a) 875.643,25 €.
- b) 1.046.952,18 €.
- c) 751.133,37 €.

Pregunta 7.12.

Al analizar los rendimientos netos de un proyecto de inversión solamente se está en condiciones de estimar los valores optimista, más probable y pesimista. El decisor considera que se debe aplicar la distribución beta simplificada que da un peso cuatro veces mayor al valor más probable que a los otros dos. En este caso, para un año concreto, se estiman los valores:

$$R_s^o = 25.000 \text{ €}; \quad R_s^m = 20.000 \text{ €}; \quad R_s^p = 12.000 \text{ €}.$$

El rendimiento neto esperado es (indique cuál de los siguientes resultados es el correcto):

- a) 18.500 €.
- b) 19.500 €.
- c) 17.500 €.

Pregunta 7.13.

Una inversión requiere un desembolso inicial de 1.200 y se estima que producirá unos rendimientos netos anuales de 300 el primer año, 500 el segundo y 800 el tercero. El tanto de coste que usualmente aplica la empresa es el 10%. Se desea conocer el valor capital en el caso de que se aplique el criterio de la prima de riesgo VC(PR), sabiendo que el tipo de interés se incrementa con la prima de tres puntos porcentuales. Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) 2,23 euros.
- b) 11,50 euros.
- c) -16,96 euros.

Pregunta 7.14.

Una empresa del sector turístico desea realizar una inversión que requiere un desembolso inicial de 100 y unos rendimientos netos anuales de 40 el primer año, 45 el segundo y 50 el tercero (todas las cuantías en millones de euros), siendo el tipo de interés anual $i = 8\%$. Se desea conocer el valor capital del equivalente de certidumbre VC(EC) de esta inversión si se aplican unos coeficientes correctores: $\alpha_1 = 0,9$; $\alpha_2 = 0,85$; $\alpha_3 = 0,8$. Indicar cuál de las siguientes respuestas es correcta:

- a) -2,120 millones de euros.
- b) 1,634 millones de euros.
- c) 4,235 millones de euros.

Pregunta 7.15.

En un proyecto de inversión, los analistas solamente están en condiciones de estimar los valores pesimista, más probable y optimista, de los rendimientos netos. Se decide aplicar la distribución triangular (que da el mismo peso a esos tres valores). Sabiendo que los valores estimados son: $R_s^p = 8.000 \text{ €}$; $R_s^m = 10.000 \text{ €}$; $R_s^o = 15.000 \text{ €}$, indicar cuál es el rendimiento neto esperado:

- a) 10.000 €.
- b) 11.000 €.
- c) 11.500 €.

Pregunta 7.16.

Una empresa ha de tomar su decisión de inversión en un ambiente de incertidumbre. Hay tres posibilidades de decisión y se pueden presentar tres escenarios diferentes. Los resultados que se obtendrán en función de la decisión que se tome (d_s) y del escenario que se presente (e_s) se recogen en la siguiente tabla:

	e_1	e_2	e_3
d_1	60	21	30
d_2	50	28	36
d_3	40	25	46

Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) Si se aplica el criterio de Laplace se elegiría la primera alternativa (d_1).
- b) Si se aplica el criterio Maximin se elegiría la primera alternativa (d_1).
- c) Si se aplica el criterio de Hurwicz para un $\alpha = 0,6$ se elegiría la primera alternativa (d_1).

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 7.1.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se explica en la página 190 del libro de teoría. El análisis de sensibilidad analiza cómo y en qué proporción varía el criterio de decisión al modificar la variable objeto del análisis.

La respuesta b) es falsa porque los rendimientos netos son capitales futuros y por lo tanto sometidos a aleatoriedad. Ver página 190.

La respuesta c) es falsa porque la duración también es una variable aleatoria. Página 194.

Pregunta 7.2.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque en ambiente de incertidumbre no se está en condiciones de asignar probabilidades a los resultados futuros.

La respuesta b) es falsa porque la existencia de riesgo o de incertidumbre no justifica la ausencia de decisiones de inversión; por el contrario muchas decisiones hay que tomarlas en presencia de riesgo o de incertidumbre. Por otra parte no tomar una decisión es también una forma de decidir.

La respuesta c) es cierta porque el ambiente aleatorio implica conocer el futuro en términos de probabilidad.

Pregunta 7.3.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 7, página 197 del libro de texto:

La respuesta a) es falsa. Es al contrario, ya que el criterio del BME no tiene en cuenta los aspectos citados en esta pregunta.

La respuesta b) es falsa porque no incluye ninguna medida estadística de dispersión como podría ser la desviación típica, el recorrido, etc.

La respuesta c) es cierta porque, cuando se trata de un gran número de decisiones de las mismas características, las desviaciones se compensan de acuerdo con la Ley de los Grandes Números, pero las inversiones, usualmente, no son repetitivas.

Pregunta 7.4.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta porque el criterio del BME no tiene en cuenta la mayor o menor dispersión de los resultados en torno al valor esperado (página 197).

La respuesta b) es falsa porque, en ambiente de incertidumbre, no se está en condiciones de asignar probabilidades a los resultados futuros (página 189, al final).

La respuesta c) es falsa porque la aleatoriedad afecta tanto a los rendimientos netos como a la duración (página 190).

Pregunta 7.5.

Solución: b)

Justificación:

La respuesta a) es falsa. Es al contrario, a mayor riesgo, menor valoración de la empresa. Ver página 189 del libro de teoría.

La respuesta b) es cierta, ya que el riesgo está en que se produzcan desviaciones negativas porque las desviaciones positivas favorecen los resultados, tal como se explica en la página 189 del libro de texto.

La respuesta c) es falsa porque la inversión en la empresa es la condición básica para su supervivencia y expansión, ya que una empresa que no invierte está condenada, antes o después, a fracasar tal como puede leerse en el primer párrafo de la página 190.

Pregunta 7.6.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se explica en la página 200 del libro de teoría.

La respuesta b) es falsa porque el criterio del equivalente de certidumbre consiste en modificar los rendimientos netos esperados, multiplicándolos por unos coeficientes α_x menores que la unidad ($\alpha_x < 1$) (ver página 199 del libro de teoría).

La respuesta c) es falsa porque no tiene en cuenta el riesgo (la mayor o menor dispersión de los resultados en torno al valor esperado), ver página 197.

Pregunta 7.7.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa porque son dos criterios diferentes. El primero selecciona entre los menores valores, el más alto. El segundo selecciona entre las mayores pérdidas la menor.

La respuesta b) es falsa porque Hurwicz toma, para cada alternativa de inversión, el mayor valor M_i y el menor valor m_i y luego halla la media ponderada.

La respuesta c) es cierta, tal como se explica en la página 205.

II. Preguntas de contenido práctico

Pregunta 7.8.

Solución: c)

Justificación:

Se aplica lo indicado en el epígrafe 7, página 199.

El valor capital del equivalente de certidumbre $VC(EC)$ es:

$$VC(EC) = 0,9 \cdot \frac{80.000}{1,1} + 0,85 \cdot \frac{90.000}{1,1^2} + 0,8 \cdot \frac{100.000}{1,1^3} - 200.000 = -11.217,13 \text{ euros}$$

Pregunta 7.9.

Solución: b)

Justificación:

El tipo de interés que se ha de aplicar es: $i' = i + p = 10 + 2 = 12\%$.

El valor capital de la prima de riesgo $VC(PR)$ es:

$$VC(PR) = \frac{40.000}{1,12} + \frac{50.000}{1,12^2} + \frac{55.000}{1,12^3} - 100.000 = 14.721,89 \text{ euros}$$

Pregunta 7.10.

Solución: b)

Justificación:

La ecuación del indicador de elección: $E = BME - 1,8 \cdot \text{Desviación típica}$, es la que se ha de aplicar en este caso:

$$E = 1.600.000 - 1,8 \cdot 540.000 = 628.000 \text{ €}$$

Pregunta 7.11.

Solución: c)

Justificación:

En primer lugar se calcula el rendimiento neto esperado para cada uno de los diez años:

$$\bar{R} = 300.000 \cdot 0,2 + 400.000 \cdot 0,5 + 500.000 \cdot 0,3 = 410.000 \text{ €}$$

y a continuación se calcula el BME que es el valor actual neto de esta renta:

$$V_0 = 410.000 \cdot a_{\overline{10}|8\%} - 2.000.000 = 751.133,37 \text{ €}$$

Pregunta 7.12.

Solución: b)

Justificación:

El rendimiento neto esperado es:

$$E(R_s) = \frac{R_s^p + 4 \cdot R_s^m + R_s^o}{6} = \frac{12.000 + 4 \cdot 20.000 + 25.000}{6} = 19.500 \text{ €}$$

Pregunta 7.13.

Solución: b)

Justificación:

El tipo de interés a aplicar es $i' = 10 + 3 = 13\%$

$$VC(PR) = -1.200 + \frac{300}{1,13} + \frac{500}{1,13^2} + \frac{800}{1,13^3} = 11,50 \text{ €}$$

Pregunta 7.14.

Solución: a)

Justificación:

Se aplica la fórmula del criterio del equivalente de certidumbre.

$$VC(EC) = +0,9 \cdot \frac{40}{1,08} + 0,85 \cdot \frac{45}{1,08^2} + 0,8 \cdot \frac{50}{1,08^3} - 100 = -2,120 \text{ millones de euros}$$

Pregunta 7.15.

Solución: b)

Justificación:

El rendimiento neto esperado es:

$$E(R_s) = \frac{R_s^p + R_s^m + R_s^o}{3} = \frac{8.000 + 10.000 + 15.000}{3} = 11.000 \text{ €}$$

Pregunta 7.16.

Solución: c)**Justificación:**

La respuesta a) es falsa porque según el criterio de Laplace se elegiría la segunda alternativa cuyo resultado es: $L_2 = (50 + 28 + 36)/3 = 38$. Las otras alternativas proporcionan unos resultados: $L_1 = L_3 = 37$ (ver páginas 205 y 206).

La respuesta b) es falsa porque según el criterio de maximin se elegiría la segunda alternativa cuyo resultado es 28. La primera alternativa da un resultado de 21 y la tercera de 25 (ver páginas 205 y 207).

La respuesta c) es cierta porque, $H_1 = 0,6 \cdot 60 + 0,4 \cdot 21 = 44,4$ mientras que $H_2 = 41,2$ y $H_3 = 37,6$ (ver páginas 205 y 207).

PREGUNTAS DE DESARROLLO

- 1. Las decisiones de inversión en ambiente de riesgo y el análisis de sensibilidad:
 - a) En qué consiste el análisis de sensibilidad.
 - b) En una inversión, ¿qué magnitudes se ven afectadas por la presencia del riesgo?
- 2. El criterio del Beneficio Monetario Esperado:
 - a) En qué se basa este criterio.
 - b) Cómo se aplica.
 - c) Aspectos críticos del BME.
- 3. Criterios de decisión en ambiente de incertidumbre:

Describe los criterios que pueden aplicarse y cuáles son las características de cada uno de ellos.
- 4. Una empresa del sector de la hostelería proyecta llevar a cabo una inversión que requiere realizar un desembolso inicial de quinientos mil euros y cuya duración estimada es de cinco años. Se estima que los rendimientos netos de cada uno de esos 5 años seguirán las siguientes distribuciones de probabilidad discreta que se presentan en el siguiente cuadro:

Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
Rend. Neto	Probab.	Rend. Neto	Probab.	Rend. Neto	Probab.	Rend. Neto	Probab.	Rend. Neto	Probab.
120.000	0,2	130.000	0,3	135.000	0,25	150.000	0,4	140.000	0,2
140.000	0,5	150.000	0,3	145.000	0,4	160.000	0,4	150.000	0,3
150.000	0,3	160.000	0,4	155.000	0,35	180.000	0,2	170.000	0,5

Se desea conocer cuál es el beneficio monetario esperado de esta inversión, sabiendo que para la valoración se aplica un tipo de interés del 10% anual y qué decisión debería tomarse a la vista del resultado obtenido.

- 5. La empresa del sector de la hostelería descrita en el ejercicio anterior, que proyecta realizar una inversión con un desembolso inicial de quinientos mil euros, una duración de cinco años y los rendimientos netos descritos en el cuadro que allí se presenta, se plantea ahora utilizar otros criterios de decisión para tener mayor información a la hora de decidir. En este sentido se desea conocer:
 - a) En el caso de aplicar el criterio del equivalente de certidumbre, razonar cuál es la decisión que debería tomarse si se aplican los coeficientes:
 $\alpha_1 = 0,95; \alpha_2 = 0,90; \alpha_3 = 0,85; \alpha_4 = 0,80; \alpha_5 = 0,75.$

- b) En el caso de aplicar el criterio de la prima de riesgo, razonar cuál es la decisión que debería tomarse, si el tanto de valoración se incrementa tres puntos porcentuales.
6. Una empresa que es propietaria de una urbanización de lujo en la costa, a la vista de la demanda existente se plantea llevar a cabo una ampliación construyendo una nueva fase de chalets. El desembolso inicial previsto es de 25 millones de euros y el horizonte de comercialización y venta se estima en 5 años. A la vista de que la situación económica presenta ciertas turbulencias, la inversión se desarrollaría en un ambiente de riesgo y por ello, el decisor, efectúa unas estimaciones pesimista, más probable y optimista respecto a los rendimientos netos de la inversión que se recogen en el siguiente cuadro:

Estimaciones en millones €	Años				
	1	2	3	4	5
Pesimista	3	5	5	4	4
Más probable	8	9	10	9	8
Optimista	10	14	15	12	12

Obtener los rendimientos netos esperados y las varianzas, para cada año, en los siguientes casos:

- a) Los rendimientos netos siguen una distribución beta simplificada.
- b) Los rendimientos netos siguen una distribución triangular.
- c) Los rendimientos netos siguen una distribución uniforme (en este caso solamente se tienen en cuenta las estimaciones pesimista y optimista).
- d) La dirección asigna las siguientes probabilidades: Estimación pesimista 25%; más probable 50%; optimista 25%.
7. Con los mismos datos del ejercicio anterior, referente a una empresa que es propietaria de una urbanización de lujo en la costa, y utilizando los resultados allí obtenidos en cuanto a los rendimientos netos esperados y las varianzas, sabiendo además que se aplica un tanto anual del 12% anual, se pregunta:
- a) Qué decisión debe tomarse si se aplica el criterio del BME y los rendimientos netos siguen una distribución beta simplificada.
- b) Qué decisión debe tomarse si se aplica el criterio esperanza-desviación típica con un coeficiente $\lambda = 0,5$, los rendimientos netos son independientes entre sí y siguen una distribución con probabilidades del 25%, 50% y 25% para las estimaciones pesimista, más probable y optimista respectivamente.
8. Una empresa hotelera está estudiando un proyecto de inversión pero el grado de conocimiento que tiene sobre el futuro es muy escaso. Se estima

que la demanda puede tener tres posibles comportamientos, que sea baja, normal o alta pero no se está en condiciones de asignar probabilidades. En cuanto al tamaño del hotel, se duda entre construirlo de tamaño pequeño, mediano o grande. Se hace una estimación sobre los VAN que se esperan obtener en cada uno de los posibles casos que son los que aparecen en el siguiente cuadro (las cuantías en millones de euros):

Tamaño	Demanda		
	Baja	Normal	Alta
Pequeño	90	100	100
Mediano	30	140	150
grande	-50	80	200

Se desea conocer qué decisión se debe tomar aplicando los criterios:

- a) Equiprobable o de Laplace.
- b) Maximin o de Wald.
- c) Maximax.
- d) Hurwicz con $\alpha = 0,4$.
- e) De Savage o Minimax de pérdidas.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

En el caso de las preguntas teóricas, dado que las respuestas se encuentran detalladas en el libro «Gestión Financiera», se hará referencia únicamente al epígrafe y a la página donde se encuentran las respuestas.

Pregunta 1:

Ver el epígrafe 1.2, página 190.

Pregunta 2:

Ver el epígrafe 6, páginas 197 y 198.

Pregunta 3:

Ver el epígrafe 11, páginas 204 a 207.

Pregunta 4:

En primer lugar se han de calcular los rendimientos netos esperados de cada año:

$$R_1 = 120.000 \cdot 0,2 + 140.000 \cdot 0,5 + 150.000 \cdot 0,3 = 139.000 \text{ €}.$$

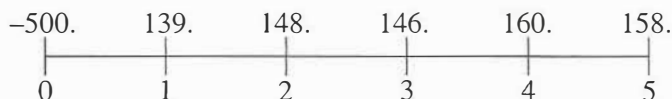
$$R_2 = 130.000 \cdot 0,3 + 150.000 \cdot 0,3 + 160.000 \cdot 0,4 = 148.000 \text{ €}.$$

$$R_3 = 135.000 \cdot 0,25 + 145.000 \cdot 0,4 + 155.000 \cdot 0,35 = 146.000 \text{ €}.$$

$$R_4 = 150.000 \cdot 0,4 + 160.000 \cdot 0,4 + 180.000 \cdot 0,2 = 160.000 \text{ €}.$$

$$R_5 = 140.000 \cdot 0,2 + 150.000 \cdot 0,3 + 170.000 \cdot 0,5 = 158.000 \text{ €}.$$

El esquema gráfico de la inversión, con las cuantías en miles de euros, es:



A continuación se aplica la ecuación del VAN valorando los rendimientos netos esperados en el momento actual al 10% y restando el desembolso inicial.

$$\begin{aligned} BME(10\%) &= -500 + \frac{139}{1,1} + \frac{148}{1,1^2} + \frac{146}{1,1^3} + \frac{160}{1,1^4} + \frac{158}{1,1^5} = \\ &= -500 + 126,36 + 122,31 + 109,69 + 109,28 + 98,11 \\ BME(10\%) &= 65,75737 \text{ miles de euros} \end{aligned}$$

Dado que $BME(10\%) > 0$, la decisión será ACEPTAR la inversión y llevarla a cabo.

Pregunta 5:

a) Los rendimientos netos, corregidos por los coeficientes asignados, son:

$$R'_1 = 0,95 \cdot 139.000 = 132.050 \text{ €}.$$

$$R'_2 = 0,90 \cdot 148.000 = 133.200 \text{ €}.$$

$$R'_3 = 0,85 \cdot 146.000 = 124.100 \text{ €}.$$

$$R'_4 = 0,80 \cdot 160.000 = 128.000 \text{ €.}$$

$$R'_5 = 0,75 \cdot 158.000 = 118.500 \text{ €.}$$

Ahora se calcula el valor capital del equivalente de certidumbre para el tipo de interés del 10% anual (cuantías en miles de euros).

$$\begin{aligned} VC(EC) &= -500 + \frac{132,05}{1,1} + \frac{133,2}{1,1^2} + \frac{124,1}{1,1^3} + \frac{128}{1,1^4} + \frac{118,5}{1,1^5} = \\ &= -500 + 120,05 + 110,08 + 93,24 + 87,43 + 73,58 \\ VC(EC) &= -15,63 \text{ miles de euros} \end{aligned}$$

Dado que el Valor Capital resultante es negativo, la decisión debe ser RECHAZAR la inversión y no llevarla a cabo.

- b) En el criterio de la prima de riesgo el tipo de interés se incrementa en tres puntos porcentuales: $i' = 10 + 3 = 13\%$. El valor capital es (las cuantías en miles de euros):

$$\begin{aligned} VC(PR) &= -500 + \frac{139}{1,13} + \frac{148}{1,13^2} + \frac{146}{1,13^3} + \frac{160}{1,13^4} + \frac{158}{1,13^5} = \\ &= -500 + 123,01 + 115,91 + 101,19 + 98,13 + 85,76 \\ VC(PR) &= 23,99 \text{ miles de euros} \end{aligned}$$

Dado que el Valor Capital con la prima de riesgo es positivo, la decisión debe ser ACEPTAR la inversión y llevarla a cabo.

Pregunta 6:

- a) En el caso de la distribución beta simplificada, para obtener los rendimientos netos esperados y las varianzas, se aplican las expresiones descritas en la página 193 del libro de teoría.

a.1) Para el primer año:

$$\bar{R}_1 = \frac{3 + 4 \cdot 8 + 10}{6} = 7,5 \quad \sigma_1^2 = \frac{(10 - 3)^2}{36} = 1,36$$

a.2) Para el segundo año:

$$\bar{R}_2 = \frac{5 + 4 \cdot 9 + 14}{6} = 9,17 \quad \sigma_2^2 = \frac{(14 - 5)^2}{36} = 2,25$$

y análogamente para los tres últimos años:

$$\begin{aligned} \bar{R}_3 &= 10; \quad \bar{R}_4 = 8,67 \quad \text{y} \quad \bar{R}_5 = 8 \\ \sigma_3^2 &= 2,78; \quad \sigma_4^2 = 1,78 \quad \text{y} \quad \sigma_5^2 = 1,78 \end{aligned}$$

- b) En el caso de la distribución triangular, se procede de forma análoga aplicando las expresiones descritas en la página 193 del libro de teoría.

b.1) Para el primer año:

$$\bar{R}_1 = \frac{3 + 8 + 10}{3} = 7 \quad \sigma_1^2 = \frac{(10 - 3)^2 - (8 - 3) \cdot (10 - 8)}{18} = 2,17$$

b.2) Para el segundo año:

$$\bar{R}_2 = \frac{5 + 9 + 14}{3} = 9,33 \quad \sigma_2^2 = \frac{(14 - 5)^2 - (9 - 5) \cdot (14 - 9)}{18} = 3,39$$

y análogamente para los tres últimos años:

$$\begin{aligned} \bar{R}_3 &= 10; & \bar{R}_4 &= 8,33 & \text{y} & \bar{R}_5 &= 8 \\ \sigma_3^2 &= 4,17; & \sigma_4^2 &= 2,72 & \text{y} & \sigma_5^2 &= 2,67 \end{aligned}$$

c) En el caso de la distribución uniforme, se procede de forma análoga aplicando las expresiones descritas en la página 193 del libro de teoría.

c.1) Para el primer año:

$$\bar{R}_1 = \frac{3 + 10}{2} = 6,5 \quad \sigma_1^2 = \frac{(10 - 3)^2}{12} = 4,08$$

c.2) Para el segundo año:

$$\bar{R}_2 = \frac{5 + 14}{2} = 9,5 \quad \sigma_2^2 = \frac{(14 - 5)^2}{12} = 6,75$$

y análogamente para los tres últimos años:

$$\begin{aligned} \bar{R}_3 &= 10; & \bar{R}_4 &= 8 & \text{y} & \bar{R}_5 &= 8 \\ \sigma_3^2 &= 8,33; & \sigma_4^2 &= 5,33 & \text{y} & \sigma_5^2 &= 5,33 \end{aligned}$$

d) En el caso de la distribución que asigna un 25% a las estimaciones pesimista y optimista y un 50% en la más probable, se procede aplicando las fórmulas de cálculo de la esperanza y la varianza:

d.1) Para el primer año:

$$\begin{aligned} \bar{R}_1 &= 0,25 \cdot 3 + 0,5 \cdot 8 + 0,25 \cdot 10 = 7,25 \\ \sigma_1^2 &= 0,25 \cdot (3 - 7,25)^2 + 0,5 \cdot (8 - 7,25)^2 + 0,25 \cdot (10 - 7,25)^2 = 6,69 \end{aligned}$$

d.2) Para el segundo año:

$$\begin{aligned} \bar{R}_2 &= 0,25 \cdot 5 + 0,5 \cdot 9 + 0,25 \cdot 14 = 9,25 \\ \sigma_2^2 &= 0,25 \cdot (5 - 9,25)^2 + 0,5 \cdot (9 - 9,25)^2 + 0,25 \cdot (14 - 9,25)^2 = 10,19 \end{aligned}$$

y análogamente para los tres últimos años:

$$\begin{aligned} \bar{R}_3 &= 10; & \bar{R}_4 &= 8,5 & \text{y} & \bar{R}_5 &= 8 \\ \sigma_3^2 &= 12,5; & \sigma_4^2 &= 8,25 & \text{y} & \sigma_5^2 &= 8 \end{aligned}$$

En el cuadro siguiente se resumen los resultados obtenidos en este ejercicio:

Distribución	Estimaciones	Años				
		1	2	3	4	5
Beta simplif.	R. neto esperado	7,5	9,17	10	8,67	8
	Varianza	1,36	2,25	2,78	1,78	1,78
Triangular	R. neto esperado	7	9,33	10	8,33	8
	Varianza	2,17	3,39	4,17	2,72	2,67
Uniforme	R. neto esperado	6,5	9,5	10	8	8
	Varianza	4,08	6,75	8,33	5,33	5,33
Probabilidad 0,25-0,50-0,25	R. neto esperado	7,25	9,25	10	8,5	8
	Varianza	6,69	10,19	12,5	8,25	8

Las estimaciones de los rendimientos netos son en millones de euros y las de las varianzas en billones de euros, por tratarse de cuantías elevadas al cuadrado.

Pregunta 7:

- a) El esquema gráfico de la inversión, con los rendimientos netos esperados obtenidos a partir de la distribución beta simplificada y las cuantías en millones de euros, es:



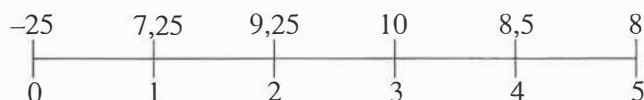
El BME para un tanto del 12% se obtiene así:

$$BME(12\%) = -25 + \frac{7,5}{1,12} + \frac{9,17}{1,12^2} + \frac{10}{1,12^3} + \frac{8,67}{1,12^4} + \frac{8}{1,12^5}$$

$$BME(12\%) = 6,17 \text{ millones de euros}$$

Dado que $BME(12\%) > 0$ la decisión será ACEPTAR la inversión y llevarla a cabo.

- b) El esquema gráfico de la inversión, con los rendimientos netos esperados obtenidos a partir de una distribución con probabilidades del 25%, 50% y 25% para las estimaciones pesimista, más probable y optimista respectivamente y con las cuantías en millones de euros, es:



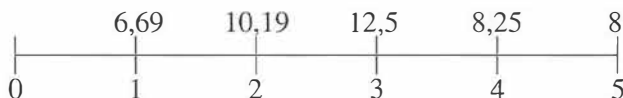
Hay que calcular el BME (la esperanza matemática del VAN) y la desviación típica del VAN con el tanto de valoración del 12%.

$$BME(12\%) = -25 + \frac{7,25}{1,12} + \frac{9,25}{1,12^2} + \frac{10}{1,12^3} + \frac{8,5}{1,12^4} + \frac{8}{1,12^5}$$

$$BME(12\%) = 5,906 \text{ millones de euros}$$

Para calcular la varianza hay que tener en cuenta que los rendimientos netos son independientes entre sí y que, en este caso, la varianza de una suma de variables aleatorias es igual a la suma de las varianzas de las variables sumandos ya que las covarianzas entre cada par de variables se anulan.

En el ejercicio anterior se han obtenido las varianzas de los rendimientos netos de cada año. En el esquema gráfico que se presenta a continuación están las varianzas citadas:



La varianza del VAN es (recordar que son magnitudes elevadas al cuadrado):

$$\sigma_{\beta}^2(VAN) = \frac{6,69}{1,12^2} + \frac{10,19}{1,12^4} + \frac{12,5}{1,12^6} + \frac{8,25}{1,12^8} + \frac{8}{1,12^{10}}$$

$$\sigma_{\beta}^2(VAN) = 24,05 \text{ billones de euros}$$

Y la desviación típica del VAN (raíz cuadrada de la varianza) proporciona valores en millones de euros. Se recuerda que los billones se anotan en formato de exponente 10^{12} y al extraer la raíz cuadrada pasa a ser formato de millones: 10^6 .

$$\sigma_{\beta}(VAN) = \sqrt{24,05} = 4,90 \text{ millones de euros}$$

Al aplicar el criterio esperanza-desviación típica con el coeficiente $\lambda = 0,5$ resulta:

$$E = 5,906 - 0,5 \cdot 4,90 = 3,456 \text{ millones de euros}$$

Dado que el indicador de elección $E > 0$, la decisión será **ACEPTAR** la inversión y llevarla a cabo.

Pregunta 8:

- a) Dado que en ambiente de incertidumbre, el decisor no está en condiciones de asignar probabilidades a cada estado de la naturaleza, el criterio de

Laplace asigna la misma probabilidad a cada uno de ellos. Aquí, como hay 3 estados, se le asigna a cada uno de ellos una probabilidad de 1/3:

$$L_P = \frac{90 + 100 + 100}{3} = 96,67$$

$$L_M = \frac{30 + 140 + 150}{3} = 106,67$$

$$L_G = \frac{-50 + 80 + 200}{3} = 76,67$$

La decisión sería construir el tamaño mediano ya que proporciona el mayor VAN esperado.

- b) En el criterio Maximin se selecciona, para cada alternativa de inversión, el que tiene menor VAN (en el caso de tamaño pequeño se selecciona 90, en tamaño mediano, se selecciona 30 y, en tamaño grande, se selecciona -50).

A continuación, de entre ellos, se elige el de mayor VAN; por lo tanto se elige el mayor de los menores valores de cada fila; en este caso se elige 90 que corresponde a la decisión de construir el tamaño pequeño. Se observa que es un criterio prudente ya que, en cada caso se pone en lo peor y finalmente elige lo mejor de lo peor (maximin = el mayor de los menores valores).

En conclusión: La decisión será construir el tamaño pequeño ya que proporciona, de entre los peores resultados, el mayor.

- c) En el criterio Maximax se selecciona, para cada alternativa de inversión, el que tiene mayor VAN (en el caso de tamaño pequeño se selecciona 100, en tamaño mediano, se selecciona 150 y, en tamaño grande, se selecciona 200).

A continuación, de entre ellos, se elige el de mayor VAN; por lo tanto se elige el mayor de los mayores valores de cada fila que en este caso es 200. Se observa que es un criterio súper optimista ya que, en cada caso se pone en lo mejor y luego elige lo mejor de lo mejor (maximax = el mayor de los mayores valores). Este criterio se utiliza poco por razones obvias. En conclusión:

La decisión será construir el tamaño grande, ya que proporciona, de entre los mejores resultados, el mayor.

- d) El criterio de Hurwicz toma, para cada alternativa de inversión, el mayor y el menor valor. Luego se aplica un coeficiente α (comprendido entre 0 y 1) al mayor valor y $1 - \alpha$ al menor valor. Este coeficiente es de carácter subjetivo y lo fija el decisor, según considere que se debe ponderar más a un valor o al otro; en este caso se fija $\alpha = 0,4$ y se obtienen los siguientes resultados:

$$H_P = 0,4 \cdot 100 + 0,6 \cdot 90 = 94$$

$$H_M = 0,4 \cdot 150 + 0,6 \cdot 30 = 78$$

$$H_G = 0,4 \cdot 200 + 0,6 \cdot (-50) = 50$$

A continuación, de entre ellos, se elige el que proporciona mayor valor; por lo tanto, se elige H_p ya que $94 > 78 > 50$.

En conclusión: La decisión será construir el tamaño pequeño, ya que proporciona el mejor resultado.

e) El criterio de Savage busca, para cada estado de la naturaleza (la demanda), el mayor VAN. Así pues:

- Si la demanda es baja, el mayor valor del VAN es 90.
- Si la demanda es normal, el mayor valor del VAN es 140.
- Si la demanda es alta, el mayor valor del VAN es 200.

A continuación se elabora la matriz de pérdidas de la siguiente forma: Para cada estado de la demanda, se hallan las diferencias entre cada uno de los valores del VAN y el mayor valor anteriormente obtenido. Por lo tanto:

- Si la demanda es baja, se restan:

$$90 - 90 = 0; 90 - 30 = 60; 90 - (-50) = 140$$

- Si la demanda es normal, se restan:

$$140 - 100 = 40; 140 - 140 = 0; 140 - 80 = 60$$

- Si la demanda es alta, se restan:

$$200 - 100 = 100; 200 - 150 = 50; 200 - 200 = 0.$$

Las cifras que se acaban de calcular miden la pérdida que se experimentará, en cada caso, por no haber tomado la mejor decisión. Agrupando en una matriz los resultados obtenidos resulta:

	0	40	100
60	0	50	
140	60	0	

Ahora, para cada una de las tres posibles decisiones, se selecciona la mayor pérdida (lo que como máximo perdería respecto a la mejor decisión).

- Si decide construir tamaño pequeño, la máxima pérdida es 100.
- Si decide construir tamaño mediano, la máxima pérdida es 60.
- Si decide construir tamaño grande, la máxima pérdida es 140.

Finalmente, se elige la menor de las máximas pérdidas que es 60, de ahí que este criterio se denomine minimax de pérdidas (la menor de las mayores pérdidas posibles).

En conclusión: La decisión será construir el tamaño mediano.

En el siguiente cuadro se resumen los resultados y la decisión que resulta al aplicar cada uno de estos criterios.

Criterio				
Laplace	Maximin	Maximax	Hurwicz 0,4	Savage
96,67	90	100	94	100
106,67	30	150	78	60
76,67	-50	200	50	140

Comentario: Las decisiones son distintas según el criterio que se vaya a aplicar. El motivo es que cada criterio mide aspectos diferentes. Así, el primero tiene en cuenta la equiprobabilidad de cada acción, el segundo la prudencia, el tercero el máximo optimismo, el cuarto es optimista parcialmente y el quinto busca la menor pérdida.

Como ninguno de estos criterios se manifiesta superior a los demás, debe ser la dirección de la empresa la que, a la vista de estos resultados, elija el que crea más adecuado. En este ejercicio se observa que los criterios Maximin y Hurwicz con $\alpha = 0,4$ proporcionan la misma decisión (tamaño pequeño). A su vez, los criterios de Laplace y de Savage, también proporcionan la misma decisión aunque distinta de la anterior (tamaño mediano).

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

Las dudas que con más frecuencia han planteado los estudiantes, respecto a las cuestiones tratadas en este tema, han sido las siguientes:

¿Cómo se calcula el BME en el ejemplo página 198?

El BME es el valor esperado del VAN y por eso se aplica la ecuación del VAN. Se recomienda repasar la ecuación del VAN que se estudió en el tema 6, página 162, primera fórmula. Esa es la que se ha de aplicar, y es la misma que la de la página 196 (primera fórmula). En nuestro caso, primero hay que calcular los Rendimientos netos esperados: R_1, R_2, R_3, R_4 . Por lo tanto, esos R (42, 42, 35 y 29) son los que se descuentan.

Lo que figura en la fórmula de la página 196 es una suma en la que la s toma los valores 1, 2, 3 y 4. Eso significa que debe hacer el siguiente cálculo:

$$42 \cdot (1 + 0,10)^{-1} + 42 \cdot (1 + 0,10)^{-2} + 35 \cdot (1 + 0,10)^{-3} + 29 \cdot (1 + 0,10)^{-4} - 100 = 18,995970221$$

En el ejemplo de la página 207, al aplicar el criterio de Hurwicz, ¿Quién fija el valor del coeficiente alfa?

El coeficiente alfa lo fija el decisor de forma subjetiva. Tal como se indica en el texto, su valor se ha de situar entre 0 y 1.

El valor 0 sería para el caso en que toda la ponderación se asigna a las estimaciones pesimistas y la decisión coincidiría con la del criterio maximin. El valor 1 sería para el caso en que toda la ponderación se asigna a las estimaciones optimistas y, por ello, la decisión coincidiría con la del criterio maximax. En la práctica, es frecuente que los valores de alfa se sitúen en el entorno de 0,5. En una pregunta de examen, el valor de alfa sería un dato, lógicamente.

No entiendo bien cómo se resuelve el ejercicio 1 de autoevaluación, página 211. ¿Podrían detallarlo un poco más?

En primer lugar se halla el rendimiento neto esperado de cada año, que es la media ponderada de los rendimientos netos que aparecen en la tabla del enunciado; por ello se multiplica cada rendimiento neto por su probabilidad de acaecimiento y luego se suman estos resultados parciales. El resultado es 16,8 millones de euros y significa que se espera que, en cada uno de los 12 años, los rendimientos netos tomen este valor.

Estos valores se representan en el esquema gráfico que aparece en el libro de teoría, donde se observa que se trata de una renta constante, temporal y pospagable, y hay que hallar el valor actual, tal como se ha estudiado en el tema 4.

A continuación se halla el Beneficio Monetario Esperado (BME), que es el VAN de esos rendimientos netos esperados (valor actual de la renta citada menos el desembolso inicial). El criterio de decisión consiste en aceptar la inversión si el BME es positivo, cosa que ocurre aquí.

En el apartado b) se pregunta «el Valor Capital para una prima de riesgo $p = 2\%$ » por lo que se aplica la misma fórmula pero con un tipo de interés que es el que figura en el enunciado mas dos puntos: $10 + 2 = 12\%$, tal como se explica en la teoría (ver la página 200 donde se explica en qué consiste el criterio de la prima de riesgo, siendo $i' = i + p$). Como es lógico, el resultado es menor que en el apartado a) cuando se ha aplicado el criterio del BME ya que, cuanto más alto es el tipo de interés, menor es el valor actual como consecuencia del principio de preferencia temporal citado en el tema 3.

¿Por qué, al calcular la varianza en el ejercicio 2.a) de la página 212, aparece el exponente 12 que corresponde a billones de euros?

La varianza es una medida de dispersión que es la suma de las desviaciones al cuadrado. Como los rendimientos netos están en millones de euros (10^6), al elevar al cuadrado se convierten en billones de euros (10^{12}). Esa es la razón de que el exponente sea 12. Como luego, a partir de la varianza, se halla la desviación típica (raíz cuadrada de la varianza), las cuantías vuelven a ser millones de euros (10^6).

En cuanto a los exponentes negativos $-2, -4, \dots -24$, se debe a que los rendimientos netos se producen desde el año 1 hasta el 12 (vea el gráfico de la página 211) y al descontar las cuantías, se eleva $(1 + i)$ a $-1, -2, -3, \dots$. Por eso, al hallar la varianza del VAN los exponentes pasan a ser: $-2, -4, -6, \dots$.

Nota aclaratoria: Para descontar las cuantías se aplica el descuento compuesto (vea la primera fórmula de la página 57) y el valor actual de una renta constante, página 75, que consiste en dividir las cuantías por $(1 + i)^s$ y luego sumar esos resultados o, lo que es lo mismo, multiplicar por su inverso $(1 + i)^{-s}$ siendo $s = 1, 2, 3, \dots, n$. En este ejercicio es $n = 12$.

Comentario: Hemos comprobado que este tema suele presentar más dificultad a una parte de los alumnos, ya que se necesita aplicar conocimientos de Estadística, asignatura que también se estudia en el Grado. No obstante, con vistas a los exámenes, las preguntas suelen ser bastante «asequibles». Desde luego, no hay que calcular la varianza, aunque puede proporcionarse como dato para aplicar el criterio Esperanza-Desviación típica.

En el ejercicio 2 de autoevaluación, página 212, ¿por qué la probabilidad es prácticamente 1?

En Estadística se estudia la distribución Normal $N(0, 1)$; muchos fenómenos estadísticos siguen esta distribución Normal y, para asignar probabilidades, se utilizan las tablas específicas de la $N(0, 1)$.

En esta distribución se verifica que, en el intervalo que comprende desde el valor esperado menos 3 veces la desviación típica y el valor esperado más tres veces la desviación típica, se sitúa el 99,7% de probabilidad.

En el caso del ejercicio que cita, se trata de conocer la probabilidad que hay a la izquierda de +4,55 veces la desviación típica. Lógicamente, esa probabilidad ha de ser mayor que el 99,7% citado porque comprende más veces la desviación típica. Al aplicar la referida Tabla $N(0, 1)$ le corresponde una probabilidad de 0,99999, es decir, prácticamente 1 (el 100%), que significa la certeza de que la inversión producirá beneficio.

Con vistas al examen, dado que, en principio, no dispondrán de la citada Tabla, no habrá preguntas que requieran su manejo. Pero el alumno debe conocer como se ha de proceder cuando se está en ambiente de riesgo.

¿De dónde sale el resultado del 95,45% en el ejercicio 3.b), página 213?

En la asignatura de Estadística se estudia la Distribución Normal (cuya gráfica es la denominada campana de Gauss). Esta distribución de probabilidad es la más conocida y estudiada y por ello, se dispone de una Tabla de la $N(0, 1)$ en la que se detallan las probabilidades que corresponden a los posibles intervalos.

En esta Tabla, se verifica que, en el intervalo que va de:

- 1) Del valor esperado menos una vez la desviación típica hasta el valor esperado más una vez la desviación típica, se concentra el 68% de la probabilidad.
- 2) Del valor esperado menos dos veces la desviación típica hasta el valor esperado más dos veces la desviación típica, se concentra el 95,45% de la probabilidad.
- 3) Del valor esperado menos tres veces la desviación típica hasta el valor esperado más tres veces la desviación típica, se concentra el 99,70% de la probabilidad.

En este ejercicio no haría falta utilizar la Tabla de la Normal $(0, 1)$, porque ese porcentaje es conocido, el 95,45%. En todo caso, si el alumno no conoce los valores antes citados, al utilizar la Tabla se obtendrá este resultado.

Por otra parte, en el examen no está previsto proporcionar la citada tabla por lo que no habrá preguntas que requieran su utilización. Otra cosa es que no conozca que se puede utilizar sin dificultad tal como han estudiado en Estadística.

TEMA 8

LA FINANCIACIÓN DE LA EMPRESA Y SU COSTE

INTRODUCCIÓN

En este tema se estudian las fuentes de financiación de la empresa atendiendo preferentemente a su procedencia. También se calcula el coste de las distintas fuentes de financiación para poder elegir las más adecuadas en función de su coste y, finalmente, se calcula el coste medio ponderado de la financiación que utiliza la empresa.

