



# Esquema de calificación

**Mayo de 2019**

**Estudios matemáticos**

**Nivel medio**

**Prueba 2**

No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

### Instrucciones para los examinadores

**Observaciones:** En caso de dudas sobre estas instrucciones o temas relacionados con la asignación de puntuaciones, póngase en contacto con su jefe de equipo.

#### 1 Siglas

- M** Puntos otorgados por el **método**  
**A** Puntos otorgados por una **respuesta** o por la **precisión**  
**R** Puntos otorgados por un **razonamiento** claro  
**G** Puntos otorgados por soluciones correctas obtenidas mediante la **calculadora de pantalla gráfica**, independientemente del trabajo mostrado.  
**AG** **Respuesta incluida** en la pregunta y, en consecuencia; no se otorgan puntos.  
**ft** Se pueden otorgar puntos por la **coherencia** con resultados previos en la pregunta.

#### 2 Método para corregir

- (a) Todas las correcciones deben realizarse en RM Assessor, utilizando las anotaciones de Estudios Matemáticos y de acuerdo con el documento vigente de orientaciones para la corrección electrónica de Estudios Matemáticos NM. Es fundamental leer el documento antes de empezar a corregir.
- (b) Si un apartado de una pregunta es del todo correcto use las anotaciones tic con números para otorgar la puntuación máxima. Si un apartado es completamente erróneo use la nota **A0**, de lo contrario se deben mostrar todas las anotaciones.
- (c) No se debe otorgar ningún punto al trabajo tachado por el alumno.
- (d) Si el alumno ha dado dos respuestas a una pregunta, solo se debe corregir la primera respuesta.
- (e) Si el procedimiento adecuado lleva a la respuesta correcta, pero esta va seguida de más desarrollos que indican una falta de comprensión matemática, entonces **no** se puede otorgar la puntuación máxima. En la mayoría de estos casos se perderá solo el último punto por respuesta. Una excepción podría ser las respuestas numéricas, donde una respuesta exacta que es correcta está seguida de una expresión decimal incorrecta.

**Ejemplo:**

	Se ve la respuesta correcta	Hay más desarrollo	Acción
1.	$8\sqrt{2}$	5,65685... (valor decimal incorrecto)	Otorgue el último ( <b>A1</b> ) (ignore el desarrollo posterior)
2.	$(x-6)(x+1)$	$x=6$ and $-1$	<b>No</b> otorgue el último ( <b>A1</b> )

**Ejemplo:** Calcule la pendiente de la recta que pasa por los puntos (5; 3) y (0; 9).

Esquema de calificación	Examen del alumno	Corrección
$\frac{9-3}{0-5}$ ( <b>M1</b> ) Otorgue ( <b>M1</b> ) por la sustitución correcta en la fórmula de la pendiente $= -\frac{6}{5}$ ( <b>A1</b> )	(i) $\frac{9-3}{0-5} = -\frac{6}{5}$	( <b>M1</b> )
	La pendiente es $= -\frac{6}{5}$ (Existe una comprensión clara de la pendiente.)	( <b>A1</b> )
	$y = -\frac{6}{5}x + 9$	
	(ii) $\frac{9-3}{0-5} = -\frac{6}{5}$	( <b>M1</b> )
	$y = -\frac{6}{5}x + 9$	( <b>A0</b> ) (Existe confusión sobre lo requerido.)

### 3 Puntos por la coherencia (ft)

En cualquier paso de una resolución, un error puede afectar a todo el trabajo posterior. Para limitar la gravedad de la penalización, se pueden otorgar puntos por la **coherencia (ft)**. Los esquemas de calificación indicarán, con “**(ft)**”, dónde es adecuado aplicar el criterio de coherencia en una pregunta.

- (a) La coherencia se aplica solo de un apartado de una pregunta a otro apartado posterior de la pregunta. No se aplica dentro del mismo apartado.
- (b) Si una respuesta que es consecuencia de un procedimiento de coherencia es muy poco realista (por ejemplo, distancias negativas o de un orden de magnitud excesivo) entonces el punto **A** final no se debe otorgar.
- (c) Si, debido a un error, una pregunta queda transformada en otra **distinta, mucho más sencilla**, entonces el criterio de coherencia podría no ser aplicado.
- (d) Para otorgar puntos por coherencia en un apartado de una pregunta, **es necesario que haya un trabajo explícito relacionado con ese apartado**. Una respuesta aislada, obtenida por coherencia, pero sin un desarrollo explícito, se considera incorrecta, y no recibirá ningún punto **aunque se aproxime a la respuesta correcta**.
- (e) Una excepción a lo anterior sería una pregunta donde lo que se evalúa es el manejo del alumno en el uso de la calculadora de pantalla gráfica, y donde no se pretende que se muestre ningún desarrollo escrito. **En el esquema de calificación vendrá indicado claramente cuando sea el caso**.
- (f) El uso inadvertido de radianes será penalizado la primera vez que aparezca. En el esquema de calificación se darán instrucciones claras para asegurar que en cada prueba se pierda solo un punto por el uso de radianes.

