A continuación se muestran las soluciones a los ejercicios prácticos propuestos en el Curso.

TEMA 1

Ejercicio 1

a. Igualamos los intereses generados con uno y otro tipo en el periodo de un año:
   Capitalización simple
   $C*i_{12}*12=C*i_2*2$
   $i_{12}=i_2*(2/12)=6\%*(2/12)=$ **1%**
   Capitalización compuesta
   $C*(1+i_{12})^{12}= C*(1+i_2)^2$
   $i_{12}=(1+i_2)^{2/12}-1=$ **0.98%**

b. Capitalización simple

   $C*i_4*4=C*i*1$
   $i_4=i*(1/4)=12\%*(1/4)=$ **3%**
   Capitalización compuesta
   $C*(1+i_4)^4= C*(1+i)$
   $i_4=(1+i)^{1/4}-1=$ **2,87%**

Ejercicio 2

Calculamos los tipos equivalentes, los usamos para calcular los valores actuales de cada opción y elegimos la más barata que es la opción 1.

$i_2=(1,08)^{1/2}-1=$ **3,923%**

$i_{12}=(1,08)^{1/12}-1=$ **0,6434%**

$VA(1)=5000*(1-(1+i_2)^{-4})/i_2=$ **18.182,44**

$VA(2)=10000+(10000*(1+i)^{-1})=$ **19.259,26**

$VA(3)=8000+8000*(1-(1+i_{12})^{-2})/i_{12}=$ **23.846,9**

$VA(4)=20000*(1+i)^{9/12}=$ **18.878,27**

Ejercicio 3

$VA_0=2000*(1-(1+0{,}02)^{10}(1+0{,}05)^{-10})/(0{,}05-0{,}02)=$ **16.776,21**

Ejercicio 4

Calculamos primero el valor de la renta en t=8 (cuando se produce el primero de los 7 pagos).

$VA_8=4000+[4000(1{,}05)*(1-(1+0{,}05)^{6}(1+0{,}08)^{-6})/(0{,}08-0{,}05)]=$ **25.771,74**

Después actualizamos hasta t=0

$VA_0=VA_8*(1{,}08)^{-8}=$ **13.923,67**

Ejercicio 5

En este caso se trata de calcular el importe de la anualidad para llegar a un determinado valor final

$VF_{28}=750000=VA_0*(1{,}04)^{28}=[X*(1-(1{,}04)^{-28})/0{,}04]*(1{,}04)^{28}$

X= **15.009,74**

Ejercicio 6

Cuota constante: Primero calculamos con interés semestral la cuota anual que nos da un valor actual igual al importe del préstamo y después completamos el cuadro calculando los intereses cada periodo y la amortización como diferencia entre la cuota y los intereses.

$i_2=(1{,}05)^{1/2}-1=$ **2,4695%**

$10000=X*(1-(1+i_2)^{-4})/i_2$

X= **2.656,227**

	1	2	3	4
A. Capital pendiente antes del pago	10000.00	7590.72	5121.95	2592.21
B. Intereses a pagar	246.95	187.45	126.49	64.01
C. Capital amortizado	2409.28	2468.77	2529.74	2592.21

Amortización constante: Cada semestre se amortizará la misma cantidad (2500=10000/4). Completamos el cuadro calculando los intereses cada periodo y la cuota como la suma del capital amortizado más los intereses.