Se distingue entre financiación mediante recursos propios y mediante recursos ajenos. En cuanto a la financiación mediante recursos propios se destacan la autofinanciación y las ampliaciones de capital.

En la financiación mediante recursos ajenos se distingue entre recursos ajenos a largo plazo y recursos ajenos a corto plazo. Entre los primeros, se estudian los préstamos, los empréstitos y el arrendamiento financiero o leasing. Entre los segundos se estudian el descuento bancario, los créditos en cuenta corriente, el crédito comercial de los proveedores y el factoring. Se tiene en cuenta lo ya estudiado en el tema 5 y se aplica aquí para calcular los costes de estas fuentes de financiación.

El bloque de las preguntas tipo test, se ha ordenado de la siguiente manera:

- I. En primer lugar, las preguntas de contenido teórico.
- II. A continuación, las preguntas sobre financiación con recursos propios.
- III. Seguidamente, las preguntas sobre la financiación con recursos ajenos tanto a largo como a corto plazo.
- IV. Para terminar, preguntas relacionadas con el coste medio ponderado de la financiación de la empresa.

El tema se completa con el formulario que se presenta a continuación, una serie de preguntas de desarrollo y las preguntas que con más frecuencia realizan los estudiantes.

LA FINANCIACIÓN DE LA EMPRESA Y SU COSTE

Financiación con recursos propios

Capital propio
$$P_0 = \frac{D_1}{(1+i_c)} + \frac{D_2}{(1+i_c)^2} + \dots + \frac{D_\infty}{(1+i_c)^\infty} \Rightarrow i_c$$

Autofinanciación
$$i_{au} = i_c \cdot (1-t) \cdot (1-co)$$

Ampliación de capital
$$P_d = \frac{v \cdot P + n \cdot P'}{v+n}; d = P - P_d = \frac{n \cdot (P - P')}{v+n}$$

Financiación mediante recursos ajenos a largo plazo

Préstamos
$$C_0 - G_0 = \sum_{s=1}^{n+1} \frac{a_s - t \cdot I_{s-1}}{(1+i_0)^s} + \frac{G_n}{(1+i_0)^n} \Rightarrow i_0$$

Empréstitos
$$C_0 - G_{0,e} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot (1+i_e)^{-s} + G_n \cdot (1+i_e)^{-n} \Rightarrow i_e$$

Leasing
$$C_0 = l \cdot \ddot{a}_{\overline{12 \cdot n}|i_m} - 12 \cdot l \cdot t \cdot a_{\overline{n}|i} \Rightarrow i$$

Financiación mediante recursos ajenos a corto plazo

Descuento bancario
$$L \cdot (1+i_e)^{\frac{n}{365}} = N \Rightarrow i_e = \left(\frac{N}{L} \right)^{\frac{365}{n}} - 1$$

Créditos en cuenta corriente
$$I + \frac{cac + co}{m} = C \cdot i'_m \cdot 1 \Rightarrow i'_m$$

Crédito comercial de proveedores
$$C_0 \cdot (1+i_c)^{\frac{n}{365}} = C_n \Rightarrow i_c = \left(\frac{C_n}{C_0} \right)^{\frac{365}{n}} - 1$$

Coste medio ponderado de la estructura financiera

Enfoque tradicional
$$i_0 = i_c \cdot \frac{C}{C+D} + i_d \cdot \frac{D}{C+D}$$

Modelo C.A.P.M
$$E(r_s) = i_c = r_f + \beta_s \cdot [E(r_M) - r_f]$$

Comparación de ambos
$$i_0 = i_c \cdot \frac{C}{C+D} + i_d \cdot \frac{D}{C+D} \Rightarrow i_0 \cdot \frac{C+D}{C} = i_c + i_d \cdot \frac{D}{C}$$

$$i_c = i_0 + \frac{D}{C} \cdot (i_0 - i_d)$$

PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 8.1.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Los créditos en cuenta corriente son una forma de financiación a largo plazo.
- b) Las aportaciones que realizan los accionistas son una forma de financiación externa.
- c) La autofinanciación de enriquecimiento se realiza mediante las dotaciones para amortizaciones.

Pregunta 8.2.

Indicar cuál de las siguientes respuestas es correcta:

- a) Los capitales obtenidos por las ampliaciones de capital son recursos propios para la empresa aunque externos a la misma.
- b) La autofinanciación de mantenimiento procede del beneficio retenido por la empresa y, posteriormente, pasa a incrementar las reservas.
- c) La autofinanciación de enriquecimiento, tiene por objeto mantener la capacidad productiva de la empresa de manera que no se deprecie su patrimonio. Para ello, antes de calcular el beneficio neto, se realizan dotaciones para amortizaciones y provisiones.

Pregunta 8.3.

En relación con la clasificación de las fuentes de financiación, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Las aportaciones que realizan los accionistas mediante ampliaciones de capital es financiación externa.
- b) Atendiendo a su procedencia, la financiación puede ser a largo plazo o a corto plazo.
- c) Atendiendo a su exigibilidad o compromiso de devolución, la financiación puede ser de enriquecimiento o de mantenimiento.

Pregunta 8.4.

Indicar cuál de las siguientes frases es correcta:

- a) Las ampliaciones de capital son una forma de financiación mediante recursos ajenos, ya que el dinero procede de fuera de la empresa.

- b) En las ampliaciones de capital a la par, los accionistas han de adquirir un número de acciones que sea múltiplo de dos.
- c) Las ampliaciones de capital que se realizan con cargo a reservas se suelen utilizar para retribuir a los accionistas sin desembolsar dinero.

Pregunta 8.5.

Diferencias entre un préstamo y un crédito en cuenta corriente. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) Los préstamos suelen ser de larga duración mientras que los créditos en cuenta corriente suelen ser de corta duración.
- b) En los créditos en cuenta corriente se conoce desde el inicio lo que se va a pagar por intereses y amortización, mientras que en los préstamos depende del importe de que se disponga y solamente se pagan intereses sobre la parte dispuesta.
- c) Los préstamos no suelen renovarse y al finalizar se cancelan, mientras que los créditos en cuenta corriente se suelen renovar e incluso se puede modificar el límite concedido.

Pregunta 8.6.

Ventajas e inconvenientes del arrendamiento financiero (*leasing*). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) El bien alquilado figura en el activo del balance de la empresa arrendataria porque es de su propiedad.
- b) El coste financiero del leasing suele ser mayor que si se financia con un préstamo.
- c) Los alquileres son fiscalmente deducibles mientras que, si el activo se compra con recursos propios, solamente es deducible la amortización del activo.

Pregunta 8.7.

En relación con el arrendamiento financiero o *leasing*, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) A la empresa, el arrendamiento financiero le permite utilizar activos reales sin necesidad de disponer de fondos propios o de acudir a préstamos bancarios.
- b) Un inconveniente del arrendamiento financiero es que los alquileres no son deducibles fiscalmente.
- c) Una ventaja del arrendamiento financiero es que el coste de esta forma de financiación es más barata que la compra mediante un préstamo.

Pregunta 8.8.

El arrendamiento financiero o *leasing*. Indicar cuál es la respuesta correcta.

- a) Consiste en la venta de la cartera de clientes y efectos a cobrar a una empresa especializada.
- b) Las empresas de *leasing* están especializadas en la gestión de cobro y en la prestación de unos servicios adicionales como la financiación de la cartera y el análisis de la solvencia.
- c) La empresa arrendadora, para fijar la cuantía del alquiler, tiene en cuenta los intereses de los capitales invertidos, la amortización del activo, los gastos generales de la empresa y el beneficio empresarial.

Pregunta 8.9.

Indicar cuál de las siguientes respuestas es correcta:

- a) En principio, el crédito comercial de los proveedores es a coste cero para el comprador, ya que el vendedor no carga cuantía alguna por el aplazamiento, salvo que la empresa vendedora ofrezca un descuento por pago al contado.
- b) En una cuenta corriente bancaria de activo, el cliente deposita capitales y efectúa pagos con cargo a ella utilizando cheques o tarjetas bancarias; en estas cuentas, el saldo de la cuenta es usualmente a favor del cliente.
- c) En una cuenta corriente de pasivo, el banco concede crédito a la empresa cliente hasta un límite que se fija en el contrato. En este caso, el saldo de la cuenta es a favor del banco.

II. Preguntas sobre la financiación con recursos propios

Pregunta 8.10.

Las acciones de la empresa MN cotizan en este momento a un precio 12,50 euros, mantendrá una política de repartir un dividendo constante de 1,50 euros en el futuro. El tanto de coste de estas acciones es:

- a) 10,50%.
- b) 12,00%.
- c) 8,33%.

Pregunta 8.11.

Las acciones de la empresa Z están produciendo una rentabilidad del 11,5%. Esta empresa mantiene la política de repartir un dividendo constante de 1,25 euros en el futuro. El precio de estas acciones es:

- a) 10,87 €.
- b) 12,50 €.
- c) 9,20 €.

Pregunta 8.12.

La empresa KL sigue una política de dividendos anuales crecientes a un ritmo del 3% anual y prevé mantenerla en el futuro de manera indefinida. Sabiendo que el dividendo que se pagará dentro de un año es de cuantía un euro y que el precio al que cotizan esas acciones es 10 euros, el tanto de coste del capital propio de la empresa es:

- a) 11 %.
- b) 12 %.
- c) 13 %.

NOTA: En el tema 8 se ha estudiado que, cuando los dividendos crecen en progresión geométrica se verifica:

$$P_0 = \frac{D}{i_c - g}$$

Pregunta 8.13.

La empresa ZK sigue una política de pagar dividendos crecientes a razón de un 2% anual de forma indefinida en el tiempo. El tanto de coste de estas acciones es el 9,5% y las acciones cotizan en este momento a un precio de 16 euros. Se desea conocer cuál será la cuantía del próximo dividendo que se pagará dentro de un año. Dicho importe es:

- a) 1,20 euros.
- b) 1,00 euro.
- c) 1,50 euros.

Pregunta 8.14.

Una empresa mantiene una política de pagar dividendos crecientes en progresión geométrica a razón de un 1% anual de forma indefinida en el tiempo. El próximo dividendo que se pagará dentro de un año importa 1,35 euros y el tanto de coste de estas acciones es el 12,25% anual. Se pregunta cuál es el precio de estas acciones:

- a) 11,50 euros.
- b) 12,00 euros.
- c) 10,00 euros.

Pregunta 8.15.

La empresa BCA desea conocer el tanto de coste de la autofinanciación (reservas). El tanto de coste del capital social es el 12%, el tipo impositivo medio de los accionistas es el 35% y la comisión que perciben las entidades que se encargan del pago de los dividendos es el 3%. Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) 10,50%.
- b) 7,78%.
- c) 9,65%.

Pregunta 8.16.

La empresa RST necesita financiación y se plantea realizar una ampliación de capital en la proporción de tres acciones nuevas por cada diez viejas. El precio de las acciones viejas inmediatamente antes de iniciarse la ampliación es de 26,85 euros y las nuevas se emiten al precio de 12 euros. El precio teórico de las acciones después de la ampliación es:

- a) 14,85€.
- b) 18,75€.
- c) 23,42€.

Pregunta 8.17.

La empresa MSA ha decidido retribuir a sus accionistas mediante la entrega de acciones gratis con cargo a reservas, en vez de pagar el dividendo inicialmente previsto. Para ello realiza una ampliación de capital emitiendo una acción nueva por cada cuatro viejas (las que ya estaban en circulación). El precio teórico de las acciones después de la ampliación es de 14,40 euros, se desea conocer el precio de las acciones viejas inmediatamente antes de iniciarse la ampliación:

- a) 16,00 €.
- b) 18,00 €.
- c) 14,50 €.

III. Preguntas sobre la financiación con recursos ajenos

Pregunta 8.18.

Una empresa ha obtenido un préstamo de un millón de euros a amortizar en 10 años mediante anualidades constantes $a = 135.867,96$ euros. Se sabe que el tanto efectivo de coste al que resulta este préstamo es $i_0 = 6,5\%$ anual. Se desea conocer cuál ha sido el importe de los gastos iniciales G_0 :

- a) 23.268,30 €.
- b) 25.000,00 €.
- c) 28.341,58 €.

Pregunta 8.19.

La empresa KJH necesita liquidez y para obtenerla descuenta en su banco una letra de nominal 10.000 euros y cuyo vencimiento se producirá dentro de 100 días. El banco le entrega un efectivo de 9.720 euros y el cliente aportó el timbre de la letra cuyo importe es 33,66 euros. El tanto efectivo de coste para la empresa en capitalización simple es:

- a) 12,68%.
- b) 10,54%.
- c) 11,82%.

NOTA: En primer lugar se ha de calcular el líquido que le queda al cliente. Se recuerda que para el cálculo de los tantos efectivos se utiliza el año real (en este caso, año no bisiesto = 365 días).

Pregunta 8.20.

Una empresa para financiarse ha descontado en su banco una letra de nominal 12.000 euros que vence dentro de 90 días a un tanto de descuento comercial del 8% anual y el banco le ingresa en su cuenta un importe efectivo de 11.700 euros. El cliente pagó por el timbre de la letra un importe de 33,66 euros. Se desea conocer el tanto efectivo de coste para la empresa en capitalización compuesta:

- a) 12,12%.
- b) 10,54%.
- c) 11,35%.

NOTA: Se recuerda que la ecuación es: $i_e = \left(\frac{N}{L}\right)^{\frac{365}{n}} - 1$

Pregunta 8.21.

Una empresa ha descontado una letra de nominal 15.000 euros y cuyo vencimiento se producirá dentro de 120 días. El tanto efectivo de coste para la empresa en capitalización simple ha sido del 10,92%. El importe líquido que le ha quedado a la empresa como consecuencia de esta operación de descuento bancario es:

- a) 14.274,35 €.
- b) 14.480,14 €.
- c) 14.103,78 €.

NOTA: Se recuerda que para el cálculo de los tantos efectivos se utiliza el año real (en este caso, año no bisiesto = 365 días).

IV. Preguntas sobre el coste medio ponderado

Pregunta 8.22.

La empresa E tiene un pasivo total de 10 millones de euros de los cuales, 6 millones son recursos propios con un tanto de coste de capital del 15% anual y el resto (4 millones) de recursos ajenos, cuyo coste es del 9% anual. El tanto de coste medio ponderado de la financiación de esta empresa es:

- a) 12,60%.
- b) 10,50%.
- c) 13,50%.

Pregunta 8.23.

La empresa BCA tiene las fuentes de financiación cuyas cuantías y tantos de coste (en porcentaje) se indican en el siguiente cuadro:

Fuente	Cuantías (en millones de €)	Tanto de coste (%)
Capital propio	4	15
Reservas	6	12
Préstamos	8	6
Créditos en cuenta corriente	2	9

Se desea conocer cuál es el tanto de coste medio ponderado de esta empresa:

- a) 10,50%.
- b) 9,90%.
- c) 11,05%.

Pregunta 8.24.

La empresa RPQ tiene un pasivo total de 25 millones de euros, de los cuales, 10 millones son recursos propios y el resto recursos ajenos. Sabiendo que el tanto de coste de capital de los recursos propios es el 10% anual y que tanto de coste medio ponderado de la financiación de esta empresa es del 8,20%, calcular el tanto de coste de los recursos ajenos e indicar cuál de las siguientes es la respuesta correcta:

- a) 8,00%.
- b) 7,50%.
- c) 7,00%.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 8.1.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 8, epígrafe 2, página 218 del libro de teoría:

La respuesta a) es falsa porque los créditos en cuenta corriente son una forma de financiación a corto plazo.

La respuesta b) es cierta porque las aportaciones de los accionistas son recursos propios que proceden de fuera de la empresa (financiación externa). La financiación interna de la empresa es la que procede de los beneficios no repartidos.

La respuesta c) es falsa porque las dotaciones para amortizaciones son autofinanciación de mantenimiento.

Pregunta 8.2.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 8, epígrafe 2, página 218 del libro de teoría:

La respuesta a) es cierta porque los capitales obtenidos por las ampliaciones de capital incrementan el capital social de la empresa (por ello son recursos propios) y son externos porque no proceden de beneficios generados por la empresa internamente sino que los entregan los accionistas.

Las respuestas b) y c) son falsas. Sucede lo contrario; la b) corresponde a la autofinanciación de enriquecimiento y la c) a la de mantenimiento.

Pregunta 8.3.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, ya que se trata de financiación propia pero externa, ya que esos capitales no los genera la empresa sino que proceden de los accionistas. Ver página 218.

La respuesta b) es falsa, ya que esa clasificación atiende al plazo temporal. Ver página 219.

La respuesta c) es falsa, ya que atendiendo a su exigibilidad se distingue entre financiación propia y ajena. Ver página 218.

Pregunta 8.4.

Solución: c)

Justificación:

La afirmación a) es falsa porque se trata de una forma de financiación mediante recursos propios para la empresa aunque externos a la misma.

La afirmación b) es falsa porque, en este caso, las acciones nuevas se emiten por el nominal: $P' = C$ (ver la página 228 del libro de texto).

La afirmación c) es cierta, tal como se explica en la página 228 del texto.

Pregunta 8.5.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 8, epígrafe 4.1, página 234 del libro de teoría:

La respuesta a) es cierta porque los préstamos son, usualmente, operaciones a largo plazo, mientras que los créditos en cuenta corriente se suelen contratar por plazos cortos y la liquidación de intereses se suele realizar trimestralmente.

La respuesta b) es falsa; ocurre justamente al revés. En los préstamos, lo que se va a pagar por intereses y amortización está previsto contractualmente desde el inicio, mientras que, en los créditos en cuenta corriente, no es conocido porque depende del importe que se disponga.

La respuesta c) es cierta porque en los préstamos no se prevé su renovación, mientras que en los créditos en cuenta corriente suele ser usual su renovación.

Pregunta 8.6.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 8, epígrafe 4.3, página 235 del libro de teoría:

La respuesta a) es falsa. El bien alquilado no figura en el activo del balance porque no es propiedad de la empresa arrendataria sino del arrendador.

La respuesta b) es cierta. El coste financiero del *leasing* para la empresa arrendataria suele ser mayor porque ha de incluir los costes y el beneficio industrial del arrendador.

La respuesta c) es cierta porque las cuotas del *leasing* se deducen al elaborar la cuenta de resultados y por ello, no van a tributar fiscalmente. Si el activo se compra con recursos propios, solamente es deducible la amortización de ese activo real.

Pregunta 8.7.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se explica en el tema 8, epígrafe 4.3, página 235 del libro de teoría.

La respuesta b) es falsa porque los alquileres sí son fiscalmente deducibles. Ver página 236.

La respuesta c) es falsa porque su coste suele ser mayor, ya que la cuantía del alquiler incluye los intereses de los capitales invertidos, la amortización del activo, los gastos generales de la empresa y el beneficio empresarial. Ver página 236.

Pregunta 8.8.

Solución: c)

Justificación:

Las alternativas a) página 244 y b) página 245 son falsas porque se refieren a empresas de factoring.

La alternativa c) es cierta, tal como se explica en la página 236.

Pregunta 8.9.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta, tal como se explica en el epígrafe 5.3, página 243 del libro de teoría, porque las empresas suelen vender a crédito de acuerdo con los usos del sector económico en el que operan, sin aplicar recargo alguno.

Las respuestas b) y c) son falsas. Sucede lo contrario: en la b) se trataría de una cuenta de pasivo y, en la c) se trataría de una cuenta de activo.

II. Preguntas sobre la financiación con recursos propios

Pregunta 8.10.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el epígrafe 3.1 del tema 8, página 221 del libro de teoría:

Los dividendos forman una renta constante perpetua y pospagable cuyo valor actual es el precio en este momento. La solución es, por lo tanto:

$$12,5 = 1,5 \cdot a_{\infty|i_c} = \frac{1,5}{i_c} \Rightarrow i_c = \frac{1,5}{12,5} = 0,12 \text{ (12\%)}$$

Pregunta 8.11.

Solución: a)

Justificación:

Ver el epígrafe 3.1 del tema 8, página 221 del libro de teoría:

Los dividendos forman una renta constante perpetua y pospagable cuyo valor actual es el precio en este momento. La solución es, por lo tanto:

$$P_0 = 1,25 \cdot a_{\infty|11,5\%} = \frac{1,25}{0,115} = 10,87 \text{ €}$$

Pregunta 8.12.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el epígrafe 3.1, página 222 del libro de teoría:

$$P_0 = \frac{D}{i_c - g} \Rightarrow i_c = \frac{D}{P_0} + g = \frac{1}{10} + 0,03 = 0,13 \text{ (13\%)}$$

Pregunta 8.13.

Solución: a)

Justificación:

Ver el epígrafe 3.1, página 222 del libro de teoría:

Los dividendos forman una renta en progresión geométrica, perpetua y pospagable cuyo valor actual es el precio en este momento. La cuantía del dividendo es:

$$16 = \frac{D}{0,095 - 0,02} \Rightarrow D = 16 \cdot 0,075 = 1,20 \text{ €}$$

Pregunta 8.14.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el epígrafe 3.1, página 222 del libro de teoría:

Los dividendos forman una renta en progresión geométrica, perpetua y pospagaible cuyo valor actual es el precio en este momento. El precio del título es:

$$P = \frac{1,35}{0,1225 - 0,01} = 12 \text{ €}$$

Pregunta 8.15.

Solución: b)

Justificación:

Ver el epígrafe 3.2.1. del tema 8, página 223 del libro de teoría:

La media ponderada de los tantos de coste de cada fuente de financiación es:

$$i_{aut} = i_c \cdot (1 - t) \cdot (1 - co) = 12 \cdot (1 - 0,35) \cdot (1 - 0,003) = 7,78\%$$

Pregunta 8.16.

Solución: c)

Justificación:

Ver el epígrafe 3.3.2 del tema 8, página 227 del libro de teoría.

Los datos son $P = 26,85 \text{ €}$, $P' = 12 \text{ €}$, $n = 3$, $v = 10$. El precio después de la ampliación es:

$$P_d = \frac{v \cdot P + n \cdot P'}{v + n} = \frac{10 \cdot 26,85 + 3 \cdot 12}{10 + 3} = 23,42 \text{ €}$$

Pregunta 8.17.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el epígrafe 3.3.2, página 227 del libro de teoría.

En este caso $P' = 0$ y $P_d = 14,40$ euros por lo que el precio después de la ampliación es:

$$14,40 = \frac{v \cdot P + n \cdot P'}{v + n} = \frac{4 \cdot P + 1 \cdot 0}{4 + 1} \Rightarrow P = \frac{14,4 \cdot 5}{4} = 18 \text{ €}$$

III. Preguntas sobre la financiación con recursos ajenos

Pregunta 8.18.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el epígrafe 4.1. Ver página 230 del libro de teoría.
La ecuación del tanto de coste efectivo es:

$$1.000.000 - G_0 = 135.867,96 \cdot a_{\overline{10}|6,5\%} = 135.867,96 \cdot \frac{1 - 1,065^{-10}}{0,065}$$

$$1.000.000 - G_0 = 135.867,96 \cdot 7,18883022276 = 976.731,70 \Rightarrow$$

$$G_0 = 23.268,30 \text{ €}$$

Pregunta 8.19.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el epígrafe 5.1, página 238 del libro de teoría.
En primer lugar se calcula el líquido que le queda al cliente:

$$L = 9.720 - 33,66 = 9.686,34 \text{ €}$$

$$9.686,34 \cdot \left(1 + i_c \cdot \frac{100}{365}\right) = 10.000 \Rightarrow i_c = \left(\frac{10.000}{9.686,34} - 1\right) \cdot \frac{365}{100}$$

$$i_c = 0,1182 \text{ (11,82\%)}$$

Pregunta 8.20.

Solución: a)

Justificación:

De acuerdo con lo que se indica en el epígrafe 5.1, página 238 del libro de teoría.
En primer lugar se calcula el líquido que le queda al cliente:

$$L = 11.700 - 33,66 = 11.666,34 \text{ €}$$

$$i_c = \left(\frac{12.000}{11.666,34}\right)^{\frac{365}{90}} - 1 = 0,121158 \text{ (}\approx 12,12\%)$$

Pregunta 8.21.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el epígrafe 5.1, página 238 del libro de teoría, se calcula el líquido que le queda al cliente, así:

$$L \cdot \left(1 + 0,1092 \cdot \frac{120}{365}\right) = 15.000 \Rightarrow L \cdot 1,03590137 = 15.000$$

$$L = 14.480,14 \text{ €}$$

IV. Preguntas sobre el coste medio ponderado

Pregunta 8.22.

Solución: a)

Justificación:

Se aplica lo indicado en el epígrafe 6 del tema 8, página 247 del libro de teoría.

En la siguiente ecuación se opera con las cuantías en millones de euros y los tipos de interés en tanto por ciento; por ello el resultado vendrá directamente en tanto por ciento.

$$i_{\bullet} = \frac{15 \cdot 6 + 9 \cdot 4}{10} = 12,6 \%$$

Pregunta 8.23.

Solución: b)

Justificación:

Ver el epígrafe 6 del tema 8, página 247 del libro de teoría.

La media ponderada de los tantos de coste de cada fuente de financiación es:

$$i_0 = \frac{15 \cdot 4 + 12 \cdot 6 + 6 \cdot 8 + 9 \cdot 2}{4 + 6 + 8 + 2} = 9,90\%$$

Pregunta 8.24.

Solución: c)

Justificación:

De acuerdo con lo que se indica en el epígrafe 6 del tema 8, página 247 del libro de teoría.

Operando con los tipos de interés en tanto por ciento y las cuantías en millones de euros:

$$8,2 = \frac{10 \cdot 10 + i_d \cdot 15}{10 + 15} \Rightarrow i_d = 7\%$$

PREGUNTAS DE DESARROLLO

1. Clasificación de las fuentes de financiación atendiendo a:
 - a) Su procedencia.
 - b) Su exigibilidad.
 - c) Su plazo temporal.
2. La empresa Z, cuyas acciones tienen actualmente un precio de 8,50 euros, inicia una ampliación de capital al precio de 4 euros cada acción nueva. Sabiendo que la proporción de la ampliación es de 3 acciones nuevas por cada 7 viejas que se posean, se pide:
 - a) Obtener el precio teórico de las acciones después de la ampliación y el valor teórico del derecho de suscripción.
 - b) En el caso en que las acciones nuevas se emitan gratis con cargo a reservas, obtener el precio teórico de las acciones después de la ampliación y el valor teórico del derecho de suscripción.
 - c) Resolver el apartado a), en el supuesto de que las acciones nuevas tengan una reducción temporal de derechos, consistente en que no percibirán el próximo dividendo de 0,25 euros.
3. El banco X concede un *préstamo hipotecario* al Sr. Y. La cuantía del capital prestado es el 80% del precio de tasación del piso y la amortización se efectuará mediante mensualidades constantes a lo largo de 20 años. El tipo de interés nominal se fija en el $j_{12} = 6\%$ anual. Los gastos iniciales que ocasiona el préstamo son:
 - Comisión de apertura: 2% del capital prestado y comisión de estudio: 3‰ del capital prestado.
 - Gastos de notaría: 1.200 euros y gastos de registro: 800 euros.
 - Impuesto de A.J.D.: 0,5% del capital prestado.
 - Gastos de tasación y gestoría: 400 euros.Sabiendo que el piso se ha tasado en 300.000 euros, obtener:
 - a) Mensualidad que ha de pagar para amortizar el préstamo.
 - b) Préstamo pendiente de amortizar cuando ya han transcurrido 8 años completos y cuantía que habrá de entregar si cancela el préstamo en ese momento (comisión de cancelación el 3% del capital pendiente).
 - c) TAE al que resulta este préstamo.
4. El banco de Santander ofertó a sus clientes hace tiempo el *Supercrédito personal 0%*, tal como se puede ver a continuación (en la letra pequeña se indica: Interés nominal: 0%. Comisión de apertura: 3%. TAE, incluyendo comisión para una operación a 6 meses: 11,05%). Para un préstamo de

cuantía 300.000, a devolver en 6 pagos mensuales constantes consecutivos, sin intereses, calcular:

- a) La cuantía mensual constante que se ha de pagar.
- b) Comprobar si el TAE al que figura en el anuncio está correctamente calculado.

Supercrédito Personal 0%

Por fin podrá llevar a cabo todos sus proyectos, en unas condiciones verdaderamente exclusivas:

- De 300.000 a 500.000
- A pagar en 6 meses.
- Sin intereses, 0%.
- Comisión de apertura: 3% (11,05% TAE).

Interés nominal: 0%. Comisión de apertura: 3%. T.A.E. Incluyendo comisión para una operación a 6 meses: 11,05%. R.B.E. nº 610/97

5. Una empresa especializada en operaciones de arrendamiento financiero ha de calcular las cuantías a percibir por alquilar unos equipos industriales. El precio de mercado de estos activos importa dos millones de euros, el horizonte temporal que se plantea para esta operación se fija en 8 años y el valor residual se estima en el 10% del precio de mercado. Los alquileres se percibirán mensualmente con carácter prepagable y para la valoración financiera se fija un tanto nominal para frecuencia mensual $j_{12} = 12\%$. Obtener la cuantía mensual que se ha de ofertar a la empresa arrendataria de acuerdo con las condiciones establecidas.
6. Una empresa necesita utilizar una maquinaria cuyo precio en el mercado es de un millón de euros, pero como tiene dificultades de financiación decide arrendarlo acudiendo a una entidad especializada en operaciones de *leasing*. La entidad estudia la operación y, tras comunicar su oferta a la empresa, se acuerda alquilar la maquinaria por un plazo de 5 años sin que se contemple el ejercicio de la opción de compra, pues se estudiará la sustitución por otro de tecnología más avanzada en ese momento. Las cuotas del alquiler mensual y prepagable son de 23.789,93 euros. Sabiendo que los alquileres son deducibles en el Impuesto de Sociedades al tipo del 20%, calcular el tanto de coste de esta operación en los casos:

- a) La empresa no puede deducir las cuotas de alquiler.
 - b) La empresa obtiene beneficio y, por lo tanto, deduce las cuotas de alquiler.
7. Una letra de veinte mil euros, cuyo vencimiento tendrá lugar el día 4 de junio, se descuenta el 6 de marzo en el banco Z, aplicando un tanto anual del 12%. Teniendo en cuenta que el efecto está domiciliado y que la comisión de cobranza es el 7‰ con un mínimo de 7 euros, determinar:
- a) Efectivo que entrega el banco y líquido que obtiene el cliente, incluyendo el desembolso que ha tenido que efectuar para documentar la letra de acuerdo con el impuesto de TP y AJD, cuyo importe es de 67,31 euros.
 - b) Tanto de rentabilidad en capitalización simple que obtiene el banco y TAE de la operación, sabiendo que la comisión mínima que cobra el banco es de 7 euros.
 - c) Tanto de coste para el cliente en interés simple, y TAEC al que resulta esta operación.
 - d) Si el banco acepta la letra únicamente en gestión de cobro, obtener el efectivo que entrega el banco y el líquido que le queda al cliente. (IVA al 21%).

NOTA: Se recuerda que, en el descuento bancario, se utiliza el formato Act/360, que significa, número de días reales en el numerador y 360 en el denominador (año comercial o bancario). Cuando se calculan los tantos efectivos, el formato es Act/Act, análogo al anterior pero ahora se cuentan los días reales en el denominador (365 días o 366 si el año es bisiesto).

8. La empresa A, vende sus productos concediendo crédito comercial a sus clientes, de manera que, desde que entrega la mercancía hasta que cobra su importe, transcurren 90 días. Para incentivar a los clientes a pagar al contado, decide aplicar un descuento del 3,5% del importe de la factura a aquellos clientes que paguen al contado. Determinar:
- a) A qué tanto de descuento comercial se realiza la operación.
 - b) El tanto de capitalización simple equivalente.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

En el caso de las preguntas teóricas, dado que las respuestas se encuentran detalladas en el libro «Gestión Financiera», se hará referencia únicamente al epígrafe y a la página donde se encuentran las respuestas.

Pregunta 1:

Ver los epígrafes 2.1 y 2.2, páginas 218 y 219.

Pregunta 2:

- a) Los datos son: $P = 8,50$ €; $P' = 4,00$ €; $n/v = 3/7$ y las incógnitas son P_d (precio de las acciones después de la ampliación) y d (valor teórico del derecho de suscripción).

A partir de la ecuación de equilibrio patrimonial se obtienen P_d y d :

$$P_d = \frac{v \cdot P + n \cdot P'}{v + n} \quad d = P - P_d = \frac{n \cdot (P - P')}{v + n}$$

$$P_d = \frac{7 \cdot 8,5 + 3 \cdot 4}{7 + 3} = 7,15 \text{ €} \quad d = 8,5 - 7,15 = 1,35 \text{ €}$$

Otra forma consiste en aplicar la ecuación de un inversor externo a la empresa:

$$d = \frac{3 \cdot (8,5 - 4)}{7 + 3} = 1,35 \text{ €} \quad P_d = 8,5 - 1,35 = 7,15 \text{ €}$$

- b) En este caso $P' = 0$, y las ecuaciones a aplicar son:

$$P_d = \frac{v \cdot P}{v + n} \quad d = \frac{n \cdot P}{v + n}$$

$$P_d = \frac{7 \cdot 8,5}{7 + 3} = 5,95 \text{ €} \quad d = 8,5 - 5,95 = 2,55 \text{ €}$$

Otra forma es:

$$d = \frac{3 \cdot 8,50}{7 + 3} = 2,55 \text{ €} \quad P_d = 8,5 - 2,55 = 5,95 \text{ €}$$

- c) En este caso $R = 0,25$, y las ecuaciones a aplicar son:

$$P_d = \frac{v \cdot P + n \cdot (P' + R)}{v + n} \quad d = \frac{n \cdot [P - (P' + R)]}{v + n}$$

$$P_d = \frac{7 \cdot 8,5 + 3 \cdot (4 + 0,25)}{7 + 3} = 7,23 \text{ €} \quad d = 8,50 - 7,23 = 1,27 \text{ €}$$

Otra forma es:

$$d = \frac{3 \cdot (8,50 - 4,25)}{7 + 3} = 1,27 \text{ €} \quad P_d = 8,50 - 1,27 = 7,23 \text{ €}$$

Pregunta 3:

El precio de tasación del piso es de 300.000 euros, por lo que la cuantía del préstamo es:

$$0,8 \cdot 300.000 = 240.000 \text{ €}$$

- a) La mensualidad a que ha de pagar el prestatario durante los $20 \cdot 12 = 240$ meses siendo el rédito mensual $i_{12} = 6/12 = 0,5\%$:

$$240.000 = a \cdot a_{\overline{240}|0,5\%} \Rightarrow a = 1.719,43 \text{ €}$$

- b) El capital vivo cuando han transcurrido 8 años = 96 meses y quedan $240 - 96 = 144$ meses:

$$C_{96} = 1.719,43 \cdot a_{\overline{144}|0,5\%} = 176.198,61 \text{ €}$$

Cancelación: $C'_{96} = 1,03 \cdot C_{96} = 181.484,57 \text{ €}$

- c) Las comisiones que cobra el banco son:

- Comisión de apertura: $2\% \text{ s/}240.000 = 4.800 \text{ €}$

- Comisión de estudio: $3\% \text{ s/}240.000 = \underline{720 \text{ €}}$

$$\text{Total gastos para TAE: } \underline{5.520 \text{ €}}$$

La ecuación de equivalencia entre lo realmente desembolsado y lo realmente recibido se plantea tomando como unidad de tiempo el mes de manera que la incógnita es el tipo de interés efectivo mensual i_{12}^* :

$$\underbrace{240.000 - 5.520}_{234.480} = 1.719,43 \cdot a_{\overline{240}|i_{12}^*} \Rightarrow i_{12}^* = 0,524217\%$$

Para resolver esta ecuación se debe utilizar una calculadora financiera o la hoja de cálculo informática. Si no se dispone de estos medios, habría que aplicar el método de prueba y error que es muy laborioso. Hoy en día, los ordenadores personales están al alcance de la mayoría de las personas, en el trabajo y en los domicilios particulares, por lo que algunos usuarios están familiarizados con la utilización de la hoja de cálculo Excel. Dado que muchos de los ejercicios y problemas que se han de resolver en el ámbito de la Gestión Financiera tienen fácil tratamiento con esa herramienta informática, en la parte final del libro se incluye un capítulo, denominado Prácticas con Ordenador, en el que se explica la forma de resolverlos.

Una vez obtenido el tipo efectivo mensual i_{12}^* se aplica la ecuación de tantos equivalentes para obtener el tanto efectivo anual TAE:

$$i^* = (1 + i_{12}^*)^{12} - 1 = 1,0052421767^{12} - 1 =$$
$$TAE = i^* = 6,475183\%$$

Pregunta 4:

Datos: $C_0 = 300.000$; $n = 6$ meses; $j_{12} = 0\%$; $c_a = 3\%$

- a) La ecuación de equivalencia para el tipo de interés $i = 0$ es:

$$300.000 = a \cdot a_{\overline{6}|0\%} = a \cdot 6 \Rightarrow a = 50.000 \text{ €}$$

Debe observarse que un tipo de interés igual a cero significa que no se cumple el principio de preferencia temporal y, por ello, las 6 mensualidades futuras no pierden valor al actualizarlos, así que su valor actual es la suma aritmética $a \cdot 6$.

- b) La comisión de apertura importa: $3\% \text{ s}/300.000 = 9.000 \text{ €}$

La ecuación de equivalencia entre lo realmente recibido (291.000 euros) y lo realmente desembolsado (los 6 pagos mensuales sucesivos) es:

$$300.000 - 9.000 = 291.000 = 50.000 \cdot a_{\overline{6}|i_{12}^*} = 0,87726738\%$$

$$TAE = i^* = 1,00877267^{12} - 1 = 0,1105029378 (\approx 11,05\%)$$

Pregunta 5:

Los datos son $C_0 = 2.000.000 \text{ €}$; $n = 8$ años = 96 meses; Valor residual = 10% de $C_0 = 200.000 \text{ €}$; $j_{12} = 12\% \Rightarrow i_{12} = 12/12 = 1\%$.

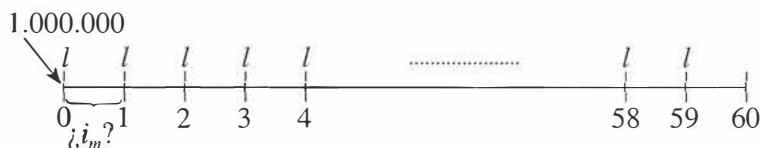
El valor residual actualizado es $200.000 \cdot 1,01^{-96} = 76.944,59$

La ecuación de equivalencia establece:

$$2.000.000 - \underbrace{200.000 \cdot 1,01^{-96}}_{\boxed{76.944,59}} = a \cdot \ddot{a}_{\overline{96}|1\%} = a \cdot 1,01 \cdot \underbrace{\frac{1 - 1,01^{-96}}{0,01}}_{\boxed{61,527703}} \Rightarrow$$
$$a = 30.945,68 \text{ €}$$

Pregunta 6:

El esquema gráfico con $l = 23.789,93 \text{ €}$ es:



- a) La ecuación de equivalencia establece:

$$1.000.000 = 23.789,93 \cdot \ddot{a}_{\overline{60}|i_{12}} \Rightarrow i_{12} = 0,0129888 (1,29888\%)$$

En consecuencia, el tanto nominal es:

$$j_{12} = 12 \cdot 1,298880432 = 15,58656\% \quad y$$

El tanto de coste efectivo anual es i_t :

$$i_t = (1 + 0,01298880432)^{12} - 1 = 0,1674969 (16,74969\%)$$

- b) Si la empresa, como es lógico, deduce las cuotas de alquiler que se pagan en cada año:

$$1.000.000 = 23.789,93 \cdot \ddot{a}_{\overline{60}|i_{12}} - 57.095,83 \cdot a_{\overline{5}|i} \Rightarrow i$$

Siendo $57.095,83 = 12 \cdot 23.789,93 \cdot 0,2$ ya que deduce el 20% del importe que paga anualmente.

Para resolver la ecuación, hay que utilizar un solo tipo de interés i_{12} ; para ello, el sustraendo, se transforma teniendo en cuenta la relación de tantos equivalentes: $1 + i = (1 + i_{12})^{12}$:

$$57.095,83 \cdot a_{\overline{5}|i} = 57.095,83 \cdot \frac{1 - (1 + i)^{-5}}{i} = 57.095,83 \cdot \frac{1 - (1 + i_{12})^{-60}}{(1 + i_{12})^{12} - 1}$$

Después de sustituir esta expresión en la ecuación anterior, se obtiene $i_{12} = 0,489671\%$. Y el tanto efectivo anual es: $i = 6,03692\%$

Para resolver este ejercicio con hoja de cálculo:

- 1º) Se calcula el saldo neto mensual de pagos por alquiler menos la deducción anual pospagable.
- 2º) Se utiliza la función TIR y se obtiene el tanto mensual que equilibra pagos y cobros.
- 3º) A continuación se halla el tanto efectivo anual.