**Ejemplo:** Cálculo de ángulos y longitudes en trigonometría

Esquema de calificación	Examen del alumno	Corrección
(a) $\frac{\sin A}{3} = \frac{\sin 30}{4}$ <b>(M1)(A1)</b> <i>Otorgue (M1) por la sustitución en el teorema del seno, (A1) por las sustituciones correctas.</i>  $A = 22,0^\circ$ (22,0243...) <b>(A1)(G2)</b>	(a) $\frac{\sin A}{4} = \frac{\sin 30}{3}$  $A = 41,8^\circ$	<b>(M1)(A0)</b> <i>(uso del teorema del seno, pero con valores incorrectos)</i>  <b>(A0)</b> <i>(Observación: Aquí, el segundo (A1) no ha sido corregido como (ft) y no se puede otorgar porque existe un error previo en el mismo apartado de la pregunta.)</i>
(b) $x = 7 \operatorname{tg}(22,0243\dots^\circ)$ <b>(M1)</b> $= 2,83$ (2,83163...) <b>(A1)(ft)</b>	(b) caso (i) $x = 7 \operatorname{tg} 41,8^\circ$ $= 6,26$ <b>pero</b> caso (ii) $6,26$	<b>(M1)</b> <b>(A1)(ft)</b> <b>(G0)</b> <i>pues no aparece un desarrollo explícito</i>

#### 4 Uso del Esquema de calificación

- (a) Los puntos **A** dependen de los puntos **M** obtenidos previamente, **no** es posible otorgar **(M0)(A1)**. Una vez que se otorga un **(M0)**, se pierden todos los puntos **A** que le siguen en ese apartado de la pregunta, incluso si los cálculos son correctos, hasta el siguiente punto **M**.  
La única excepción a lo anterior se hará en el caso de una respuesta donde la precisión se especifique en la pregunta (ver apartado 5).
- (b) Los puntos **A** dependen de los puntos **R** obtenidos, **no** es posible otorgar **(A1)(R0)**. Así pues, el **(A1)** no se puede otorgar a una respuesta que sea correcta cuando no aparece el razonamiento, o este es incorrecto.
- (c) En la prueba 2 se espera que los alumnos demuestren su destreza en la comunicación matemática mediante el uso de desarrollos adecuados. Las respuestas que sean correctas, pero no se basen en un desarrollo adecuado **no siempre recibirán la puntuación máxima**. Estas respuestas sin desarrollo que las sustente vienen designadas por **G** en el esquema de calificación, como una alternativa a la puntuación máxima. Ejemplo **(M1)(A1)(A1)(G2)**.

**Ejemplo:** Uso de la trigonometría para el cálculo de un ángulo de un triángulo.

Esquema de calificación	Examen del alumno	Corrección
(a) $\frac{\text{sen } A}{3} = \frac{\text{sen } 30}{4}$ <b>(M1)(A1)</b> <i>Otorgue (M1) por la sustitución en el teorema del seno, (A1) por las sustituciones correctas.</i>  $A = 22,0^\circ$ (22,0243...) <b>(A1)(G2)</b>	(i) $\frac{\text{sen } A}{3} = \frac{\text{sen } 30}{4}$ $A = 22,0^\circ$  (ii) $A = 22,0^\circ$ <b>Observación:</b> Los puntos <b>G</b> se utilizan solo si no se muestra ningún desarrollo, pero la respuesta es correcta.	<b>(M1)(A1)</b>  <b>(A1)</b>  <b>(G2)</b>

- (d) Los **métodos alternativos** no siempre se incluyen. Así, si una respuesta es errónea, entonces se debe analizar cuidadosamente el procedimiento, de modo que se asignen puntos por un método distinto de forma coherente con el esquema de calificación.  
Cuando en el esquema de calificación se incluyen métodos alternativos para una pregunta, ello viene indicado mediante "**O**" etc.
- (e) A menos que en la pregunta se especifique lo contrario, se aceptan **expresiones equivalentes**.  
Por ejemplo:  $\frac{\text{sen } \theta}{\cos \theta}$  por  $\text{tg } \theta$ .

En el esquema de calificación, estas expresiones algebraica o numéricamente equivalentes aparecerán a veces escritas entre paréntesis junto a la respuesta requerida.

Cuando se requieran respuestas numéricas como respuesta final de un apartado de una pregunta, en el esquema de calificación se mostrará en este orden:

la respuesta con 3 cifras significativas a partir de la solución completa de la calculadora;

el valor exacto (por ejemplo  $\frac{2}{3}$  si corresponde);

la solución completa de la calculadora en la forma 2,83163... como en el ejemplo anterior.

Cuando se dan las respuestas con 3 cifras significativas y se utilizan después en apartados posteriores de la pregunta llevando a una solución con 3 cifras significativas **distinta**, también se darán estas soluciones.

- (f) Dado que este es un examen internacional, se aceptarán todas las **formas de notación alternativas**. Algunos ejemplos:

Comas decimales: 1,7; 1'7; 1·7; 1,7.

Los números decimales menores que 1 podrían aparecer escritos sin un cero en el frente: 0.49 o .49.

Distintas descripciones de un intervalo:  $3 < x < 5$ ; (3; 5); ] 3; 5 [ .

Distintas formas de notación de las propiedades de los conjuntos (por ejemplo complementario):  $A'$ ;  $\bar{A}$ ;  $A^c$ ;  $U - A$ ;  $(A; U \setminus A$ .

Distintas formas de notación lógica:  $\neg p$ ;  $p'$ ;  $\tilde{p}$ ;  $\bar{p}$ ;  $\sim p$ .  
 $p \Rightarrow q$ ;  $p \rightarrow q$ ;  $q \Leftarrow p$ .

El nivel de significación podría escribirse como  $\alpha$  .

- (g) Puntos discrecionales: habrá ocasiones excepcionales en las que el esquema de calificación no cubra el trabajo que aparece. En estos casos se utilizará la nota DM para indicar que el examinador ha utilizado su criterio. La discrecionalidad debe utilizarse con moderación, y si existe duda se debe plantear una excepción a través de RM Assessor al jefe del equipo.

A partir de noviembre de 2011 no habrá una única penalización por prueba por precisión AP, precisión financiera FP y unidades UP. En lugar de ello, estas destrezas serán evaluadas en preguntas específicas y los puntos se otorgarán de acuerdo a lo especificado en los apartados 5, 6 y 7.

## 5 Precisión de las respuestas

Una precisión incorrecta debe ser penalizada una sola vez en cada pregunta de acuerdo a las siguientes reglas.

Instrucciones: Salvo que se indique lo contrario en la pregunta, todas las respuestas numéricas deberán ser exactas o aproximadas correctamente a 3 cifras significativas.