	1	2	3	4
A. Capital pendiente antes del pago	10000.00	7500.00	5000.00	2500.00
B. Intereses a pagar	246.95	185.21	123.48	61.74
C. Capital amortizado	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
D. Cuota pagada	2746.95	2685.21	2623.48	2561.74

TEMA 2

Ejercicio 1

El siguiente cuadro muestra el cálculo del VAN teniendo en cuenta que durante los primeros 3 años nos ahorramos los 50 salarios pero en el año 4 hay ya 20 empleados a los que hay que formar (sólo se ahorra el coste salarial de 30) y en el quinto no hay ahorro salarial y están los costes de formación de 30 empleados. Todos los costes de despido se imputan en el momento inicial. El VAN es positivo por lo que se recomendaría realizar los despidos.

	t						
	0	1	2	3	4	5	
Flujos incrementales							
'+Ahorros salariales		1000000	1000000	1000000	600000	0	
' -Coste despidos	-300000						
' -Coste formación					-1600000	-2400000	
Flujos increm. Netos	**-300000**	**1000000**	**1000000**	**1000000**	**-1000000**	**-2400000**	
tipo interes aplicable	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
valores descontados	-300000	909090.909	826446.281	751314.801	-683013.46	-1490211.2	
VA							**313627.36**
VAN							**13627.36**

Ejercicio 2

Para calcular el VA debemos utilizar el flujo de caja esperado.

E(FC)=5*0,576+0*0,423=**2,88**

VA=E(CF)/1,12=**2,57**

Si la inversión inicial fuese igual al valor actual, el VAN sería cero. Por lo tanto el VA es lo máximo que deberíamos invertir.

Ejercicio 3

Primero calculamos la probabilidad de que en los próximos dos años ocurra cada una de las cuatro posibles situaciones de demanda

Situación	Probabilidad	
de demanda		
alta,alta	0.7*0.75=	**0.525**
alta, baja	0.7*0.25=	**0.175**
baja, alta	0.3*0.25=	**0.075**
baja,baja	0.3*0.75=	**0.225**

Ahora estudiamos cuales serían los flujos de caja en cada una de esas posibles situaciones y en cada año, si se ha optado por una producción grande y por una pequeña respectivamente. Esto nos permite calcular los FC esperados para la producción grande y pequeña en cada año, dadas las probabilidades de cada situación de demanda.

		FC si grande		FC si pequeña	
		año 1	año 2	año 1	año 2
Demanda	Probabilidad				
alta,alta	0.525	100	100	10	10
alta, baja	0.175	100	-50	10	35
baja, alta	0.075	-50	100	35	10
baja,baja	0.225	-50	-50	35	35
	FC esperado	**55**	**40**	**17.5**	**20**

Por último, teniendo en cuenta el coste de la producción grande y la producción pequeña y sus flujos de caja esperados podemos calcular el VAN de cada una de las dos opciones. El VAN de la producción grande es mayor, así que esta es la mejor opción.

GRANDE	t=0	t=1	t=2	
FC esperad	-30	55	40	
t/i	0.1	0.1	0.1	
Valor descc	-30	50	33.0578512	
VA				83.0578512
VAN				**53.0578512**
PEQUEÑO	t=0	t=1	t=2	
FC esperad	-10	17.5	20	
t/i	0.1	0.1	0.1	
Valor descc	-10	15.9090909	16.5289256	
VA				32.4380165
VAN				**22.4380165**

TEMA 3

Ejercicio 1

a. Calculamos el VA de los dividendos, teniendo en cuanta que la perpetuidad de 1,8 empieza en t=3 y por lo tanto su VA en t=2 es 1,8/0,1. Si el precio fuese inferior al VA los inversores podrían obtener una rentabilidad superior al 10% por lo que habría órdenes de compra y el precio subiría. Si el precio fuese inferior los inversores obtendrían menos del 10% por lo que habría ventas y el precio bajaría.

   VA=2+3$(1,1)^{-1}$+(1.8/0,1)$(1,1)^{-2}$=**26,50**

b. El valor del total de las acciones o valor de mercado los fondos propios de la empresa es

   Valor de mercado de los fondos propios= 2.000.000*26,5=**53.000.000**

c. El beneficio por acción para el primer ejercicio

   BPA=4.000.000€/2.000.000 acciones=**2€ por acción**

   La tasa de reparto de dividendos

   Pay-out=Dividendo por acción/BPA=2/2=**100%**

Ejercicio 2

Primero calculamos la rentabilidad esperada de cada activo.