Meses	Precio neto/ cuota alquiler	Deducción anual 20% alquileres	Saldo neto mensual
0	-1.000.000 + 23.789,93		-976.210,07
1	23.789,93		23.789,93
2	23.789,93		23.789,93
...	...		...
11	23.789,93		23.789,93
12	23.789,93	-57.095,83	23.789,93 + (-57.095,83) = -33.305,90
13	23.789,93		23.789,93
...	...		...
24	23.789,93	-57.095,83	-33.305,90
25	23.789,93		23.789,93
...	...		...
36	23.789,93	-57.095,83	-33.305,90
37	23.789,93		23.789,93
...	...		...
48	23.789,93	-57.095,83	-33.305,90
49	23.789,93		23.789,93
...	...		...
59	23.789,93		23.789,93
60		-57.095,83	-57.095,83
TIR (mensual)			0,489671%
TIR = Tanto Efectivo Anual			6,03692%

Otra forma de calcularlo es por el método de prueba y error. En este caso, se van dando valores a i_{12} hasta que la suma sea = 0. Se empieza dando un primer valor (por ejemplo 0,6%). Si la suma (al final de la columna) es negativa, hay que bajar el tipo para que el valor actual aumente. Cuando pasa a ser positiva hay que subir el tipo, hasta que la suma sea cero. (Se recuerda que en la definición del TIR y del tanto efectivo se establece que el desembolso inicial ha de igualarse al valor descontado de los rendimientos netos o, lo que es lo mismo, que su diferencia sea cero).

Cada vez que se cambia el valor de la celda G21 (que, como se observa, permanece constante durante todos los meses) se recalcula toda la columna. Es una forma rápida ya que con el cursor en la celda G21 se va viendo como cambia el valor de la suma y en 8 o 10 pruebas, se consigue suficiente precisión.

G23		=(B23+C23)*(1+G\$21)^-A23					
	A	B	C	D	E	F	G
19							Prueba y error
20	Meses	Precio neto/ cuota alquiler	Deducción anual 20% alquileres	Saldo neto mensual			$i_{12} =$
21							0,004896715
22	0	-976.210,07		-976.210,07			-976.210,07
23	1	-23.789,93		-23.789,93			23.674,01

Prueba y error	
$i_{12} = 0,004896715$	
-976.210,07	$-1.000.000 + 23.789,93 = -976.210,07$ ó $= +B22*(1 + G\$21)^{-A22}$
23.674,01	$= +(B23 + C23)*(1 + G\$21)^{-A23}$
23.558,65	
...	
17.833,19	
-42.591,10	
0,00	=SUMA(G22:G82)

Pregunta 7:

En primer lugar hay que contar los días reales que transcurren entre el 6 de marzo y el 4 de junio; se comprueba que son 90 días (31-6 = 25 días de marzo, 30 días de abril, 31 días de mayo y 4 días de junio).

a) El esquema de la operación es:



El efectivo que entrega el banco es:

$$E = 20.000 \cdot \left(1 - 0,12 \cdot \frac{90}{360} - 0,007 \right) = 19.260 \text{ €}$$

Previamente se habrá comprobado que la comisión de cobranza supera el mínimo de 7 euros ($20.000 \cdot 0,007 = 140 \text{ euros} > 7 \text{ euros}$).

El líquido que le queda al cliente es:

$$L = E - T = 19.260 - 67,31 = 19.192,69 \text{ €}$$

b) Tanto efectivo de rentabilidad para el banco:

- En capitalización simple i_b :

$$i_b = \frac{20.000 - 19.260}{19.260} \cdot \frac{365}{90} = 15,5821\%$$

- En capitalización compuesta: TAE (i^*)

La comisión mínima es de 7 euros $\Rightarrow E' = E + g_{\min} = 19.267 \text{ €}$

$$i^* = \left(\frac{20.000}{19.267} \right)^{\frac{360}{90}} - 1 = 16,1084\%$$

c) Tanto efectivo de coste para el cliente:

- En capitalización simple i_c :

$$i_c = \frac{20.000 - 19.192,69}{19.192,69} \cdot \frac{365}{90} = 17,0590\%$$

- En capitalización compuesta: TAEC (i_c^*)

$$i_c^* = \left(\frac{20.000}{19.192,69} \right)^{\frac{365}{90}} - 1 = 18,1873\%$$

d) Letra en gestión de cobro:

- No hay descuento comercial.
- La comisión de cobranza tributa por IVA.
- El IVA es al 21%.

El efectivo que entrega el banco es:

$$E = N \cdot [1 - g \cdot (1 + t)] = 20.000 \cdot (1 - 0,007 \cdot 1,21) = 19.830,60 \text{ €}$$

El líquido que le queda al cliente es:

$$L = E - T = 19.837,60 - 67,31 = 19.763,29 \text{ €}$$

Pregunta 8:

Los datos son: venta a 90 días; descuento $r = 3,5\%$ por pago al contado.

a) Hay que tener en cuenta que:

$$C_0 = C_n \cdot (1 - r)$$

— C_n el importe de la factura a pagar dentro de n días.

— r el tipo de descuento que se ofrece.

— La cuantía C_0 a pagar al contado.

En consecuencia, el tanto d de descuento comercial se obtiene:

$$C_0 = C_n \cdot \left(1 - d \cdot \frac{n}{360}\right) \Rightarrow r = d \cdot \frac{n}{360} \Rightarrow d = r \cdot \frac{360}{n}$$

En este ejercicio, el tanto de descuento comercial es:

$$d = 3,5 \cdot \frac{360}{90} = 14\%$$

b) El tanto i de capitalización simple se obtiene:

$$C_0 \cdot \left(1 + i \cdot \frac{n}{360}\right) = C_n \Rightarrow i = \frac{C_n - C_0}{C_0} \cdot \frac{360}{n} = \frac{r}{1 - r} \cdot \frac{360}{n}$$

En este ejercicio el tanto es:

$$i = \frac{0,035}{1 - 0,035} \cdot \frac{360}{90} = 14,507772\%$$

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

¿Por qué en el ejercicio 2, página 251, no se pone el tanto de coste en tanto por uno como era usual en los temas anteriores?

En este ejercicio es indiferente que el tanto de coste se anote en tanto por ciento o en tanto por uno. Si se opera en tanto por ciento, el resultado que se obtenga vendrá también en tanto por ciento y si opera en tanto por uno el resultado vendrá en tanto por uno.

El ejercicio está resuelto en tanto por ciento y, por ello, al hacer las operaciones, debe obtener 10,47375%. El resultado que aparece en el libro está redondeado a dos cifras decimales y por eso pone 10,47%.

Trabajar en tanto por uno consiste en dividir $15/100 = 0,15$ y el resultado que se obtiene es $0,1047375$ por uno = 10,47375%.

Debe tener en cuenta que, en esa ecuación, i_c es el único valor que se puede poner de las dos formas. El tipo impositivo = 30% es 0,3 por unidad y, como resta de uno hay que ponerlo en tanto por uno $(1 - 0,3) = 0,7$ (significa que de cada euro le quedan setenta céntimos). De la misma manera el 2,5 por mil debe anotarse en tanto por uno y significa que por cada euro le queda $1 - 0,0025 = 0,9975$.

En la solución del ejercicio 3 b), página 254, ¿no debería ponerse 0,75?

No. La proporción de una ampliación se expresa mediante la fracción entera irreducible (que no se puede simplificar más o, lo que es lo mismo, el numerador y el denominador han de ser números primos entre sí). Es decir, la fracción más simplificada pero en números enteros.

Por eso, en vez de poner 0,75, o bien $1,5/2$, se pone $3/4$. Tampoco se pone $6/8$ o $9/12$ porque estas fracciones se pueden simplificar. En el caso que nos ocupa, se lee y se dice que la ampliación es de 3 nuevas por cada 4 viejas.

¿Cómo se calcula el i_{12} en el ejercicio 4, a), de la página 254?

Cuando, al valorar una renta, la incógnita es el tipo de interés, es muy laborioso de calcular si no dispone de hoja de cálculo informática o de calculadora financiera, tal como ya se ha explicado en temas anteriores como el 4 y el 5. Pero sí se debe saber cómo se plantea la ecuación y cómo se podría resolver si dispusiera de tiempo suficiente aplicando el método de prueba y error.

En la página 166 del libro se indica, respecto al cálculo del TIR, lo siguiente: «siendo $r = \text{TIR}$ de la inversión. Para su cálculo puede utilizarse la calculadora

financiera, con el menú de flujos de caja, o el ordenador, con la hoja de cálculo. De lo contrario, su obtención es laboriosa ya que esa ecuación es de grado n y, frecuentemente, habrá que aplicar el método de prueba y error; también se han elaborado algunas fórmulas que ofrecen un primer valor aproximado pero luego ha de seguirse probando para obtener un valor más preciso de r ».

En este caso, la ecuación es de grado 60 y lo que se calcula es el tipo de interés mensual i_{12} . El método de prueba y error consiste en ir dando valores a i_{12} hasta que en la parte derecha de la ecuación se obtenga el mismo resultado que en la parte izquierda (1.000.000). Una vez obtenido i_{12} , al multiplicarlo por 12 se calcula el tanto nominal j_{12} . Después, al aplicar la ecuación de los tantos efectivos en capitalización compuesta, estudiada en el tema 3, se obtiene el tanto de coste efectivo anual i .

Como se decía también en alguna contestación anterior, con vistas a una prueba o examen, no se va a preguntar el cálculo de i_{12} o de i , porque no se dispone de tiempo suficiente. Pero, el alumno, sí que ha de conocer cómo se plantea la ecuación del tanto efectivo y qué es lo que significa cada número que aparece en la ecuación. En el examen, sí se podría poner como dato el valor de i_{12} o de i y la incógnita podría ser C_0 , o bien L .

En todo caso, ya se ha indicado que, si la prueba a realizar es de tipo test, se puede preguntar cuál será el tanto de coste efectivo anual i , ya que se ofrecen tres o cuatro alternativas y consistiría en comprobar cada una de ellas para ver cuál es la que cumple con el resultado.

¿Podrían detallar un poco más cómo funcionan las ampliaciones de capital?

La finalidad básica de las ampliaciones de capital es la financiación de la empresa mediante recursos propios pero externos, ya que los recursos que obtiene la empresa proceden de los accionistas que acuden a la ampliación y de otros inversores interesados en tener acciones de la empresa en cuestión.

Las acciones nuevas se emiten a un precio inferior al que estén cotizando las viejas ya que, de lo contrario, no interesaría acudir a la ampliación. En consecuencia, cuando termine la ampliación el precio de las acciones (viejas y nuevas) disminuirá (se produce una dilución en el precio de las acciones).

Para compensar esa disminución en el precio, a cada acción vieja se le asigna un derecho de suscripción, de manera que si el accionista no acude a la ampliación, vende sus derechos y con el dinero que obtiene se compensa de esa dilución en el precio que se produce con la ampliación.

La proporción de la ampliación se expresa en la forma de n acciones nuevas por cada v viejas que se posean. Por ejemplo, en el caso de una ampliación de una acción nueva por cada tres viejas, sabiendo que las nuevas se emiten a 10 euros y que las viejas cotizan a 15 euros, después de hacer los cálculos, se obtiene que el

derecho de suscripción tiene un valor teórico $d = 1,25$ euros y el precio después de la ampliación es: $P_d = 15 - 1,25 = 13,75$ euros.

Al analizar en detalle la ampliación hay que distinguir dos casos, según se trate de un accionista antiguo o de un inversor que no posee acciones de esta empresa:

- a) En el caso de un accionista que posee 1.200 acciones antes de la ampliación, tendrá 1.200 derechos de suscripción y podrá suscribir $1.200 \cdot 1/3 = 400$ acciones nuevas.
 - Si no desea acudir a la ampliación vende esos derechos y con lo que ingresa ($1.200 \cdot 1,25 = 1.500$ euros) se compensa de la dilución que se produce en el precio y sigue manteniendo sus 1.200 acciones.
 - Si decide acudir a la ampliación, debe entregar los 1.200 derechos y desembolsar $400 \cdot 10 = 4.000$ euros. Después de la ampliación tendrá 1.600 acciones.
- b) En el caso de un inversor que no posee acciones de esta empresa y desea comprar 400 acciones a través de la ampliación, ha de comprar 1.200 derechos cuyo importe es $1.200 \cdot 1,25 = 1.500$ euros, y además ha de pagar $400 \cdot 10 = 4.000$ euros. En total desembolsa $1.500 + 4.000 = 5.500$ euros. Después de la ampliación tendrá 400 acciones.

Respecto a las cuentas corrientes, desearía que comentasen algo más sobre la terminología que se utiliza y el papel en la financiación de las empresas.

Se distinguen dos tipos de cuentas corrientes, las cuentas corrientes de pasivo y las cuentas corrientes de activo o créditos en cuenta corriente, que son las que se estudian en este tema. Las cuentas corrientes las gestionan las entidades de crédito (los bancos). Desde el punto de vista jurídico las cuentas corrientes se formalizan mediante un contrato mercantil en que se detallan todas las condiciones, incluidas la duración, generalmente indefinida, el tipo de interés nominal que se aplica, la forma de cálculo de los intereses, la TAE de la cuenta, etc.

- a) Cuentas corrientes bancarias a la vista.

Las cuentas corrientes ordinarias o de pasivo las abren los ahorradores (los que tienen excedentes monetarios), sean personas físicas, empresas o entes públicos. Por ejemplo, las personas físicas abren una cuenta para depositar dinero, ingresar su nómina y otros ingresos que pueda tener, así como pagar los recibos que domicilie, las compras que realice con la tarjeta de crédito o sacar dinero del cajero automático.

En estas cuentas, el saldo es, normalmente, a favor del cliente y por eso el banco se financia con el dinero que recibe de los miles (o millones) de clientes que tienen estas cuentas. Como es sabido, en el pasivo del balance

aparece la procedencia de los recursos que financian a la empresa, en este caso, al banco. Por eso son (o se denominan) cuentas de pasivo.

Los intereses se suelen liquidar semestralmente y los tipos de interés suelen ser muy bajos ya que el banco ha de atender, de forma inmediata, los pagos que ordene el cliente (por eso se denominan cuentas corrientes a la vista). Estos intereses se denominan acreedores y para su cálculo se utiliza la capitalización simple con el año comercial o bancario de 360 días. Sobre este importe de intereses el banco tiene que efectuar la retención impositiva al tipo establecido e ingresarla en Hacienda. La Circular 8/90 del Banco de España indica que cuando el tipo de interés es inferior a 2,5% anual, se tomará como TAE este tipo.

A veces, los clientes efectúan pagos por encima del saldo disponible. El banco, normalmente, permite estas situaciones que se denominan descubiertos en la cuenta, aunque el cliente debe reponer los fondos en un plazo breve. En estos casos el banco cobra una comisión de apertura de crédito porque, en ese momento, el banco está financiando al cliente (le está prestando dinero) y también le cobra intereses (deudores) a un tipo bastante más alto; por eso, estas cuentas son a interés no recíproco, ya que se aplica un tipo distinto a los saldos deudores y a los acreedores.

b) Cuentas corrientes de activo o créditos en cuenta corriente.

Estas cuentas las utilizan las empresas que necesitan financiación fluida a corto plazo y por ello, negocian con los bancos la apertura de una línea de crédito. El banco fija un límite o tope que la empresa cliente no debe superar y un plazo temporal de duración de la cuenta (por ejemplo 2 años). El banco pone en la cuenta, a disposición del cliente, el importe fijado como límite y la empresa va disponiendo del saldo en función de sus necesidades y compromisos de pago.

El saldo de estas cuentas es, normalmente, a favor del banco y es una de las formas en que el banco invierte el dinero que procede de los ahorradores. Como es sabido, en el activo del balance aparece el empleo que da el banco a los recursos disponibles. Por eso son cuentas de activo.

La liquidación de intereses se suele efectuar trimestralmente y se aplica, al igual que en las cuentas de pasivo, la capitalización simple. Los intereses son deudores (a favor del banco) y el tipo es bastante más alto que en las cuentas de pasivo.

Si en algún momento el cliente utiliza un importe mayor que el límite concedido se produce un rebasamiento en el límite de la cuenta y el banco cobra intereses a un tipo más alto; además, cobra una comisión de apertura de crédito por el mayor rebasamiento que se haya producido en el periodo de liquidación. También puede darse la situación contraria, que el cliente, en algún momento, tenga excedentes monetarios y el saldo cambie de

signo pasando a ser a favor del cliente. En este caso, poco usual, el banco pagaría intereses al cliente pero a un tipo bastante más bajo y debería efectuar la retención impositiva correspondiente. Para calcular el coste efectivo de esta forma de financiación se calcula la TAE de acuerdo con la norma 8ª de la Circular 8/90 del Banco de España.

Si lo que desea es conocer con detalle cómo funciona una cuenta corriente y ver ejemplos resueltos, puede leer una explicación detallada, con las formas de calcular el saldo, en el libro Valoración Financiera de A. de Pablo López, Ed. Universitaria Ramón Areces, en donde se dedica el capítulo 4, páginas 85 a 120, exclusivamente al estudio de las cuentas corrientes.

En la asignatura que nos ocupa, no hemos estimado conveniente incluir un estudio detallado de las cuentas corrientes porque rebasaría el objetivo general de esta asignatura y alargaría excesivamente el programa, ya que habría que añadir un capítulo adicional.

Cuarta parte

El análisis financiero
de la empresa

TEMA 9

EL EQUILIBRIO FINANCIERO EN LA EMPRESA

INTRODUCCIÓN

En este tema se estudia el equilibrio económico-financiero de la empresa, y para ello, se analizan:

- El fondo de maniobra.
- El periodo medio de maduración económico y financiero en la empresa.
- Las necesidades operativas de fondos.
- La gestión de la tesorería de la empresa.

Se distingue entre el fondo de maniobra y las necesidades mínimas de fondos que tiene la empresa, lo que permite comprobar la calidad de la gestión en el ciclo corto y tomar las medidas correctoras en su caso.

También se analiza la gestión de la tesorería cuyo objetivo es garantizar la liquidez de la empresa, de manera que pueda cumplir con los compromisos adquiridos en cada momento, efectuando los pagos a su vencimiento y manteniendo una tesorería que minimice los costes.

El bloque de las preguntas tipo test, se ha ordenado de la siguiente manera:

- I. En primer lugar, las preguntas de contenido teórico.
- II. A continuación, las preguntas de contenido práctico.

El tema se completa con el formulario que se presenta a continuación, los ejercicios de desarrollo y las preguntas que con más frecuencia realizan los estudiantes.

EL EQUILIBRIO FINANCIERO EN LA EMPRESA

Estructura económica y financiera de la empresa

$$\begin{aligned} \text{ACTIVO} &= \text{PASIVO} \\ \text{Activo (Tener)} &= \text{Pasivo (Deber)} + \text{Patrimonio (Poseer)} \\ \text{INVERSIÓN} &= \text{FINANCIACIÓN} \\ \text{Empleo de los recursos} &= \text{Origen de los recursos} \end{aligned}$$

El Fondo de Maniobra

$$\begin{aligned} \text{FM} &= \text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente} \\ \text{FM} &= \text{Capitales Permanentes} - \text{Activo Fijo} \end{aligned}$$

El Periodo Medio de Maduración Económico

El ciclo económico de una empresa industrial

$$PMME = t_a + t_f + t_v + t_c = 365 \cdot \left(\frac{Sma}{A} + \frac{Smf}{F} + \frac{Smv}{V} + \frac{Smc}{C} \right)$$

El ciclo económico de una empresa comercial

$$PMME = t_a + t_c$$

El Periodo Medio de Maduración Financiero

El ciclo financiero de una empresa industrial

$$PMMF = t_a + t_f + t_v + t_c - t_p = 365 \cdot \left(\frac{Sma}{A} + \frac{Smf}{F} + \frac{Smv}{V} + \frac{Smc}{C} - \frac{Smp}{P} \right) = PMME - t_p$$

El ciclo financiero de una empresa comercial

$$PMMF = t_a + t_c - t_p = PMME - t_p$$

Las Necesidades Operativas de Fondos

$$NOF = NF_a + NF_f + NF_v + NF_c - NF_p$$

Las NOF y el FM: Comparación

$$FM = NOF + TN \Rightarrow NOF = FM - TN$$

Coeficiente Básico de Financiación

$$CBF = \frac{\text{Capitales permanentes reales}}{\text{Capitales permanentes necesarios}} = \frac{\text{Capitales permanentes}}{\text{Activo no corriente (fijo)} + NOF}$$

La Gestión de Tesorería

El Saldo Neto de Tesorería

$$S_n = S_{n-1} + FC - FP$$

PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 9.1.

Desde una perspectiva interna a la empresa, las personas interesadas en conocer la información que proporciona el análisis financiero son:

- a) Las entidades financieras.
- b) Los proveedores.
- c) Los accionistas.

Pregunta 9.2.

El activo corriente de la empresa:

- a) Está integrado por los bienes (y servicios) que necesita la empresa para desarrollar su actividad de manera que se asegure el correcto funcionamiento del ciclo de explotación o ciclo dinero-mercancías-dinero.
- b) Está integrado por todos los bienes (y servicios) duraderos que tiene la empresa; estos bienes se van amortizando año a año, de manera que, cuando llegue el momento de su renovación, se habrá recuperado el capital invertido.
- c) Las existencias en almacén forman parte del activo fijo o inmovilizado.

Pregunta 9.3.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) El Pasivo Corriente lo integran las deudas de la empresa que tengan una duración mayor que un año.
- b) El Patrimonio Neto de la empresa es la suma del capital aportado por los accionistas y los recursos ajenos a largo plazo.
- c) El Pasivo No Corriente es el exigible a largo plazo.

Pregunta 9.4.

El Fondo de Maniobra (FM): indicar cuál de las siguientes afirmaciones es *falsa*:

- a) El Fondo de Maniobra es la parte del Activo Corriente que se financia con Pasivo No Corriente, es decir, con recursos a largo plazo.
- b) El Fondo de Maniobra se obtiene al restar así: Activo No Corriente (Activo Fijo) – Activo Corriente (Activo Circulante).
- c) En algunas empresas comerciales, especialmente del sector de distribución, el Fondo de Maniobra es negativo.

Pregunta 9.5.

El tiempo que transcurre desde que se paga a los proveedores hasta que se cobra a los clientes, se denomina:

- a) Ciclo económico.
- b) Ciclo financiero.
- c) Fondo de rotación.

Pregunta 9.6.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) El periodo medio de maduración financiero (PMMF) es el plazo temporal que debe ser financiado por la empresa porque tiene inmovilizados unos recursos financieros para la realización de su actividad normal.
- b) El periodo medio de maduración financiero (PMMF) coincide con el periodo medio de maduración económico (PMME) en las empresas industriales.
- c) El periodo medio de maduración económico mide el número de veces que se repite el ciclo en el año.

Pregunta 9.7.

Indicar cuál de las siguientes frases es correcta:

- a) El periodo medio de maduración financiero (PMMF) no se puede aplicar para medir las necesidades operativas de fondos (NOF).
- b) El fondo de maniobra y las necesidades operativas de fondos (NOF) significan lo mismo.
- c) El periodo medio de maduración económico (PMME) no tiene en cuenta la financiación de los proveedores a través del crédito comercial.

Pregunta 9.8.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación con la gestión de la Tesorería de la empresa:

- a) La tesorería de la empresa está integrada por la suma del disponible, el realizable y las existencias.
- b) El saldo neto de tesorería es lo mismo que las Necesidades Operativas de Fondos (NOF).
- c) El objetivo de la gestión de la tesorería es garantizar la liquidez de la empresa para que pueda cumplir con los compromisos adquiridos efectuando los pagos a su vencimiento.

II. Preguntas de contenido práctico

Pregunta 9.9.

Indicar cuál será el Fondo de Maniobra de una empresa que tiene un patrimonio neto de 80.000 euros; un pasivo no corriente de 40.000 euros y un activo no corriente de 70.000 euros.

- a) 50.000 euros.
- b) 10.000 euros.
- c) 30.000 euros.

Pregunta 9.10.

La empresa H presenta el siguiente balance:

BALANCE			
ACTIVO	25.000	PASIVO	25.000
Corriente	10.000	Corriente	5.000
No corriente	15.000	No corriente	9.000
		R. propios	11.000

Indicar cuál es el Fondo de Maniobra de esta empresa:

- a) 2.000 €.
- b) 4.000 €.
- c) 5.000 €.

Pregunta 9.11.

La empresa ZYX ha tenido, en el último ejercicio económico, una rotación de materias primas en almacén de 8 veces en el año y un consumo anual de 500.000 euros. Se desea conocer el saldo medio del almacén de materias primas durante ese ejercicio económico. Indicar cuál de las siguientes respuestas es la correcta:

- a) 16.000 €.
- b) 62.500 €.
- c) 40.000 €.

Pregunta 9.12.

La empresa ZYX ha tenido, en el último ejercicio económico, un saldo medio de materias primas en almacén de 30.000 euros y un consumo anual de 438.000 euros. El ratio de rotación del almacén de materias primas es:

- a) 25 veces.
- b) 14,6 veces.
- c) 36 veces.

Pregunta 9.13.

En el último ejercicio económico, la empresa CBA ha tenido, un saldo medio de materias primas en almacén de 15.000 euros y un consumo de 109.500 euros. Calcular el periodo medio de maduración del almacén de materias primas (se utiliza el año civil de 365 días). Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) 26,64 días.
- b) 50 días.
- c) 65 días.

NOTA: Se utiliza el año real o civil de 365 días.

Pregunta 9.14.

La contabilidad de una empresa arroja los siguientes datos:

- El consumo anual de materias primas es de 1.000 u.m.
- El coste de la producción vendida anual es de 3.000 u.m.
- El coste total de producción anual es de 500 u.m.
- El saldo medio de aprovisionamiento de materias primas es de 600 u.m.
- El stock medio de productos en curso es de 400 u.m.
- El saldo medio de existencias de productos terminados es de 1.200 u.m.

Indicar cuál será el periodo medio de almacén de materias primas:

- a) 125 días.
- b) 292 días.
- c) 219 días.

NOTA: Se utiliza el año real o civil de 365 días.

Pregunta 9.15.

La empresa ZYX ha tenido, en el último ejercicio económico, un saldo medio de fabricación en curso de 800.000 euros y un coste anual de 4.800.000 euros. El ratio de rotación de la fabricación en curso es:

- a) 8 veces al año.
- b) 6 veces al año.
- c) 5 veces al año.

Pregunta 9.16.

La empresa RST ha tenido, en el último ejercicio económico, un saldo medio de las deudas de los clientes de 400.000 euros y unas ventas a crédito de 2 millones de euros. El periodo medio de maduración de las ventas es:

- a) 60 días.
- b) 95 días.
- c) 73 días.

NOTA: Se utiliza el año real o civil de 365 días.

Pregunta 9.17.

En el último ejercicio económico, la empresa CBA ha tenido un saldo medio de las deudas de los clientes de 240.000 euros y unas ventas a crédito de 1.825.000 euros. Calcular el ratio de rotación de las ventas. Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) 9,25 veces al año.
- b) 8,50 veces al año.
- c) 7,60 veces al año.

Pregunta 9.18.

La contabilidad de una empresa arroja los siguientes datos:

- El coste de producción vendida anual es de 3.000 u.m.
- El coste total de producción anual es de 500 u.m.
- El stock medio de productos en curso es de 400 u.m.
- El coste medio de existencias de productos terminados es de 1.200 u.m.

Indicar cuál es el periodo medio de venta:

- a) 219 días.
- b) 292 días.
- c) 146 días.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 9.1.

Solución: c)

Justificación:

Los accionistas son los propietarios de la empresa mientras que las entidades financieras y los proveedores son agentes externos a la empresa. Se puede consultar en el último párrafo de la página 261 y en el primero de la página 262.

Pregunta 9.2.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 9, epígrafe 2, página 264 del libro de texto:

La respuesta a) es cierta, ya que el activo corriente o circulante se utiliza en el ciclo de explotación.

La respuesta b) es falsa, ya que los bienes (y servicios) duraderos que tiene la empresa integran el activo no corriente o activo fijo.

La respuesta c) es falsa, ya que las existencias son una parte del activo corriente de la empresa.

Pregunta 9.3.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 9, epígrafe 2, página 265 del libro de texto:

La pregunta a) es falsa porque el pasivo corriente o exigible a corto plazo, lo integran las deudas de la empresa con vencimiento inferior a un año.

La pregunta b) es falsa porque el patrimonio neto o pasivo no exigible es la suma de las aportaciones de los accionistas al capital social y los beneficios netos que retiene la empresa, pero no incluye los recursos ajenos a largo plazo.

La pregunta c) es cierta porque el exigible a largo plazo se denomina ahora pasivo no corriente.

Pregunta 9.4.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 9, epígrafe 3, página 266 del libro de texto:

La respuesta a) es cierta. El FM es igual a: Activo Corriente – Pasivo Corriente.

La respuesta b) es falsa. El FM es igual a: Capitales Permanentes – Activo Fijo.

La respuesta c) es cierta porque son empresas con una fuerte capacidad de negociación frente a los proveedores mientras que a los clientes se les suele cobrar al contado. En estos casos, el crédito de los proveedores (pasivo corriente) financia la actividad corriente de la empresa y parte del activo fijo.

Pregunta 9.5.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 9, página 276, primer párrafo, ese intervalo temporal se conoce como ciclo financiero.

Pregunta 9.6.

Solución: a)

Justificación:

La pregunta a) es cierta, tal como se explica en el tema 9, epígrafe 5, página 277 del libro de texto.

La pregunta b) es falsa porque el $PMMF = PMME - t_p$ (t_p = periodo medio de pago a los proveedores).

La pregunta c) es falsa. El número de veces que se repite el ciclo es el ratio de rotación.

Pregunta 9.7.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 9, epígrafe 6.1, página 279 del libro de texto:

La pregunta a) es falsa porque el PMMF sirve para medir las necesidades operativas de fondos (NOF) ya que tiene en cuenta el plazo temporal que va desde que se pagan las compras hasta que se cobran las ventas.

La pregunta b) es falsa porque el fondo de maniobra es la suma de la tesorería neta (TN), que son los recursos líquidos netos que tiene la empresa, y las necesidades operativas de fondos (NOF).

La pregunta c) es cierta porque PMM económico no tiene en cuenta la financiación de los proveedores a través del crédito comercial.

Pregunta 9.8.

Solución: c)

Justificación:

La respuesta a) es falsa, ya que la tesorería solamente es el disponible (ver página 264).

La respuesta b) es falsa, ya que son cosas diferentes. Precisamente, el fondo de maniobra, es la suma de la tesorería neta de la empresa y las NOF (ver página 268).

La respuesta c) es cierta, tal como se explica en la página 284 del texto.

II. Preguntas de contenido práctico

Pregunta 9.9.

Solución: a)

Justificación:

La ecuación a aplicar con estos datos es: $FM = \text{Capitales Permanentes} - \text{Pasivo Corriente}$ y $\text{Capitales Permanentes} = \text{Patrimonio Neto} + \text{Pasivo No Corriente}$. Por lo tanto:

$$FM = 80.000 + 40.000 - 70.000 = 50.000$$

Pregunta 9.10.

Solución: c)

Justificación:

El Fondo de Maniobra (FM) se puede obtener de dos formas:

$$FM = \text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente} = 10.000 - 5.000 = 5.000 \text{ €}$$

$$FM = \text{Capitales Permanentes} - \text{Activo Fijo} = 20.000 - 15.000 = 5.000 \text{ €}$$

Siendo: $\text{Capitales Permanentes} = \text{Neto Patrimonial (Recursos Propios)} + \text{Exigible a largo plazo (Pasivo No Corriente)} = 11.000 + 9.000 = 20.000 \text{ €}$

Pregunta 9.11.

Solución: b)

Justificación:

El ratio de rotación del almacén de MP es:

$$n_a = \frac{\text{Consumo anual de MP}}{\text{Saldo medio del almacén de MP}} \Rightarrow 8 = \frac{500.000}{Sma} \Rightarrow Sma = 62.500 \text{ €}$$

Pregunta 9.12.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 9, epígrafe 4.1.a, página 270 del libro de texto:

$$n_a = \frac{438.000}{30.000} = 14,6 \text{ veces}$$

Pregunta 9.13.

Solución: b)

Justificación:

El periodo medio de maduración t_a :

$$t_a = \frac{15.000}{109.500} \cdot 365 = 50 \text{ días}$$

Pregunta 9.14.

Solución: c)

Justificación:

El periodo medio de maduración t_a :

$$t_a = \frac{600}{1.000} \cdot 365 = 219 \text{ días}$$

Pregunta 9.15.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 9, epígrafe 4.1.a, página 270 del libro de texto:

$$n_f = \frac{4.800.000}{800.000} = 6 \text{ veces al año}$$

Pregunta 9.16.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 9, epígrafe 4.1.d, página 274 del libro de texto:

$$t_c = \frac{400.000}{2.000.000} \cdot 365 = 73 \text{ días}$$

Pregunta 9.17.

Solución: c)

Justificación:

El ratio de rotación de las ventas n_v :

$$n_v = \frac{1.825.000}{240.000} = 7,6 \text{ veces al año}$$

NOTA: Debe observarse que en este ejercicio el dato del año civil de 365 días no se necesita.

Pregunta 9.18.

Solución: c)

Justificación:

El periodo medio de venta es:

$$t_v = \frac{1.200}{3.000} \cdot 365 = 146 \text{ días}$$

PREGUNTAS DE DESARROLLO

1. Explique las diferentes técnicas que se emplean para el análisis de los estados financieros.
2. En cuanto a la estructura económica y financiera de la empresa, explique razonadamente:
 - a) Concepto.
 - b) El Activo: características y composición.
 - c) El Pasivo: características y composición.
3. El Fondo de Maniobra:
 - a) Una empresa tiene un fondo de maniobra de 100.000 euros así como un pasivo no corriente de 80.000 euros y un activo no corriente de 110.000 euros. Obtener la cuantía del patrimonio neto de esta empresa.
 - b) Otra empresa tiene un fondo de maniobra de 40.000 euros, un activo no corriente de 100.000 euros y un pasivo corriente de 30.000 euros. Obtener la cuantía del activo corriente de esta empresa.
4. Explique la diferencia entre el ciclo económico de una empresa industrial y el ciclo económico de una empresa comercial.
5. La contabilidad de una empresa arroja los siguientes datos en miles de euros:
 - El consumo anual de materias primas es de 1.000.
 - El coste de producción vendida anual es de 3.000.
 - El valor de las ventas anuales netas a precio de venta es de 3.200.
 - El coste total de producción anual es de 500.
 - El stock medio de aprovisionamiento de materias primas es de 200.
 - El stock medio de productos en curso es de 120.
 - El saldo medio de existencias de productos terminados es de 500.
 - El saldo medio de deuda de los clientes es de 600.Se desea conocer:
 - a) El periodo medio de almacén de materias primas.
 - b) El periodo medio de fabricación.
 - c) El periodo medio de venta.
 - d) El periodo medio de cobro.
 - e) El periodo medio de maduración económico.
6. Una empresa industrial dispone de la siguiente información referente al último ejercicio económico (en miles de euros):
 - Compras de materias primas: 3.500.
 - Saldo medio del almacén de materias primas 250.

- Coste de la producción anual: 2.400.
- Saldo medio de la fabricación en curso: 120.
- Coste de la producción vendida: 4.000.
- Saldo medio del almacén de productos terminados: 200.
- Ventas a clientes valoradas a precio de venta: 6.000.
- Saldo medio de las cuentas de clientes y efectos a cobrar: 400.
- Saldo medio de las deudas a proveedores: 100.

Se sabe también que todas las compras de MP se han consumido en el ejercicio y las existencias iniciales coinciden con las existencias finales. Toda la producción se ha vendido en el ejercicio. El 30% de las compras se paga al contado y el 70% se financia con el crédito comercial de los proveedores.

- a) Obtener el número de rotaciones de cada fase del ciclo productivo, el periodo medio de maduración de cada fase y los PMM económico y financiero de esta empresa.
 - b) Calcular cuáles son las NOF de esta empresa.
7. El presupuesto de tesorería:
- a) En qué consiste.
 - b) Análisis del flujo de cobros.
 - c) Análisis del flujo de pagos.
8. El riesgo de liquidez:
- a) En qué consiste.
 - b) Problemática que se presenta al tratar de eliminar este riesgo.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

En el caso de las preguntas teóricas, dado que las respuestas se encuentran detalladas en el libro «Gestión Financiera», se hará referencia únicamente al epígrafe y a la página donde se encuentran las respuestas.

Pregunta 1:

Ver el epígrafe 1.2, páginas 262 y 263.

Pregunta 2:

Ver el epígrafe 2, páginas 263 a 265.

Pregunta 3:

Tal como se explica en el epígrafe 3, páginas 266 a 268, se verifica:

- a) Fondo de Maniobra = Capitales Permanentes – Activo Fijo = Patrimonio Neto + Pasivo No Corriente – Activo Fijo.

$$100.000 = \text{PN} + 80.000 - 110.000 \Rightarrow \text{PN} = 130.000 \text{ euros}$$

- b) En este caso la ecuación es:

$$\text{Fondo de Maniobra} = \text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente}$$

$$40.000 = \text{AC} - 30.000 \Rightarrow \text{AC} = 70.000 \text{ euros.}$$

Pregunta 4:

Ver los epígrafes 4.1 y 4.2, páginas 269 a 275.

Pregunta 5:

a) $t_a = \frac{200}{1.000} \cdot 365 = 73 \text{ días}$

b) $t_f = \frac{120}{500} \cdot 365 = 87,6 \text{ días}$

c) $t_v = \frac{500}{3.000} \cdot 365 = 60,83 \text{ días}$

d) $t_c = \frac{600}{3.200} \cdot 365 = 68,44 \text{ días}$

e) $P_{MME} = 73 + 87,6 + 60,83 + 68,44 = 289,87 \text{ días}$

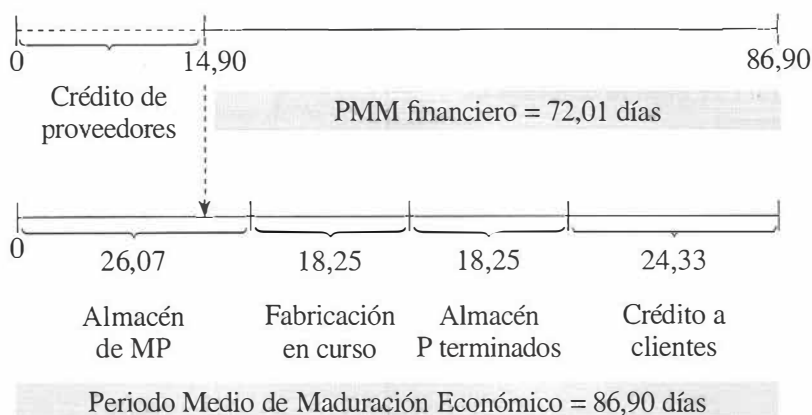
Pregunta 6:

- a) Los cálculos, análogos a los del ejercicio anterior, se presentan en el siguiente cuadro:

	Costes	Alm. medio	Rotación	PMM
Almacén MP	3.500	250	14	26,07
Fabr. en curso	2.400	120	20	18,25
Almacén PT	4.000	200	20	18,25
Clientes	6.000	400	15	24,33
Proveedores	(*) 2.450	100	24,5	14,90
PMME				86,90
PMMF				72,00

(*) El 70% de las compras de materias primas ($0,7 \cdot 3.500$)

La representación gráfica es:



- b) Las NOF se resumen en el siguiente cuadro:

	Costes	Alm. medio	Rotación	PMM	NOF
Almacén MP	3.500	250	14	26,07	250
Fabr. en curso	2.400	120	20	18,25	120
Almacén PT	4.000	200	20	18,25	200
Clientes	6.000	400	15	24,33	400
Proveedores	(*) 2.450	100	24,5	14,90	100
PMME				86,90	870
PMMF				72,00	NOF

Por lo tanto, las Necesidades Operativas de Fondos (NOF) que tiene la empresa (en miles de euros) son:

$$\text{NOF} = 250 + 120 + 200 + 400 - 100 = 870 \text{ miles (870.000 €)}$$

NOTA: Debe observarse que, las cuantías de costes, el almacén medio y las Necesidades Operativas de Fondos están en miles de euros, la rotación en número de veces en el año y el Periodo Medio de Maduración, en días.

Pregunta 7:

Ver el epígrafe 7.2, página 365.

Pregunta 8:

Ver el epígrafe 7.4, página 367.

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

¿Cuál es el Periodo de Maduración Óptimo?

A la empresa le conviene tener poco dinero invertido en el ciclo de explotación porque así necesitará menos financiación. El ideal sería que el Periodo de Maduración Óptimo fuera cero, porque así no necesitaría tener capital invertido en este ciclo. Pero esto normalmente no es posible porque, por ejemplo, tiene que haber el mínimo necesario en el almacén de Materias Primas para que no se produzcan roturas en el proceso de producción (que se paralice la producción por falta de MP) con lo que los trabajadores quedarían parados hasta que lleguen las nuevas MP.

¿Cuál es el PM óptimo del Almacén de Materias Primas?

El menor número de días de almacén de manera que no se produzcan roturas de stocks que paralizarían la producción y tendría un coste alto para la empresa. Depende también de:

- El tipo de MP que se traten, de su carácter perecedero y de las posibles mermas.
- Que el suministro se pueda retrasar más o menos en el tiempo.
- De la calidad del servicio de los proveedores.

¿Para qué se calculan las NOF?

Al calcular las Necesidades Operativas de Fondos, los días calculados en los Periodos Medios de Maduración, se transforman en el capital que ha de tener invertido la empresa en el ciclo de explotación. Esta medida es incluso más importante que los días, porque tiene su reflejo en la contabilidad de la empresa. En todo caso ambas están directamente relacionadas ya que, al reducir el número de días, se reducen también las necesidades de capital invertido en el ciclo de explotación.

¿Cuál es el consumo anual de materias primas y el crédito de los proveedores en el ejercicio 2 de autoevaluación, página 290?

El consumo anual de Materias Primas (A) se identifica como compras de mercancías, porque en el enunciado se indica que todas las compras se venden en el año. En este ejercicio, para simplificarlo (para hacer menos cálculos), no existen existencias iniciales ni finales, pero, si se hubieran facilitado, se tendrían en cuenta aplicando la expresión que se indica en la página 270.