1. Si el alumno muestra la solución a 4 o más cifras significativas, la cual redondeada a 3 cifras significativas daría la respuesta requerida entonces otorgue **(A1)** e ignore cualquier redondeo posterior.

**Observación:** La solución sin redondear puede estar tanto en la línea de respuesta como en el cuadro de trabajo.

2. Si el alumno **no** muestra la solución sin redondear, entonces otorgue **(A1)** si la solución dada está aproximada **correctamente** a 2 o más cifras significativas, y **(A0)** en cualquier otro caso.

3. Si una solución aproximada a 2 cifras significativas se utiliza en apartados posteriores, entonces para otorgar más puntos debe aparecer el desarrollo. (Este criterio es el mismo que en el que se aplica coherencia a partir de una respuesta errónea.)

Estos 3 casos (vea los supra índices) se han resumido en la siguiente tabla e ilustrado después con ejemplos.

Si la solución final de alumno se expresa...					
	Exacta o a 4 o más cifras significativas (y que redondeada a 3 cifras significativas daría la respuesta correcta)	Aproximada incorrectamente a 3 cifras significativas	Aproximada correctamente a 2 cifras significativas <sup>3</sup>	Aproximada incorrectamente a 2 cifras significativas	Aproximada correcta o incorrectamente a 1 cifra significativa
Aparece la solución sin redondear <sup>1</sup>	Otorgue <b>(A1)</b> independientemente del redondeo correcto o incorrecto				
No aparece la solución sin redondear <sup>2</sup>	<b>(A1)</b>	<b>(A0)</b>	<b>(A1)</b>	<b>(A0)</b>	<b>(A0)</b>
Criterio para los apartados posteriores	Como en MS	Como en el criterio de coherencia, solo si se muestra el desarrollo <sup>3</sup>			

## Ejemplos:

Esquema de calificación	Examen del alumno	Corrección
9,43 (9,43398...) <b>(A1)</b>	(i) 9,43398... se muestra en el cuadro de trabajo seguido de 9; 9,4; 9,43; 9,434 (redondeados correctamente)	<b>(A1)</b>
	(ii) 9,43398... se muestra en el cuadro de trabajo seguido de 9,433; 9,44, etc. (redondeados incorrectamente)	<b>(A1)</b>
	(iii) 9,4	<b>(A1)</b>
	(iv) 9 (aproximado correctamente a 1 cifra significativa)	<b>(A0)</b>
	(v) 9,3 (aproximado incorrectamente a 2 cifras significativas)	<b>(A0)</b>
	(vi) 9,44 (aproximado incorrectamente a 3 cifras significativas)	<b>(A0)</b>

Esquema de calificación	Examen del alumno	Corrección
7,44 (7,43798...) <b>(A1)</b>	(i) 7,43798... se muestra en el cuadro de trabajo seguido de 7; 7,4; 7,44; 7,438 etc. (redondeados correctamente)	<b>(A1)</b>
	(ii) 7,43798... se muestra seguido de 7,437; 7,43 etc. (redondeados incorrectamente)	<b>(A1)</b>
	(iii) 7,4	<b>(A1)</b>
	(iv) 7 (aproximado correctamente a 1 cifra significativa)	<b>(A0)</b>
	(v) 7,5 (aproximado incorrectamente a 2 cifras significativas)	<b>(A0)</b>
	(vi) 7,43 (aproximado incorrectamente a 3 cifras significativas)	<b>(A0)</b>



**Ejemplo:** ABC es un triángulo rectángulo con el ángulo  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AC = 32$  cm y  $AB = 30$  cm. Halle (a) la longitud de BC, (b) el área del triángulo ABC.

Esquema de calificación	Examen del alumno	Corrección
(a) $BC = \sqrt{32^2 - 30^2}$ <b>(M1)</b> <i>Otorgue (M1) por la sustitución correcta en el teorema de Pitágoras</i> $= 11,1(\sqrt{124}; 11,1355\dots)$ (cm) <b>(A1)</b>	(a) $BC = \sqrt{32^2 - 30^2}$ 11 (cm) <b>(A1)</b> <i>(solo se muestra la aproximación a 2 cifras significativas, pero correcta)</i>	<b>(M1)</b> <b>(A1)</b>
(b) $\text{Área} = \frac{1}{2} \times 30 \times 11,1355\dots$ <b>(M1)</b> <i>Otorgue (M1) por la sustitución correcta en la fórmula del área de un triángulo</i> $= 167(167,032\dots)$ (cm <sup>2</sup> ) <b>(A1)(ft)</b>	(b) caso (i) $\text{Área} = \frac{1}{2} \times 30 \times 11$ <b>(M1)</b> <i>(se muestra el desarrollo)</i> $= 165$ (cm <sup>2</sup> ) <b>(A1)(ft)</b> caso (ii) $= 165$ (cm <sup>2</sup> ) <b>(M0)(A0)(ft)</b> <i>(No se muestra el desarrollo, la solución 11 se trata como procedimiento de coherencia, por lo que no se deben otorgar puntos en este caso)</i>	<b>(M1)</b> <b>(A1)(ft)</b> <b>(M0)(A0)(ft)</b>

La aproximación a 3 cifras significativas de una solución exacta **se debe aceptar si se realiza correctamente**.

Las soluciones exactas del tipo  $\frac{1}{4}$  se pueden escribir como decimales con menos de 3 cifras significativas si el resultado sigue siendo exacto. La simplificación de una fracción a su expresión irreducible **no** es imprescindible. Las fracciones que contienen un numerador y/o un denominador decimal se aceptan para mostrar sustituciones pero no como respuesta final.

Razones de  $\pi$  y respuestas con expresiones de raíces cuadradas de enteros o cualquier potencia racional de un entero (por ejemplo,  $\sqrt{13}, 2^{2/3}, \sqrt[4]{5}$ ), se pueden aceptar como respuestas exactas. Todas las otras potencias (por ejemplo de no enteros) y valores de funciones trascendentes tales como seno y coseno se deben evaluar.