	S1 (prob. 1/3)	S2 (prob. 2/3)	rentabilidad esperada	
Activo A	20%	-3%	20%*(1/3)+-3%*(2/3)=	4.67%
Activo B	40%	0%	40%*(1/3)+0%*(2/3)=	13.33%

Ahora podemos calcular la de las carteras como la suma ponderada de las rentabilidades de los activos que las forman.

a. $R_{cartera(j)}$=50%*4,67%+50%*13,33%=**9%**
b. $R_{cartera(k)}$=30%*4,67%+40%*13,33%+30%*2%=**7,33%**

TEMA 4

Ejercicio 1

Para la cartera equiponderada

$E(R)=50\%*11\%+50\%*7\%=$**9%**

$VAR(R)=(50\%*15\%)^2+(50\%*12\%)^2+(2*50\%*50\%*15\%*12\%*0.15)=$**0.0106**

Desviación típica(R)= $VAR(R)^{0,5}=$**10,28%**

Ejercicio 2

Se trata de encontrar X de manera que se minimice la varianza

$\text{Min } (X*\sigma_1)^2+((1-X)*\sigma_2)^2+(2*X*(1-X)*\sigma_1*\sigma_2*\rho)$

La condición de primer orden implica que la derivada es igual a cero

$2*X*\sigma^2_1-2*(1-X)*\sigma^2_2+2*\sigma_1*\sigma_2*\rho-4*X*\sigma_1*\sigma_2*\rho=0$

Por lo tanto

$X=(\sigma^2_2-\sigma_1*\sigma_2*\rho)/(\sigma^2_1+\sigma^2_2-2*\sigma_1*\sigma_2*\rho)$

En nuestro caso

$X_{dell}=(24\%^2-20\%*24\%*\rho)/(20\%^2+24\%^2-2*20\%*24\%*\rho)$

Para los diferentes coeficientes de correlación tenemos que:

a) Con $\rho=1$ la cartera de mínimo riesgo es $X_{dell}=600\%$ y $X_{yahoo}=-500\%$. Lo cual exige ventas en corto. Si no se permiten las ventas en corto lo mejor que podemos hacer es poner todo el dinero en el activo de menos riesgo $X_{dell}=100\%$. Obviamente la rentabilidad y volatilidad de esta cartera sería la de Dell.

b) Con $\rho=-1$ la cartera de mínimo riesgo es X_{dell}=55% y X_{yahoo}=45%. Esto no requiere ventas en corto.
E(R)=55%*15%+45%*22%=18,15%
Var(R)= $(55\%*20\%)^2+(45\%*24\%)^2+(2*55\%*45\%*20\%*24\%*(-1))=0$

c) Con $\rho=0.5$ la cartera de mínimo riesgo es X_{dell}=68% y X_{yahoo}=42%. Esto no requiere ventas en corto.

E(R)=68%*15%+42%*22%=17,24%
Var(R)= $(68\%*20\%)^2+(42\%*24\%)^2+(2*68\%*42\%*20\%*24\%*0.5)=0{,}034$
Desviación típica(R)= $0{,}034^{0,5}$=18,66%.

TEMA 5

Ejercicio 1

Calculamos la beta y después la utilizamos para calcular la rentabilidad esperada según el CAPM

β_i=Cov(r_i,R_M)/Var(R_M)=0,0066/($0,18^2$)=**0,2034**

Rentabilidad del activo sin riesgo= r_f=1,7%

Prima de riesgo de mercado=E(R_M)-r_f=9%

E(r_i)=r_f+β_i[E(R_M)-r_f]=1,7%+0,2034*9%=**3,5%**

Ejercicio 2

Hay que tener en cuenta que la beta de una cartera es la media ponderada de las betas de los activos que la forman. El efectivo tiene rentabilidad y riesgo cero y por tanto también beta cero. Pero sería mejor invertir en bonos sin riesgo que con riesgo cero tienen alguna rentabilidad.

a) β_{C1}=1=0,5*X+1,2*(1-X)

X=**0,2857**

b) β_{C2}=0,2*0+0,8*1=**0,8**

TEMA 6

Ejercicio 1

a) El cupón anual es el 5% de 1000. El precio es el valor descontado de los pagos.