En la cuenta de proveedores se anota la deuda que la empresa tiene con ellos. Si se pagase todo al contado, la cuenta de proveedores sería cero. Según

el enunciado, el 80% se financia con el crédito de los proveedores, por ello, del total de las compras anuales, el importe neto que se debe a los proveedores es:
 $P = 0,8 \cdot 600.000 = 480.000 \text{ €}$.

Por otra parte, lógicamente, las compras se anotan contablemente por el precio que han costado (a precio de coste). En este punto conviene que repase lo que se indica en la página 276 del libro de texto, al inicio del apartado e) donde se señala que «la rotación de los proveedores mide el número de veces que en el año la empresa paga sus deudas a los proveedores».

En consecuencia, con objeto de que quede aclarado este ejercicio, P es la parte de las compras realizadas en el ejercicio económico que se adeudan a los proveedores (en ese sentido se emplea la palabra «netas»).

¿Por qué las cuantías citadas en el ejercicio 3 de autoevaluación, página 291, se aplican en miles y luego, en el ejercicio 4, van en millones?

Leyendo la segunda línea del enunciado del ejercicio 3 indica que las cuantías están en miles de euros. Por ello, las compras de materias primas importan 30.000 miles de euros o lo que es lo mismo 30.000.000 de euros, y análogamente con las restantes cuantías que se utilizan en dicho ejercicio.

En el ejercicio 3 los datos se aplican en miles de euros porque, como los cálculos consisten en cocientes de cuantías, es indiferente trabajar en miles o en unidades, ya que el resultado del cociente no se modifica si se añaden tres ceros al numerador y al denominador.

TEMA 10

EL ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO EN LA EMPRESA

INTRODUCCIÓN

En este tema se efectúa el análisis financiero mediante ratios que son relaciones por cociente entre dos magnitudes. Los ratios son útiles para conocer aspectos relativos a la rentabilidad, la liquidez, la estructura y la solvencia, así como el riesgo que asume la empresa. Esta información la utilizan tanto la dirección de la empresa como los inversores financieros.

Desde una perspectiva teórica se han propuesto una gran variedad de ratios, frecuentemente redundantes unos con otros. Desde el punto de vista práctico es conveniente trabajar con un grupo pequeño de ratios que analicen los aspectos fundamentales de la empresa.

También se estudia el apalancamiento financiero que mide el impacto de la estructura financiera de la empresa en su rentabilidad financiera. Se demuestra que a mayor endeudamiento, la empresa tiene mayor riesgo financiero; este riesgo se mide por la desviación típica, sea de la rentabilidad financiera o del beneficio por acción.

En resumen, este tema se estructura en dos partes:

- Los ratios económicos, financieros y bursátiles más importantes.
- El apalancamiento financiero, el riesgo que comporta, etc.

El bloque de las preguntas tipo test, se ha ordenado de la siguiente manera:

- I. En primer lugar, las preguntas de contenido teórico.
- II. A continuación, las preguntas de contenido práctico.

El tema se completa con el formulario que se presenta a continuación, varias preguntas de desarrollo y las preguntas que con más frecuencia realizan los estudiantes.

EL ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO EN LA EMPRESA

Ratios de rentabilidad

Rentabilidad Económica (RE o ROA) $RE (ROA) = \frac{BAIT}{Activo} = i_s$

$RE = \text{Margen de ventas} \times \text{Rotación de las ventas}$

Rentabilidad Financiera (RF o ROE) $RF (ROE) = \frac{BN}{C} = i_c$

$RF = \text{Margen de ventas} \times \text{Rotación de las ventas} \times \text{Apalancamiento}$

Beneficio por Acción (BPA)

$$BPA = \frac{\text{Beneficio Neto}}{N.^{\circ} \text{ acciones}} = \frac{(BAIT - i_d \cdot D) \cdot (1 - t)}{N.^{\circ} \text{ acciones}}$$

Ratios de liquidez

General, Ordinaria e Inmediata

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{General} = \frac{AC}{PC} \\ \text{Prueba Ácida} = \frac{\text{Tesorería} + \text{Clientes}}{\text{Pasivo corriente}} \\ \text{Inmediata} = \frac{\text{Tesorería}}{\text{Pasivo corriente}} \end{array} \right.$$

Ratios de estructura

Endeudamiento $= \frac{D}{C} = e$

Endeudamiento y Solvencia

Estructura de Endeudamiento $= \frac{\text{Pasivo no corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$

Cobertura de intereses $= \frac{BAIT}{\text{Intereses}}$

Solvencia $= \frac{\text{Activo}}{\text{Pasivo Exigible}} = \frac{A}{D}$

Autonomía $= \frac{\text{Recursos Propios}}{\text{Recursos Ajenos}}$

Ratios de rotación

Rotación Activo $= \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo}}$

Ratios Financiero-bursátiles

PER, P/CF, Pay-out

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{PER} = \frac{\text{Precio}}{\text{BPA}} = \frac{\text{Capitalización Bursátil}}{\text{Beneficio Neto}} \\ \text{P/CF} = \frac{\text{Precio}}{\text{Flujo de caja}} \\ \text{Pay-out} = \frac{\text{Dividendo}}{\text{BPA}} \end{array} \right.$$

Endeudamiento y Apalancamiento Financiero

Rentabilidad financiera y endeudamiento

$$i_c = [i_a + (i_a - i_d) \cdot e] \cdot (1 - t)$$

Apalancamiento financiero

$$i_c = i_a \cdot (1 + e) \cdot (1 - t) - i_d \cdot e \cdot (1 - t)$$

Endeudamiento y riesgo

$$E(\text{RF}) = \frac{E(\text{BAIT} - i_d \cdot D) \cdot (1 - t)}{C} \quad \text{y}$$
$$\sigma(\text{RF}) = \frac{\sigma(\text{BAIT}) \cdot (1 - t)}{C}$$

PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 10.1.

Ratios de rentabilidad económica. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) La rentabilidad económica (RE o ROA) es la rentabilidad de los activos o rentabilidad de las inversiones y mide la capacidad de la empresa para generar beneficio por cada unidad monetaria invertida en su activo.
- b) El ratio de rentabilidad financiera (RF o ROE) relaciona el beneficio neto con el total de recursos propios que tiene la empresa.
- c) El ratio de rentabilidad comercial relaciona el beneficio antes de intereses e impuestos (BAIT) con el total de activos que tiene la empresa.

Pregunta 10.2.

Ratio de rentabilidad financiera (RF o ROE). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) La rentabilidad financiera relaciona el beneficio neto con el volumen de ventas de la empresa.
- b) La rentabilidad financiera mide la capacidad de la empresa para remunerar a los capitales propios.
- c) Para el cálculo de la RF, en el numerador figura el beneficio antes de intereses e impuestos (BAIT).

Pregunta 10.3.

Ratios de liquidez. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) El ratio de *liquidez ordinaria*, también denominado prueba ácida o *acid test* tiene en cuenta, del lado del activo, la tesorería, los clientes y las existencias en almacenes.
- b) El ratio de *liquidez inmediata* tiene en cuenta, del lado del activo, solamente la tesorería.
- c) La liquidez mide la capacidad potencial que tiene la empresa para cumplir con sus obligaciones de pago a corto plazo.

Pregunta 10.4.

Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) El *ratio PER* mide el número de años que tardaría en recuperarse el precio pagado por la acción con los beneficios que genera.
- b) El *ratio de rotación de activo* se obtiene por el cociente *Activo/Pasivo exigible*.
- c) El *ratio de autonomía* se obtiene por el cociente *Recursos ajenos/Recursos propios*.

Pregunta 10.5.

Entre los ratios financiero-bursátiles destaca el ratio PER. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) El ratio PER mide la rentabilidad de la empresa.
- b) El ratio PER mide el número de veces que el beneficio por acción está contenido en el precio.
- c) Entre dos acciones que tienen un mismo nivel de riesgo se preferirá la acción que tenga el PER más alto.

Pregunta 10.6.

Al analizar la toma de decisiones financieras se tiene en cuenta, además de la rentabilidad, el riesgo que se asume. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) El riesgo económico depende de la estructura del activo de la empresa.
- b) El riesgo económico es el riesgo que asume la empresa como consecuencia de los recursos ajenos que está utilizando.
- c) El riesgo financiero es el riesgo que asume la empresa por las fluctuaciones de la demanda que afectan al volumen de ventas.

II. Preguntas de contenido práctico

Pregunta 10.7.

La empresa ZYX presenta los siguientes resultados en el último ejercicio económico:

ACTIVO	12.000	PASIVO	12.000	VENTAS	16.000
- Corriente	6.000	- Corriente	2.000	- Coste Ventas	12.000
- No corriente	6.000	- No corriente	4.000	- Amortización	1.000
		- R. Propios	6.000		

Se desea conocer la rentabilidad económica (RE o ROA). Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) 15%.
- b) 20%.
- c) 25%.

Nota: Se recuerda que, para calcular la RE, se ha de calcular previamente el BAIT.

Pregunta 10.8.

La empresa CBA presenta el balance y la cuenta de resultados resumidos que se recogen en el siguiente cuadro:

BALANCE				CTA. de RESULTADOS	
ACTIVO	12.000	PASIVO	12.000	VENTAS	???
- Corriente	4.000	- Corriente	3.000	- Coste Ventas	14.500
- No corriente	8.000	- No corriente	4.000	- Amortización	1.000
		- R. Propios	5.000		

Se desea conocer la cuantía de las ventas en este ejercicio económico sabiendo que el ratio de rentabilidad económica (RE o ROA) ha sido del 37,5%. Indicar cuál de los siguientes resultados es el correcto:

- a) 18.000 €.
- b) 20.000 €.
- c) 18.750 €.

Pregunta 10.9.

Calcular el beneficio neto que ha obtenido una empresa sabiendo que el beneficio antes de intereses e impuestos ha sido de 60.000 euros, las cargas financieras (intereses) han importado 20.000 euros y el tipo impositivo del impuesto de sociedades el 25%. La solución es:

- a) 40.000 €.
- b) 30.000 €.
- c) No se puede calcular ya que faltan datos.

Pregunta 10.10.

La empresa ZYX presenta el balance y la cuenta de resultados resumidos que se recogen en el siguiente cuadro:

BALANCE				CTA. de RESULTADOS	
ACTIVO	14.000	PASIVO	14.000	VENTAS	15.000
- Corriente	5.000	- Corriente	5.000	- Coste Ventas	11.500
Disponible (Tesorería)	2.000	- No corriente	5.000	- Amortización	1.500
Realizable (Clientes)	1.800	- R. Propios	4.000		
Existencias (Stocks)	1.200				
- No corriente	9.000				

Sabiendo que los recursos ajenos se retribuyen a un tipo de interés promedio $i_d = 6\%$ y el tipo de gravamen del impuesto de sociedades es el 25% , se desea conocer el ratio de rentabilidad financiera (RF o ROE). Indicar cuál de los siguientes resultados es el correcto:

- a) $26,25\%$.
- b) $30,00\%$.
- c) $22,50\%$.

NOTA: Se recuerda que para calcular este ratio, es preciso calcular previamente el BAIT (Beneficio Antes de Intereses e Impuestos) y el BN (Beneficio Neto) de la empresa.

Pregunta 10.11.

Con los datos que figuran en el cuadro de la pregunta anterior, en el caso de que la rentabilidad financiera (RF o ROE) hubiese sido del $22,5\%$, calcular tipo de interés promedio i_d al que se retribuyen los recursos ajenos. Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) 8% .
- b) 10% .
- c) 6% .

NOTA: Se recuerda que, para calcular la RF, se ha de calcular previamente el BN (beneficio neto).

Pregunta 10.12.

Se dispone de la siguiente información referente al último ejercicio económico de una empresa:

- Beneficio antes de intereses e impuestos: 600.000 euros.
- Cuantía de los recursos ajenos: 3.000.000 euros.
- Tanto de coste anual promedio de los recursos ajenos 8% .
- Tipo impositivo del impuesto de sociedades 30% .
- Número de acciones: 150.000.

El Beneficio por acción (BPA) es:

- a) 2,50 euros.
- b) 1,68 euros.
- c) 3,45 euros.

Pregunta 10.13.

La empresa CBA presenta los siguientes resultados en el último ejercicio económico:

Empresa BCA						
ACTIVO		14.000		PASIVO		14.000
- Corriente		5.000		- Corriente		5.000
Tesorería		2.000		- No corriente		5.000
Realizable		1.800		- R. Propios		4.000
Existencias		1.200				
- No corriente		9.000				

Se desea conocer el ratio de liquidez ordinaria o Prueba Ácida. Indicar cuál de las siguientes respuestas es cierta:

- a) 0,40.
- b) 1,00.
- c) 0,76.

Pregunta 10.14.

Con los datos de la empresa CBA que aparecen en el ejercicio anterior, calcular el ratio de endeudamiento. La respuesta correcta es:

- a) 2,5.
- b) 0,40.
- c) 0,75.

Pregunta 10.15.

Con los datos del balance y de la cuenta de resultados que se presentan en el ejercicio 8 y sabiendo que los recursos ajenos se retribuyen a un tipo de interés promedio $i_d = 10\%$, se desean conocer los valores que toman los siguientes ratios:

- Cobertura de los intereses.
- Rotación del activo.

Indicar cuáles de los siguientes resultados son los correctos:

NOTA: El primer número corresponde a la Cobertura de intereses y el segundo a la Rotación del activo:

- a) 2 y 6.
- b) 6,43 y 1,67.
- c) 4,50 y 2,50.

Pregunta 10.16.

De una empresa que cotiza en bolsa se conocen, entre otros, los siguientes datos:

El beneficio por acción ha sido de 2,45 euros; el precio de esas acciones, 27,86 euros; la rentabilidad económica el 16,78% y su ratio de liquidez general 2,59. Indicar cuál es el ratio PER de esta empresa:

- a) 11,37.
- b) 25,41.
- c) 16,78.

Pregunta 10.17.

La empresa MN está obteniendo una rentabilidad económica del 16% anual y el coste promedio de los recursos ajenos es del 9%; por otra parte, la empresa paga el impuesto de sociedades a un tipo del 25% y la relación de endeudamiento es $e = 1,2$. La rentabilidad financiera de esta empresa es:

- a) 19,50%.
- b) 21,82%.
- c) 18,30%.

Pregunta 10.18.

Una empresa ha obtenido una rentabilidad económica del 16% anual. El coste promedio de los recursos ajenos ha sido del 10% anual y la empresa paga el impuesto de sociedades a un tipo del 30%. Sabiendo que la empresa tiene una rentabilidad financiera es el 14%. Indicar cuál es su relación de endeudamiento:

- a) 0,67.
- b) 1.
- c) 1,5.

Pregunta 10.19.

Un inversor bursátil ha comprado un paquete de acciones de la empresa JKL al precio de 12 euros. Ha percibido un cupón de 0,25 euros y ha vendido los dere-

chos de suscripción de una reciente ampliación a un precio unitario de 0,46; poco después las vende al precio de 12,50 euros. Se desea conocer la rentabilidad total bruta que ha obtenido:

- a) 11,45%.
- b) 10,87%.
- c) 10,08%.

Pregunta 10.20.

Al analizar el riesgo financiero de una empresa se ha obtenido que el valor esperado de la rentabilidad financiera es el 12% y la desviación típica es el 3,5%. También se sabe que el activo total de la empresa es de diez millones de euros y el ratio de liquidez general es 2. El decisor quiere conocer cuál es el coeficiente de variación. El resultado correcto es:

- a) 0,1667.
- b) 0,2917.
- c) 3,4285.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS TIPO TEST

I. Preguntas de contenido teórico

Pregunta 10.1.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 10, epígrafe 2:

La respuesta a) es cierta. En efecto, la rentabilidad económica es la rentabilidad de los activos.

La respuesta b) es cierta. El ratio de rentabilidad financiera = BN/C .

La respuesta c) es falsa porque el ratio de rentabilidad comercial relaciona el Beneficio Antes de Intereses e Impuestos (BAIT) con el volumen de ventas y no con total de activos de la empresa.

Pregunta 10.2.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 10, epígrafe 2.2:

La respuesta a) es falsa ya que en el denominador figuran los capitales propios o patrimonio neto de la empresa.

La respuesta b) es cierta ya que la rentabilidad financiera relaciona el beneficio neto con el volumen de capitales propios que tiene la empresa = BN/C .

La respuesta c) es falsa porque en el numerador figura el Beneficio Neto (BN).

Pregunta 10.3.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 10, epígrafe 3:

La respuesta a) es falsa porque en la liquidez ordinaria no se tienen en cuenta las existencias en los almacenes debido a su menor liquidez.

La respuesta b) es cierta porque en la liquidez inmediata solamente se tienen en cuenta los activos más líquidos (caja y bancos, y otros activos financieros muy líquidos).

La respuesta c) es cierta. La liquidez se fija en el corto plazo, tanto del activo como del pasivo).

Pregunta 10.4.

Solución: a)

Justificación:

La respuesta a) es cierta tal como se explica en el epígrafe 6.1 página 312 del tema 10 del texto.

La respuesta b) es falsa. Este ratio es el cociente *Ventas/Activo*.

La respuesta c) es falsa. Este ratio es al revés: *Recursos propios/Recursos ajenos*.

Pregunta 10.5.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 10, epígrafe 6.1, página 313:

La respuesta a) es falsa, ya que el PER es el inverso de la rentabilidad.

La respuesta b) es cierta, ya que $PER = Precio/BPA$.

La respuesta c) es falsa, porque si el PER es más bajo se pagará menos por cada euro de beneficio que produzca.

Pregunta 10.6.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 10, epígrafe 7, página 315:

La respuesta a) es cierta porque, efectivamente, el riesgo económico depende de la composición del activo de la empresa.

La respuesta b) es falsa porque al riesgo económico no le afecta la estructura del pasivo de la empresa.

La respuesta c) es falsa porque no es el riesgo financiero sino el económico el que se ve influido por las fluctuaciones de la demanda que afectan al volumen de ventas.

II. Preguntas de contenido práctico

Pregunta 10.7.

Solución: c)

Justificación:

El BAIT (Beneficio Antes de Intereses e Impuestos) es:

$$\begin{aligned}\text{BAIT} &= \text{Ventas} - \text{Coste Ventas} - \text{Amortizaciones} = \\ &= 16.000 - 12.000 - 1.000 = 3.000 \text{ €}\end{aligned}$$

$$\text{RE} = \frac{\text{BAIT}}{\text{Activo}} = \frac{3.000}{12.000} = 0,25 \text{ (25\%)}$$

Pregunta 10.8.

Solución: b)

Justificación:

Se aplica lo estudiado en el tema 10, epígrafe 2.1, página 302 y 303.

En primer lugar se calcula el BAIT:

$$\text{RE (ROA)} = \frac{\text{BAIT}}{\text{Activo}} \Rightarrow 0,375 = \frac{\text{BAIT}}{12.000} \Rightarrow \text{BAIT} = 0,375 \cdot 12.000 = 4.500 \text{ €}$$

A continuación se aplica la ecuación:

$$\begin{aligned}\text{BAIT} &= \text{Ventas} - \text{Coste de Ventas} - \text{Amortizaciones} \Rightarrow \\ 4.500 &= \text{Ventas} - 14.500 - 1.000 \Rightarrow \text{Ventas} = 20.000 \text{ €}\end{aligned}$$

Pregunta 10.9.

Solución: b)

Justificación:

Se aplica la fórmula:

$$\text{BN} = (\text{BAIT} - I) \cdot (1 - t) = (60.000 - 20.000) \cdot (1 - 0,25) = 30.000 \text{ €}$$

Pregunta 10.10.

Solución: a)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 10, epígrafe 2.2, página 303:

- $\text{BAIT} = \text{Ventas} - \text{Coste de Ventas} - \text{Amortizaciones} = 2.000 \text{ €}.$
- $\text{Intereses} = i_d \cdot D = 0,06 \cdot 10.000 = 600 \text{ €}.$
- $\text{BAT} = \text{BAIT} - \text{Intereses} = 1.400 \text{ €}.$
- $\text{Impuesto de Sociedades} = \text{BAT} \cdot t \text{ (} t = 0,25 \text{)} = 350 \text{ €}.$

- $BN = BAT - \text{Impuesto Sociedades} = 1.050 \text{ €}$.

$$RF \text{ (ROE)} = i_c = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Recursos propios}} = \frac{1.050}{4.000} = 0,2625 \text{ (26,25\%)}$$

Pregunta 10.11.

Solución: a)

Justificación:

El BN (beneficio neto) es:

$$BN = RF \cdot \text{Recursos propios} = 0,225 \cdot 4.000 = 900 \text{ €}.$$

$$BAIT = 15.000 - 11.500 - 1.500 = 2.000 \text{ €}.$$

$$BN = 900 = (BAIT - I) \cdot (1 - t) = (2.000 - i_d \cdot 10.000) \cdot (1 - 0,25)$$

$$i_d = 8 \%$$

Pregunta 10.12.

Solución: b)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 10, epígrafe 2.4 el BPA se obtiene así:

$$\begin{aligned} BPA &= \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{N.º acciones}} = \frac{(BAIT - i_d \cdot D) \cdot (1 - t)}{\text{N.º acciones}} = \\ &= \frac{(600.000 - 0,08 \cdot 3.000.000) \cdot (1 - 0,3)}{150.000} = 1,68 \end{aligned}$$

Pregunta 10.13.

Solución: c)

Justificación:

El ratio de liquidez ordinaria o Prueba Ácida se obtiene:

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{\text{Tesorería} + \text{Realizable}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{2.000 + 1.800}{5.000} = 0,76$$

Pregunta 10.14.

Solución: a)

Justificación:

El ratio de endeudamiento es:

$$\text{Endeudamiento} = e = \frac{\text{Recursos ajenos}}{\text{Recursos propios}} = \frac{10.000}{4.000} = 2,5$$

Pregunta 10.15.

Solución: b)

Justificación:

Los resultados son:

$$\text{BAIT} = \text{Ventas} - \text{Coste de Ventas} - \text{Amortizaciones} = 4.500 \text{ €}.$$

Los Recursos ajenos suman: $3.000 + 4.000 = 7.000 \text{ €}$

Y los intereses $= i_d \cdot D = 0,1 \cdot 7.000 = 700 \text{ €}$.

$$\text{Cobertura intereses} = \frac{\text{BAIT}}{\text{Intereses}} = \frac{4.500}{700} = 6,43 \text{ veces}$$

$$\text{Rotación Activo} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo}} = \frac{20.000}{12.000} = 1,67 \text{ veces}$$

Pregunta 10.16.

Solución: a)

Justificación:

La ecuación para obtener el ratio PER es:

$$\text{PER} = \frac{\text{Precio}}{\text{BPA}} = \frac{27,86}{2,45} = 11,37$$

Pregunta 10.17.

Solución: c)

Justificación:

Tal como se explica en el tema 10, epígrafe 7.1 página 316 del libro de teoría:

$$i_c = [0,16 + (0,16 - 0,09) \cdot 1,2] \cdot (1 - 0,25) = 0,183 \text{ (el 18,3\%)}$$

Pregunta 10.18.

Solución: a)

Justificación:

Al aplicar la fórmula que relaciona la rentabilidad financiera y la rentabilidad económica se obtiene:

$$\begin{aligned} 0,14 &= [0,16 - 0,10) \cdot e] (1 - 0,3) \Rightarrow \\ e &= \left(\frac{0,14}{0,7} - 0,16 \right) \cdot \frac{1}{0,06} = \frac{0,04}{0,06} = \frac{2}{3} \approx 0,67 \end{aligned}$$

Por lo tanto, los recursos ajenos representan los dos tercios de los recursos propios.

Pregunta 10.19.

Solución: c)

Justificación:

Se aplica la segunda fórmula del epígrafe 2.5, página 305, que permite calcular la rentabilidad total bruta que han producido esas acciones al inversor:

$$\begin{aligned}\text{Rentabilidad total bruta} &= \frac{0,25 + 12,50 - 12 + 0,46}{12} = \\ &= \frac{1,21}{12} = 0,100833 \text{ (10,08 \%)}\end{aligned}$$

Pregunta 10.20.

Solución: b)

Justificación:

Se aplica la expresión que aparece al final del epígrafe 7.4 en la página 320.

$$CV(i_c) = \frac{\sigma(RF)}{E(RF)} = \frac{3,5}{12} = 0,2917$$

Debe observarse que, en este enunciado, hay algunos datos que no son necesarios para resolver esta pregunta.

PREGUNTAS DE DESARROLLO

- 1. Explique los principales ratios financiero-bursátiles.
- 2. Explique la relación que hay entre la rentabilidad financiera y el endeudamiento.
- 3. La empresa Z presenta los balances y cuentas de pérdidas y ganancias correspondientes a los dos últimos años cuyas partidas más significativas son las siguientes (en miles de euros):

BALANCE DE LA EMPRESA Z					
Años	2014	2013	Años	2014	2013
ACTIVO	650	525	PASIVO	650	525
Caja y Bancos	25	30	Proveedores	100	90
Clientes	150	120	Créditos bancarios	90	60
Existencias	225	155	Préstamos a LP	125	105
Inmovilizado bruto	325	275	Capital	110	95
- Amortizaciones	75	55	Reservas	225	175
Inmovilizado neto	250	220			

Cuenta de resultados		
Años	2014	2013
Ventas	1.200	1.050
- Coste de las ventas	750	650
- Gastos varios	210	195
- Amortizaciones	20	16

La empresa paga unos intereses promedio del 5% a los créditos bancarios y un 7% a los préstamos a largo plazo. El tipo del impuesto de sociedades que grava a la empresa es el 30%.

Se pregunta:

- a) Completar la cuenta de resultados y obtener el BAIT (Beneficio Antes de Intereses e Impuestos) de los años 2013 y 2014.
 - b) Calcular el beneficio neto en ambos años.
4. Con todos los datos del ejercicio anterior, se ha de calcular:
- a) El ratio de rentabilidad económica.
 - b) El ratio de rentabilidad financiera.
 - c) El ratio de rentabilidad comercial.

5. Con los datos del ejercicio 3, se ha de calcular:
 - a) El ratio de liquidez general.
 - b) El ratio de liquidez ordinaria o prueba ácida.
 - c) El ratio de liquidez inmediata.
6. Con los datos del ejercicio 3, se ha de calcular:
 - a) El ratio de endeudamiento.
 - b) El ratio de estructura del endeudamiento.
 - c) El ratio de cobertura de los intereses.
7. Con los datos del ejercicio 3, se ha de calcular:
 - a) El ratio de solvencia a largo plazo.
 - b) El ratio de rotación del activo.
8. La empresa ZYX está obteniendo una rentabilidad económica del 15% anual y el coste promedio de los recursos ajenos es del 10%; por otra parte, la empresa paga el impuesto de sociedades a un tipo del 30%. Obtener:
 - a) La rentabilidad financiera en los casos en que la relación de endeudamiento e es:
 - a.1) $e = 0,5$; a.2) $e = 1$; a.3) $e = 2$.
 - b) La rentabilidad financiera en el supuesto de que la empresa obtiene una rentabilidad económica del 10% anual, el coste promedio de los recursos ajenos es del 15% y el impuesto de sociedades es el mismo (30%), en los casos en los que la relación de endeudamiento e es: b.1) $e = 0,5$; b.2) $e = 1$; b.3) $e = 2$.
 - c) Comprobar si se observa el efecto apalancamiento y comentar los resultados.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE DESARROLLO

Pregunta 1:

Ver epígrafe 6, páginas 312 a 314.

Pregunta 2:

Ver epígrafe 7.1, páginas 31 a 317.

Pregunta 3:

- a) En el siguiente cuadro se recogen los resultados. El Margen bruto se obtiene al restar Ventas – Coste de ventas y el BAIT se obtiene al restar Margen bruto – Gastos varios – Amortizaciones.

Cuenta de resultados		
Años	2014	2013
Ventas	1.200	1.050
- Coste de las ventas	750	650
Margen Bruto	450	400
- Gastos varios	210	195
- Amortizaciones	20	16
BAIT	220	189

- b) El beneficio neto se calcula, para cada año, utilizando la siguiente expresión:

$$BN = (BAIT - I) \cdot (1 - t)$$

En el caso del *año 2014* los intereses importan (en miles de euros):

$$I = i_d \cdot D = 0,05 \cdot 90 + 0,07 \cdot 125 = 13,25$$

El beneficio antes de impuestos es (en miles de euros):

$$BAT = BAIT - I = 220 - 13,25 = 206,75$$

El importe del impuesto de sociedades al tipo del 30%, es (en miles de euros):

$$T = BAT \cdot t = 206,75 \cdot 0,3 = 62,03$$

Y el beneficio neto resulta (en miles de euros):

$$BN = BAT - T = 206,75 - 62,03 = 144,72$$

El mismo razonamiento se ha de aplicar al *año 2013*. Los resultados se recogen en el siguiente cuadro:

Años	2014	2013
BAIT	220,00	189,00
- Intereses	13,25	10,35
BAT	206,75	178,65
- Impuestos	62,03	53,60
Beneficio Neto	144,72	125,05

Pregunta 4:

a) Ratios de rentabilidad económica:

Para el año 2014:

El BAIT es 220 y el activo es 650 (en miles de euros) se calcula:

$$RE_{14} = i_a = \frac{\text{BAIT}}{\text{Activo}} = \frac{220}{650} = 33,85\%$$

Y para el año 2013, el BAIT es 189 y el activo es 525 (en miles de euros):

$$RE_{13} = i_a = \frac{\text{BAIT}}{\text{Activo}} = \frac{189}{525} = 36,00\%$$

b) Ratios de rentabilidad financiera:

Para el año 2014:

El BN es 144,73 y el patrimonio neto es $110 + 225 = 335$ (en miles de euros).

$$RF_{14} = i_c = \frac{\text{BN}}{C} = \frac{144,72}{335} = 43,20\%$$

Y para el año 2013, el beneficio neto es 125,06 y el patrimonio neto es: $95 + 270 = 270$ (en miles de euros)

$$RF_{13} = i_c = \frac{\text{BN}}{C} = \frac{125,05}{270} = 46,31\%$$

c) Ratios de rentabilidad comercial:

Para el año 2014:

El BAIT es 220 y las ventas 1.200 (en miles de euros) por lo tanto:

$$RC_{14} = i_v = \frac{\text{BAIT}}{\text{Ventas}} = \frac{220}{1200} = 18,33\%$$

Y para el año 2013, el BAIT es 189 y las ventas 1.050 (en miles de euros) por lo tanto:

$$RC_{13} = i_v = \frac{\text{BAIT}}{\text{Ventas}} = \frac{189}{1050} = 18\%$$

El siguiente cuadro resume los ratios de rentabilidad:

Ratios de rentabilidad	2014	2013
Rentabilidad Económica	33,85%	36,00%
Rentabilidad Financiera	43,20%	46,31%
Rentabilidad Comercial	18,33%	18,00%

Se observa que la rentabilidad económica y la financiera tienen unos resultados altos si bien con una ligera tendencia a la baja. La rentabilidad comercial se mantiene aproximadamente constante y con buenos resultados.

Pregunta 5:

a) Ratios de liquidez general:

Tiene en cuenta todo el Activo corriente: disponible (Tesorería = Caja y Bancos), Realizable (Clientes) y Existencias.

Para el año 2014 es:

$$LG_{14} = \frac{\text{Tesorería} + \text{Clientes} + \text{Existencias}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{25 + 150 + 225}{100 + 90} = 2,11$$

Y para el año 2013:

$$LG_{13} = \frac{\text{Tesorería} + \text{Clientes} + \text{Existencias}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{30 + 120 + 155}{90 + 60} = 2,03$$

b) Ratios de liquidez ordinaria o prueba ácida:

Para el año 2014 es:

$$LO_{14} = \text{Prueba Ácida} = \frac{\text{Tesorería} + \text{Clientes}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{25 + 150}{100 + 90} = 0,92$$

Y para el año 2013:

$$LO_{13} = \text{Prueba Ácida} = \frac{\text{Tesorería} + \text{Clientes}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{30 + 120}{90 + 60} = 1$$

c) Ratios de liquidez instantánea:

Para el año 2014 es:

$$LI_{14} = \frac{\text{Tesorería}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{25}{100 + 90} = 0,13$$

Y para el año 2013:

$$LI_{13} = \frac{\text{Tesorería}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{30}{90 + 60} = 0,2$$

El siguiente cuadro resume los ratios de liquidez:

Ratios de liquidez	2014	2013
Liquidez general	2,11	2,03
Prueba ácida	0,92	1,00
Liquidez inmediata	0,13	0,20

Se observa que la liquidez general es buena y con tendencia a ir aumentando. La liquidez ordinaria es ligeramente baja pero puede considerarse aceptable. La liquidez instantánea es baja y con tendencia a disminuir. En conjunto, la liquidez de la empresa está en niveles aceptables aunque es posible que tenga que acudir al crédito bancario en algunas ocasiones.

Pregunta 6:

a) Ratios de Endeudamiento:

Para el año 2014:

$$e_{14} = \frac{\text{Recursos ajenos}}{\text{Recursos propios}} = \frac{D}{C} = \frac{100 + 90 + 125}{110 + 225} = 0,94$$

Y para el año 2013:

$$e_{13} = \frac{\text{Recursos ajenos}}{\text{Recursos propios}} = \frac{D}{C} = \frac{90 + 60 + 105}{95 + 175} = 0,94$$

b) Estructura de endeudamiento:

Para el año 2014:

$$\text{Estruct. de Endeud}_{14} = \frac{\text{Pasivo no corriente}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{125}{100 + 90} = 0,66$$

Y para el año 2013:

$$\text{Estruct. de Endeud}_{13} = \frac{\text{Pasivo no corriente}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{105}{90 + 60} = 0,7$$

c) Cobertura de los intereses:

Para el año 2014:

$$\text{Cobertura de intereses}_{14} = \frac{\text{BAIT}}{I} = \frac{220}{13,25} = 16,60$$

Para el año 2013:

$$\text{Cobertura de intereses}_{13} = \frac{\text{BAIT}}{I} = \frac{189}{10,35} = 18,26$$

Los ratios de endeudamiento para estos dos años, se resumen a continuación:

Ratios	2014	2013
Relación de endeudamiento	0,94	0,94
Estructura de endeudamiento	0,66	0,70
Cobertura intereses	16,60	18,26

La relación de endeudamiento está dentro de unos valores razonables con una distribución de recursos propios y ajenos en torno al 50%. La estructura de endeudamiento es mala ya que destaca el excesivo peso de los recursos ajenos a corto plazo y la tendencia es a empeorar. Es una cuestión a la que se debe prestar la atención necesaria para tratar de corregir esta situación. En cuanto a la cobertura de los intereses es buena.

Pregunta 7:

a) Ratios de solvencia a largo plazo:

Para el año 2014:

$$\text{Solvencia}_{14} = \frac{\text{Activo}}{\text{Pasivo exigible}} = \frac{A}{D} = \frac{650}{100 + 90 + 125} = 2,06$$

Y para el año 2013:

$$\text{Solvencia}_{13} = \frac{\text{Activo}}{\text{Pasivo exigible}} = \frac{A}{D} = \frac{525}{90 + 60 + 105} = 2,06$$

b) Ratios de rotación de activos:

Para el año 2014:

$$\text{Rotación activos}_{14} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo}} = \frac{1200}{650} = 1,85$$

Y para el año 2013:

$$\text{Rotación activos}_{13} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo}} = \frac{1050}{525} = 2$$

El siguiente cuadro resume los ratios de solvencia y rotación de activos

Solvencia y Rotación Activos	2014	2013
Solvencia	2,06	2,06
Rotación del Activo	1,85	2,00

Se observa que el nivel de solvencia es bueno y constante, por lo que no hay ningún problema en este aspecto; por el contrario, la rotación del activo es baja y con tendencia decreciente por lo que se deben analizar las causas para comprobar si el activo está sobredimensionado o si se podría aumentar la capacidad de producción y ventas.

Para tener una visión conjunta de todos los ratios analizados se ha elaborado el cuadro siguiente:

Ratios	2014	2013
Rentabilidad Económica	33,85%	36,00%
Rentabilidad Financiera	43,20%	46,31%
Rentabilidad Comercial	18,33%	18,00%
Liquidez general	2,11	2,03
Prueba ácida	0,92	1,00
Liquidez inmediata	0,13	0,20
Relación de endeudamiento	0,94	0,94
Estructura de endeudamiento	0,66	0,70
Cobertura intereses	16,60	18,26
Solvencia	2,06	2,06
Rotación del Activo	1,85	2,00

NOTA PARA LOS CUATRO ÚLTIMOS EJERCICIOS: Para hacer un diagnóstico más preciso de la evolución de la empresa se debería disponer de los datos contables de más años (por ejemplo, de los cinco últimos) y así, al elaborar los ratios con un horizonte temporal más amplio, se podrían sacar unas conclusiones con mayor validez y consistencia que las que anteriormente se han ido realizando. Si se desea realizar un diagnóstico más completo se deberían comparar estos ratios con los ratios correspondientes a otras empresas de la competencia y con la media del sector, de manera que se pondría a disposición de la dirección de la empresa una información bastante detallada a la hora de tomar decisiones de futuro. Aquí únicamente se pretende dar a conocer cómo se calculan los ratios estudiados.

Pregunta 8:

Se aplica la ecuación: $i_c = [i_a + (i_a - i_d) \cdot e] \cdot (1 - t)$.

- a) Los datos son $i_a = 15\%$; $i_d = 10\%$; $t = 30\%$ y los resultados que se obtienen son:

En el caso a.1):

$$i_c = [0,15 + (0,15 - 0,1) \cdot 0,5] \cdot (1 - 0,3) = 0,1225 \text{ (12,25\%)}$$

En el caso a.2):

$$i_c = [0,15 + (0,15 - 0,1) \cdot 1] \cdot (1 - 0,3) = 0,14 \text{ (14\%)}$$

En el caso a.3):

$$i_c = [0,15 + (0,15 - 0,1) \cdot 2] \cdot (1 - 0,3) = 0,175 \text{ (17,50\%)}$$

CONCLUSIÓN: Al ser $i_a > i_d$, la rentabilidad financiera crece a medida que lo hace la relación de endeudamiento sin que se haya modificado la rentabilidad económica, el coste de las deudas o el tipo impositivo. Este hecho se conoce como *efecto de apalancamiento positivo*.

- b) Los datos son $i_a = 10\%$; $i_d = 15\%$; $t = 30\%$ y los resultados que se obtienen son:

En el caso b.1):

$$i_c = [0,10 + (0,10 - 0,15) \cdot 0,5] \cdot (1 - 0,3) = 0,0525 \text{ (5,25\%)}$$

En el caso b.2):

$$i_c = [0,10 + (0,10 - 0,15) \cdot 1] \cdot (1 - 0,3) = 0,035 \text{ (3,5\%)}$$

En el caso b.3):

$$i_c = [0,10 + (0,10 - 0,15) \cdot 2] \cdot (1 - 0,3) = 0 \text{ (0\%)}$$

CONCLUSIÓN: Al ser $i_a < i_d$, la rentabilidad financiera disminuye a medida que lo hace la relación de endeudamiento sin que se haya modificado la rentabilidad económica, el coste de las deudas o el tipo impositivo. Este hecho se conoce como *efecto de apalancamiento negativo*.

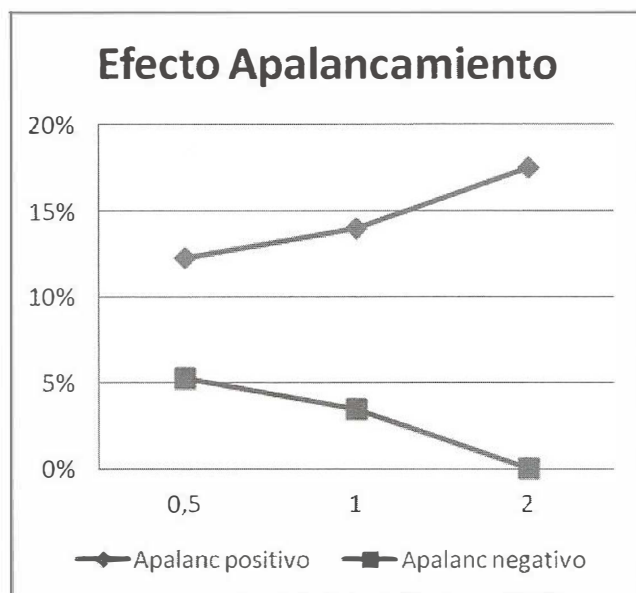
- c) La ecuación que relaciona la rentabilidad financiera con la rentabilidad económica, es una de las más importantes en la gestión financiera porque describe cómo se produce el efecto apalancamiento (o efecto *leverage* en la terminología anglosajona).

En este ejercicio, se ha comprobado que el endeudamiento ejerce sobre la rentabilidad financiera un efecto similar al de una palanca, aumentándola en épocas de prosperidad, es decir, cuando la rentabilidad económica es superior al coste de endeudamiento y disminuyéndola en la misma proporción en épocas de crisis, cuando la rentabilidad económica se sitúa por debajo del coste del capital ajeno.

Así pues, el apalancamiento financiero consiste en que, para unos valores concretos de la rentabilidad económica y del coste de los recursos

ajenos, la utilización de deuda en la estructura financiera, amplifica la rentabilidad financiera cuando $i_a > i_d$ y la reduce cuando $i_a < i_d$.

Obsérvese que el BN no tiene en cuenta el reparto de dividendos y mide la eficiencia del uso del activo considerando la forma en la que se ha financiado. En el gráfico que se presenta a continuación se recogen los resultados obtenidos.



PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQ'S)

¿Cuál es la diferencia entre flujo de caja y beneficio neto?