**Si el nivel de precisión viene especificado en la pregunta, se asignarán puntos por dar la respuesta con la precisión requerida.** En **todos** estos casos no se obtiene el punto final si el redondeo no sigue las instrucciones dadas en la pregunta. El punto por la precisión especificada se puede considerar como punto por coherencia **(ft)** con independencia de un **(M0)** inmediatamente anterior.

## 6 Nivel de precisión en las preguntas sobre cuestiones financieras

El nivel de precisión de las respuestas se especificará en todas las preguntas que se relacionen con valores en dinero. Generalmente será a la unidad más cercana o a dos cifras decimales. La primera respuesta que no venga dada con el nivel de precisión especificado no recibirá el punto **A** final. En el esquema de calificación se darán instrucciones claras para asegurar que en cada prueba se pierda solo una vez el punto por la precisión incorrecta en una pregunta sobre cuestiones financieras.

**Ejemplo:** En una pregunta sobre cuestiones financieras se pide una precisión de 2 cifras decimales.

Esquema de calificación	Examen del alumno	Corrección
\$231,62 (231,6189) <b>(A1)</b>	(i) 231,6	<b>(A0)</b>
	(ii) 232 <i>(Aproximación correcta con un nivel de precisión distinto del requerido)</i>	<b>(A0)</b>
	(iii) 231,61	<b>(A0)</b>
	(iv) 232,00 <i>(Aproximación incorrecta al nivel de precisión requerido)</i>	<b>(A0)</b>

## 7 Unidades de medida en las respuestas

En determinadas preguntas será necesario expresar las unidades de medida, y esto vendrá claramente indicado en el esquema de calificación. La primera respuesta correcta pero sin unidades o con unidades incorrectas no recibirá el punto **A** final. En el esquema de calificación se darán instrucciones claras para asegurar que en cada prueba se pierda solo una vez el punto por la falta de unidades o unidades incorrectas.

Las unidades de medida se tendrán en cuenta solamente cuando se ha otorgado **(A1)** a la respuesta numérica siguiendo las indicaciones sobre la precisión dadas en el apartado 5.

**Ejemplo:**

Esquema de calificación	Examen del alumno	Corrección
(a) 37000 m <sup>2</sup> <b>(A1)</b>	(a) 36000 m <sup>2</sup> <i>(respuesta incorrecta, por lo que no se consideran las unidades)</i>	<b>(A0)</b>
	(b) 3200 m <sup>3</sup> <b>(A1)</b>	(b) 3200 m <sup>2</sup> <i>(unidades incorrectas)</i>

## 8 Calculadoras de pantalla gráfica

Con frecuencia los alumnos van a obtener las soluciones directamente de la calculadora. Deben utilizar la notación matemática y no la notación de la calculadora. No se puede otorgar puntos por método a respuestas incorrectas basadas únicamente en notación de calculadora. No se puede otorgar puntos por método al comentario “usé la calculadora de pantalla gráfica”.

1. (a) ( $H_0$ :) el idioma (elegido/que decide estudiar) es independiente del sexo (del alumno)

(A1)

**Nota:** Acepte “no existe ninguna relación entre el idioma (elegido/que decide estudiar) y el sexo (del alumno)”. Acepte “el idioma (elegido/que decide estudiar) no depende del sexo (del alumno)”. No acepte “no está relacionado” o “no está correlacionado” o “no influye”.

[1 punto]

- (b) 2

(A1)

[1 punto]

- (c) (i) 16,4 (16,4181...)

(G1)

- (ii)
- $\chi^2_{\text{calc}} = 8,69$
- (8,68507...)

(G2)

[3 puntos]

- (d) (Nosotros) rechazamos la hipótesis nula
- 
- 8,68507... > 5,99

(A1)(ft)

(R1)(ft)

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el subapartado (c)(ii). Acepte “no aceptamos/no se debería aceptar” en lugar de “rechazamos”. No conceda (A1)(ft)(R0).

**O BIEN**

- (Nosotros) rechazamos la hipótesis nula
- 
- 0,0130034 < 0,05

(A1)

(R1)

**Nota:** Acepte “no aceptamos/no se debería aceptar” en lugar de “rechazamos”. No conceda (A1)(ft)(R0).

[2 puntos]

continúa en la página siguiente...

## Continuación de la Pregunta 1

$$(e) \quad (i) \quad \frac{88}{110} \left( \frac{4}{5}; 0,8; 80\% \right) \quad (A1)(A1)(G2)$$

**Nota:** Conceda **(A1)** por un numerador correcto; **(A1)** por un denominador correcto.

$$(ii) \quad \frac{88}{110} \times \frac{87}{109} \quad (M1)(M1)$$

**Nota:** Conceda **(M1)** por haber multiplicado dos fracciones. Conceda **(M1)** por haber multiplicado sus fracciones y que éstas fueran correctas.

**O BIEN**

$$\left( \frac{46}{110} \right) \left( \frac{45}{109} \right) + 2 \left( \frac{46}{110} \right) \left( \frac{42}{109} \right) + \left( \frac{42}{110} \right) \left( \frac{41}{109} \right) \quad (M1)(M1)$$

**Nota:** Conceda **(M1)** por los productos correctos; **(M1)** por la suma de cuatro productos.

$$0,639 \left( 0,638532\dots; \frac{348}{545}; 63,9\% \right) \quad (A1)(ft)(G2)$$

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde la respuesta dada en el subapartado (e)(i).

$$(iii) \quad 1 - \frac{67}{110} \times \frac{66}{109} \quad (M1)(M1)$$

**Nota:** Conceda **(M1)** por multiplicar dos fracciones correctas. Conceda **(M1)** por restarle a 1 su producto de esas dos fracciones.