$P=[50/1{,}03]+[50/1{,}03^2]+[(1000+50)/1{,}03^3]=$**1056,57**

Ejercicio 2

Según la teoría de las expectativas puras el tipo forward indica el valor esperado de los tipos corrientes para el futuro. Pero para calcular los tipos forward no necesitamos referencia a los tipos esperados para el futuro.

${}_0R_1=5\%$, ${}_0R_2=5{,}6\%$, ${}_0R_3=5{,}9\%$, ${}_0R_4=6{,}2\%$, ${}_0R_5=6{,}3\%$, ${}_0R_6=7{,}35\%$

a) ${}_0R_2=$**5,6%,**

b) $(1+{}_0R_2)^2=(1+{}_0R_1)(1+{}_0f_{1,2})$

${}_0f_{1,2}=(1{,}056^2/1{,}05)-1=$**0,062**

c) $(1+{}_0R_5)^5=(1+{}_0R_4)^4(1+{}_0f_{4,5})$

${}_0f_{4,5}=(1{,}063^5/1{,}062^4)-1=$**0,067**

Ejercicio 3

a) La curva de rendimientos refleja los tipos corrientes a diferentes plazos.

b) A partir de los precios de los bonos cupón cero calculamos los tipos de interés corrientes a diferentes plazos y realizamos el gráfico. La curva sólo es claramente creciente en el largo plazo (para tipos a partir del tercer año).

$980=1000/(1+{}_0R_1)^1$ ${}_0R_1=2{,}04\%$

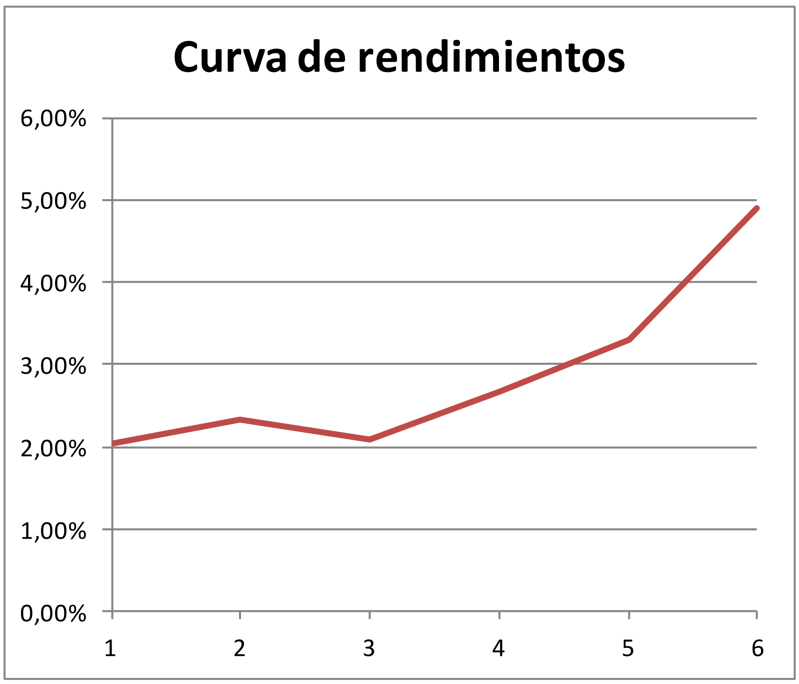
$955=1000/(1+{}_0R_2)^2$ ${}_0R_2=2{,}32\%$

$940=1000/(1+{}_0R_3)^3$ ${}_0R_3=2{,}08\%$

$900=1000/(1+{}_0R_4)^4$ ${}_0R_4=2{,}67\%$

$850=1000/(1+{}_0R_5)^5$ ${}_0R_5=3{,}30\%$

$750=1000/(1+{}_0R_6)^6$ ${}_0R_6=4{,}91\%$



c) ${}_0R_2=$ **2,32%,**

TEMA 7

Ejercicio 1

El agricultor puede ser el vendedor en un contrato de compra-venta a plazo con un precio de ejercicio igual al que quiere asegurarse.