El Flujo de Caja (FC) ó Cash Flow (CF) es la suma del beneficio neto y las amortizaciones:

$$FC = BN + \text{Amortizaciones.}$$

Explicación: El flujo de caja mide la cuantía de dinero generado por la empresa en un periodo determinado y es la diferencia entre los ingresos netos del periodo y los gastos ocasionados para su obtención.

El beneficio neto es lo que le queda a la empresa después de pagar los intereses y los impuestos (salidas de dinero de la empresa) y haber deducido el importe de las amortizaciones de los activos reales (dinero que se queda en la empresa para su utilización en el futuro). Como el importe de las amortizaciones se queda en la empresa, lo puede utilizar temporalmente para su financiación y por ello se incluye en el flujo de caja.

No obstante, otros autores consideran este concepto desde una perspectiva más amplia y consideran el flujo de caja como la capacidad global de generar recursos que tiene la empresa y en este sentido, el flujo de caja se equipara con el BAAIT (beneficio antes de amortizaciones, intereses e impuestos) o el EBITDA (*Earning Before Interest, Tax, Depreciation and Amortization*).

Se verifica: $BAAIT = BAIT + \text{Amortizaciones}$. Ahora bien, los intereses y los impuestos salen de la empresa por lo que, aunque son recursos generados, no se dispone de ellos para su financiación y, por ello, no deberían incluirse para el cálculo de los flujos de caja.

En nuestro caso, desde la perspectiva de la capacidad de financiación de la empresa y, por ende, desde la perspectiva de su capacidad de inversión con los recursos generados por la empresa, optamos por la interpretación que se indica al inicio de esta respuesta.

En el tema 10, página 305, no entiendo bien el ratio de rentabilidad total o acumulada ¿podrían aclararlo?

En el epígrafe 2.5 se describen dos ratios bursátiles que, en el caso de empresas que cotizan en bolsa, suelen publicarse diariamente en la prensa económica. Se expresan en tanto por ciento y establecen la relación entre los ingresos (rendimientos) obtenidos en el periodo y el precio del título al inicio del periodo. Estas rentabilidades se calculan para un título, ya que todos ellos son iguales (es decir, son de las mismas características) y, por lo tanto, todos tienen la misma rentabilidad.

El primer ratio, que mide la rentabilidad por dividendos, no refleja completamente la rentabilidad de un título ya que solamente tiene en cuenta los ingresos habidos en el periodo de cálculo, que son los dividendos percibidos y, en su caso, la prima de asistencia a la Junta General y el importe del derecho de suscripción, en el supuesto de que haya habido una ampliación de capital en ese periodo y se hubiera vendido el derecho.

El segundo ratio mide la rentabilidad total y tiene en cuenta, además del dividendo y los otros potenciales ingresos anteriormente citados, la diferencia entre el precio del título al final del periodo y el precio al principio del periodo, de manera que se tiene en cuenta la plusvalía (o minusvalía) del título.

En ambos casos, las dos fórmulas que se presentan en el libro de texto, corresponden a rentabilidades brutas, ya que no se tienen en cuenta los impuestos y otros gastos como la comisión de custodia del título y la comisión que percibe la Sociedad de Valores, a través de la que se compra el título. Cuando se tienen en cuenta estos impuestos se obtiene la rentabilidad neta.

Veamos un ejemplo para que lo explicado se entienda mejor: Se desea conocer la rentabilidad bruta por dividendos de un título cuyo precio al inicio del periodo es de 10 euros, sabiendo que se ha percibido un dividendo de 0,40 euros.

$$r_{b, \text{div}} = \frac{\text{Div}}{P_0} = \frac{0,4}{10} = 0,04 \quad (4\%)$$

y la rentabilidad bruta total, sabiendo que al final del periodo su precio es de 11 euros:

$$r_{b, \text{tot}} = \frac{\text{Div} + (P_1 - P_0)}{P_0} = \frac{0,40 + (11 - 10)}{10} = 0,14 \quad (14\%)$$

La rentabilidad neta por dividendo, supuesto que el tipo impositivo es el 25%, la comisión de custodia 0,03 euros y que, el precio efectivo al inicio del periodo (teniendo en cuenta la comisión de compra que habría que pagar) es 10,08 euros:

$$r_{n, \text{div}} = \frac{(\text{Div} - c_{\text{custodia}}) \cdot (1 - t)}{P_0^e} = \frac{(0,40 - 0,03) \cdot (1 - 0,25)}{10,08} = 0,02752976 \quad (2,75\%)$$

Y la rentabilidad neta total, teniendo en cuenta que el precio efectivo al final del periodo es 10,92 (ya que se le deduce la comisión de venta):

$$\begin{aligned} r_{e, n} &= \frac{[\text{Div} - c_{\text{custodia}} + (P_1^e - P_0^e)] \cdot (1 - t)}{P_0^e} = \\ &= \frac{[0,4 - 0,03 + (10,92 - 10,08)] \cdot (1 - 0,25)}{10,08} = 0,09 \quad (9\%) \end{aligned}$$

Se observa que la rentabilidad neta es bastante más baja que la rentabilidad bruta y también que, en este caso, la rentabilidad total es mayor que por dividendos

ya que el precio del título ha aumentado. Si el precio hubiera disminuido, la rentabilidad total sería inferior a la rentabilidad por dividendos e incluso podría pasar a ser negativa, como en la práctica suele suceder cuando las cotizaciones de los títulos bajan.

El siguiente cuadro resume los resultados obtenidos:

Rentabilidades	Bruta	Neta
Por dividendos	4%	2,75%
Total	14%	9%

En el ratio de Distribución de dividendos no hay ningún comentario sobre cuál sería el valor más aconsejable. Creo que lo mejor para los accionistas sería repartir todo el beneficio neto. ¿No les parece lógico?

No necesariamente. Por ejemplo, en el caso de una empresa que está en una fase de expansión, obteniendo unos elevados beneficios y, por ello, su rentabilidad financiera es muy alta; en consecuencia, el precio de las acciones tendrá un crecimiento continuado. En este caso, interesa retener todo el beneficio para reinvertirlo.

En efecto, a los accionistas les interesa que la empresa retenga todo el beneficio y lo reinvierta, ya que va a obtener más rentabilidad al dinero reinvertido que la que puedan obtener los accionistas si reinvierten los dividendos que podrían percibir. Un ejemplo a destacar es el caso de la empresa IBM en los años 70 y 80 del siglo pasado; esta empresa reinvertía todo el beneficio y, con la subida del precio de las acciones, los inversores obtenían unas plusvalías muy importantes al venderlas.

En estos casos, una forma usual de recompensar a los accionistas es efectuar una ampliación de capital para entregarles acciones gratis con cargo a reservas (que es donde se integran los beneficios no repartidos). De esta manera los accionistas, si necesitan liquidez, pueden vender estas acciones y así obtener una compensación mayor que por la vía de los dividendos.

Con carácter general, para analizar qué es lo más conveniente, habría que comparar la rentabilidad que pueden obtener los accionistas al reinvertir los dividendos en el mercado con la rentabilidad total (ver la pregunta anterior) que están obteniendo las acciones de la empresa. Al efectuar esta comparación se debe tener en cuenta el dividendo neto y no el bruto ya que, los dividendos que cobran los accionistas tributan como rentas del capital.

En todo caso, hay otros factores a tener en cuenta. Desde una perspectiva subjetiva, los accionistas, en caso de no disponer de información suficiente sobre la rentabilidad esperada de la empresa, preferirán frecuentemente, cobrar el dividendo que es algo tangible frente a unas expectativas dudosas sobre el beneficio de la empresa.

PRÁCTICAS CON ORDENADOR

Trabajos de aplicación informática
utilizando hoja de cálculo y gráficos

Índice de tablas

Tema 3. Bases para la valoración financiera

T 3.1.1.	Factores de Capitalización	315
T 3.1.2.	Factores de Actualización	318
T 3.2.a)	Tabla capitalización simple, compuesta y diferencia	320
T 3.2.b)	Gráfico diferencia capitalización simple-compuesta	323
T 3.3.a)	Diferencia entre ambas capitalizaciones	328
T 3.3.b)	Gráfico diferencia entre ambas capitalizaciones	330
T 3.4.a)	Tabla de descuento comercial, racional y compuesto	331
T 3.4.b)	Gráfico diferencia: leyes financieras de descuento	332
T 3.5.a.1)	Tabla de tantos efectivos	333
T 3.5.a.2)	Gráfico de tantos efectivos en función de m	335
T 3.5.b.1)	Tabla del tanto nominal	336
T 3.5.b.2)	Gráfico del tanto nominal en función de m	337

Tema 4: Valoración de las rentas financieras

T 4.1.1.	Valor actual de una renta unitaria, temporal, pospagable y valor actual de una renta unitaria, temporal y prepagable	338
T 4.2.1.	Valor final de una renta unitaria, temporal, pospagable y valor final de una renta unitaria, temporal y prepagable	343
T 4.3.1.	Variación valor actual renta pospagable y prepagable	346
T 4.3.2.	Gráfico variación valores actuales pos y prepagable	348

Tema 5: Valoración de operaciones financieras

T 5.1.1.	Cuadro préstamo: método francés	349
T 5.2.1.	Cuadro préstamo: método cuotas amortización ctes.	353
T 5.3.1.	Cuadro préstamo: método americano	354
T 5.4.1.	Cuadro empréstito: método anualidades constantes	355
T 5.5.1.	Cuadro empréstito: método amortización constantes	359
T 5.6.1.	Cuadro cupón cero: método anualidades constantes	360

Tema 6: Decisiones de inversión

T 6.1.	Proyectos de inversión: TMR	362
T 6.2.	Proyectos de inversión: VAN	363

T 6.3.	Proyectos de inversión: TIR	364
T 6.4.1.	Cuadro proyecto de inversión: VAN en función de T.Interés .	366
T 6.4.2.	Gráfico proyecto de inversión: VAN en función de T.Interés .	367

Tema 7: el riesgo en las decisiones de inversión

T 7.1.	Criterio del beneficio monetario esperado (BME)	368
T 7.2.	Criterio del equivalente de certidumbre	369
T 7.3.	Criterio de la prima de riesgo	370
T 7.4.1.	Criterio de Laplace	370
T 7.4.2.	Criterio de Maximin	371
T 7.4.3.	Criterio de Maximax	372
T 7.4.4.	Criterio de Hurwicz	373
T 7.4.5.	Criterio de Savage	374
T 7.5.a.	Criterio del beneficio monetario esperado (BME)	375
T 7.5.b.1.	Varianza de los rendimientos netos	376
T 7.5.b.2.	Varianza del VAN	376

Tema 8: La financiación de la empresa y su coste

T 8.1.a	Cuadro de amortización: método francés	378
T 8.1.b	Tanto efectivo para el prestatario	379
T 8.2.	Tanto de coste efectivo neto para la empresa	382

TEMA 3: BASES PARA LA VALORACIÓN FINANCIERA

3.1. Construir una tabla financiera de factores de capitalización $(1 + i)^t$ y otra de factores de actualización $(1 + i)^{-t}$ para distintos valores de i y t . Tablas de doble entrada y una sola página para cada tabla. Valores de i : 5, 8, 10, 12, 15%.

Solución:

T3.1.1. Factores de Capitalización

Factores de Capitalización $(1 + i)^t$					
$i \rightarrow$	5%	8%	10%	12%	15%
$t \downarrow$					
1	1,050000	1,080000	1,100000	1,120000	1,150000
2	1,102500	1,166400	1,210000	1,254400	1,322500
3	1,157625	1,259712	1,331000	1,404928	1,520875
4	1,215506	1,360489	1,464100	1,573519	1,749006
5	1,276282	1,469328	1,610510	1,762342	2,011357
6	1,340096	1,586874	1,771561	1,973823	2,313061
7	1,407100	1,713824	1,948717	2,210681	2,660020
8	1,477455	1,850930	2,143589	2,475963	3,059023
9	1,551328	1,999005	2,357948	2,773079	3,517876
10	1,628895	2,158925	2,593742	3,105848	4,045558
11	1,710339	2,331639	2,853117	3,478550	4,652391
12	1,795856	2,518170	3,138428	3,895976	5,350250
13	1,885649	2,719624	3,452271	4,363493	6,152788
14	1,979932	2,937194	3,797498	4,887112	7,075706
15	2,078928	3,172169	4,177248	5,473566	8,137062
16	2,182875	3,425943	4,594973	6,130394	9,357621
17	2,292018	3,700018	5,054470	6,866041	10,761264
18	2,406619	3,996019	5,559917	7,689966	12,375454
19	2,526950	4,315701	6,115909	8,612762	14,231772
20	2,653298	4,660957	6,727500	9,646293	16,366537
21	2,785963	5,033834	7,400250	10,803848	18,821518
22	2,925261	5,436540	8,140275	12,100310	21,644746
23	3,071524	5,871464	8,954302	13,552347	24,891458

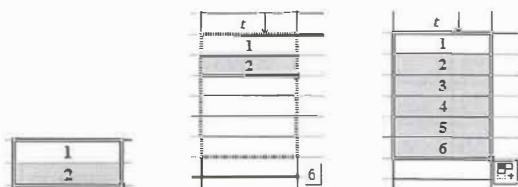
Factores de Capitalización $(1+i)^t$					
24	3,225100	6,341181	9,849733	15,178629	28,625176
25	3,386355	6,848475	10,834706	17,000064	32,918953
26	3,555673	7,396353	11,918177	19,040072	37,856796
27	3,733456	7,988061	13,109994	21,324881	43,535315
28	3,920129	8,627106	14,420994	23,883866	50,065612
29	4,116136	9,317275	15,863093	26,749930	57,575454
30	4,321942	10,062657	17,449402	29,959922	66,211772

En primer lugar se deben escribir los valores de i y t :

Factores de Capitalización $(1+i)^t$					
$i \rightarrow$	5%	8%	10%	12%	15%
$t \downarrow$					
1					
2					

Para continuar poniendo los valores de t , en vez de escribirlos uno a uno, se pueden seleccionar los dos primeros y situándose en la parte inferior derecha, pulsar el botón izquierdo del ratón.

Sin soltar dicho botón izquierdo del ratón, desplazarse hacia abajo, arrastrándolo, hasta situarse en el valor que se desea llegar, en este caso el número 30.



Cuando se suelta el botón izquierdo del ratón, aparecen los números de forma consecutiva, es decir, hasta donde se haya llegado con el ratón (*Rellenar serie*). En este ejemplo hasta el número 6 para que no ocupe mucho espacio, pero se puede hacer hasta el número que se necesite, en nuestro ejercicio hasta el número 30.

Una vez se tienen todos los datos, rellenar la tabla es muy sencillo. Inicialmente, se sitúa en la primera celda y se introduce la fórmula que se vaya a utilizar, en este caso $(1+i)^t$.

	A	B	C
1			
2		Facto	
3			
4		i →	5%
5		↓ t	
6		1	

	A	B	C	D
1				
2		Factores de Ca		
3				
4		i →	5%	8%
5		↓ t		
6		1	=(1+C\$4)^\$B6	

En la fórmula, al tipo de interés i , se le antepone el signo \$ al número para anclar la fila 4, es decir, donde se traslade una copia de la fórmula, siempre se va a referir a la fila 4, por lo tanto, dicha fila queda constante. Por otra parte, al valor de t se le antepone el signo \$ para anclar la columna B, por lo tanto, donde se copie la fórmula, siempre se hace referencia a la columna B, es decir, se vuelve constante.

Al pulsar la tecla *Enter* (en la celda C6) aparece el valor que se estaba buscando. Para que aparezcan todos los valores de la tabla, se selecciona la celda C6 y situándose en la parte inferior derecha, se pulsa el botón izquierdo del ratón arrastrándolo hacia la derecha, para obtener todos los factores de capitalización cuando $t = 1$, una vez se suelta el botón del ratón.

A continuación se arrastra hacia abajo pulsando el botón izquierdo del ratón y así se obtienen todos los factores de capitalización que se buscan.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Factores de Capitalización $\{1+i\}^t$					
3							
4		i →	5%	8%	10%	12%	15%
5		↓ t					
6		1	1,050000	1,080000	1,100000	1,120000	1,150000
7		2	1,102500	1,166400	1,210000	1,254400	1,322500
8		3	1,157625	1,259712	1,331000	1,404928	1,520875
9		4	1,215506	1,360489	1,464100	1,573519	1,749006
10		5	1,276282	1,469328	1,610510	1,762342	2,011357
11		6	1,340096	1,586874	1,771561	1,973823	2,313061
12		7	1,407100	1,713824	1,948717	2,210681	2,660020
13		8	1,477455	1,850930	2,143589	2,475963	3,059023
14		9					

NOTA: Se podría rellenar la tabla en un solo paso arrastrando en diagonal hacia la derecha y hacia abajo.

T 3.1.2. Factores de Actualización

Factores de Actualización					
$i \rightarrow$	5%	8%	10%	12%	15%
$t \downarrow$					
1	0,952381	0,925926	0,909091	0,892857	0,869565
2	0,907029	0,857339	0,826446	0,797194	0,756144
3	0,863838	0,793832	0,751315	0,711780	0,657516
4	0,822702	0,735030	0,683013	0,635518	0,571753
5	0,783526	0,680583	0,620921	0,567427	0,497177
6	0,746215	0,630170	0,564474	0,506631	0,432328
7	0,710681	0,583490	0,513158	0,452349	0,375937
8	0,676839	0,540269	0,466507	0,403883	0,326902
9	0,644609	0,500249	0,424098	0,360610	0,284262
10	0,613913	0,463193	0,385543	0,321973	0,247185
11	0,584679	0,428883	0,350494	0,287476	0,214943
12	0,556837	0,397114	0,318631	0,256675	0,186907
13	0,530321	0,367698	0,289664	0,229174	0,162528
14	0,505068	0,340461	0,263331	0,204620	0,141329
15	0,481017	0,315242	0,239392	0,182696	0,122894
16	0,458112	0,291890	0,217629	0,163122	0,106865
17	0,436297	0,270269	0,197845	0,145644	0,092926
18	0,415521	0,250249	0,179859	0,130040	0,080805
19	0,395734	0,231712	0,163508	0,116107	0,070265
20	0,376889	0,214548	0,148644	0,103667	0,061100
21	0,358942	0,198656	0,135131	0,092560	0,053131
22	0,341850	0,183941	0,122846	0,082643	0,046201
23	0,325571	0,170315	0,111678	0,073788	0,040174
24	0,310068	0,157699	0,101526	0,065882	0,034934
25	0,295303	0,146018	0,092296	0,058823	0,030378
26	0,281241	0,135202	0,083905	0,052521	0,026415
27	0,267848	0,125187	0,076278	0,046894	0,022970
28	0,255094	0,115914	0,069343	0,041869	0,019974
29	0,242946	0,107328	0,063039	0,037383	0,017369
30	0,231377	0,099377	0,057309	0,033378	0,015103

Se procede de forma análoga al de los factores de capitalización: En primer lugar se escriben los valores de i y t :

Factores de Actualización $(1+i)^{-t}$					
$i \rightarrow$	5%	8%	10%	12%	15%
$\downarrow t$					
1					
2					

Una vez se han anotado estos datos, se rellena la tabla. Situándose en la primera celda, se introduce la fórmula que se vaya a utilizar, en este caso $(1+i)^{-t}$.

En el valor de i se antepone el signo \$ al número para anclar la fila 53, es decir, donde se traslade una copia de la fórmula, siempre se va a referir a la fila 53. En el valor de t se antepone el signo \$ a la letra para anclar la columna B, por lo tanto, donde se copie la fórmula, siempre se hace referencia a la columna B, es decir, se vuelve constante.

C55	=(1+C\$53)^(-B55)				
A	B	C	D	E	
50					
51	Factores de Actualización $(1+i)^{-t}$				
52					
53	$i \rightarrow$	5%	8%	10%	
54	$\downarrow t$				
55	1	0.952381			

Para que aparezcan todos los valores de la tabla, se selecciona la celda C55 y situándose en la parte inferior derecha, se pulsa el botón izquierdo del ratón arrastrándolo hacia la derecha, para obtener todos los factores de actualización cuando $t = 1$, una vez se suelta el botón citado.

A continuación se arrastra hacia abajo pulsando el botón izquierdo del ratón y así se obtienen todos los factores de actualización que se buscaban.

También se podría arrastrar hacia la derecha y hacia abajo (en diagonal), para completar la tabla en un solo paso.

C55	=(1+C\$53)^(-B55)					
A	B	C	D	E	F	G
50						
51	Factores de Actualización $(1+i)^{-t}$					
52						
53	$i \rightarrow$	5%	8%	10%	12%	15%
54	$\downarrow t$					
55	1	0.952381	0.925926	0.909091	0.892857	0.869565
56	2	0.907029	0.857339	0.826446	0.797194	0.756144
57	3	0.863838	0.793832	0.751315	0.711780	0.657516
58	4	0.822702	0.735030	0.683013	0.635518	0.571753
59	5	0.783526	0.680583	0.620921	0.567427	0.497177
60	6	0.746215	0.630170	0.564474	0.506631	0.432328
61	7	0.710681	0.583490	0.513158	0.452349	0.375937
62	8					
63	9					

- 3.2. a) Construir la tabla de valores con los siguientes datos: $C = 1.000 \text{ €}$; $i = 6\%$:

Duración	Capitalización Simple	Capitalización Compuesta	Diferencia
(meses)	$C \cdot (1 + i \cdot t)$	$C \cdot (1 + i)^t$	

- b) Representar gráficamente la diferencia para el mismo intervalo de 0 a 15 meses.

Solución:

T 3.2.a) Tabla capitalización simple, compuesta y diferencia

Duración	Capitalización Simple	Capitalización Compuesta	Diferencia
(meses)	$C \cdot (1 + i \cdot t)$	$C \cdot (1 + i)^t$	(C. Simple - C. Compuesta)
0	1.000,00 €	1.000,00 €	0,00 €
1	1.005,00 €	1.004,87 €	0,13 €
2	1.010,00 €	1.009,76 €	0,24 €
3	1.015,00 €	1.014,67 €	0,33 €
4	1.020,00 €	1.019,61 €	0,39 €
5	1.025,00 €	1.024,58 €	0,42 €
6	1.030,00 €	1.029,56 €	0,44 €
7	1.035,00 €	1.034,57 €	0,43 €
8	1.040,00 €	1.039,61 €	0,39 €
9	1.045,00 €	1.044,67 €	0,33 €
10	1.050,00 €	1.049,76 €	0,24 €
11	1.055,00 €	1.054,87 €	0,13 €
12	1.060,00 €	1.060,00 €	0,00 €
13	1.065,00 €	1.065,16 €	-0,16 €
14	1.070,00 €	1.070,34 €	-0,34 €
15	1.075,00 €	1.075,55 €	-0,55 €
16	1.080,00 €	1.080,79 €	-0,79 €
17	1.085,00 €	1.086,05 €	-1,05 €

Duración	Capitalización Simple	Capitalización Compuesta	Diferencia
(meses)	$C \cdot (1 + i \cdot t)$	$C \cdot (1 + i)^t$	(C. Simple - C. Compuesta)
18	1.090,00 €	1.091,34 €	-1,34 €
19	1.095,00 €	1.096,65 €	-1,65 €
20	1.100,00 €	1.101,99 €	-1,99 €

En primer lugar, se rellena la columna «Duración (meses)», tal y como ya se ha indicado, se seleccionan los dos primeros y situándose en la parte inferior derecha, se pulsa el botón izquierdo del ratón y sin soltar, hay que desplazarse hacia abajo.

Para rellenar la columna de «Capitalización simple», se introduce la fórmula en la primera fila y a continuación se arrastra el ratón, apretando el botón izquierdo del mismo hasta la celda que se desee.

C13		fx =Ca*(1+i*(t/12))	
A	B	C	D
9	C= 1.000 €		i= 6%
11	Duración	Capitalización Simple	Ca
12	(meses)	$C \cdot (1 + i \cdot t)$	
13	0	1.000,00 €	
14	1	1.005,00 €	
15	2	1.010,00 €	
16	3	1.015,00 €	
17	4	1.020,00 €	
18	5	1.025,00 €	
19	6	1.030,00 €	
20	7	1.035,00 €	
21	8	1.040,00 €	
22	9	1.045,00 €	
23	10		

En la fórmula aparece Ca (en este ejercicio igual a 1000), que es la cuantía inicial. Primero hay que introducir la cuantía 1000 y en la casilla de la izquierda poner Ca (o las letras que se prefieran) para referirse a ese valor.

	Ca		f _x	1000
	A	B	C	D
9		C= 1.000 €		
11		Duración	Capitalización Sin	
12		(meses)	C (1 + i · t)	
13		0	1.000,00 €	

		i		6%	
	A	B	C	D	E
9		C= 1.000 €		i= 6%	
11		Duración	Capitalización Simple	Capitalización	

Para el tipo de interés se procede de la misma manera. Primero se introduce el tipo de interés 6% y en la casilla de la izquierda se pone i.

En cuanto a la duración, se señalan todos los meses y en la casilla de la izquierda se pone t.

Una vez se tienen definidas todas las variables, se introduce la fórmula $=Ca*(1+i*(t/12))$, en la primera fila y se arrastra hacia abajo para que aparezcan el resto de valores de la capitalización simple.

Se procede de la misma forma para la capitalización compuesta. En este caso, se introduce, en la primera fila, la fórmula $=Ca*(1+i)^(t/12)$. Dado que ya están definidas las variables Ca , i y t , lo único que hay que hacer es arrastrar hacia abajo el botón izquierdo del ratón para que aparezcan los valores de la capitalización compuesta.

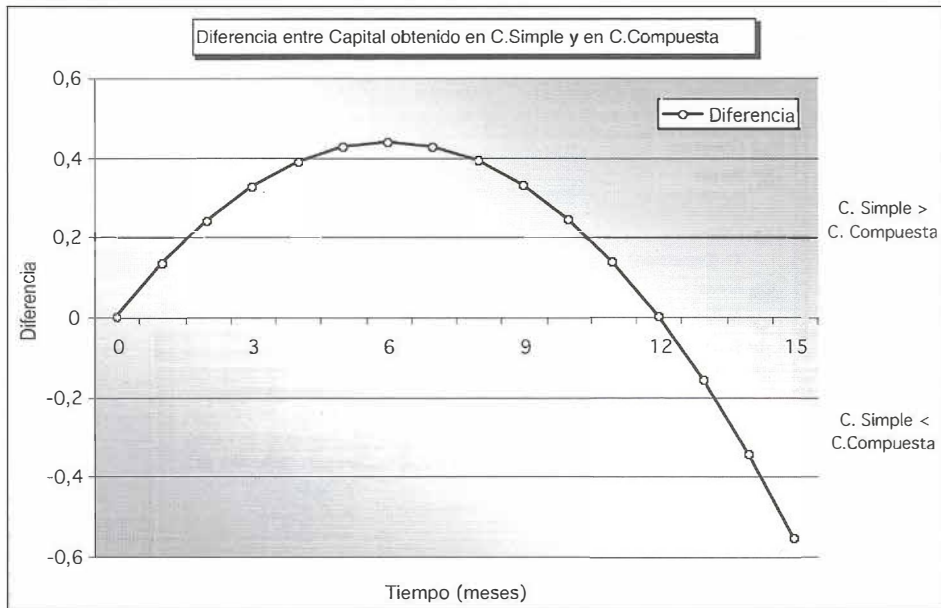
E13	$=Ca*(1+i)^(t/12)$					
	A	B	C	D	E	F
9		C= 1.000 €		i= 6%		
11		Duración	Capitalización Simple	Capitalización Compuesta		
12		(meses)	$C \cdot (1 + i \cdot t)$	$C \cdot (1 + i)^t$		
13		0	1.000,00 €	1.000,00 €		
14		1	1.005,00 €	1.004,87 €		
15		2	1.010,00 €	1.009,76 €		
16		3	1.015,00 €	1.014,67 €		
17		4	1.020,00 €	1.019,61 €		
18		5	1.025,00 €	1.024,58 €		
19		6	1.030,00 €	1.029,56 €		
20		7	1.035,00 €	1.034,57 €		
21		8	1.040,00 €	1.039,61 €		
22		9	1.045,00 €	1.044,67 €		
23		10				

Para realizar la diferencia, hay que situarse en la primera fila e introducir el signo $=$. A continuación ir a la casilla de capitalización simple, introducir el signo $-$ e ir a la casilla de capitalización compuesta, y pulsar **Enter**, siempre en la misma fila.

$=C13-E13$					
C	D	E	F	G	H
1.000 €	i= 6%				
Capitalización Simple	Capitalización Compuesta		Diferencia		
$C \cdot (1 + i \cdot t)$	$C \cdot (1 + i)^t$		$(C \cdot \text{Simple} - C \cdot \text{Compuesta})$		
1.000,00 €	1.000,00 €		$=C13-E13$		

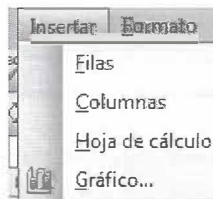
Una vez se tiene el de la primera fila, pulsando el botón izquierdo del ratón y arrastrándolo hacia abajo, se obtienen el resto de los valores.

T 3.2.b) Gráfico diferencia capitalización simple-compuesta



A continuación se explica con detalle cómo realizar la representación gráfica.

Para realizar cualquier representación gráfica se debe pulsar en el símbolo  que se encuentra en la parte superior central de la pantalla o bien de la siguiente manera:



A continuación aparece la siguiente ventana; en nuestro caso se ha elegido un gráfico de tipo «líneas»:



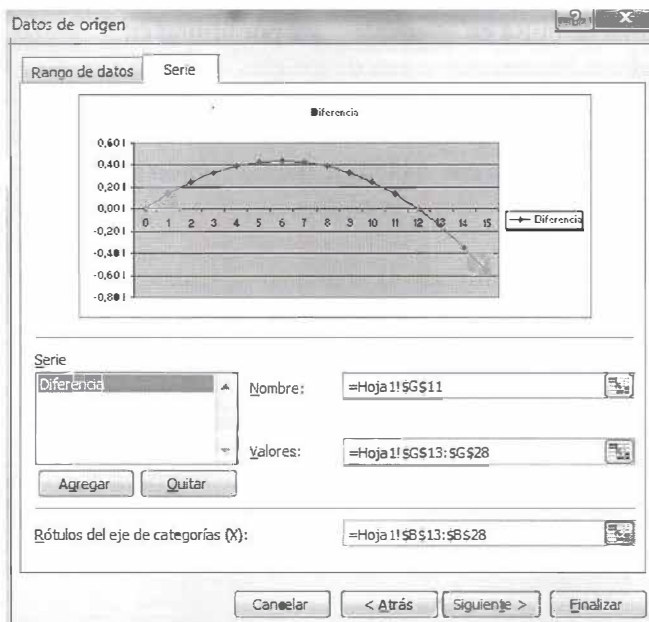
Se pulsa en «Siguiete» y aparece otra pantalla, donde hay que pulsar «Serie». En la parte inferior izquierda aparece **Agregar**, se introduce el «Nombre» de la siguiente forma: = «Nombre que se quiera» o también se pulsa en el botón  y se va a la celda del nombre que se quiera poner, en este caso **Diferencia** es decir:



Para volver a la pantalla anterior, hay que pulsar en .

A continuación, en «Valores» se pulsa en el botón , se va a la columna de «Diferencia» y se toma desde el primer valor (correspondiente al mes 0) hasta el valor que corresponde al mes 15 (en este caso hasta -0,55 euros). Para volver a la pantalla anterior hay que pulsar en .

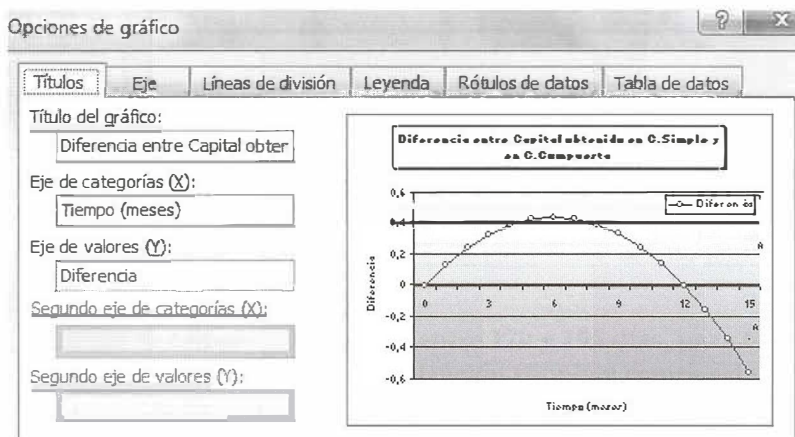
En cuanto a Rótulos del eje de categorías (X), pulsando en , se toman los valores desde 0 meses hasta 15 meses. De la misma forma hay que pulsar en  para volver a la pantalla anterior.



A continuación se pulsa en **Siguiente >** para pasar a la siguiente pantalla **Asistente para gráficos - paso 3 de 4: opciones de gráfico** donde aparecen los siguientes botones en la parte superior:



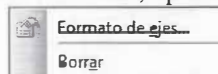
En **Títulos** se debe introducir el «Título del gráfico» y cómo se denomina a los ejes de coordenadas cartesianas. En cuanto al resto de botones «Eje», «Líneas de división», etc., se pueden dejar tal y como aparecen por defecto o se pueden modificar.



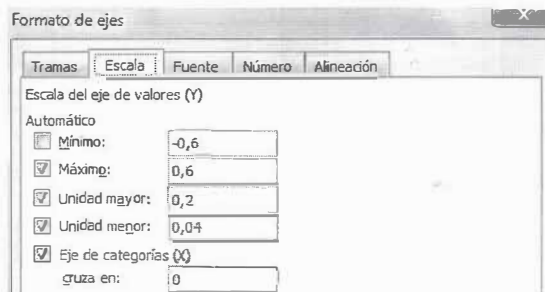
Para terminar se pulsa en **Siguiente >** y por último en **Finalizar**.

Para modificar las características de los ejes de ordenadas y de abscisas, hay que situarse encima de ellos.

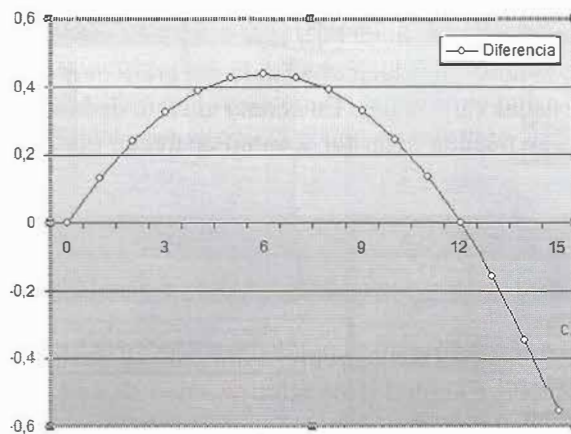
Si se quiere modificar el eje de ordenadas (Y), hay que situarse encima (eje de valores Y) y hacer doble clic o bien, se pulsa el botón derecho del ratón, apareciendo la siguiente ventana donde se elige «Formato de ejes»:



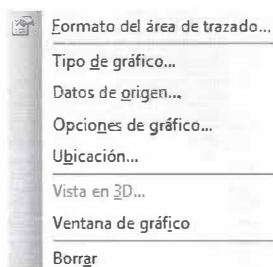
En este gráfico se ha utilizado la siguiente «Escala», pero como es lógico, se puede utilizar la que se crea más conveniente:



Para modificar el fondo de color del gráfico, hay que situarse encima (Área de trazado):

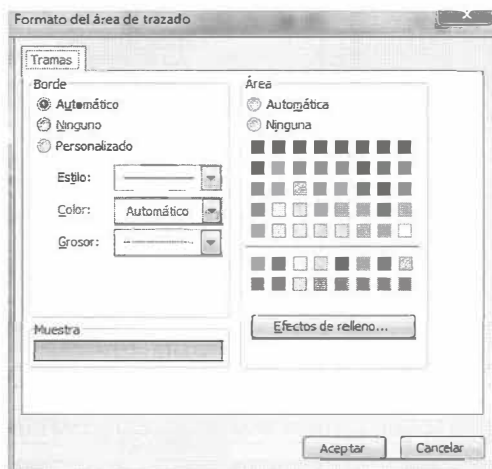


Se hace doble clic o se pulsa el botón derecho del ratón y aparece la siguiente ventana:



A través de esta opción, como se observa, se pueden modificar diferentes características del gráfico como «Tipo de gráfico», «Opciones de gráfico», etc.

Una vez se llega al «Formato del área de trazado», hay que elegir la que se considere más conveniente según las necesidades o los gustos:



NOTA: Debe observarse que se han recuadrado las explicaciones de cómo se realiza este gráfico, para que sirvan de referencia cuando se hayan de realizar otros similares.

3.3. Con los datos del ejercicio 2:

- Efectuar la comparación diaria entre 170 y 195 días, para observar la diferencia máxima entre capitalización simple y compuesta.**
- Representar gráficamente la diferencia.**

Solución:

T 3.3.a) Diferencia entre ambas capitalizaciones

Duración	Capitalización Simple	Capitalización Compuesta	Diferencia
(días)	$C \cdot (1 + i \cdot t)$	$C \cdot (1 + i)^t$	(C. Simple - C. Compuesta)
170	1.028,33 €	1.027,90 €	0,435402 €
171	1.028,50 €	1.028,06 €	0,435682 €
172	1.028,67 €	1.028,23 €	0,435935 €
173	1.028,83 €	1.028,40 €	0,436160 €
174	1.029,00 €	1.028,56 €	0,436359 €
175	1.029,17 €	1.028,73 €	0,436531 €
176	1.029,33 €	1.028,90 €	0,436676 €
177	1.029,50 €	1.029,06 €	0,436794 €
178	1.029,67 €	1.029,23 €	0,436885 €
179	1.029,83 €	1.029,40 €	0,436949 €
180	1.030,00 €	1.029,56 €	0,436986 €
181	1.030,17 €	1.029,73 €	0,436996 €
182	1.030,33 €	1.029,90 €	0,436979 €
183	1.030,50 €	1.030,06 €	0,436935 €
184	1.030,67 €	1.030,23 €	0,436864 €
185	1.030,83 €	1.030,40 €	0,436767 €
186	1.031,00 €	1.030,56 €	0,436642 €
187	1.031,17 €	1.030,73 €	0,436490 €
188	1.031,33 €	1.030,90 €	0,436311 €
189	1.031,50 €	1.031,06 €	0,436105 €
190	1.031,67 €	1.031,23 €	0,435872 €
191	1.031,83 €	1.031,40 €	0,435612 €
192	1.032,00 €	1.031,56 €	0,435326 €
193	1.032,17 €	1.031,73 €	0,435012 €
194	1.032,33 €	1.031,90 €	0,434671 €
195	1.032,50 €	1.032,07 €	0,434303 €

NOTA: Debe observarse que la diferencia máxima no se produce exactamente en la mitad del año, que serían 182,5 días. En este caso, el máximo corresponde a 181 días.

Para calcular la tabla, en primer lugar se rellena la columna de la «Duración (días)», tal y como ya se ha indicado, seleccionando los dos primeros y, situándose en la parte inferior derecha, se pulsa el botón izquierdo del ratón y sin soltar, desplazarse hacia abajo.

Para rellenar la columna de «Capitalización simple», se introduce la fórmula en la primera fila y a continuación se arrastra el ratón, apretando el botón izquierdo del mismo hasta la celda que se desee, para que aparezcan el resto de valores de la capitalización simple.

$f_s = Ca \cdot (1 + i \cdot (t/360))$		
C	D	
1.000 €		
i = 6%		
Capitalización Simple		C
$C \cdot (1 + i \cdot t)$		
1.028,33 €		

E8	$f_s = Ca \cdot (1 + i) \cdot (t/360)$					
A	B	C	D	E	F	
5	C = 1.000 €		i = 6%			
6	Duración	Capitalización Simple	Capitalización Compuesta			
7	(días)	$C \cdot (1 + i \cdot t)$	$C \cdot (1 + i)^t$			(C)
8	170	1.028,33 €	1.027,90 €			
9	171	1.028,50 €	1.028,06 €			
10	172	1.028,67 €	1.028,23 €			
11	173	1.028,83 €	1.028,40 €			
12	174	1.029,00 €	1.028,56 €			
13	175	1.029,17 €	1.028,73 €			
14	176	1.029,33 €	1.028,90 €			
15	177	1.029,50 €	1.029,06 €			
16	178	1.029,67 €				

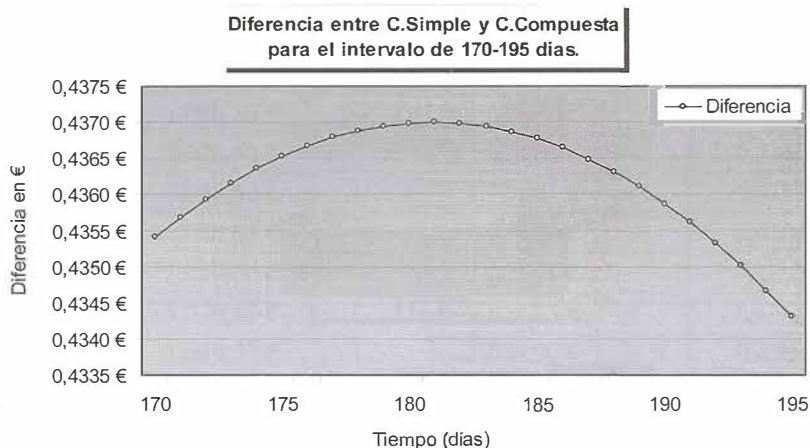
Se procede de la misma forma para la capitalización compuesta. En este caso introducimos, en la primera fila, la fórmula = Ca*(1+i)^(t/12). Dado que ya están definidas las variables Ca, i y t, lo único que hay que hacer es arrastrar hacia abajo, con el botón izquierdo del ratón, para que aparezcan los valores de la capitalización compuesta.