**O BIEN**

$$\frac{43}{110} \times \frac{42}{109} + \frac{43}{110} \times \frac{67}{109} + \frac{67}{110} \times \frac{43}{109} \quad (M1)(M1)$$

**Nota:** Conceda **(M1)** si todos los productos son correctos y **(M1)** por sumar tres productos.

$$0,631 \left( 0,631192\dots; 63,1\%; \frac{344}{545} \right) \quad (A1)(G2)$$

[8 puntos]  
Total [15 puntos]

2. (a)  $AC^2 = 185^2 + 250^2 - 2 \times 185 \times 250 \times \cos(125^\circ)$  **(M1)(A1)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir los valores en la fórmula del coseno; **(A1)** por haberlos sustituido correctamente.

387 (m) (387,015...)(m) **(A1)(G2)**

**Nota:** Si ha utilizado radianes la respuesta es 154 (154,471...); en ese caso conceda como mucho **(M1)(A1)(A0)**.

**[3 puntos]**

(b) (i)  $\frac{250}{\sin \hat{BAC}} = \frac{387,015...}{\sin(125^\circ)}$  **(M1)(A1)(ft)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir los valores en la fórmula del seno; **(A1)(ft)** por haberlos sustituido correctamente.

**O BIEN**

$$\cos^{-1} \left( \frac{185^2 + (387,015...)^2 - 250^2}{2 \times 185 \times 387,015...} \right)$$
 **(M1)(A1)(ft)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir los valores en la fórmula del seno; **(A1)(ft)** por haberlos sustituido correctamente.

$\hat{BAC} = 31,9^\circ$  (31,9478...°) **(A1)(ft)(G2)**

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el apartado (a).

(ii)  $(\hat{CAD} =) 53,1^\circ$  (53,0521...°) **(A1)(ft)**

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el apartado (b)(i) solo si ha incluido el desarrollo para obtener la respuesta.

**[4 puntos]***continúa en la página siguiente...*

## Continuación de la Pregunta 2

(c)  $(\hat{A}CD =) 70^\circ - (180^\circ - 125^\circ - 31,9478^\circ \dots)$  **(M1)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por restarle a  $70^\circ$  su ángulo  $\hat{A}CB$ .

**O BIEN**

$$(\hat{A}DC =) 360 - (85 + 70 + 125) = 80$$

$$(\hat{A}CD =) 180 - (80 + 53,0521\dots)$$

$$46,9^\circ (46,9478\dots^\circ)$$
 **(A1)(ft)(G2)**

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el apartado (b)(i).

**[2 puntos]**

(d)  $\frac{185 \times 250 \times \sin(125^\circ)}{2} + \frac{287 \times 387,015\dots \times \sin(53,0521\dots^\circ)}{2}$  **(M1)(M1)(M1)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir los valores de uno de los dos triángulos en la fórmula del área; **(M1)** por sustituir correctamente los valores de ambos triángulos; **(M1)** por sumar las dos áreas resultantes.

$$18942,8\dots + 44383,97\dots$$

$$63300 \text{ (m}^2\text{)} (63326,8\dots \text{ (m}^2\text{)})$$
 **(A1)(ft)(G3)**

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el apartado (a) y el subapartado (b)(ii).

**O BIEN**

$$DC = \frac{287 \times \sin(53,0521\dots)}{\sin(46,9478\dots)} = 313,884\dots$$

$$0,5 \times 287 \times 185 \times \sin 85^\circ + 0,5 \times 250 \times 313,884\dots \times \sin 70^\circ$$
 **M1M1M1**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir los valores de uno de los dos triángulos en la fórmula del área; **(M1)** por sustituir correctamente los valores de ambos triángulos; **(M1)** por sumar las dos áreas resultantes.

$$26446,4\dots + 36869,3\dots$$

$$63300 (63315,8\dots) \text{ (m}^2\text{)}$$
 **(A1)(ft)(G3)**

**[4 puntos]**

**Total [13 puntos]**

3. (a)  $\frac{\pi(5,2)^2 \times 13}{3}$  (M1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir correctamente los valores en la fórmula del volumen de un cono.

368 (368,110...) cm<sup>3</sup> (A1)(G2)

**Nota:** Acepte 117,173...π cm<sup>3</sup> o  $\frac{8788}{75} \pi$  cm<sup>3</sup>.

[2 puntos]

(b) (generatriz<sup>2</sup>) = (5,2)<sup>2</sup> + 13<sup>2</sup> (M1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir correctamente los valores en la fórmula.

14,0 (14,0014...) (cm) (A1)(G2)

[2 puntos]

(c) 14,0014... × (5,2) × π + (5,2)<sup>2</sup> × π (M1)(M1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir correctamente sus valores en la fórmula del área de la superficie curva de un cono; (M1) por sumarle el área de la base y que ésta sea correcta. Para poder conceder el segundo (M1) tiene que haber mostrado explícitamente la suma mencionada. No acepte aquí valores redondeados puesto que es posible que el alumno haya hecho los cálculos “hacia atrás” (es decir, partiendo de la respuesta dada en el enunciado).

313,679... (cm<sup>2</sup>) (A1)

**Nota:** Si se utiliza el valor de 3 cifras significativas 14,0 se obtiene una respuesta sin redondear de 313,656....

314 (cm<sup>2</sup>) (AG)

**Nota:** Para que se pueda conceder el (A1) final es necesario que haya escrito la respuesta sin redondear y también la respuesta tras haber aplicado el redondeo.

[3 puntos]

continúa en la página siguiente...

## Continuación de la Pregunta 3

(d)  $2 \times \pi \times (5,2) \times h + 2 \times \pi \times (5,2)^2 = 314$

**(M1)(M1)(M1)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir correctamente los valores en la fórmula del área de la superficie curva de un cilindro; **(M1)** por sumarle el área de las dos bases del cilindro y que ésta sea correcta; **(M1)** por igualar el valor resultante a 314 (313,679...). Para poder conceder este punto, tiene que haber sumado las áreas de las dos bases a la superficie curva e igualado a 314. Conceda como máximo **(M1)(M0)(A0)** por igualar la superficie curva del cilindro a 314.