También podría teóricamente comprar una opción de venta sobre la uva con precio de ejercicio igual al que quiere asegurarse.

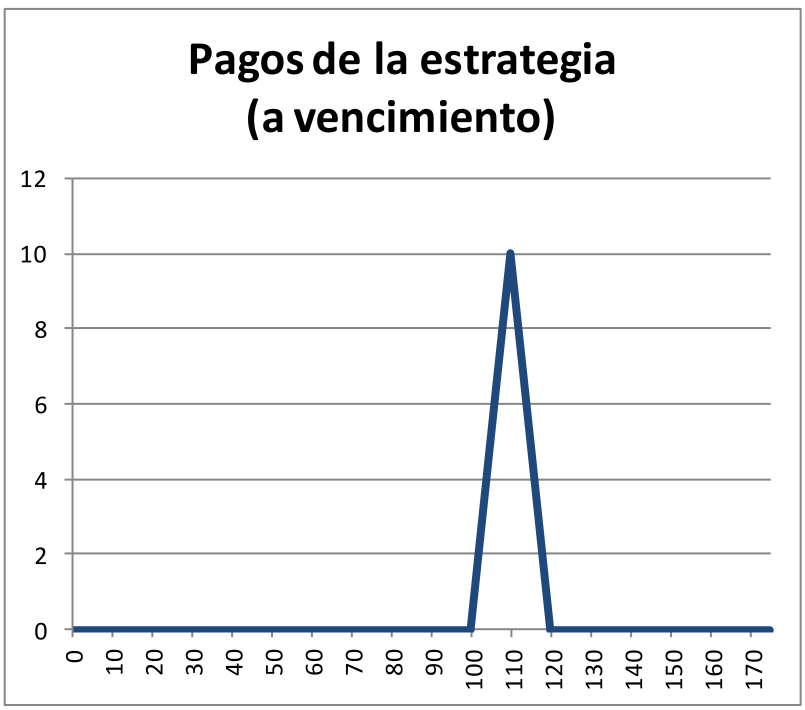
Ejercicio 2

Si esperamos que el precio suba habría que comprar una opción de compra con un precio de ejercicio inferior al que esperemos que el oro alcance.

Ejercicio 3

Primero calculamos el valor de cada opción en el momento de vencimiento según cuál sea el precio del subyacente y después, sumando encontramos el precio de la cartera de opciones en cada caso y la representamos gráficamente. Como puede verse esta estrategia dará beneficios sólo en un rango de precios muy estrecho, por lo tanto esta estrategia apuesta por una baja volatilidad (ya suban o bajen los precios).

	a	b	2b	c	
subyacente	call comprada 100	call vendida 110	2 calls vendidas 110	call comprada 120	a+2b+c
0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0
110	10	0	0	0	10
120	20	-10	-20	0	0
130	30	-20	-40	10	0
140	40	-30	-60	20	0
150	50	-40	-80	30	0
160	60	-50	-100	40	0
170	70	-60	-120	50	0
180	80	-70	-140	60	0
190	90	-80	-160	70	0
200	100	-90	-180	80	0



Ejercicio 4

En el momento en que se emite el futuro se negocia el precio de ejercicio de manera que el valor del futuro sea cero y no haya intercambio de dinero entre la parte compradora y la parte vendedora.

$F_0=0=S_0-[K/(1+r_f)^T]=$

$0=S_0-[7/(1{,}0275^{0,5})]$

$S_0=$**6,905**