Para calcular la diferencia, hay que situarse en la primera fila e introducir el signo «=», a continuación situarse en la casilla de capitalización simple, luego introducir el signo «-» e ir a la casilla de capitalización compuesta y pulsar *Enter*, siempre en la misma fila.

G8	$f_s = C8 - E8$						
A	B	C	D	E	F	G	H
5	C = 1.000 €		i = 6%				
6	Duración	Capitalización Simple	Capitalización Compuesta		Diferencia		
7	(días)	$C \cdot (1 + i \cdot t)$	$C \cdot (1 + i)^t$		(C.Simple - C.Compuesta)		
8	170	1.028,33 €	1.027,90 €		0.435402 €		

Una vez se tiene el de la primera fila, se pulsa el botón izquierdo del ratón y arrastrándolo hacia abajo, se obtienen el resto de los valores.

T 3.3.b) Gráfico diferencia entre ambas capitalizaciones



A continuación se procede de la misma forma que en el gráfico del ejercicio 2 apartado b del tema 3. Ver las explicaciones que están dentro del recuadro correspondiente.

En este caso, cabe destacar que en «Valores» se pulsa , se va a la columna de «Diferencia» y se toma desde el primer valor (correspondiente al mes 170) hasta el valor que corresponde al mes 195 (en este caso hasta 0,434303 euros). Para volver a la pantalla anterior se pulsa .

En cuanto a **Rótulos del eje de categorías (X)**, pulsando en , se toman los valores desde 170 meses hasta 195 meses. De la misma forma, hay que pulsar en  para volver a la pantalla anterior.

En este gráfico se ha utilizado la siguiente «Escala» en los ejes de coordenadas cartesianas, pero como es lógico, se puede utilizar la que se crea más conveniente:

Formato de ejes

Tramas **Escala** Fuente Número Alineación

Escala del eje de valores (Y)

Automático

☒ Mínimo: 0,4325

☒ Máximo: 0,4375

☒ Unidad mayor: 0,0005

☒ Unidad menor: 0,0001

☒ Eje de categorías (X)
gruza en: 0,4325

Formato de ejes

Tramas **Escala** Fuente Número Alineación

Escala del eje de categorías (X)

Eje de valores (Y) cruza en categoría número: 1

Número de categorías entre rótulos de marcas de graduación: 5

Número de categorías entre marcas de graduación: 1

☒ Eje de valores (Y) cruza entre categorías

☐ Categorías en orden inverso

☐ Eje de valores (Y) cruza en máxima categoría

NOTA: Se recomienda que los valores máximo y mínimo del eje Y estén próximos a los valores extremos de la tabla que se representa, para que, en el gráfico, se detalle adecuadamente la forma de la línea a representar.

3.4. Con los datos del ejercicio 2:

- Comparar el descuento comercial, el racional y el compuesto.
- Representar gráficamente la diferencia.

Solución:

T 3.4.a) Tabla de descuento comercial, racional y compuesto

Duración	Dto. Comercial	Dto. Racional	Dto. Compuesto	Diferencia	Diferencia
(meses)	$C \cdot (1 - d \cdot t)$	$C / (1 + i \cdot t)$	$C \cdot (1 + i)^{-t}$	(D.Comp. - D. Comercial)	(D.Comp. - D. Racional)
0	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	0,00 €	0,00 €
1	995,00 €	995,02 €	995,16 €	0,16 €	0,13 €
2	990,00 €	990,10 €	990,34 €	0,34 €	0,24 €
3	985,00 €	985,22 €	985,54 €	0,54 €	0,32 €
4	980,00 €	980,39 €	980,76 €	0,76 €	0,37 €
5	975,00 €	975,61 €	976,01 €	1,01 €	0,40 €
6	970,00 €	970,87 €	971,29 €	1,29 €	0,41 €
7	965,00 €	966,18 €	966,58 €	1,58 €	0,40 €
8	960,00 €	961,54 €	961,90 €	1,90 €	0,36 €
9	955,00 €	956,94 €	957,24 €	2,24 €	0,30 €
10	950,00 €	952,38 €	952,60 €	2,60 €	0,22 €
11	945,00 €	947,87 €	947,99 €	2,99 €	0,12 €
12	940,00 €	943,40 €	943,40 €	3,40 €	0,00 €
13	935,00 €	938,97 €	938,83 €	3,83 €	-0,14 €
14	930,00 €	934,58 €	934,28 €	4,28 €	-0,30 €
15	925,00 €	930,23 €	929,75 €	4,75 €	-0,48 €
16	920,00 €	925,93 €	925,25 €	5,25 €	-0,68 €
17	915,00 €	921,66 €	920,77 €	5,77 €	-0,89 €
18	910,00 €	917,43 €	916,31 €	6,31 €	-1,12 €
19	905,00 €	913,24 €	911,87 €	6,87 €	-1,37 €
20	900,00 €	909,09 €	907,45 €	7,45 €	-1,64 €

Se procede de la misma manera que en el tema 3 ejercicio 2, pero en este caso utilizando las leyes financieras de descuento.

Para rellenar la columna de «Descuento Comercial», se introduce la fórmula  =Ca*(1-i*t/12) en la primera fila y a continuación se arrastra el ratón, apretando el botón izquierdo del mismo hasta la celda que se desee. En este caso, la que corresponda al mes 20.

En el caso del descuento racional se introduce, en la primera fila, la fórmula $f_x = Ca/(1+i \cdot t/12)$. Dado que ya están definidas las variables Ca , i y t , lo único que hay que hacer es arrastrar hacia abajo el botón izquierdo del ratón, para que aparezcan los valores del descuento racional.

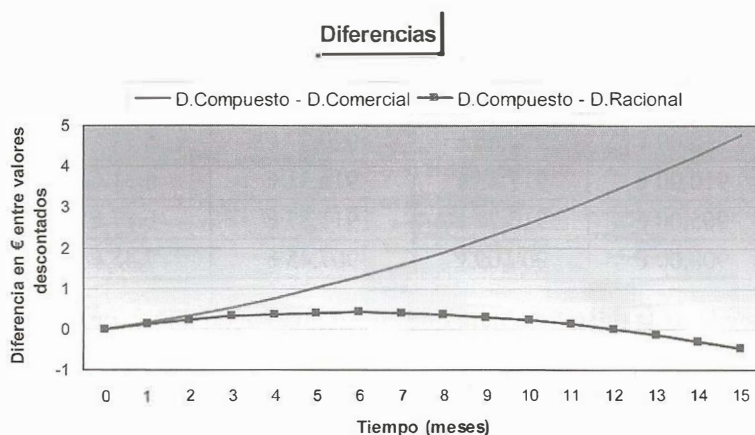
Y para obtener los valores del descuento compuesto se utiliza la fórmula $f_x = Ca \cdot (1+i)^{(t/12)}$.

Para hallar la «Diferencia (Descuento Compuesto – Descuento Comercial)», hay que situarse en la primera fila e introducir el signo =, a continuación ir a la casilla de Descuento Compuesto, introducir el el signo –, ir a la casilla de Descuento Comercial y darle a *Enter*, siempre en la misma fila, $f_x = \$E7-\$C7$. Una vez se tiene el de la primera fila, se pulsa el botón izquierdo del ratón y, arrastrándolo hacia abajo, se obtienen el resto de los valores.

Para realizar la «Diferencia (Descuento Compuesto – Descuento Racional)», se procede de la misma manera que con la diferencia anterior. Se sitúa en la primera fila y se introduce la fórmula $f_x = \$E7-\$D7$. Una vez se obtiene el valor de la primera fila, se pulsa el botón izquierdo del ratón y, arrastrándolo hacia abajo, se obtienen el resto de los valores.

$f_x = \$E7-\$D7$				
C	D	E	F	G
1.000,00 €	$i = 6\%$			
Dto. Comercial $C \cdot (1 - d \cdot t)$	Dto. Racional $C / (1 + i \cdot t)$	Dto. Compuesto $C \cdot (1 + i)^t$	Diferencia (D.Comp. - D.Comercial)	Diferencia (D.Comp. - D.Racional)
1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	0,00 €	0,00 €
995,00 €	995,02 €	995,16 €	0,16 €	0,13 €

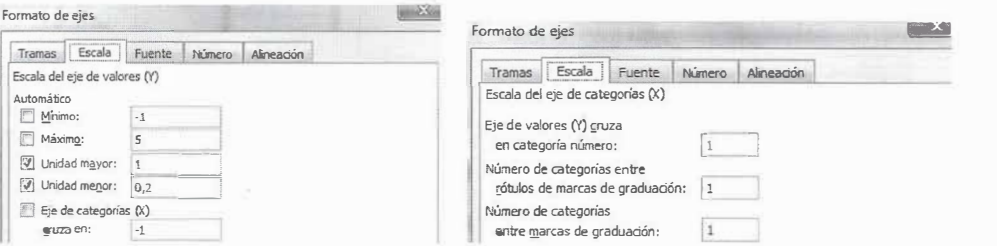
T3.4.b) Gráfico diferencia: leyes financieras de descuento



Se procede de forma análoga a como se ha realizado la representación gráfica del tema 3 ejercicio 2 apartado b.

En cuanto a la «Serie», se agregan las dos series de Diferencias (la del *Descuento Compuesto – Descuento Comercial* y la del *Descuento Compuesto – Descuento Racional*).

En este gráfico se ha utilizado la siguiente «Escala» para los ejes de coordenadas cartesianas, pero como es lógico, se puede utilizar la que se crea más conveniente:



- 3.5. a) Dado el tanto nominal del 9% anual para frecuencias $m = 2, 3, 4, 6, 12, 52$ y 365 , obtener el tanto efectivo correspondiente y representarlo gráficamente en función de m .
- b) Dado el tanto efectivo del 9% anual, obtener el tanto nominal para frecuencias $m = 2, 3, 4, 6, 12, 52$ y 365 , y representarlo gráficamente en función de m .

Solución:

T 3.5.a.1) Tabla de tantos efectivos

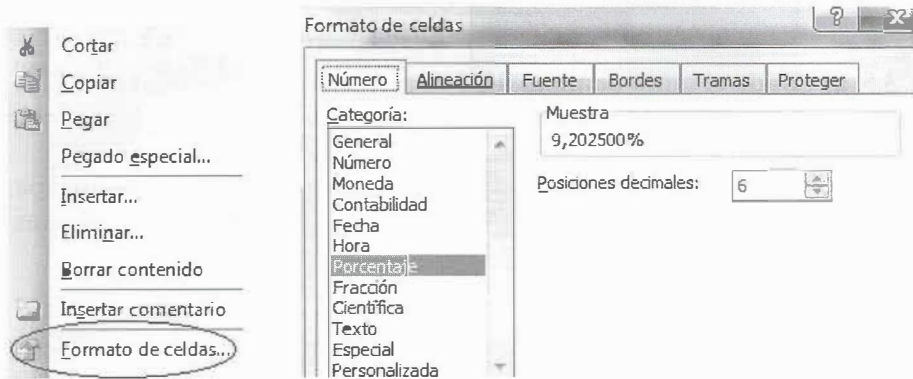
m	réditos i / m	tantos efectivos $(1 + i / m)^m - 1$	en %
2	0,045	0,09202500	9,202500%
3	0,03	0,09272700	9,272700%
4	0,0225	0,09308332	9,308332%
6	0,015	0,09344326	9,344326%
12	0,0075	0,09380690	9,380690%
52	0,001730769	0,09408917	9,408917%
365	0,000246575	0,09416214	9,416214%

En primer lugar se rellena la columna de la frecuencia « m ». A continuación la columna de los «Réditos» donde se introduce la fórmula i/m en la primera fila y a continuación se arrastra el ratón, apretando el botón izquierdo del mismo hasta la celda del último valor.

Para el tipo de interés se procede de la misma manera. Primero se introduce el tipo de interés y en la casilla de la izquierda se pone i i $\downarrow$ $\text{9\%}$. En cuanto a la frecuencia m , se señalan todas las frecuencias que se toman en consideración (en este caso son 7 valores, desde 2 hasta 365) y en la casilla de la izquierda se pone m .

Se procede de la misma forma para los tantos efectivos. En este caso se introduce, en la primera fila, la fórmula $= (1+i/m)^m - 1$. Dado que ya están definidas las variables i y m , lo único que hay que hacer es arrastrar hacia abajo el botón izquierdo del ratón, para que aparezcan los valores del tanto efectivo.

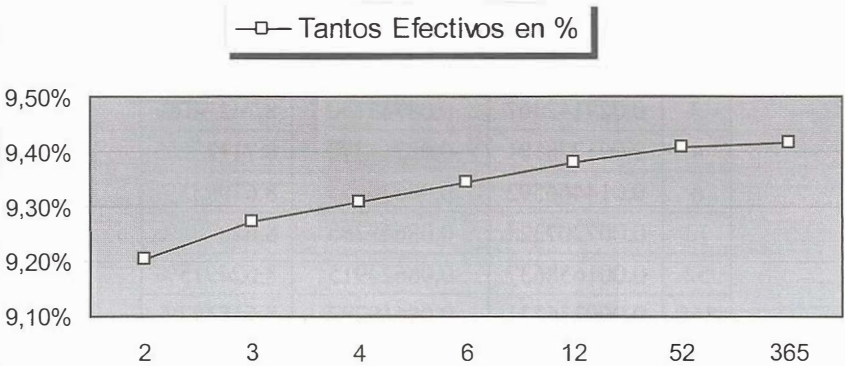
En la columna de porcentaje, se toman los valores de la columna anterior y al situarse encima de la primera fila, se presiona el botón derecho del ratón y se elige la opción de «Formato de celdas...», aparece una nueva ventana donde se puede elegir la categoría del número (en este caso porcentaje) y cuántos decimales se desea que aparezcan.



Una vez se tiene el valor de la primera fila, pulsando el botón izquierdo del ratón y arrastrándolo hacia abajo, se obtienen el resto de valores.

fx =D8		
C	D	E
9%		
réditos i / m	tantos efectivos $(1 + i/m)^m - 1$	en %
0,045	0,09202500	9,202500%

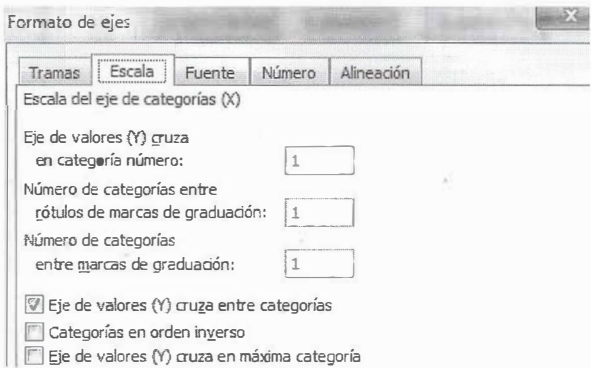
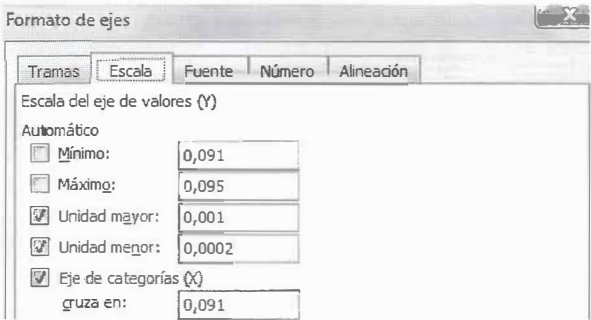
T 3.5.a.2) Gráfico de tantos efectivos en función de m



NOTA: Debe observarse que la escala del eje horizontal no es proporcional.

Para representar el gráfico se procede de forma análoga a como se ha realizado el del tema 3 ejercicio 2 apartado b, que se ha recuadrado.

En este gráfico se ha utilizado la siguiente «Escala» en los ejes de coordenadas cartesianas, pero, como es lógico, se puede utilizar la que crea más conveniente:



T 3.5.b.1) Tabla del tanto nominal

m	rédito $(1+i)^{1/m}$	tantos nominal $(1+i)^{1/m} \cdot m$	en %
2	0,044030651	0,08806130	8,806130%
3	0,029142467	0,08742740	8,742740%
4	0,021778181	0,08711272	8,711272%
6	0,014466592	0,08679955	8,679955%
12	0,007207323	0,08648788	8,648788%
52	0,001658637	0,08624915	8,624915%
365	0,000236131	0,08618787	8,618787%

En primer lugar se rellena la columna de la frecuencia « m ». A continuación la columna de los «Réditos» donde se introduce la fórmula $f_x = (1 + TAE)^{1/mdos} - 1$ en la primera fila y a continuación se arrastra el ratón, apretando el botón izquierdo del mismo hasta la última celda.

Para el tipo de interés se procede de la misma manera. Primero se introduce el tipo de interés y en la casilla de la izquierda se pone TAE . En cuanto a la frecuencia m , se señalan todas las frecuencias y en la casilla de la izquierda se pone $mdos$ (para diferenciarla de la anterior frecuencia).

	mdos	f_x	2
	A	B	C
31		T.A.E. = 9%	
32			
33		m	rédito $(1+i)^{1/m}$
34			
35		2	0,044030651
36		3	0,029142467
37		4	0,021778181
38		6	0,014466592
39		12	0,007207323
40		52	0,001658637
41		365	0,000236131

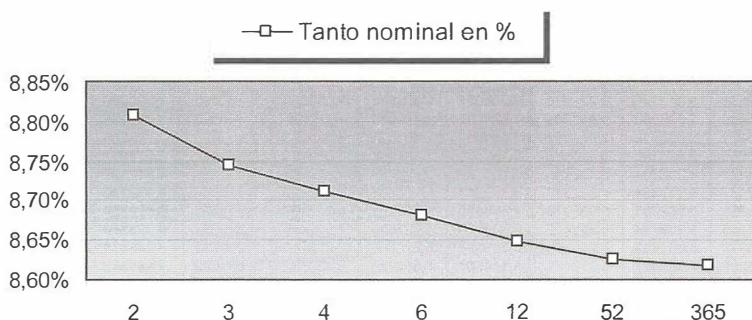
Se procede de la misma forma que para el tanto efectivo. En este caso, se introduce en la primera fila, la fórmula $f_x = C35 * mdos$. A continuación se arrastra hacia abajo con el botón izquierdo del ratón para que aparezcan los valores del tanto nominal.

En la columna de porcentaje (%), se toman los valores de la columna rédito y, al situarse encima de la primera fila, se presiona el botón derecho del ratón y se elige la opción de «Formato de celdas...», en donde aparece una nueva ventana en la que se puede elegir la categoría del número (en este caso porcentaje) y cuántos decimales se quiere que aparezcan.



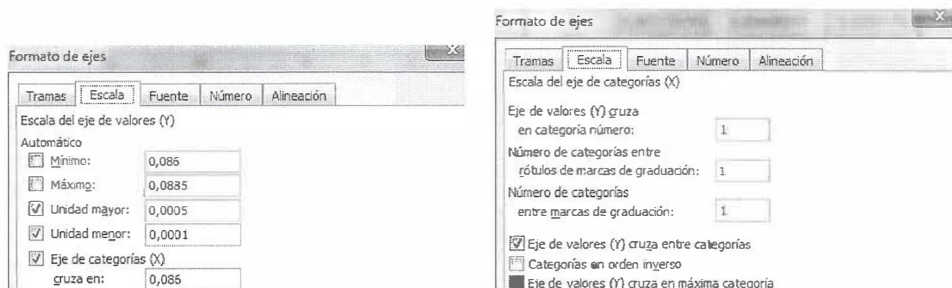
Una vez se tiene el formato de la primera fila, se pulsa el botón izquierdo del ratón y arrastrándolo hacia abajo, se obtienen el resto de los valores.

T 3.5.b.2) Gráfico del tanto nominal en función de m



Para representar el gráfico se procede de forma análoga a como se ha realizado el del tema 3 ejercicio 2 apartado b.

En este gráfico se ha utilizado la siguiente «Escala» para los ejes de coordenadas cartesianas, pero como es lógico, se puede utilizar la que crea más conveniente:



En cuanto al «Número», en el eje de ordenadas (Y), se utiliza la categoría de porcentaje con dos decimales.

TEMA 4: VALORACIÓN DE LAS RENTAS FINANCIERAS

4.1. Construir una tabla de valores actuales de una renta unitaria, temporal y pospagable para duraciones de 1 a 30 periodos y tipos de interés $i = 4, 6, 8, 10$ y 12% . Construir otra tabla en el caso de renta prepagable.

Solución:

T 4.1.1. Valor actual de una renta unitaria, temporal, pospagable y valor actual de una renta unitaria, temporal y prepagable

n \ i	a _{ti}					ä _{ti}				
	4%	6%	8%	10%	12%	4%	6%	8%	10%	12%
1	0,961538	0,943396	0,925926	0,909091	0,892857	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
2	1,886095	1,833393	1,783265	1,735537	1,690051	1,961538	1,943396	1,925926	1,909091	1,892857
3	2,775091	2,673012	2,577097	2,486852	2,401831	2,886095	2,833393	2,783265	2,735537	2,690051
4	3,629895	3,465106	3,312127	3,169865	3,037349	3,775091	3,673012	3,577097	3,486852	3,401831
5	4,451822	4,212364	3,992710	3,790787	3,604776	4,629895	4,465106	4,312127	4,169865	4,037349
6	5,242137	4,917324	4,622880	4,355261	4,111407	5,451822	5,212364	4,992710	4,790787	4,604776
7	6,002055	5,582381	5,206370	4,868419	4,563757	6,242137	5,917324	5,622880	5,355261	5,111407
8	6,732745	6,209794	5,746639	5,334926	4,967640	7,002055	6,582381	6,206370	5,868419	5,563757
9	7,435332	6,801692	6,246888	5,759024	5,328250	7,732745	7,209794	6,746639	6,334926	5,967640
10	8,110896	7,360087	6,710081	6,144567	5,650223	8,435332	7,801692	7,246888	6,759024	6,328250
11	8,760477	7,886875	7,138964	6,495061	5,937699	9,110896	8,360087	7,710081	7,144567	6,650223
12	9,385074	8,383844	7,536078	6,813692	6,194374	9,760477	8,886875	8,138964	7,495061	6,937699
13	9,985648	8,852683	7,903776	7,103356	6,423548	10,385074	9,383844	8,536078	7,813692	7,194374
14	10,563123	9,294984	8,244237	7,366687	6,628168	10,985648	9,852683	8,903776	8,103356	7,423548
15	11,118387	9,712249	8,559479	7,606080	6,810864	11,563123	10,294984	9,244237	8,366687	7,628168
16	11,652296	10,105895	8,851369	7,823709	6,973986	12,118387	10,712249	9,559479	8,606080	7,810864
17	12,165669	10,477260	9,121638	8,021553	7,119630	12,652296	11,105895	9,851369	8,823709	7,973986
18	12,659297	10,827603	9,371887	8,201412	7,249670	13,165669	11,477260	10,121638	9,021553	8,119630
19	13,133939	11,158116	9,603599	8,364920	7,365777	13,659297	11,827603	10,371887	9,201412	8,249670
20	13,590326	11,469921	9,818147	8,513564	7,469444	14,133939	12,158116	10,603599	9,364920	8,365777
21	14,029160	11,764077	10,016803	8,648694	7,562003	14,590326	12,469921	10,818147	9,513564	8,469444
22	14,451115	12,041582	10,200744	8,771540	7,644646	15,029160	12,764077	11,016803	9,648694	8,562003
23	14,856842	12,303379	10,371059	8,883218	7,718434	15,451115	13,041582	11,200744	9,771540	8,644646
24	15,246962	12,550358	10,528758	8,984744	7,784316	15,856842	13,303379	11,371059	9,883218	8,718434
25	15,622080	12,783356	10,674776	9,077040	7,843139	16,246962	13,550358	11,528758	9,984744	8,784316
26	15,982769	13,003166	10,809978	9,160945	7,895660	16,622080	13,783356	11,674776	10,077040	8,843139
27	16,329586	13,210534	10,935165	9,237223	7,942554	16,982769	14,003166	11,809978	10,160945	8,895660
28	16,663063	13,406164	11,051078	9,306567	7,984423	17,329586	14,210534	11,935165	10,237223	8,942554
29	16,983715	13,590721	11,158406	9,369606	8,021806	17,663063	14,406164	12,051078	10,306567	8,984423
30	17,292033	13,764831	11,257783	9,426914	8,055184	17,983715	14,590721	12,158406	10,369606	9,021806

Hay varias formas de calcular el valor actual de una renta unitaria, temporal y pospagable:

- 1º) En la primera forma, si se observa la expresión matemática, en el tipo de interés i se antepone el signo \$ al número para anclar la fila 3, es decir, donde se traslade una copia de la fórmula, siempre se va a referir a la fila 3, por lo tanto dicha fila se vuelve constante. Por otra parte, en n (periodos) se

antepone el signo \$ a la letra para anclar la columna B, por lo tanto, donde se copie la fórmula, siempre se hace referencia a la columna B.

C4		$f_x = (1-(1+C\$3)^n(-\$B4))/C\$3$			
	A	B	C	D	E
2		$a_{\overline{n} i}$			
3		$\begin{matrix} i \\ n \end{matrix}$	4%	6%	8%
4		1	0,961538		

Al darle al Enter (en la celda C4) aparece el valor que se estaba buscando. Para rellenar todos los valores de la tabla, se selecciona la celda C4 y, situándose en la parte inferior derecha, se pulsa el botón izquierdo del ratón arrastrando hacia la derecha y hacia abajo, para obtener todos los valores de una renta unitaria, temporal y pospagable ($a_{\overline{n}|i}$).

- 2º) Otra forma de realizarlo es de la siguiente manera:
 Para rellenar las columnas de « $a_{\overline{n}|i}$ », se introduce la fórmula en la primera fila y, a continuación, se arrastra el ratón apretando el botón izquierdo del mismo hasta la celda que se desee.

		$f_x = (1-(1+i)^{-n})/i$			
	B	C	D	E	
	$a_{\overline{n} i}$				
	$\begin{matrix} i \\ n \end{matrix}$	4%	6%	8%	
	1	0,961538	0,943396	0,925926	

En la fórmula aparece el tipo de interés i . Primero se seleccionan todos los tipos de interés y en la casilla de la izquierda se pone i

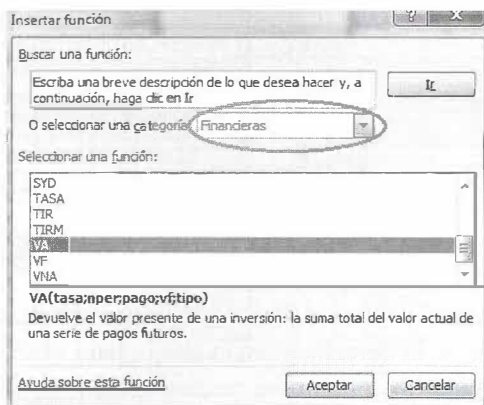
i		$f_x = 4\%$					
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		$a_{\overline{n} i}$					
3		$\begin{matrix} i \\ n \end{matrix}$	4%	6%	8%	10%	12%
4		1	0,961538	0,943396	0,925926	0,900004	0,880053

En cuanto a la duración, se señalan todos los periodos y, en la casilla de la izquierda, se pone n

Una vez se han definido las variables i y n , se introduce la fórmula $=(1-(1+i)^{-n})/i$, en la primera fila y se arrastra hacia abajo y luego hacia la derecha para que aparezcan el resto de valores de $a_{\overline{n}|i}$.

- 3º) La tercera forma de calcularlo es utilizando la función «VA»:
 Se pulsa el botón  (o fórmulas) y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar la categoría «Financieras» y dentro de ellas, «VA»

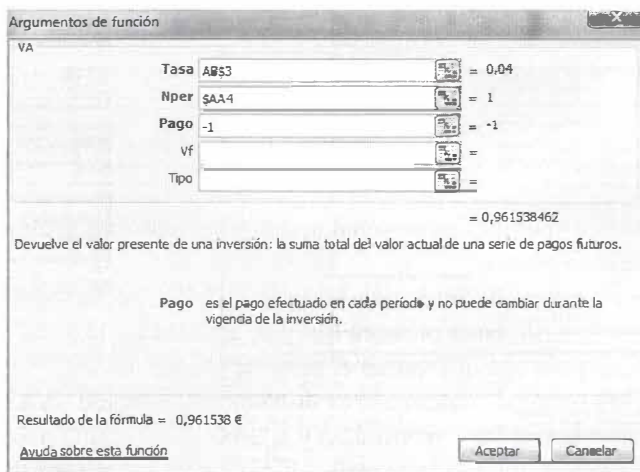
para calcular así el valor actual de una renta unitaria, temporal y pospaga-ble.



A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona:

- la tasa o tipo de interés, poniendo constante la fila 3 («Tasa», en este caso la celda AB\$3);
- el número de periodos, poniendo constante la columna AA («Nper», en este caso la celda \$AA4) y
- el pago efectuado en cada periodo («Pago», en este caso al ser una renta unitaria, es igual a -1, con signo negativo ya que supone una salida de dinero).

AB4		=VA(AB\$3:\$AA4;-1)			
	Z	AA	AB	AC	AD
1					
2					
3					
4					



4º) Por último, para calcular el valor actual de una renta unitaria temporal y pospagable en forma de tabla, se procede de la siguiente forma:

Se introducen los datos en un cuadro (que es el modelo o la base para la tabla que se va a elaborar), donde el $a_{\overline{n}|i}$ se calcula con la siguiente fórmula $f_x = VA(C2;C3;-1)$, tal y como se ha indicado anteriormente, es decir, se pulsa f_x en la categoría de «Financieras» y se elige «VA». A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona la «Tasa» (en este caso la celda C2), el número de periodos («Nper», en este caso la celda C3) y el pago efectuado en cada periodo («Pago», en este caso al ser una renta unitaria, es igual a - 1, con signo negativo ya que supone una salida de dinero).

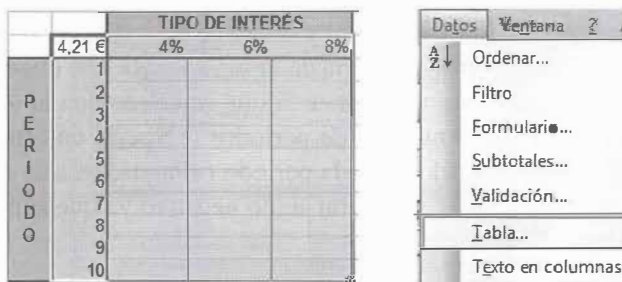
C4		$f_x = VA(C2;C3;-1)$		
	A	B	C	D
1				
2		Tipo de interés	6%	
3		Periodos	5	
4		$a_{\overline{n} i}$	4,21 €	

Para elaborar la tabla, que permite hacer diferentes escenarios o hipótesis (aunque sólo con dos variables, en este caso, tipo de interés y periodo), en la esquina superior izquierda de la tabla (en este caso la celda F3) tiene que aparecer la fórmula, bien poniéndola directamente o bien haciendo referencia a la celda que la contiene (en este caso la celda C4).

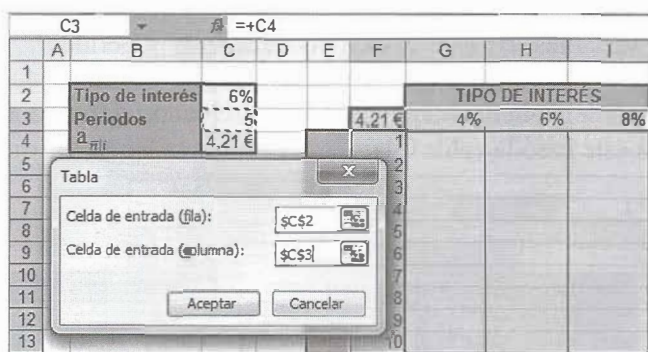
F3		$f_x = +C4$							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		Tipo de interés	6%				TIPO DE INTERÉS		
3		Periodos	5			4,21 €	4%	6%	8%
4		$a_{\overline{n} i}$	4,21 €				1	0,96 €	0,94 €
5					P E R I O D O		2	1,89 €	1,83 €
6							3	2,78 €	2,67 €
7							4	3,63 €	3,47 €
8							5	4,45 €	4,21 €
9							6	5,24 €	4,92 €
10							7	6,00 €	5,58 €
11							8	6,73 €	6,21 €
12							9	7,44 €	6,80 €
13							10	8,11 €	7,36 €

NOTA: Las tablas financieras de las rentas unitarias suelen presentarse con al menos ocho cifras decimales ya que cuando las cuantías C son de cientos de miles de euros hay que correr la coma hacia la derecha a las cinco primeras cifras más otras dos para la parte decimal.

A continuación se selecciona toda la tabla, en este caso desde la fila F a la I y de la columna 3 hasta la 13, es decir, desde la celda F3 hasta I13. Se pulsa «Datos», situado en la parte superior de la pantalla, y «Tabla».



Como muestra el siguiente pantallazo, aparece una ventanita donde hay que indicar la fila y la columna. En este caso, en la fila aparecen los tipos de interés, por lo que se selecciona la celda C2 y en la columna aparecen los periodos, por lo que se selecciona la celda C3. Se pulsa a «Aceptar» y aparecen todos los datos de la tabla.



Para que no se vea el número de la celda F3, se puede dar un color de fuente y un color de relleno blanco.

		F3			
		E	F	G	H
1					
2				TIPO DE INTERÉS	
3				4%	6%
4					8%
5	P E R I O D O	1	0,96 €	0,94 €	0,93 €
6		2	1,89 €	1,83 €	1,78 €
7		3	2,78 €	2,67 €	2,58 €
8		4	3,63 €	3,47 €	3,31 €
9		5	4,45 €	4,21 €	3,99 €
10		6	5,24 €	4,92 €	4,62 €
11		7	6,00 €	5,58 €	5,21 €
12		8	6,73 €	6,21 €	5,75 €
13		9	7,44 €	6,80 €	6,25 €
14		10	8,11 €	7,36 €	6,71 €

Para obtener el **valor actual** de una renta unitaria, temporal y **prepagable** ($\ddot{a}_{\overline{n}|i}$) se procede de la misma forma:

- 1º) Si se resuelve de la primera forma, se tendría que poner la fórmula $\ddot{a}_{\overline{n}|i} = ((1 - (1 + C\$3)^{-n}) / C\$3) * (1 + C\$3)$ y arrastrar el ratón hacia la derecha y hacia abajo, para obtener todos los valores de una renta unitaria, temporal y prepagable ($\ddot{a}_{\overline{n}|i}$).
- 2º) Para resolverlo de la segunda forma, se introduce, en la primera fila, la fórmula $\ddot{a}_{\overline{n}|i} = ((1 - (1 + ii)^{-n}) / ii) * (1 + ii)$, es decir, $=((1 - (1 + ii)^{-n}) / ii) * (1 + ii)$. Dado que ya está definida la variable n (periodos), lo único que hay que hacer es definir la variable tipo de interés (en este caso ii) y arrastrar hacia abajo y luego hacia la derecha, con el botón izquierdo del ratón, para que aparezcan todos los valores.
- 3º) La tercera forma de calcularlo consiste en utilizar la función «VA» e introducir la siguiente fórmula: $\ddot{a}_{\overline{n}|i} = VA(AB\$3; \$AA4; -1) * (1 + AB\$3)$. Se arrastra el ratón hacia la derecha y hacia abajo, para obtener todos los valores de una renta unitaria, temporal y prepagable ($\ddot{a}_{\overline{n}|i}$).

4.2. Construir una tabla de los valores finales de la renta descrita en el ejercicio anterior con los mismos datos que allí se indican.

Solución:

T 4.2.1. Valor final de una renta unitaria, temporal, pospagable y valor final de una renta unitaria, temporal y prepagable

n \ i	S _{ti}					S _{ti}				
	4%	6%	8%	10%	12%	4%	6%	8%	10%	12%
1	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,040000	1,060000	1,080000	1,100000	1,120000
2	2,040000	2,060000	2,080000	2,100000	2,120000	2,121600	2,183600	2,246400	2,310000	2,374400
3	3,121600	3,183600	3,246400	3,310000	3,374400	3,246464	3,374616	3,506112	3,641000	3,779328
4	4,246464	4,374616	4,506112	4,641000	4,779328	4,416323	4,637093	4,866601	5,105100	5,352847
5	5,416323	5,637093	5,866601	6,105100	6,352847	5,632975	5,975319	6,335929	6,715610	7,115189
6	6,632975	6,975319	7,335929	7,715610	8,115189	6,898294	7,393838	7,922803	8,487171	9,089012
7	7,898294	8,393838	8,922803	9,487171	10,089012	8,214226	8,897468	9,636628	10,435888	11,299693
8	9,214226	9,897468	10,636628	11,435888	12,299693	9,582795	10,491316	11,487558	12,579477	13,775566
9	10,582795	11,491316	12,487558	13,579477	14,775656	11,006107	12,180795	13,486562	14,937425	16,548735
10	12,006107	13,180795	14,486562	15,937425	17,548735	12,486351	13,971643	15,645487	17,531167	19,654583
11	13,486351	14,971643	16,645487	18,531167	20,654583	14,025805	15,869941	17,977126	20,384284	23,133133
12	15,025805	16,899941	18,977126	21,384284	24,133133	15,626838	17,882138	20,495297	23,522712	27,029109
13	16,626838	18,882138	21,495297	24,522712	28,029109	17,291911	20,015066	22,759700	26,152114	30,772482
14	18,291911	21,015066	24,214920	27,974983	32,392602	19,023588	22,275970	25,427528	29,324283	34,949730
15	20,023588	23,275970	27,152114	31,772482	37,279715	20,824531	24,672528	28,750226	32,502226	39,544703
16	21,824531	25,672528	30,324283	35,949730	42,753280	22,697512	27,212880	31,750226	36,459173	44,789715
17	23,697512	28,212880	33,750226	40,544703	48,883674	24,645413	29,905653	34,502424	40,446263	50,159090
18	25,645413	30,905653	37,450242	45,99173	55,749715	26,671229	32,759992	38,992727	44,761964	56,274999
19	27,671229	33,759992	41,446263	51,159090	63,439681	28,778079	35,785591	42,922921	49,422921	63,002499
20	29,778079	36,785591	45,761964	57,274999	72,052442	30,969202	38,992727	47,456755	54,567555	70,402749
21	31,969202	39,992727	50,422921	64,002499	81,698736	33,247970	42,392290	50,995828	59,893296	78,543024
22	34,247970	43,392290	55,456755	71,402749	92,502584	35,617889	45,995828	55,456755	65,764759	87,497327
23	36,617889	46,995828	60,893296	79,543024	104,602894	38,082604	49,815577	60,893296	72,105940	97,347059
24	39,082604	50,815577	66,764759	88,497327	118,155241	40,645908	53,864512	67,954415	80,181765	108,181765
25	41,645908	54,864512	73,105940	98,347059	133,333870	43,311745	58,156383	76,954415	90,339334	120,099942
26	44,311745	59,156383	79,544415	109,181765	150,333934	46,084214	62,705766	86,350768	102,099942	133,333934
27	47,084214	63,705768	87,350768	121,099942	169,374007	48,967583	67,528112	94,338830	113,333934	148,630930
28	49,967583	68,528112	95,338830	134,209936	190,698887	51,966286	72,397978	102,965936	124,630930	166,333934
29	52,966286	73,639798	103,965936	148,630930	214,582754	55,084938	78,058186	112,283211	134,630930	186,333934
30	56,084938	79,058186	113,283211	164,494023	241,332684	58,328335	83,801677	122,345868	148,943425	210,292606

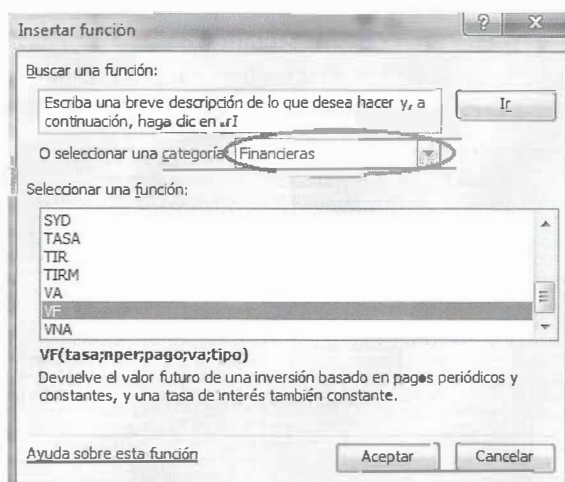
Como se ha visto en los valores actuales hay varias formas de calcularlo. Esta vez se presentan dos maneras:

- 1º) La fórmula a aplicar es la siguiente: $=((1+C\$3)^{(\$B4)-1})/C\$3$. En este caso se observa que en el tipo de interés i se antepone el signo \$ al número para anclar la fila 3, es decir, donde se traslade una copia de la fórmula, siempre se va a referir a la fila 3, por lo tanto dicha fila se vuelve constante. Mientras que en n (periodos) se antepone el signo \$ a la letra para anclar la columna B, por lo tanto, donde se copie la fórmula, siempre se hace referencia a la columna B.

Para incluir todos los valores de la tabla, se pulsa el botón izquierdo del ratón, arrastrando hacia la derecha y hacia abajo, para obtener todos los valores finales de una renta unitaria, temporal y pospagable ($S_{n|i}$).