$(h =) 4,41 (4,41051\dots) \text{ (cm)}$

**(A1)(G3)****[4 puntos]**

(e)  $\pi \times (5,2)^2 \times 4,41051\dots$

**(M1)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir correctamente los valores en la fórmula del volumen de un cilindro.

$375 (374,666\dots) \text{ (cm}^3\text{)}$

**(A1)(ft)(G2)**

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el apartado (d).

$375 \text{ (cm}^3\text{)} > 368 \text{ (cm}^3\text{)}$

**(R1)(ft)****O BIEN**

el volumen del cilindro es mayor que el volumen del cono o similar

**(R1)(ft)**

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el apartado (a). Para conceder **R1**, el enunciado verbal debe ser coherente con las respuestas dadas en los apartados (a) y (e).

**sustituir** (los conos) por los recipientes cilíndricos.**(A1)(ft)**

**Nota:** No conceda **(A1)(ft)(R0)**. En este apartado de la pregunta se pueden conceder puntos por arrastre de error a partir de su volumen incorrecto del cilindro, pero solo si ha mostrado la sustitución en la fórmula del volumen.

**[4 puntos]****Total [15 puntos]**



4. (a) (i) (cantidad que le dan el 7º día):  $u_1 + 6d = 21$  (A1)

(ii) (cantidad que le dan el 11º día):  $u_1 + 10d = 29$  (A1)

**Nota:** Acepte  $u_1 + (7-1)d = 21$  y  $u_1 + (11-1)d = 29$ . No es necesario que las ecuaciones estén simplificadas. Para conceder los puntos las ecuaciones han de ser escritas en función de  $u_1$  y  $d$ .

[2 puntos]

(b) ( $u_1 =$ ) 9 (A1)(ft)

( $d =$ ) 2 (A1)(ft)

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el apartado (a), pero solo si los valores son positivos y  $u_1 < 21$ .

[2 puntos]

(c) ( $S_{30} =$ )  $\frac{30}{2}(2 \times 9 + (30-1) \times 2)$  (M1)(A1)(ft)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir los valores en la fórmula de la progresión aritmética; (A1)(ft) por haberlos sustituido correctamente.

1140 (mg) (A1)(ft)(G3)

**Nota:** Puede otorgar puntos por arrastre de error desde su valor de  $u_1$  y  $d$  que dio en el apartado (b).

[3 puntos]

(d) (i)  $20 \times (0,5)^4$  (M1)(A1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir los valores en la fórmula de la progresión geométrica; (A1) por haberlos sustituido correctamente.

1,25 (mg) (A1)(G3)

continúa en la página siguiente...

## Continuación de la Pregunta 4

(ii)  $20 \times (0,5)^{k-1} < 0,06$

**(M1)(M1)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir correctamente los valores en la fórmula de la progresión geométrica; **(M1)** por comparar su expresión con 0,06. Acepte una ecuación en lugar de una inecuación (desigualdad).

$(k =)10$  (10° día)

**(A1)(ft)(G3)**

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el subapartado (d)(i), si  $0 < r < 1$ . Las respuestas con arrastre de error tienen que darse redondeadas para poder optar al punto final.

(iii) 
$$\frac{20(1 - 0,5^{10})}{1 - 0,5}$$

**(M1)(A1)(ft)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir los valores en la fórmula de la suma de los términos de una progresión geométrica; **(A1)(ft)** por haberlos sustituido correctamente.  
Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el valor de  $u_1$  y  $r$  que dieron en el subapartado (d)(i), pero solo si la progresión es geométrica y  $0 < r < 1$ . Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el valor de  $k$  que dieron en el subapartado (d)(ii), pero solo si  $k$  es un número entero positivo.

40,0 (39,9609...) (mg)

**(A1)(ft)(G2)**

**[9 puntos]**  
**Total [16 puntos]**

5. (a)  $\frac{1}{3} \times 2^3 + \frac{3}{4} \times 2^2 - 2 - 1$  (M1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir correctamente los valores en la función.

$2,67 \left( \frac{8}{3}; 2,66666... \right)$  (A1)(G2)

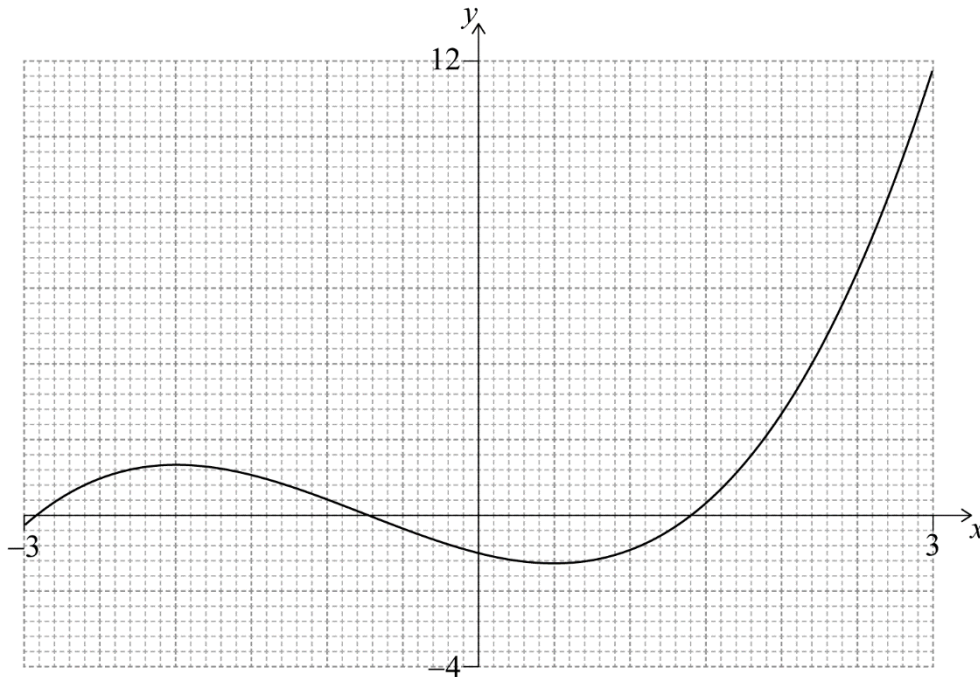
[2 puntos]