En el caso del valor final de una renta unitaria, temporal y prepagable se tendría que poner la fórmula $=(((1+C\$3)^{(\$B4)-1})/C\$3)*(1+C\$3)$ y arrastrar con el ratón hacia la derecha y hacia abajo, para obtener todos los valores ($\tilde{S}_{n|i}$).

- 2º) Otra forma de calcularlo es utilizando la función «VF». Se pulsa el botón  y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar «VF» dentro de la categoría «Financieras» para calcular el valor final de una renta unitaria, temporal y pospagable.



A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona la tasa o tipo de interés, que se pone como constante la fila 3 («Tasa», en este caso la celda O\$3), el número de periodos, que se pone como constante la columna n («Nper», en este caso la celda \$N4) y el pago efectuado en cada periodo («Pago», en este caso al ser una renta unitaria, es igual a -1 , con signo negativo, ya que supone una salida de dinero).

	O4		f_x	=VF(O\$3;\$N4;-1)
	M	N	O	P
1				
2				$S_{\overline{n} i}$
3		i	4%	6%
4		n	1	1,000000

Argumentos de función

VF

Tasa O\$3 = 0,04

Nper \$N4 = 1

Pago -1 = -1

Va =

Tipo = 1

Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.

Pago es el pago efectuado cada período; no puede cambiar durante la vigencia de la inversión.

Resultado de la fórmula = 1,000000

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

En el caso del valor final de una renta unitaria, temporal y prepagable se tendría que poner la fórmula $f_x = VF(O\$3;\$N4;-1)*(1+O\$3)$ y arrastrar con el ratón hacia la derecha y hacia abajo, para obtener todos los valores ($\ddot{S}_{\overline{n}|i}$).

4.3. Variación del valor actual de la renta unitaria y temporal en función de la duración: para una renta valorada al 10%, obtener los valores de la renta pospagable y de la prepagable para duraciones de 1 a 30 periodos y representar gráficamente los resultados de 1 a 80 periodos.

Solución:

T 4.3.1. Variación valor actual renta pospagable y prepagable

n	$a_{\overline{n} i}$	$\ddot{a}_{\overline{n} i}$
1	0,909091	1,000000
2	1,735537	1,909091
3	2,486852	2,735537
4	3,169865	3,486852
5	3,790787	4,169865
6	4,355261	4,790787
7	4,868419	5,355261
8	5,334926	5,868419
9	5,759024	6,334926
10	6,144567	6,759024
11	6,495061	7,144567
12	6,813692	7,495061
13	7,103356	7,813692
14	7,366687	8,103356
15	7,606080	8,366687
16	7,823709	8,606080
17	8,021553	8,823709
18	8,201412	9,021553
19	8,364920	9,201412
20	8,513564	9,364920
21	8,648694	9,513564
22	8,771540	9,648694
23	8,883218	9,771540
24	8,984744	9,883218
25	9,077040	9,984744
26	9,160945	10,077040
27	9,237223	10,160945
28	9,306567	10,237223
29	9,369606	10,306567
30	9,426914	10,369606

Como se ha visto en los ejercicios anteriores, para calcular los valores actuales hay varias formas. Se presentan dos maneras:

- 1º) En el caso del valor actual de una renta unitaria, temporal y pospagable ($a_{\overline{n}|i}$), la fórmula a utilizar es la siguiente: $a_{\overline{n}|i} = (1 - (1 + \$D\$2)^{-n}) / \$D\$2$. En este caso se observa que en el i se antepone el signo \$ al número y a la letra para anclar la fila 2 y la columna D, es decir, donde se traslade una copia de la fórmula, siempre se va a referir a la casilla D2, por lo tanto dicha celda se vuelve constante. La forma más fácil y sencilla de anclar la fila y la columna a la vez es pulsar la tecla $F4$ situada en la parte superior del teclado del ordenador. Mientras que en n se antepone el signo \$ a la letra para anclar la columna B, por lo tanto, donde se copie la fórmula, siempre se hace referencia a la columna B.

	C5		$f_x = (1 - (1 + \$D\$2)^{-\$B5}) / \$D\$2$	
	A	(B)	C	(D)
1				
(2)		Tipo de interés:		10%
3				
4		n	$a_{\overline{n} i}$	$\ddot{a}_{\overline{n} i}$
5		1	0,909091	
6		2		

Para incluir todos los valores de la tabla, se pulsa el botón izquierdo del ratón arrastrando hacia la derecha y hacia abajo y así se obtienen todos los valores de una renta unitaria, temporal y pospagable ($a_{\overline{n}|i}$).

En el caso del valor actual de una renta unitaria, temporal y prepagable se tendría que poner la fórmula $f_x = ((1-(1+\$D\$2)^{-\$B5})/\$D\$2)*\$D\$2$ y arrastrar con el ratón hacia abajo, para obtener todos los valores ($\ddot{a}_{\overline{n}|i}$).

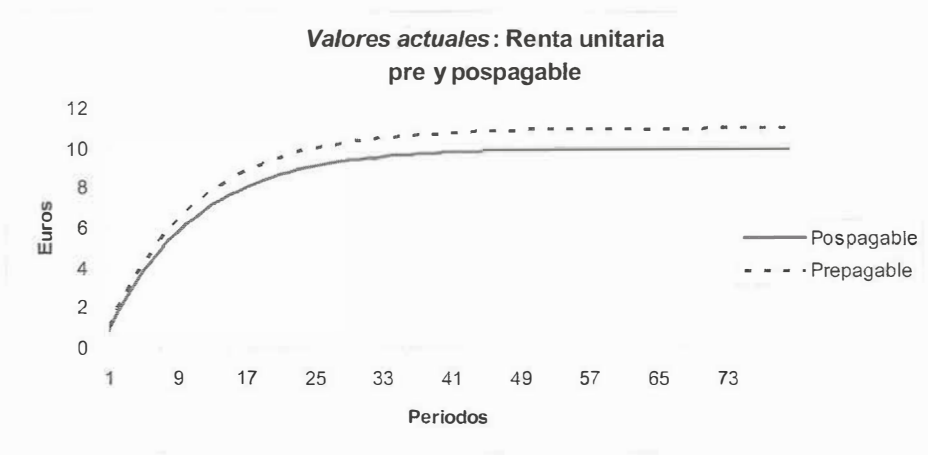
- 2º) Otra forma de calcularlo es utilizando la función «VA». Se pulsa el botón  y aparece una pantalla en la que hay que seleccionar «VA» dentro de la categoría «Financieras» para calcular el valor actual de una renta unitaria, temporal y pospagable.

A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona la tasa o tipo de interés que se pone como constante tanto la fila como la columna («Tasa», en este caso la celda $\$D\1), en el número de periodos se pone como constante la columna B («Nper», en este caso la celda $\$B4$) y el pago efectuado en cada periodo («Pago», en este caso al ser una renta unitaria, es igual a -1 , con signo negativo, ya que supone una salida de dinero).

	C4		$f_x = VA(\$D\$1;\$B4;-1)$	
	A	B	C	D
1		Tipo de interés:		10%
2				
3		n	$a_{\overline{n} i}$	$\ddot{a}_{\overline{n} i}$
4		1	0,909091	

En el caso del valor actual de una renta unitaria, temporal y prepagable se tendría que poner la fórmula $f_x = VA(\$D\$1;\$B4;-1)*(1+\$D\$1)$ y arrastrar con el ratón hacia la derecha y hacia abajo, para obtener todos los valores ($\ddot{a}_{\overline{n}|i}$).

T 4.3.2. Gráfico variación valores actuales pos y prepagable



En el tema 3, ejercicio 2, apartado b se ha detallado cómo se realiza una representación gráfica de este tipo, por lo que aquí, no lo reiteramos.

TEMA 5: VALORACIÓN DE OPERACIONES FINANCIERAS

PRÉSTAMOS

5.1. El banco Z concede a la empresa C un préstamo de un millón de euros a amortizar en 15 años aplicando un tipo de interés del 7,5% anual. Obtener el CUADRO DE AMORTIZACIÓN en el caso en que el préstamo se amortiza por el método francés¹:

Solución:

¹ El cuadro debe elaborarse de manera que, si se modifica la cuantía o el tipo de interés, se recalcule el cuadro. Ídem si se modifica la duración de la operación.

T 5.1.1. Cuadro préstamo: método francés

B8						
	A	B	C	D	E	F
1	M. FRANCÉS					
2						
3	Cuantía:	1.000.000	Interés:	7,5%	Duración (años):	15
4						
5				Amortización		Capital vivo
6	Año	Anualidad	Intereses	Parcial	Acumulada	
7	0					1.000.000
8	1	113.287,24	75.000,00	38.287,24	38.287,24	961.712,76
9	2	113.287,24	72.128,46	41.158,78	79.446,02	920.553,98
10	3	113.287,24	69.041,55	44.245,69	123.691,70	876.308,30
11	4	113.287,24	66.723,12	47.564,11	171.255,82	828.744,18
12	5	113.287,24	62.155,81	51.131,42	222.387,24	777.612,76
13	6	113.287,24	58.320,96	54.966,28	277.353,52	722.646,48
14	7	113.287,24	54.198,49	59.088,75	336.442,27	663.557,73
15	8	113.287,24	49.766,83	63.520,41	399.962,67	600.037,33
16	9	113.287,24	45.002,80	68.284,44	468.247,11	531.752,89
17	10	113.287,24	39.881,47	73.405,77	541.652,88	458.347,12
18	11	113.287,24	34.376,03	78.911,20	620.564,08	379.436,92
19	12	113.287,24	28.457,69	84.829,54	705.393,63	294.606,37
20	13	113.287,24	22.095,48	91.191,76	796.585,38	203.414,62
21	14	113.287,24	15.256,10	98.031,14	894.616,52	105.383,48
22	15	113.287,24	7.903,76	105.383,48	1.000.000,00	0,00

- Para calcular la **anualidad** se puede hacer de dos formas:

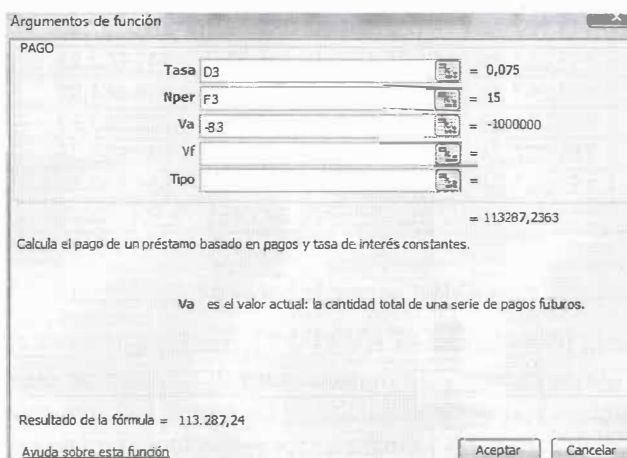
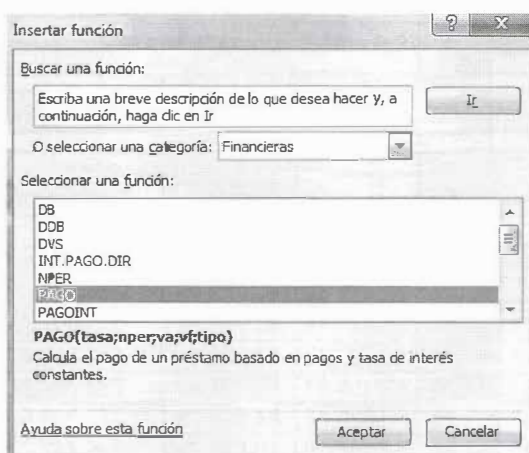
1º) Utilizar la fórmula: $\text{FV} = \text{F7}/\text{VA}(\text{D3};\text{F3};-1)$. En este caso el denominador se calcula de la siguiente manera: En primer lugar se pulsa el botón  (o fórmulas) y aparece una pantalla en la que hay que seleccionar «VA» dentro de la categoría «Financieras» para calcular el valor actual de una renta unitaria, temporal y pospagable (tal y como se ha visto en el tema 4 ejercicio 1, tercera forma de calcular el valor actual).

A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona la tasa o tipo de interés que es constante para todos los periodos («Tasa», en este caso la celda D3), el número total de periodos («Nper», en este caso la celda F3) y el pago efectuado en cada periodo («Pago», en este caso al ser una renta unitaria, es igual a -1, con signo negativo, ya que supone una salida de dinero).

Se recuerda que hay que pulsar la tecla F4, situada en la parte superior del teclado, para que aparezca un valor como constante.

2º) También se podría utilizar la siguiente fórmula para calcular la **anualidad** $\text{PAGO}(\text{D3};\text{F3};-\text{B3})$, seleccionando «Pago» dentro de la categoría «Fi-

nancieras» que como se observa sirve para calcular el pago de un préstamo con pagos y tipos de interés constantes.



A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona la tasa o tipo de interés que es constante para todos los periodos («Tasa», en este caso la celda D3), el número total de periodos («Nper», en este caso la celda F3) y el pago efectuado en cada periodo («Pago», en este caso al ser una renta unitaria, es igual a $-1.000.000$, con signo negativo ya que supone una salida de dinero o desembolso).

- La **cuota de intereses** se calcula poniendo constante el tipo de interés (se elige la celda donde aparece y luego se pulsa la tecla F4, quedando así $\$D\3) y multiplicándolo por el capital vivo en el periodo anterior (por lo tanto, en este primer año, por el capital prestado C_0 , es decir, F7).

C8	=F7*\$D\$3					
	A	B	C	D	E	F
1	M. FRANCÉS					
2						
3	Cuánta:	1.000.000	Interés:	7,5%	Duración (años):	15
4						
5				Amortización		Capital
6	Año	Anualidad	Intereses	Parcial	Acumulada	vivo
7	0					1.000.000
8	1	113.287,24	75.000,00			

- La **cuota de amortización** («Amortización Parcial») se puede calcular eligiendo la celda de la anualidad del primer año menos la cuota de intereses del primer año, es decir, B8-C8.

Otra forma de calcular la **cuota de amortización** es utilizando la siguiente fórmula: $\text{=PAGOPRIN}(\$D\$3;\$A8;\$F\$3;-\$B\$3)$, donde la tasa o tipo de interés, la duración (Nper) y el capital prestado (Va) permanecen constantes (pulsando la tecla F4), mientras que en el periodo permanece constante sólo la columna, pero no la fila.

D8	=PAGOPRIN(\$D\$3;\$A8;\$F\$3;-\$B\$3)					
	A	B	C	D	E	F
1	M. FRANCÉS					
2						
3	Cuánta:	1.000.000	Interés:	7,5%	Duración (años):	15
4						
5				Amortización		Capital
6	Año	Anualidad	Intereses	Parcial	Acumulada	vivo
7	0					1.000.000
8	1	113.287,24	75.000,00	38.287,24		

Argumentos de función

PAGOPRIN

Tasa: \$D\$3 = 0,075

Periodo: \$A8 = 1

Nper: \$F\$3 = 15

Va: -\$B\$3 = -1000000

Vf: =

= 38287,23625

Devuelve el pago del capital de una inversión determinada, basado en pagos constantes y períodos, y una tasa de interés constante.

Va es el valor actual: la cantidad total de una serie de pagos futuros.

Resultado de la fórmula = 38.287,24

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

- El **total amortizado** («**Amortización Acumulada**») se calcula utilizando la función SUMA y entre paréntesis se pone constante la cuota de amortización del primer año (\$D\$8), dos puntos y luego la cuota de amortización del año en el que se está (en el primer año D8, que al no ser constante va variando en función del año en el que se sitúa).

E8	=SUMA(\$D\$8:D8)					
	A	B	C	D	E	F
1	M. FRANCÉS					
2						
3	Cuántia:	1.000.000	Interés:	7,5%	Duración (años):	15
4						
5				Amortización		Capital
6	Año	Anualidad	Intereses	Parcial	Acumulada	vivo
7	0					1.000.000
8	1	113.287,24	75.000,00	38.287,24	38.287,24	

- Para calcular el **capital vivo** de los diferentes años, se toma el capital vivo del periodo anterior menos la cuota de amortización del año en el que se está. Por lo tanto, para el primer año tomamos F7 – D8.

A continuación para que salgan todos los valores de cuota de intereses, cuota de amortización, total amortizado y capital vivo, se selecciona esa fila y se pulsa el botón izquierdo del ratón, desplazándolo hacia abajo.

Intereses	Amortización		Capital vivo
	Parcial	Acumulada	
			1.000.000
75.000,00	38.287,24	38.287,24	961.712,76

5.2. El banco Z concede a la empresa C un préstamo de un millón de euros a amortizar en 15 años aplicando un tipo de interés del 7,5% anual. Obtener el CUADRO DE AMORTIZACIÓN en el caso en que el préstamo se amortiza por el método de las cuotas de amortización constantes²:

Solución:

² El cuadro debe elaborarse de manera que, si se modifica la cuantía o el tipo de interés, se recalcule el cuadro. Ídem si se modifica la duración de la operación.

T 5.2.1. Cuadro préstamo: método cuotas amortización ctes.

E8 =SUMA(\$D\$8:D8)

	A	B	C	D	E	F
1	M. CUOTAS CONSTANTES					
2						
3	Cuantía:	1.000.000	Interés:	7,5%	duración (años):	15
4						
5				Amortización		Capital vivo
6	Año	Anualidad	Intereses	Parcial	Acumulada	
7	0					1.000.000
8	1	141.666,67	75.000,00	66.666,67	66.666,67	933.333,33
9	2	136.666,67	70.000,00	66.666,67	133.333,33	866.666,67
10	3	131.666,67	65.000,00	66.666,67	200.000,00	800.000,00
11	4	126.666,67	60.000,00	66.666,67	266.666,67	733.333,33
12	5	121.666,67	55.000,00	66.666,67	333.333,33	666.666,67
13	6	116.666,67	50.000,00	66.666,67	400.000,00	600.000,00
14	7	111.666,67	45.000,00	66.666,67	466.666,67	533.333,33
15	8	106.666,67	40.000,00	66.666,67	533.333,33	466.666,67
16	9	101.666,67	35.000,00	66.666,67	600.000,00	400.000,00
17	10	96.666,67	30.000,00	66.666,67	666.666,67	333.333,33
18	11	91.666,67	25.000,00	66.666,67	733.333,33	266.666,67
19	12	86.666,67	20.000,00	66.666,67	800.000,00	200.000,00
20	13	81.666,67	15.000,00	66.666,67	866.666,67	133.333,33
21	14	76.666,67	10.000,00	66.666,67	933.333,33	66.666,67
22	15	71.666,67	5.000,00	66.666,67	1.000.000,00	0,00

- La **cuota de amortización** («Amortización Parcial») se calcula fácilmente con la siguiente fórmula $=\$F\$7/\$F\3 y para que aparezcan los valores de esa columna, se arrastra el ratón hacia abajo, pulsando el botón izquierdo del mismo.

D8 =SF\$7/SF\$3

	A	B	C	D	E	F
1	M. CUOTAS CONSTANTES					
2						
3	Cuantía:	1.000.000	Interés:	7,5%	Duración (años):	15
4						
5				Amortización		Capital vivo
6	Año	Anualidad	Intereses	Parcial	Acumulada	
7	0					1.000.000
8	1			66.666,67		

- El **total amortizado** («Amortización Acumulada») se calcula utilizando la función SUMA y entre paréntesis se pone constante la cuota de amortización del primer año (\$D\$8), dos puntos y luego la cuota de amortización del año en el que se está (en el primer año D8, que al no ser constante va variando en función del año en el que se sitúa).
- Para calcular el **capital vivo** de los diferentes años, se toma el capital vivo del periodo anterior menos la cuota de amortización del año en el que se está. Por lo tanto, para el primer año tomamos F7 – D8.

- La **cuota de intereses** se calcula poniendo constante el tipo de interés (se elige la celda donde aparece y luego se pulsa la tecla F4, quedando así \$D\$3), luego se multiplica por el capital vivo del periodo anterior (por lo tanto, en este primer año, por el capital prestado C_0 , es decir, F7).

C8	=F7*\$D\$3					
	A	B	C	D	E	F
1	M. CUOTAS CONSTANTES					
2						
3	Cuántia:	1.000.000	Interés:	7,5%	Duración (años):	15
4						
5				Amortización		Capital vivo
6	Año	Anualidad	Intereses	Parcial	Acumulada	
7	0					1.000.000
8	1		79.000,00	66.666,67	66.666,67	933.333,33

- Para calcular la **anualidad**, simplemente se suman la cuota de intereses y la cuota de amortización: C8 + D8.

5.3. El banco Z concede a la empresa C un préstamo de un millón de euros a amortizar en 15 años aplicando un tipo de interés del 7,5% anual. Obtener el CUADRO DE AMORTIZACIÓN en el caso en que el préstamo se amortiza por el método americano³:

Solución:

T 5.3.1. Cuadro Préstamo: método americano

C8	=F7*\$D\$3					
	A	B	C	D	E	F
1	M. AMERICANO					
2						
3	Cuántia:	1.000.000	Interés:	7,5%	Duración(años):	15
4						
5				Amortización		Capital vivo
6	Año	Anualidad	Intereses	Parcial	Acumulada	
7	0					1.000.000
8	1	75.000	75.000	0	0	1.000.000
9	2	75.000	75.000	0	0	1.000.000
10	3	75.000	75.000	0	0	1.000.000
11	4	75.000	75.000	0	0	1.000.000
12	5	75.000	75.000	0	0	1.000.000
13	6	75.000	75.000	0	0	1.000.000
14	7	75.000	75.000	0	0	1.000.000
15	8	75.000	75.000	0	0	1.000.000
16	9	75.000	75.000	0	0	1.000.000
17	10	75.000	75.000	0	0	1.000.000
18	11	75.000	75.000	0	0	1.000.000
19	12	75.000	75.000	0	0	1.000.000
20	13	75.000	75.000	0	0	1.000.000
21	14	75.000	75.000	0	0	1.000.000
22	15	1.075.000	75.000	1.000.000	1.000.000	0

³ El cuadro debe elaborarse de manera que, si se modifica algún valor, se recalcule de nuevo.

- La **cuota de intereses** se calcula poniendo constante el tipo de interés (se elige la celda donde aparece y luego se pulsa la tecla F4, quedando así \$D\$3) y se multiplica por el capital vivo del periodo anterior (por lo tanto, en este primer año, por el capital prestado C_0 , es decir, F7).
- La **cuota de amortización** («Amortización Parcial») es igual a 0 durante los $n-1$ primeros periodos y en el último periodo es igual al capital prestado o capital vivo que aparece en la fila del año 0 (1.000.000).
- La **anualidad** se calcula como suma de la cuota de intereses y la cuota de amortización.
- Para calcular el **capital vivo** para los diferentes años, se toma el capital vivo del periodo anterior menos la cuota de amortización del año en el que se está. Por lo tanto, para el primer año tomamos $F7 - D8$.

EMPRÉSTITOS

5.4. Se ha emitido un empréstito formado por 100.000 obligaciones de 1.000 euros a amortizar en 12 años con pago de cupones vencidos a un tanto del 9% anual. Obtener el cuadro de amortización cuando se amortiza mediante anualidades constantes.

Solución:

T 5.4.1. Cuadro empréstito: método anualidades constantes

H10	fx =H9-F10							
	A	B	C	D	E	F	G	H
4			Obligaciones (N)	100.000	Valor Nominal (C)	1.000		
5			Tipo de interés i	9%	Duración (n)	12		
6								
7		Amortización de títulos			Amortización empréstito			
8	Año	Parcial	Acumulada	Pendiente	Intereses	Amortización	Anualidad	Pendiente
9	0			100.000				100.000.000
10	1	4.965	4.965	95.035	9.000.000	4.965.000	13.965.000	95.035.000
11	2	5.412	10.377	89.623	8.553.150	5.412.000	13.965.150	89.623.000
12	3	5.899	16.276	83.724	8.066.070	5.899.000	13.965.070	83.724.000
13	4	6.430	22.706	77.294	7.535.160	6.430.000	13.965.160	77.294.000
14	5	7.009	29.715	70.285	6.956.460	7.009.000	13.965.460	70.285.000
15	6	7.639	37.354	62.646	6.325.650	7.639.000	13.964.650	62.646.000
16	7	8.327	45.681	54.319	5.638.140	8.327.000	13.965.140	54.319.000
17	8	9.076	54.757	45.243	4.888.710	9.076.000	13.964.710	45.243.000
18	9	9.893	64.650	35.350	4.071.870	9.893.000	13.964.870	35.350.000
19	10	10.784	75.434	24.566	3.181.500	10.784.000	13.965.500	24.566.000
20	11	11.754	87.188	12.812	2.210.940	11.754.000	13.964.940	12.812.000
21	12	12.812	100.000	0	1.153.080	12.812.000	13.965.080	0

Como se observa, el cuadro se compone de dos partes, una para la amortización de títulos y otra para la amortización del empréstito.

Parte primera

Para elaborar el cuadro se ha de aplicar el **método de redondeo**: 1º) Se calculan las M_s teóricas. 2º) Se toma la parte entera por defecto de cada M_s y se suman. 3º) Se redondean por exceso las M_s con la parte decimal más alta hasta que sumen N .

E24		F4)=(D4*F4)/VA(D5;F5;-1)			
A	B	C	D	E	F
4		Obligaciones (N)	100.000	Valor Nominal (C)	1.000
5		Tipo de interés i	9%	Duración (n)	12
22					
23		Cuadro de amortización			
24		Anualidad teórica		13.965.065,85	
25		Teórica	Por defecto	Real	
26	M1	4.965,07	4.965,00	4.965,00	
27	M2	5.411,92	5.411,00	5.412,00	
28	M3	5.898,99	5.898,00	5.899,00	
29	M4	6.429,90	6.429,00	6.430,00	
30	M5	7.008,60	7.008,00	7.009,00	
31	M6	7.639,37	7.639,00	7.639,00	
32	M7	8.326,91	8.326,00	8.327,00	
33	M8	9.076,33	9.076,00	9.076,00	
34	M9	9.893,20	9.893,00	9.893,00	
35	M10	10.783,59	10.783,00	10.784,00	
36	M11	11.754,12	11.754,00	11.754,00	
37	M12	12.811,99	12.811,00	12.812,00	
38	Suma	100.000,00	99.993,00	100.000,00	

- Para calcular el número **teórico** de títulos que se amortizan en el sorteo del año 1 (M_1) se utiliza la siguiente fórmula:

C26		fx =(E24-F4*D5*D4)/F4				
A	B	C	D	E	F	
4		Obligaciones (N)	100.000	Valor Nominal (C)	1.000	
5		Tipo de interés i	9%	Duración (n)	12	
22						
23		Cuadro de amortización				
24		Anualidad teórica		13.965.065,85		
25		Teórica	Por defecto	Real		
26	M1	4.965,07	4.965,00	4.965,00		

Para calcular el resto de esa columna, es decir, el resto de M_s , se utiliza la siguiente fórmula: $f_s = C26 * (1 + \$D\$5)$.

- En cuanto al número de títulos que se amortizan en cualquier sorteo **por defecto**, se calculan de la siguiente forma:

D26	=ENTERO(C26)			
	A	B	C	D
4			Obligaciones (N)	100.000
5			Tipo de interés i	9%
22				Duración (n)
23			Cuadro de amortización	
24			Anualidad teórica	13.965.065,85
25			Teórica	Por defecto
26			Real	
	M1	4.965,07	4.965,00	4.965,00

Insertar función

Buscar una función:

Escriba una breve descripción de lo que desea hacer y, a continuación, haga clic en Ir

O seleccionar una categoría: **Matemáticas y trigonometría**

Seleccionar una función:

ENTERO

EXP
FACT
GRADOS
LN
LOG
LOG10

ENTERO(número)

Redondea un número hasta el entero inferior más próximo.

Ayuda sobre esta función

Aceptar Cancelar

Para obtener la función a utilizar, se pulsa el botón  y aparece una pantalla en la que hay que seleccionar «ENTERO» dentro de la categoría «Matemáticas y trigonometría» y a continuación se selecciona la celda del valor teórico, es decir, en este caso C26.

- En cuanto al número **real** de títulos que se amortizan en cualquier sorteo, se utiliza la función «REDONDEAR» dentro de la categoría «Matemáticas y trigonometría».

E26	=REDONDEAR(C26;0)			
	A	B	C	D
4			Obligaciones (N)	100.000
5			Tipo de interés i	9%
22				Duración (n)
23			Cuadro de amortización	
24			Anualidad teórica	13.965.065,85
25			Teórica	Por defecto
26			Real	
	M1	4.965,07	4.965,00	4.965,00

Argumentos de función

REDONDEAR

Número **C26** = 4965,065847

Núm_decimales **0** = 0

= 4965

Redondea un número al número de decimales especificado.

Núm_decimales especifica el número de decimales al que se desea redondear. Los números negativos se redondean a la izquierda de la coma decimal; cero se redondea al entero más cercano.

Resultado de la fórmula = 4965

Ayuda sobre esta función

Aceptar Cancelar

A continuación aparece otra pantalla donde en «Número» se selecciona la celda del valor teórico, es decir, en este caso C26 y en «Núm_decimales» se introduce 0.

Parte segunda

- Para calcular la **cuota de intereses** se multiplica el tipo de interés (\$D\$5), que permanece constante para todos los periodos (pulsando F4), por el capital vivo del periodo anterior. Así por ejemplo para el año 1, se utiliza el capital vivo del año 0 (H9), que coincide con el capital prestado.

E10		=H9*\$D\$5						
	A	B	C	D	E	F	G	H
4			Obligaciones (H)	100.000	Valor Nominal (C)	1.000		
5			Tipo de interés i	9%	Duración (n)	12		
6								
7			Amortización de títulos			Amortización empréstito		
8	Año	Parcial	Acumulada	Pendiente	Intereses	Amortización	Anualidad	Pendiente
9	0			100.000				100.000.000
10	1	4.965	4.965	95.035	9.000.000	4.965.000	13.965.000	95.035.000

- Para calcular la **cuota de amortización** se multiplica el valor nominal del título (\$F\$4), que permanece constante para todos los periodos (pulsando F4), por el número de títulos que se amortizan en cada sorteo, así por ejemplo para el año 1, se utiliza la celda B10.

F10		=B10*\$F\$4						
	A	B	C	D	E	F	G	H
4			Obligaciones (H)	100.000	Valor Nominal (C)	1.000		
5			Tipo de interés i	9%	Duración (n)	12		
6								
7			Amortización de títulos			Amortización empréstito		
8	Año	Parcial	Acumulada	Pendiente	Intereses	Amortización	Anualidad	Pendiente
9	0			100.000				100.000.000
10	1	4.965	4.965	95.035	9.000.000	4.965.000	13.965.000	95.035.000

El resto de valores no se indica cómo calcularlos, ya que se ha hecho en ejercicios anteriores.

5.5. Se ha emitido un empréstito formado por 100.000 obligaciones de 1.000 euros a amortizar en 12 años con pago de cupones vencidos a un tanto del 9% anual. Obtener el cuadro de amortización cuando se amortiza el mismo número de obligaciones en cada sorteo.

Solución:

T 5.5.1. Cuadro empr  sito: método amortización constantes

E10		=H9*SD\$5						
	A	B	C	D	E	F	G	H
4			Obligaciones (N)	100.000	Valor Nominal (C)	1.000		
5			Tipo de interés i	9%	Duración (n)	12		
6								
7			Amortización de títulos			Amortización empréstito		
8	Año	Parcial	Acumulada	Pendiente	Intereses	Amortización	Anualidad	Pendiente
9	0			100.000				100.000.000
10	1	8.333	8.333	91.667	9.000.000	8.333.000	17.333.000	91.667.000
11	2	8.333	16.666	83.334	8.250.030	8.333.000	16.583.030	83.334.000
12	3	8.334	25.000	75.000	7.500.060	8.334.000	15.834.060	75.000.000
13	4	8.333	33.333	66.667	6.750.000	8.333.000	15.083.000	66.667.000
14	5	8.333	41.666	58.334	6.000.030	8.333.000	14.333.030	58.334.000
15	6	8.334	50.000	50.000	5.250.060	8.334.000	13.584.060	50.000.000
16	7	8.333	58.333	41.667	4.500.000	8.333.000	12.833.000	41.667.000
17	8	8.333	66.666	33.334	3.750.030	8.333.000	12.083.030	33.334.000
18	9	8.334	75.000	25.000	3.000.060	8.334.000	11.334.060	25.000.000
19	10	8.333	83.333	16.667	2.250.000	8.333.000	10.583.000	16.667.000
20	11	8.333	91.666	8.334	1.500.030	8.333.000	9.833.030	8.334.000
21	12	8.334	100.000	0	750.060	8.334.000	9.084.060	0

En este ejercicio sólo se muestra la amortización de títulos, ya que es la única novedad. El resto se ha explicado en ejercicios anteriores.

D25		=ENTERO(C25)				
	A	B	C	D	E	F
4			Obligaciones (N)	100.000	Valor Nominal (C)	1.000
5			Tipo de interés i	9%	Duración (n)	12
22						
23			Cuadro de amortización			
24			Teórica	Por defecto	Real	
25		M1	8.333,33	8.333	8.333	
26		M2	8.333,33	8.333	8.333	
27		M3	8.333,33	8.333	8.334	
28		M4	8.333,33	8.333	8.333	
29		M5	8.333,33	8.333	8.333	
30		M6	8.333,33	8.333	8.334	
31		M7	8.333,33	8.333	8.333	
32		M8	8.333,33	8.333	8.333	
33		M9	8.333,33	8.333	8.334	
34		M10	8.333,33	8.333	8.333	
35		M11	8.333,33	8.333	8.333	
36		M12	8.333,33	8.333	8.334	
37		Suma	100.000,00	99.996	100.000	

Para calcular el número de títulos, que es el mismo en todos los sorteos, se divide el número de títulos emitidos (N) entre el número de años o duración del empr  sito (n):

C25		=SD\$4/\$F\$5				
	A	B	C	D	E	F
4			Obligaciones (N)	100.000	Valor Nominal (C)	1.000
5			Tipo de interés i	9%	Duración (n)	12
22						
23			Cuadro de amortización			
24			Teórica	Por defecto	Real	
25		M1	8.333,33	8.333	8.333	

En el cuadro de amortización se observa que la suma del número de títulos por defecto no coincide con la suma teórica y real (en este caso faltan 4 títulos), por lo que se añade un título a 4 años diferentes, en este caso a los años 3, 6, 9 y 12.

5.6. Se ha emitido un empréstito formado por 100.000 obligaciones de 1.000 euros a amortizar en 12 años en el caso en que no se pagan cupones y las obligaciones se amortizan con los intereses acumulados (cupón cero) a un tanto del 9% anual. Obtener el cuadro de amortización cuando se amortiza mediante anualidades constantes.

Solución:

T 5.6.1. Cuadro cupón cero: método anualidades constantes

F10		=B10*\$F\$4						
	A	B	C	D	E	F	G	H
4	Obligaciones (N)		100.000		Valor Nominal (C)	1.000		
5	Tipo de interés i		9%		Duración (n)	12		
6								
7	Amortización títulos				Amortización empréstito			
8	Año	Parcial	Acumulada	Pendiente	Int. Acumul.	Amortización	Anualidad	Pendiente
9	0			100.000				100.000.000
10	1	12.812	12.812	87.188	1.153.080,00	12.812.000	13.965.080,00	87.188.000
11	2	11.754	24.566	75.434	2.210.927,40	11.754.000	13.964.927,40	75.434.000
12	3	10.784	35.350	64.650	3.181.592,74	10.784.000	13.965.592,74	64.650.000
13	4	9.893	45.243	54.757	4.071.776,87	9.893.000	13.964.776,87	54.757.000
14	5	9.076	54.319	45.681	4.888.551,01	9.076.000	13.964.551,01	45.681.000
15	6	8.327	62.646	37.354	5.638.212,62	8.327.000	13.965.212,62	37.354.000
16	7	7.639	70.285	29.715	6.325.390,84	7.639.000	13.964.390,84	29.715.000
17	8	7.009	77.294	22.706	6.956.871,56	7.009.000	13.965.871,56	22.706.000
18	9	6.430	83.724	16.276	7.535.273,79	6.430.000	13.965.273,79	16.276.000
19	10	5.899	89.623	10.377	8.066.078,32	5.899.000	13.965.078,32	10.377.000
20	11	5.412	95.035	4.965	8.553.267,71	5.412.000	13.965.267,71	4.965.000
21	12	4.965	100.000	0	8.999.880,64	4.965.000	13.964.880,64	0

Para elaborar el cuadro se ha de aplicar el método de redondeo ya que, al calcular los M_s (títulos que se amortizan en cada sorteo), no se obtienen números enteros, por lo que hay que redondearlos por defecto o por exceso según sea la parte decimal:

F27				=ENTERO(E27)		
A	B	C	D	E	F	G
25				Amortización de títulos		
26				Teórica	Por defecto	Real
27			M1	12.811,99	12.811	12.812
28			M2	11.754,12	11.754	11.754
29			M3	10.783,59	10.783	10.784
30			M4	9.893,20	9.893	9.893
31			M5	9.076,33	9.076	9.076
32			M6	8.326,91	8.326	8.327
33			M7	7.639,37	7.639	7.639
34			M8	7.008,60	7.008	7.009
35			M9	6.429,90	6.429	6.430
36			M10	5.898,99	5.898	5.899
37			M11	5.411,92	5.411	5.412
38			M12	4.965,07	4.965	4.965
39			SUMA	100.000,00	99.993	100.000

Para calcular la M_1 hay que tomar el valor de la anualidad constante (en este caso F24) y dividirlo entre la cuantía nominal de cada obligación multiplicada por $(1 + i)$, puesto que se está en el año 1:

E27

$f_x = F24/(F4*(1+\$C\$5))$

	A	B	C	D	E	F
4	Obligaciones (N)		100.000	Valor Nominal (C)		1.000
5	Tipo de interés i		9%	Duración (n)		12
22						
23						
24						
25						
26						
27						

E28

$f_x = E27/(1+\$C\$5)$

	A	B	C	D	E	F
4	Obligaciones (N)		100.000	Valor Nominal (C)		1.000
5	Tipo de interés i		9%	Duración (n)		12
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						

Para calcular las siguientes M_s hay que tomar el número de títulos que se amortizan en el sorteo anterior y dividirlo entre $(1 + i)$.

Una vez tenemos el número de títulos que se amortiza en cada sorteo («Amortización de títulos parcial») se multiplican por el valor nominal de cada título (C) y se obtiene la **cuota de amortización**:

F10

$f_x = B10*\$F\4

	A	B	C	D	E	F
4	Obligaciones (N)		100.000	Valor Nominal (C)		1.000
5	Tipo de interés i		9%	Duración (n)		12
6						
7						
8	Año	Parcial	Acumulada	Pendiente	Int. Acumul.	Amortización
9	0			100.000		
10	1	42.812	12.812	87.188	1.153.080,00	12.812.000

E10

$f_x = \$F\$4*B10*((1+\$C\$5)^{\$A10-1})$

	A	B	C	D	E	F
4	Obligaciones (N)		100.000	Valor Nominal (C)		1.000
5	Tipo de interés i		9%	Duración (n)		12
6						
7						
8	Año	Parcial	Acumulada	Pendiente	Int. Acumul.	Amortización
9	0			100.000		
10	1	42.812	12.812	87.188	1.153.080,00	12.812.000

Para calcular los **intereses acumulados** se utiliza la siguiente fórmula:
 $=\$F\$4*\$B10*((1+\$C\$5)^{\$A10-1})$.

El cálculo del resto de valores se ha explicado en ejercicios anteriores de este tema 5, por lo que no se repite.

TEMA 6: DECISIONES DE INVERSIÓN

6.1. Una empresa ha de elegir entre los proyectos de inversión que se describen en el cuadro siguiente, con las cuantías en miles de euros. Calcular el TMR (Tanto Medio de Rentabilidad) de estos proyectos.

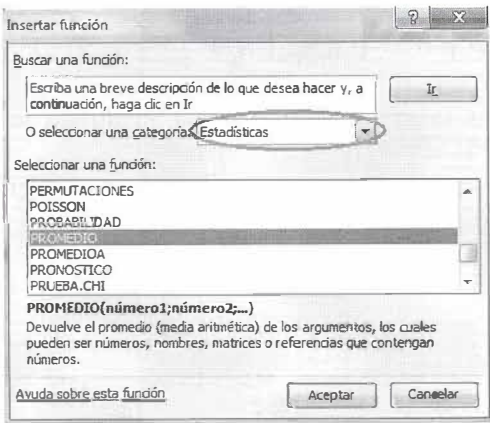
Proyecto	Desembolso Inicial	Rendimientos netos o Flujos de caja (años)				
		1	2	3	4	5
A	-1.000	200	300	400	500	600
B	-1.000	600	500	400	300	200
C	-1.000	400	400	400	400	400

Solución:

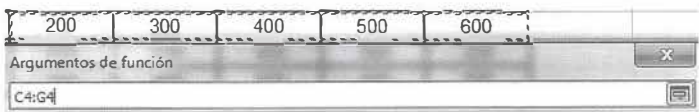
T 6.1. Proyectos de inversión: TMR

B10			=PROMEDIO(\$C4:\$G4)/-\$B4				
	A	B	C	D	E	F	G
2	Proyecto	Desembolso	Rendimientos netos o Flujos de caja (años)				
3		Inicial	1	2	3	4	5
4	A	-1.000	200	300	400	500	600
5	B	-1.000	600	500	400	300	200
6	C	-1.000	400	400	400	400	400
7							
10	TMRa	0,40					
11	TMRb	0,40					
12	TMRc	0,40					

Para calcular el **Tanto Medio de Rentabilidad (TMR)**, se pulsa el botón  y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar «PROMEDIO» dentro de la categoría «Estadísticas».