(b) -1 (A1)

**Nota:** Acepte (0, -1).

[1 punto]

(c)



(A1)(A1)(A1)(A1)

**Nota:** Conceda (A1) por ventana correcta y ejes rotulados, -3 y 3 deben estar escritos en el eje x, y -4 y 12 en el eje y.

(A1) por una curva suave con una forma cúbica y dibujada en la ventana;

(A1) por cortes con el eje x: uno cerca de -3, el segundo entre -1 y 0 y el tercero entre 1 y 2. El corte con el eje y aproximadamente en -1;

(A1) por el mínimo local en el cuarto cuadrante y el máximo local en el segundo cuadrante, ambos en posiciones aproximadamente correctas.

No es necesario papel milimetrado. Si no se muestra una ventana conceda como máximo (A0)(A1)(A0)(A1).

[4 puntos]

continúa en la página siguiente...

Continuación de la Pregunta 5

(d)  $x^2 + \frac{3}{2}x - 1$  (A1)(A1)(A1)

**Nota:** Conceda un (A1) por cada término que sea correcto. Conceda como mucho (A1)(A1)(A0) si hay otros términos adicionales.

[3 puntos]

(e)  $2^2 + \frac{3}{2} \times 2 - 1$  (M1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir correctamente el 2 en su derivada de la función.

6 (A1)(ft)(G2)

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el apartado (d).

[2 puntos]

(f)  $\frac{8}{3} = 6(2) + c$  (M1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir en la ecuación de la recta el 2, su respuesta al apartado (a) y su respuesta al apartado (e).

$$c = -\frac{28}{3}$$

O BIEN

$$\left(y - \frac{8}{3}\right) = 6(x - 2) \quad (M1)$$

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir en la ecuación de la recta el 2, su respuesta al apartado (a) y su respuesta al apartado (e).

O BIEN

$$y = 6x - \frac{28}{3} \quad (y = 6x - 9.33333...) \quad (M1)$$

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir en la ecuación de la recta su respuesta al apartado (e) y  $-\frac{28}{3}$ .

$$-18x + 3y + 28 = 0 \quad (\text{Acepte múltiplos enteros}) \quad (A1)(ft)(G2)$$

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde los apartados (a) y (e).

[2 puntos]

continúa en la página siguiente...

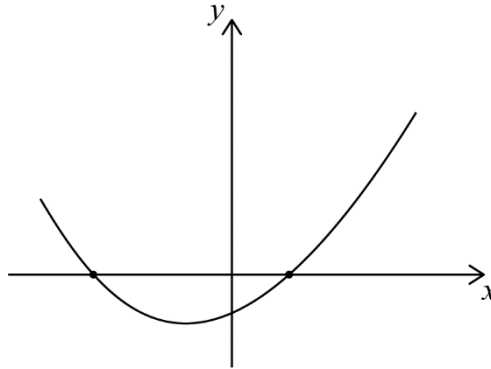
Continuación de la Pregunta 5

(g)  $x^2 + \frac{3}{2}x - 1 = 0$

(M1)

**Nota:** Conceda (M1) por plantear que la derivada = 0.

**O BIEN**



(M1)

**Nota:** Conceda (M1) por un bosquejo (dibujo aproximado) de la función derivada cuyas raíces estén en el lugar aproximadamente correcto.

$p = -2$

(A1)(ft)

$q = 0,5$

(A1)(ft)

**Nota:** Acepte “La función tiene un máximo local en  $x = -2$  y un mínimo local en  $x = 0.5$ ” en lugar de  $p = -2$  y  $q = 0,5$ . Puede otorgar puntos de arrastre de error desde su derivada del apartado (d), solo si sus valores de  $p$  y  $q$  están entre  $-3$  y  $3$ . Conceda como mucho (M1)(A0)(A1)(ft) si incluye el desarrollo del ejercicio que lleva a una respuesta de  $p = 0,5$ ,  $q = -2$ .

Se debe usar la derivada para conceder (M1). Conceda como mucho (G1) si ha escrito los valores correctos de  $p$  y  $q$ , pero no ha incluido el desarrollo del ejercicio **O BIEN** si ha mostrado un bosquejo (dibujo aproximado) de la función con los puntos máximo y mínimo identificados, y los valores correctos de  $p$  y  $q$ . Conceda (G1) si ha escrito  $0.5$  y  $-2$  (sin especificar si son  $p$  o  $q$ ). Conceda (G1) si ha escrito las coordenadas del máximo y del mínimo en lugar de los valores de  $p$  y de  $q$ .

[3 puntos]

continúa en la página siguiente...

## Continuación de la Pregunta 5

(h)  $-1,27 \leq f(x) \leq 1,33$

$$\left( -1,27083... \leq f(x) \leq 1,33333..., -\frac{61}{48} \leq f(x) \leq \frac{4}{3} \right) \quad \mathbf{(A1)(ft)(A1)(ft)(A1)}$$

**Nota:** Conceda **(A1)** por incluir en su respuesta  $-1,27$ , **(A1)** por incluir  $1,33$  y **(A1)** por desigualdades débiles (o sea no estrictas) correctas con **sus** extremos en el orden correcto. Por ejemplo, conceda **(A0)(A0)(A0)** por respuestas del tipo de  $5 \leq f(x) \leq 2$ . Acepte y en lugar de  $f(x)$ . Acepte otras formas de notación correctas; p. ej.,  $[-1,27; 1,33]$ .  
Puede otorgar puntos de arrastre de error a partir de los valores de  $p$  y de  $q$  del apartado (g) solo si sus valores de  $f(p)$  y  $f(q)$  están entre  $-4$  y  $12$ .  
Conceda **(A0)(A0)(A0)** si utiliza como extremos del intervalo los valores obtenidos en (g).