A continuación aparece otra ventana en la que se seleccionan todos los rendimientos netos o flujos de caja.



Para obtener el resultado de TMR, se divide esa función entre el desembolso inicial con signo negativo (ya que en el cuadro aparece con signo negativo el desembolso y así se vuelve positivo) $\text{=PROMEDIO}(\$C4:\$G4)/\$B4$.

Para calcular el resto de TMR se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia abajo.

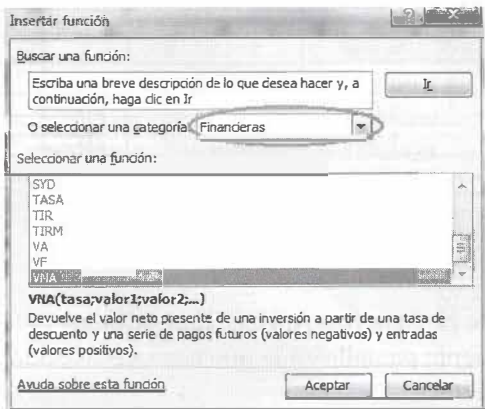
6.2. Con los datos del ejercicio anterior, calcular el VAN de dichos proyectos de inversión (en miles de euros).

Solución:

T 6.2. Proyectos de inversión: VAN

B20	=VNA(\$B\$8;C4:G4)+\$B4						
	A	B	C	D	E	F	G
2	Proyecto	Desembolso	Rendimientos netos o Flujos de caja				
3		Inicial	1	2	3	4	5
4	A	-1.000	200	300	400	500	600
5	B	-1.000	600	500	400	300	200
6	C	-1.000	400	400	400	400	400
8	tipo interés	10%					
20	VAN A	444,34	miles de euros				
21	VAN B	588,29	miles de euros				
22	VAN C	516,31	miles de euros				

Para el cálculo del **Valor Actual Neto (VAN)**, se pulsa el botón  y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar «VNA» dentro de la categoría «Financieras».



Argumentos de función

VNA

Tasa: B8 = 0,1

Valor1: C4:G4 = {200;300;400;500;600}

Valor2: =

= 1444,337508

Devuelve el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) y entradas (valores positivos).

Valor1: valor1;valor2;... Valor1, Valor2, ... son de 1 a 29 pagos y entradas, igualmente espaciados y que ocurren al final de cada período.

Resultado de la fórmula = 444,34 €

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona la «Tasa», en este caso la celda B8, y en «Valor1» todos los rendimientos netos o flujos de caja.

Una vez se pulsa «Aceptar», en esa misma fórmula y a continuación de la función utilizada (VNA), hay que sumarle el desembolso inicial, ya que en los datos aparece con signo negativo, véase la celda B4.

Para obtener los otros valores actuales netos se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia abajo.

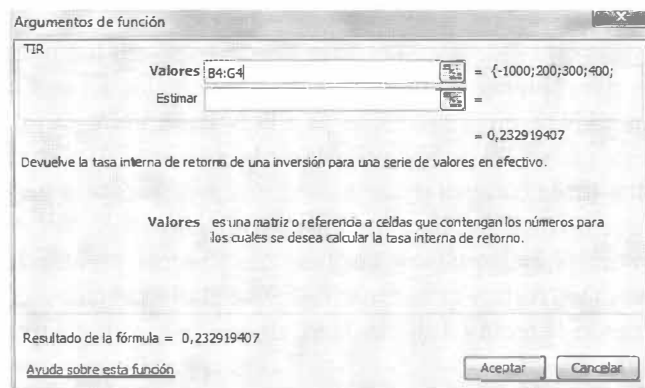
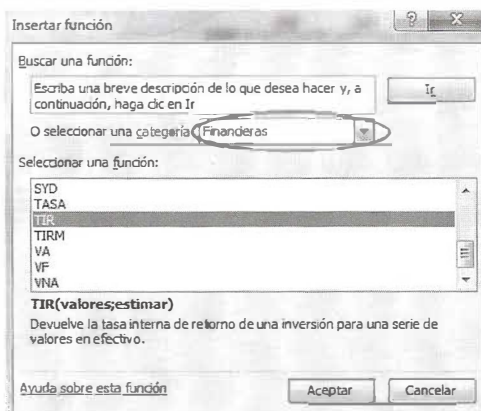
6.3. Con los datos del ejercicio 1, calcular la TIR de dichos proyectos de inversión.

Solución:

T 6.3. Proyectos de inversión: TIR

B25	=TIR(B4:G4)						
	A	B	C	D	E	F	G
2	Proyecto	Desembolso	Rendimientos netos o Flujos de caja				
3		Inicial	1	2	3	4	5
4	A	-1.000	200	300	400	500	600
5	B	-1.000	600	500	400	300	200
6	C	-1.000	400	400	400	400	400
24							
25	TIR A	23,2919%					
26	TIR B	36,0808%					
27	TIR C	28,6493%					

Para el cálculo de la **Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)**, se pulsa el botón  y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar «TIR» dentro de la categoría «Financieras».



A continuación aparece otra ventana en la que se seleccionan todos los «Valores», el desembolso inicial y todos los rendimientos netos o flujos de caja, en este caso desde la celda B4 a la G4. El valor «Estimar» no es necesario ponerlo.

Para obtener las otras tasas internas de rentabilidad se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia abajo.

6.4. Representar gráficamente los valores actuales netos (VAN) de los diferentes proyectos de inversión del ejercicio 1 (el resultado aparece en miles de euros), en función del tipo de interés o tasa de descuento utilizada.

Solución:

T 6.4.1. Cuadro proyecto de inversión: VAN en función de T. Interés

	F28		=VNA(\$E28;\$C\$4:\$G\$4)+\$B\$4		
	E	F	G	H	I
27	T. interés	VAN A	VAN B	VAN C	
28	0%	1.000,00	1.000,00	1.000,00	
29	5%	689,59	773,99	731,79	
30	10%	444,34	588,29	516,31	
31	15%	247,95	433,78	340,86	
32	20%	88,73	303,76	196,24	
33	25%	-41,79	193,22	75,71	
34	30%	-149,91	98,37	-25,77	
35	35%	-240,32	16,29	-112,02	
36	40%	-316,59	-55,27	-185,93	

En primer lugar, se elabora un cuadro donde se ponen los tipos de interés o tantos a utilizar para obtener los diferentes valores actuales netos. A continuación, para calcular el VAN de un proyecto, se va a la función VNA, se introduce la primera tasa (en este caso E28) dejando constante la columna (E) y en «Valor1» todos los rendimientos netos o flujos de caja (en este caso desde C4 hasta G4, ambos constantes ya que no cambian para ese proyecto).

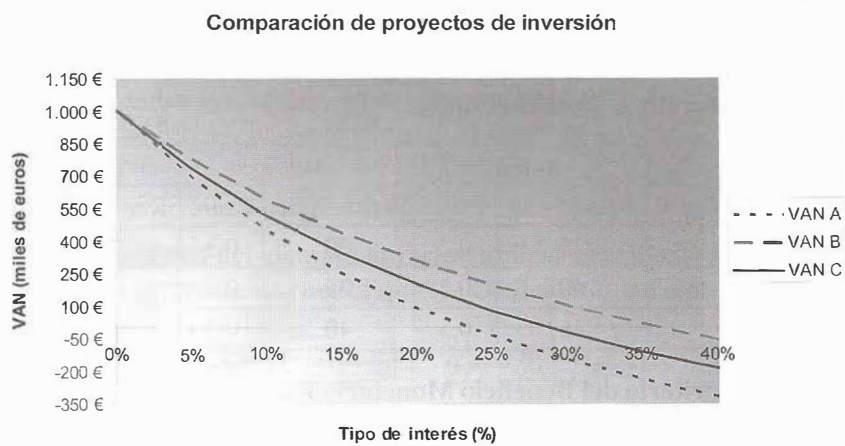
Una vez se pulsa «Aceptar», en esa misma fórmula y a continuación de la función utilizada (VNA) hay que sumarle el desembolso inicial (también se pone constante, pulsando la tecla F4 del teclado) de ese proyecto, ya que en los datos aparece con signo negativo.

Para obtener el resto de valores actuales netos para ese proyecto (en este caso el proyecto A) se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia abajo.

Se procede de la misma forma para los otros proyectos de inversión B y C.

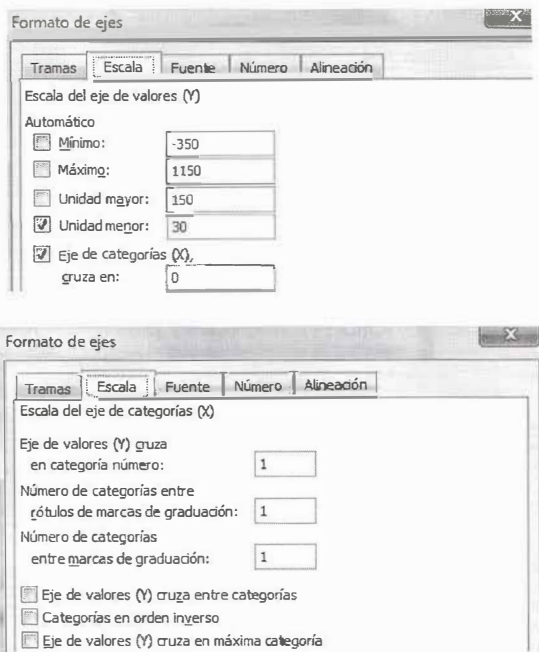
La representación gráfica de los valores actuales netos (VAN) de los diferentes proyectos de inversión, en función del tipo de interés o tasa de descuento utilizada, se presenta a continuación.

T 6.4.2. Gráfico proyecto de inversión: VAN en función de T. Interés



Se procede de forma análoga a como se ha realizado la representación gráfica del tema 3 ejercicio 2 apartado b.

En este gráfico se ha utilizado la siguiente «Escala» para los ejes de coordenadas cartesianas, pero como es lógico, se puede utilizar la que se crea más conveniente:



TEMA 7: EL RIESGO EN LAS DECISIONES DE INVERSIÓN

7.1. Sea una inversión con un desembolso inicial de cien millones de euros y con una duración de 4 años. Los rendimientos netos estimados para esos años (cuantías en millones de euros) se presentan en el siguiente cuadro que incluye sus respectivas probabilidades:

Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.
30	0,4	35	0,2	30	0,3	20	0,4
50	0,6	40	0,3	35	0,4	30	0,5
		46	0,5	40	0,3	60	0,1

Aplicar el criterio del Beneficio Monetario Esperado (BME) sabiendo que el inversor exige una rentabilidad mínima del 10%.

Solución:

En primer lugar se calculan las cuantías de los rendimientos netos esperados en cada periodo. Como se sabe, es el sumatorio de cada rendimiento neto por su probabilidad. Para obtener el resto de rendimientos netos esperados se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia la derecha, en este caso.

A6		F6		=+A3*B3+A4*B4+A5*B5			
Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.
30	0,4	35	0,2	30	0,3	20	0,4
50	0,6	40	0,3	35	0,4	30	0,5
		46	0,5	40	0,3	60	0,1
42		42		35		29	

A continuación se aplica la fórmula del VAN con estos rendimientos netos esperados en cada periodo. El resultado es el siguiente:

T 7.1. Criterio del beneficio monetario esperado (BME)

B15		F15		=VNA(B11:A6:G6)+B10			
Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.
30	0,4	35	0,2	30	0,3	20	0,4
50	0,6	40	0,3	35	0,4	30	0,5
		46	0,5	40	0,3	60	0,1
42		42		35		29	
Desembolso		-100 millones de euros					
Tipo interes		10%					
BME		18,995970 millones de euros					

Para calcular el BME se pulsa f_x y aparece otra pantalla en la que hay que seleccionar «VNA» dentro de la categoría «Financieras», tal y como se ha visto en el ejercicio 2 del tema 6. A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona la «Tasa», en este caso la celda B11, y en «Valor1» se seleccionan todos los rendimientos netos esperados.

Una vez se pulsa «Aceptar», en esa misma fórmula y a continuación de la función utilizada (VNA), hay que sumarle el desembolso inicial, ya que en los datos aparece con signo negativo, véase la celda B10.

7.2. Con los datos del ejemplo anterior, aplicar el criterio del equivalente de certidumbre teniendo en cuenta que los coeficientes correctores toman los siguientes valores:

$$\alpha_1=1; \quad \alpha_2=0,9; \quad \alpha_3=0,8; \quad \alpha_4=0,7$$

Solución:

En primer lugar, se modifican los rendimientos netos esperados, multiplicándolos por unos coeficientes correctores α_s en función del nivel de riesgo de cada rendimiento neto estimado. Véase por ejemplo en el año 1 como se multiplica el rendimiento neto de ese año (celda A6) por el coeficiente corrector (celda A7).

Al introducir en la ecuación del BME los coeficientes correctores en función del nivel de riesgo de cada rendimiento neto estimado, el resultado es el siguiente:

T 7.2. Criterio del equivalente de certidumbre

B16		$f_x = VNA(B10:A8.G8)+B9$									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
1	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4				
2	Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.	Rend. Neto	Prob.			
3	30	0,4	35	0,2	30	0,3	20	0,4			
4	50	0,6	40	0,3	35	0,4	30	0,5			
5			46	0,5	40	0,3	60	0,1			
6	42		42		35		29		Rend. Netos Esperados		
7	1		0,9		0,8		0,7		Coefs. correctores		
8	42		37,8		28		20,3				
9	Desemb. inicial	-100 millones de euros									
10	Tipo interés	10%									
16	VC(EC)	4,323475 millones de euros									

7.3. Aplicar el criterio de la prima de riesgo en el ejemplo de los puntos anteriores si dicha prima es $p = 5\%$.

Solución:

Se valora la operación al nuevo tipo de interés $10 + 5 = 15\%$ (véase las celdas B10 + B11), el resultado es el siguiente:

T 7.3. Criterio de la prima de riesgo

B16		=VNA(B12:A6:G6)+B9														
	A		B		C		D		E		F		G		H	
1	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
2	Rend. Neto		Prob.		Rend. Neto		Prob.		Rend. Neto		Prob.		Rend. Neto		Prob.	
3	30		0,4		35		0,2		30		0,3		20		0,4	
4	50		0,6		40		0,3		35		0,4		30		0,5	
5					46		0,5		40		0,3		60		0,1	
6	42				42				35				29			
9	Desemb. inicial		-100		millones de euros											
10	Tipo interés		10%		=+B10+B11											
11	Prima riesgo		5%													
12	Nuevo t. interés		15%													
16	VC(PB)		7,873685		millones de euros											
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																

	A		B	
1	Año 1			
2	Rend. Neto		Prob.	
3	30		0,4	
4	50		0,6	
5				
6	42			
9	Desemb. inicial		-100	
10	Tipo interés		10%	
11	Prima riesgo		5%	
12	Nuevo t. interés		15%	

7.4. Se trata de una empresa con cuatro posibilidades excluyentes de inversión cuyos resultados estarán decisivamente influenciados por el entorno económico-financiero. Dicho entorno puede tomar tres escenarios diferentes, siendo la siguiente la matriz de resultados:

	e_1	e_2	e_3
d_1	90	33	45
d_2	90	18	54
d_3	63	45	57
d_4	72	36	54

Determinar, de acuerdo con cada uno de los cinco criterios estudiados, cuál es la alternativa de inversión dominante.

Solución:

T 7.4.1. Criterio de Laplace

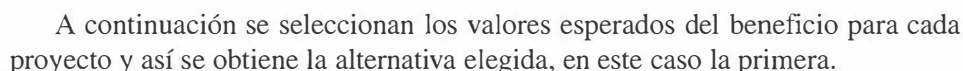
J2		=MAX(G3:G6)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
2			e_1	e_2	e_3		Criterio de Laplace				56
3	d_1	90	33	45			56				
4	d_2	90	18	54			54				
5	d_3	63	45	57			55				
6	d_4	72	36	54			54				

Para calcular el valor esperado del beneficio para cada proyecto, se pulsa el botón  y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar «PROME-

A continuación aparece otra ventana en la que se seleccionan los tres escenarios de cada posibilidad de inversión.

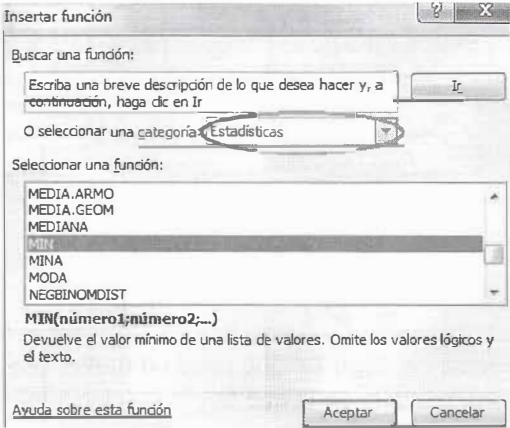
Para calcular el resto de alternativas, de acuerdo con este criterio de decisión en ambiente de incertidumbre, se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia abajo.

Para saber cuál se ha de elegir (el que tiene un mayor beneficio esperado), se pulsa  y aparece otra pantalla en la que hay que seleccionar «MAX» dentro de la categoría «Estadística».

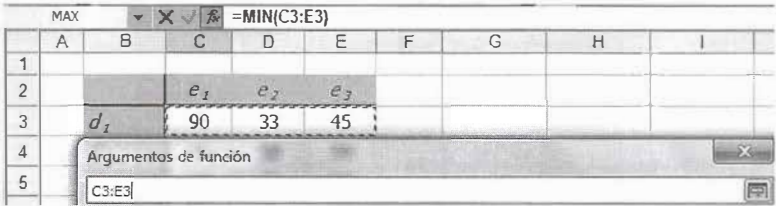


F15			=MAX(C16:C19)			
A	B	C	D	E	F	
15		<i>Criterio maximin</i>			45	
16		33				
17		18				
18		45				
19		36				

Se toma, para cada alternativa de inversión, el menor de los resultados que ofrece el conjunto de los estados de la naturaleza. Para calcularlo, se pulsa el botón  y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar «MIN» dentro de la categoría «Estadística».



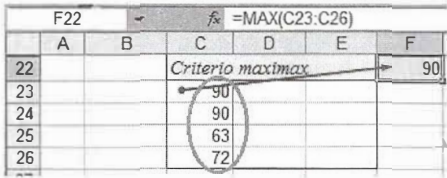
A continuación aparece otra ventana en la que se seleccionan los tres escenarios de cada posibilidad de inversión.



Para calcular el resto de alternativas, de acuerdo con este criterio de decisión en ambiente de incertidumbre, se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia abajo.

Se elegirá aquél que proporcione el mayor beneficio, es decir, se elige el mayor de los menores valores de cada fila. Por lo tanto, se pulsa el botón  y en la siguiente pantalla se selecciona «MAX» dentro de la categoría «Estadística».

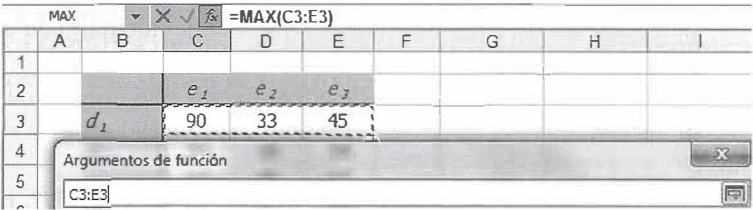
T 7.4.3. Criterio de Maximax



Criterio similar al anterior en el que, para cada alternativa, se toma el mayor de los resultados ofrecidos por el conjunto de posibles escenarios.

Para calcularlo, se pulsa el botón  y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar «MAX» dentro de la categoría «Estadística».

A continuación aparece otra ventana en la que se seleccionan los tres escenarios de cada posibilidad de inversión.



Para calcular el resto de alternativas, de acuerdo con este criterio de decisión en ambiente de incertidumbre, se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia abajo.

Se elige la alternativa cuyo beneficio sea mayor, es decir, el mayor de los mayores valores de cada fila. Por lo tanto, se pulsa el botón  y en la siguiente pantalla se selecciona «MAX» dentro de la categoría «Estadística».

T 7.4.4. Criterio de Hurwicz

		C30	fx		=+\$B\$29*C23+(1-\$B\$29)*C16				
	A	B	C	D	E	F	G	H	
2			e ₁	e ₂	e ₃				
3		d ₁	90	33	45				
4		d ₂	90	18	54				
5		d ₃	63	45	57				
6		d ₄	72	36	54				
7									
15			Criterio maximin		45				
16			33						
17			18						
18			45						
19			36						
21									
22			Criterio maximax		90				
23			90						
24			90						
25			63						
26			72						
28									
29	α	0,6	Criterio Hurwicz		67,2				
30			67,2						
31			61,2						
32			55,8						
33			57,6						

En este caso, se toma, para cada alternativa de inversión, el mayor valor M_i y el menor valor m_i de entre todos los posibles. A continuación se aplica un coeficiente α comprendido entre 0 y 1, en este caso 0,6.

Por lo tanto, como se puede observar en el siguiente pantallazo, se toma el valor del coeficiente α (como constante pulsando la tecla F4 situada en la parte superior del teclado) por el mayor de cada fila (como ya se había calculado en el criterio maximax, se selecciona dicha celda, en este caso C23) y se le suma $(1 - \alpha)$ por el valor más pequeño de cada fila (como ya se había calculado en el criterio maximin, se selecciona dicha celda, en este caso C16).

Para calcular el resto de alternativas, de acuerdo con este criterio de decisión en ambiente de incertidumbre, se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia abajo.

Para terminar se elige la alternativa para la cual el indicador H_i haya sido mayor.

T 7.4.5. Criterio de Savage

D36		fx = +MAX(C\$3:C\$6)-C3						
	A	B	C	D	E	F	G	H
2			e_1	e_2	e_3			
3		d_1	90	33	45			
4		d_2	90	18	54			
5		d_3	63	45	57			
6		d_4	72	36	54			
35								
36			Criterio de Savage					12
37			e_1	e_2	e_3			
38		d_1	0	12	12		12	
39		d_2	0	27	3		27	
40		d_3	27	0	0		27	
41		d_4	18	9	3		18	

En este criterio, en primer lugar, hay que construir la matriz de pérdidas. Para ello, se toma el valor más alto de cada escenario, es decir, el mayor de cada columna, y se le resta el valor en el que se está.

Para obtener el resto de valores de la matriz de pérdidas, se pulsa el botón izquierdo del ratón y se arrastra hacia la derecha y hacia abajo.

A continuación, en dicha matriz se toma para cada alternativa de inversión, la mayor pérdida posible, es decir, el mayor de cada fila.

G38		fx = MAX(D38:F38)						
	A	B	C	D	E	F	G	
36			Criterio de Savage					12
37			e_1	e_2	e_3			
38		d_1	0	12	12		12	
39		d_2	0	27	3		27	
40		d_3	27	0	0		27	
41		d_4	18	9	3		18	

Por último, para terminar, se elegirá aquella inversión cuya máxima pérdida posible sea menor, es decir, en nuestro ejemplo el valor más pequeño de la columna G, rodeado por una elipse.

7.5. La empresa Z desea expandirse geográficamente y para ello ha de ampliar sus instalaciones. El volumen de capital a invertir es de 100 millones de euros y el horizonte económico del estudio abarca 12 años. Para el estudio financiero se utiliza un tipo de interés anual del 10%. Los rendimientos netos anuales estimados siguen la distribución que se indica:

Rendimiento Neto	Probabilidad
15.000.000	0,2
16.000.000	0,4
18.000.000	0,3
20.000.000	0,1

Se desea conocer la decisión a tomar en el caso de que se apliquen los siguientes criterios:

- a) Beneficio Monetario Esperado.
- b) En el caso en que los rendimientos netos sean independientes entre sí, se pide calcular la varianza de los rendimientos netos, así como la varianza del VAN.

Solución:

T 7.5.a. Criterio del beneficio monetario esperado (BME).

C18		=VA(C4;C3;-D13)-C2	
A	B	C	D
2	Desembolso inicial	100.000.000	
3	Años	12	
4	Tipo interés	10%	
5			
6	Datos Distribución de probabilidad		Esperanza del Rend Neto
7	Rendimiento Neto	Probabilidad	Rend Neto Esperado
8	(R _i)	(p _i)	$\bar{R} = R_i \cdot p_i$
9	15.000.000	0,2	3.000.000
10	16.000.000	0,4	6.400.000
11	18.000.000	0,3	5.400.000
12	20.000.000	0,1	2.000.000
13	Rendimiento neto esperado: $\bar{R}$		16.800.000
15			
16	Cálculo del BME (Ejercicio 5 a)		
18	BME	14.470.022,62 €	

Para obtener el rendimiento neto esperado, se multiplican cada uno de los rendimientos netos por su correspondiente probabilidad, por ejemplo en el primero sería $=B9*C9$ y se suman todos ellos $=SUMA(D9:D12)$.

El BME es la esperanza matemática del VAN. Para su cálculo se sustituyen los datos de la distribución de probabilidad por los rendimientos netos esperados.

Por lo tanto, para calcular el BME teniendo en cuenta los datos que proporciona el enunciado del ejercicio, se utiliza la función «VA» dentro de la categoría «Financieras», tal y como se ha visto en el ejercicio 1 del tema 4.

A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona la «Tasa» o tipo de interés, el número de períodos («Nper») y el pago efectuado en cada periodo («Pago», con signo negativo ya que supone una salida de dinero).

T 7.5.b.1 Varianza de los Rendimientos Netos

E9	=+(B9-\$D\$13)^2*C9			
A	B	C	D	E
6	Datos Distribución de probabilidad		Cálculo: Esperanza y Varianza del Rendimiento Neto	
7	Rendimiento Neto	Probabilidad	Rend Neto Esperado	Varianza del Rend Neto
8	(R _i)	(p _i)	$\bar{R} = R_i \cdot p_i$	$(R_i - \bar{R})^2 \cdot p_i$
9	15.000.000	0,2	3.000.000	648.000.000.000
10	16.000.000	0,4	6.400.000	256.000.000.000
11	18.000.000	0,3	5.400.000	432.000.000.000
12	20.000.000	0,1	2.000.000	1.024.000.000.000
13	Rendimiento neto esperado: R		16.800.000	2.360.000.000.000

Para obtener la varianza del rendimiento neto, se calculan cada una de ellas. Una vez se tiene el primero, se pulsa el botón izquierdo del ratón hacia abajo para obtener el resto de valores. A continuación se suman todos ellos.

T 7.5.b.2. Varianza del VAN

K16	=SUMA(K4:K15)			
	H	I	J	K
2	Cálculo de la varianza del VAN			
3	Años (s)	σ^2_s =Varianza Rend Neto	$1,1^{2s}$	Producto
4	1	2.360.000.000.000	0,82644628	1.950.413.223.141
5	2	2.360.000.000.000	0,68301346	1.611.911.754.662
6	3	2.360.000.000.000	0,56447393	1.332.158.474.927
7	4	2.360.000.000.000	0,46650738	1.100.957.417.295
8	5	2.360.000.000.000	0,38554329	909.882.163.054
9	6	2.360.000.000.000	0,31863082	751.968.729.796
10	7	2.360.000.000.000	0,26333125	621.461.760.162
11	8	2.360.000.000.000	0,21762914	513.604.760.465
12	9	2.360.000.000.000	0,17985879	424.466.744.186
13	10	2.360.000.000.000	0,14864363	350.798.962.137
14	11	2.360.000.000.000	0,12284597	289.916.497.634
15	12	2.360.000.000.000	0,10152560	239.600.411.268
16			Varianza	10.097.140.898.725

En primer lugar, se copian los años en una columna y la varianza de los rendimientos netos en la siguiente columna. A continuación se calcula la columna del factor de descuento con la fórmula que aparece en la función.

J4		=+(1+SC\$4)^(2*H4)			
A	B	C	G	H	I
2	Desembolso inicial	100.000.000		Cálculo de la varianza del VAN	
3	Años	12	Años (s)	σ^2_s =Varianza Rend Neto	1,1 ^{2s}
4	Tipo interés	10%	1	2.360.000.000.000	0,82644628

Se pulsa el botón izquierdo del ratón y desplazándose hacia abajo, aparecen el resto de valores.

La siguiente columna (K) simplemente es el producto de las dos columnas anteriores $=+I4*J4$.

Por lo tanto, la varianza del VAN se obtiene sumando todos los valores de esa última columna (K) desde el año 1 hasta el último año (en este caso 12).

Para el cálculo de la varianza del VAN hay que tener presente:

- El VAN es la suma financiera de los rendimientos netos, (que son variables aleatorias, tantas como años dura la inversión) $-C_0$. Aquí son 12 sumandos.
- De Estadística se sabe que:
 - La esperanza de una suma de variables aleatorias es igual a la suma de las esperanzas de cada uno de los sumandos.
 - La varianza de una suma de variables aleatorias es igual a la suma de las varianzas de cada uno de los sumandos más la suma de las covarianzas de los sumandos tomados dos a dos.
 - Cuando las variables aleatorias son independientes, las covarianzas son todas igual a 0, por lo que la varianza de una suma de variables aleatorias es igual a la suma de las varianzas de cada uno de los sumandos.
 - En este ejercicio los rendimientos netos son independientes entre sí, por lo que se aplica esto último.
 - Como los rendimientos netos vencen cada año, hay que actualizarlos multiplicando por $(1+i)^{-s}$ y para el cálculo de la varianza, al elevar al cuadrado aparecen los $(1+i)^{-2s}$.
 - En los ejercicios del libro de teoría se trabaja en unidades de millón (10^6). Al calcular la varianza, las cuantías se elevan al cuadrado; por eso aparecen las potencias 10^{12} .

Fórmulas de la esperanza y la varianza de una suma de variables aleatorias	
$E\left(\sum_{i=1}^n X_i\right) = \sum_{i=1}^n E(X_i)$	SIEMPRE
$\text{Var}\left(\sum_{i=1}^n X_i\right) = \sum_{i=1}^n \text{Var}(X_i)$	SOLO SI SON INDEPENDIENTES

TEMA 8: LA FINANCIACIÓN DE LA EMPRESA Y SU COSTE

8.1. La empresa Z obtiene del banco X un préstamo de un millón de euros a amortizar en 5 años mediante anualidades constantes, a un tanto del 10% anual.

- a) Elaborar el cuadro de amortización.
- b) Calcular el tanto efectivo para el prestatario sabiendo que ha de pagar una comisión de apertura del 2% del capital prestado y unos gastos de estudio del préstamo del 0,5%.

Solución:

T 8.1.a. Cuadro de amortización: método francés

C7 =PAGO(C1;D1;-G6)

	A	B	C	D	E	F	G
1			10%	5			
2		CUADRO DE AMORTIZACIÓN por el Método Francés					
3		Capital prestado 1.000.000 al 10% Años: 5					
4		Año	Anualidad	Intereses	Amortización		Capital
5					Parcial	Acumulada	Vivo
6		0					1.000.000,00
7		1	263.797,48	100.000,00	163.797,48	163.797,48	836.202,52
8		2	263.797,48	83.620,25	180.177,23	343.974,71	656.025,29
9		3	263.797,48	65.602,53	198.194,95	542.169,66	457.830,34
10		4	263.797,48	45.783,03	218.014,45	760.184,11	239.815,89
11		5	263.797,48	23.981,59	239.815,89	1.000.000,00	0

- Para calcular la **anualidad** se puede hacer de dos formas, tal y como se ha visto en el ejercicio 1 del tema 5. En este caso se selecciona «Pago» dentro de la categoría «Financieras», que como se observa sirve para calcular el pago de un préstamo con anualidades y tipos de interés constantes.
A continuación aparece otra ventana en la que se selecciona la tasa o tipo de interés, que es constante para todos los períodos («Tasa», en este caso la celda C1), el número total de periodos («Nper», en este caso la celda D1) y el pago efectuado en cada período («Va», en este caso es igual a -1.000.000, con signo negativo ya que supone una salida de dinero o desembolso).
Para que luego salga el mismo valor en los años sucesivos, al pulsar el botón izquierdo del ratón hacia abajo, se deben poner constantes los argumentos de función («Tasa», «Nper» y «Va»), pulsando la tecla F4.

- La **cuota de intereses** se calcula poniendo constante el tipo de interés (se elige la celda donde aparece, luego se pulsa la tecla F4, quedando así \$C\$1) y se multiplica por el capital vivo en el periodo anterior (por lo tanto, en este primer año, por el capital prestado C_0 , es decir, 1.000.000).
- La **cuota de amortización («Amortización Parcial»)** se puede calcular eligiendo la celda de la anualidad del primer año menos la cuota de intereses del primer año.
- El **total amortizado («Amortización Acumulada»)** se calcula utilizando la función SUMA y entre paréntesis se pone constante la cuota de amortización del primer año (Amortización Parcial del año 1), dos puntos y luego la cuota de amortización (Amortización Parcial) del año en el que se está (que al no ser constante va variando en función del año que se seleccione).
- Para calcular el **capital vivo** para los diferentes años, se toma el capital vivo del periodo anterior menos la cuota de amortización del año en el que se está. Por lo tanto, para el primer año se anota G6-E7 (1.000.000 – 163.797,48).

A continuación, para obtener todos los valores de la cuota de intereses, la cuota de amortización, el total amortizado y el capital vivo, se selecciona esa fila y se pulsa el botón izquierdo del ratón, desplazándolo hacia abajo.

T 8.1.b. Tanto efectivo para el prestatario

E17		=TASA(B11;-C11;C17)					
	A	B	C	D	E	F	G
2		CUADRO DE AMORTIZACIÓN por el Método Francés					
3		Capital prestado 1.000.000 a 10% Años: 5					
4		Año	Anualidad	Intereses	Amortización		Capital
5					Parcial	Acumulada	Vivo
6		0					1.000.000,00
7		1	263.797,48	100.000,00	163.797,48	163.797,48	836.202,52
8		2	263.797,48	83.620,25	180.177,23	343.974,71	656.025,29
9		3	263.797,48	65.602,53	198.194,95	542.169,66	457.830,34
10		4	263.797,48	45.783,03	218.014,45	760.184,11	239.815,89
11		5	263.797,48	23.981,59	239.815,89	1.000.000,00	0
12							
13	Capital prestado		1.000.000				
14	Comisión apertura	2%	20.000				
15	Comisión de estudio	0,50%	5.000				
16					Tanto efectivo		
17	Recibe neto:		975.000		10,99871%		

En cuanto al tanto efectivo de coste para la empresa (tanto efectivo prestatario) sin tener en cuenta el ahorro impositivo, se calcula de la siguiente manera:

El prestatario recibe una cuantía neta en el momento inicial:

Capital prestado		1.000.000 €	= +G6
Comisión apertura	2%	20.000 €	= +C13 * B14
Comisión de estudio	0,50%	5.000 €	= +C13 * B15
Recibe neto:		975.000 €	= +C13 – SUMA(C14 : C15)

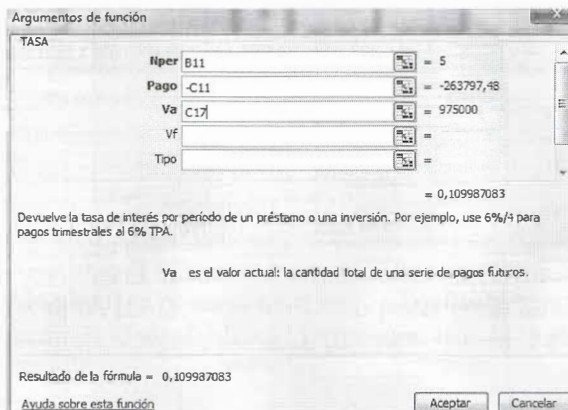
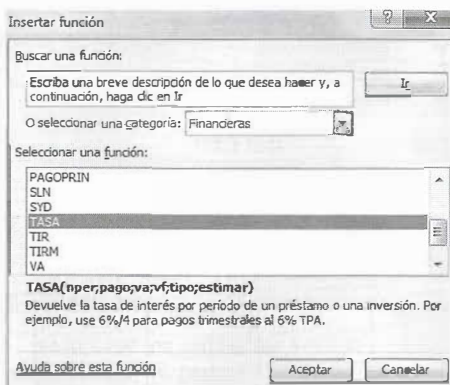
En la columna de la derecha aparecen las funciones que hay utilizar, de acuerdo con la hoja de cálculo Excel.

Como desembolsa unas anualidades de 263.797,48 euros en cada uno de los 5 años que dura la operación, la ecuación para obtener el tanto efectivo es:

$$975.000 = 263.797,48 \cdot a_{\overline{5}|i_0} \Rightarrow i_0 = 10,9987\% (\approx 11\%)$$

Para calcularlo en Excel hay dos formas:

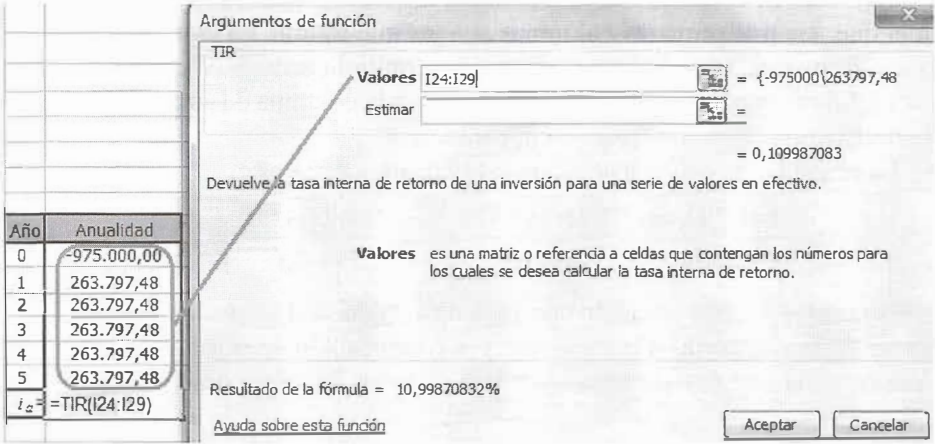
- 1) Una de las fórmulas es la que se presenta en la primera tabla:
 =TASA(B11;-C11;C17), para calcularla se pulsa el botón  y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar «TASA» dentro de la categoría «Financieras».



A continuación, aparece otra ventana en la que se selecciona el número total de periodos («Nper», en este caso la celda B11), el pago efectuado en cada periodo que no cambia durante la vigencia del préstamo o la inversión («Pago», en este caso es la anualidad constante, con signo negativo ya que supone una salida de dinero o desembolso) y el valor actual («Va») que en este caso es la cantidad neta que recibe el prestatario en el momento inicial.

- 2) La otra fórmula es: $=TIR(I24:I29)$, para calcularla se pulsa el botón  y aparece la siguiente pantalla en la que hay que seleccionar «TIR» dentro de la categoría «Financieras».

A continuación aparece otra ventana en la que se seleccionan todos los «Valores», el desembolso inicial (con signo negativo) y todos los rendimientos netos o flujos de caja, en este caso, desde la celda I24 a la I29. El valor «Estimar» no es necesario indicarlo.



Año	Anualidad
0	-975.000,00
1	263.797,48
2	263.797,48
3	263.797,48
4	263.797,48
5	263.797,48

Argumentos de función

TIR

Valores I24:I29 = {-975000\263797,48

Estimar =

= 0,109987083

Devuelve la tasa interna de retorno de una inversión para una serie de valores en efectivo.

Valores es una matriz o referencia a celdas que contengan los números para los cuales se desea calcular la tasa interna de retorno.

Resultado de la fórmula = 10,99870832%

Ayuda sobre esta función

Aceptar Cancelar

Se observa que, sin tener en cuenta el ahorro impositivo, el tanto de coste efectivo bruto para la empresa es un punto porcentual superior al 10% convenido en el contrato.

8.2. Con los datos del ejercicio anterior, calcular el tanto de coste efectivo neto para la empresa Z sabiendo que las cuotas de intereses son deducibles en el impuesto de sociedades cuyo tipo es el 30%.

Solución:

T 8.2. Tanto de coste efectivo neto para la empresa

F30	=TIR(F24:F29;0,08)					
	A	B	C	D	E	F
21						
22		Año	Anualidad	Intereses	Deducción	Anualidad
23			Bruta	Brutos	I. Sociedades	Neta
24		0				-975.000,00
25		1	263.797,48	100.000,00	30.000,00	233.797,48
26		2	263.797,48	83.620,25	25.086,08	238.711,41
27		3	263.797,48	65.602,53	19.680,76	244.116,72
28		4	263.797,48	45.783,03	13.734,91	250.062,57
29		5	263.797,48	23.981,59	7.194,48	256.603,00
30				T. Efectivo prestamista: $i_a =$		7,93743%

Para deducir el ahorro impositivo de los intereses pagados se elabora un cuadro en el que, las tres primeras columnas son las que figuran en el cuadro de amortización anterior. La columna 4ª se obtiene multiplicando la 3ª columna por 0,3 (30%). La columna 5ª es el resultado de restar a la columna de anualidades brutas, el ahorro impositivo que figura en la columna 4ª.

La ecuación de equivalencia con esas cuantías netas es:

$$975.000 = \frac{233.797,48}{(1 + i_0)} + \frac{238.711,41}{(1 + i_0)^2} + \dots + \frac{256.603,00}{(1 + i_0)^5} \Rightarrow i_0 ; i_0 = 7,937\%$$

Para resolver esta ecuación con hoja de cálculo, utilizamos la función «TIR» dentro de la categoría «Financieras» y a continuación se seleccionan todos los «Valores», en este caso la anualidad neta de todos los años, desde el año 0 hasta el 5.

Si se quiere aumentar el número de decimales se pulsa la tecla  situada en la parte superior derecha de la pantalla.

ISBN-13: 978-84-9961-133-4



9 788499 611334

www.cerasa.es