**[3 puntos]****Total [20 puntos]**

6. (a)  $950 \times \left(1 + \frac{5}{12 \times 100}\right)^{12 \times 3}$  **(M1)(A1)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por sustituir los valores en la fórmula del interés compuesto; **(A1)** si la sustitución se hizo correctamente.

**O BIEN**

$$N = 3$$

$$I\% = 5$$

$$PV = 950$$

$$P/Y = 1$$

$$C/Y = 12$$

**(A1)(M1)**

**Nota:** Conceda **(A1)** si ha incluido  $C/Y = 12$ , **(M1)** por otros elementos correctos.

**O BIEN**

$$N = 36$$

$$I\% = 5$$

$$PV = 950$$

$$P/Y = 12$$

$$C/Y = 12$$

**(A1)(M1)**

**Nota:** Conceda **(A1)** si ha incluido  $C/Y = 12$ , **(M1)** por otros elementos correctos.

1103,40 (EUR)

**(A1)(G3)**

**Nota:** La respuesta se ha de dar redondeando a 2 lugares decimales.

**[3 puntos]**

*continúa en la página siguiente...*

## Continuación de la Pregunta 6

(b)  $(20 \times 3 + 1100) - 1103,40$  (M1)(M1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir correctamente los valores en la fórmula del costo de la bicicleta; (M1) por restar su respuesta dada en el apartado (a). Esta resta puede haber quedado implícita en su respuesta final (puede otorgar puntos de arrastre de error desde su respuesta dada en el apartado (a) para esta resta implícita).

56,60 (EUR) (A1)(ft)(G3)

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error desde el apartado (a). La respuesta tiene que haberla dado redondeando a dos lugares decimales.

[3 puntos]

## (c) MÉTODO 1

$$950 \times \left(1 + \frac{5}{12 \times 100}\right)^{12x} = 20x + 1100$$
 (M1)(M1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir correctamente los valores en la fórmula del interés compuesto con una variable en el exponente, (M1) por comparar sus expresiones, siempre y cuando haya utilizado la misma variable (no una expresión con  $x$  representando años y otra con  $x$  representando meses). Conceda como máximo (M0)(M1)(A0)(M1)(A0) por sustituir un entero en ambas expresiones y comparar ambos resultados. Acepte una desigualdad.

$(x =) 4,52157... \text{ (años)}$  (A1)(ft)

4,52157... $\times 12$  (= 54,2588...) (M1)

**Nota:** Conceda (M1) por multiplicar su valor de  $x$  por 12. Vale también si esta operación ha quedado implícita.

$m = 55$  (meses) (A1)(ft)(G4)

## MÉTODO 2

$$950 \times \left(1 + \frac{5}{12 \times 100}\right)^m = 20 \times \frac{m}{12} + 1100$$
 (M1)(M1)(M1)

**Nota:** Conceda (M1) por sustituir correctamente los valores en la fórmula del interés compuesto con una variable en el exponente; (M1) por comparar sus expresiones, siempre y cuando haya utilizado la misma variable; (M1) por convertir los años en meses en estas expresiones. Conceda como máximo (M0)(M1)(A0)(M1)(A0) por sustituir un entero en ambas expresiones y comparar ambos resultados. Acepte una desigualdad.

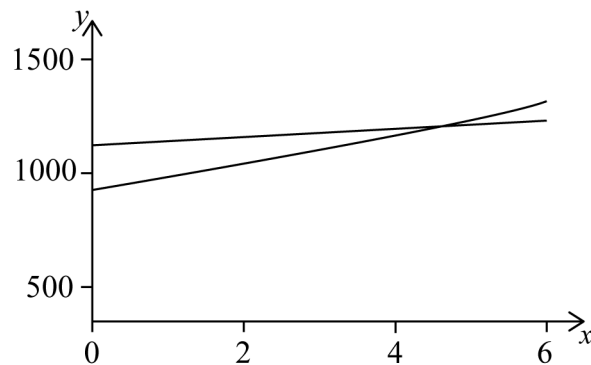
$m = 54,2588... \text{ (meses)}$  (A1)(ft)

$m = 55$  (meses) (A1)(ft)(G4)

continúa en la página siguiente...



Continuación de la Pregunta 6

**MÉTODO 3****(M1)(M1)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por cada gráfico dibujado.

$(x =) 4,52157\dots$  (años)

**(A1)(ft)**

$4,52157\dots \times 12 (= 54,2588\dots)$

**(M1)**

**Nota:** Conceda **(M1)** por multiplicar **su** valor de  $x$  por 12. Vale también si esta operación ha quedado implícita.

Si los gráficos dibujados están en función de meses, y llevan al valor 54,2588..., conceda **(M1)(M1)(M1)(A1)**, coherente con el MÉTODO 2.

$m = 55$  (meses)

**(A1)(ft)(G4)**

**Nota:** Puede otorgar puntos de arrastre de error por una fórmula del interés compuesto que sea coherente con lo que respondió en el apartado (a). El **(A1)(ft)** final solo se puede conceder si da la respuesta correcta, o si da **su** respuesta correcta tras arrastrar un error desde algún apartado anterior, pero solo si el valor que dé está redondeado. Por ejemplo, no conceda **(M0)(M0)(A0)(M1)(A1)(ft)** por una respuesta tipo “5 años  $\times$  12 = 60” (o similar) no avalada por los cálculos/razonamientos pertinentes.

**[5 puntos]****Total [11 puntos]**