

AUXILIAR 1 – Preparación Control 1
IN42A – Semestre Primavera 2009

Profesores: K. Carrasco, S. Cobian, E. Contreras, L. Tamblay, E. Valdivieso

Auxiliares: N. Cisternas, I. Escobar, C. Troncoso, S. Ubilla

Coordinador: P. Fernández

Problema 1: Preguntas Conceptuales

1. Comente. “Los gastos no desembolsables se agregan al flujo de caja para aumentar la utilidad”
2. El capital de trabajo es el dinero necesario para cubrir los desfases del primer año de operación del proyecto, siendo recuperado al final del horizonte de evaluación. Comente
3. “Al tomar la decisión de estudiar ingeniería, un estudiante tiene un costo de oportunidad que es el arancel que debe cancelar”.
4. Un amigo le comenta sobre un nuevo negocio en el cual está invirtiendo sus ahorros y lo invita a participar ya que su VAN es positivo, ¿estaría dispuesto a invertir?
5. Si la evaluación de un proyecto entrega como resultado dos tasas internas de retorno se debe utilizar para tomar una decisión aquella que esta más cerca del costo alternativo del capital.
6. Su empresa tiene una cartera de tres proyectos, y para ahorrar tiempo, se evalúa la cartera (los tres en conjunto, considerando el flujo de caja agregado), entregando un VAN positivo. ¿Es correcto afirmar que se deben hacer los tres proyectos, por cuanto en conjunto aseguran un VAN positivo?
7. Identifique y comente los errores conceptuales que se cometieron en la siguiente evaluación económica (no son errores de suma y debe encontrar un total de 5 errores)

Año	0	1	2	3	4	5
Vents (unidades físicas)		500	600	900	900	900
Precio Unitario		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Ingresos		5.000.000	6.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000
Costos		-4.710.000	-5.610.000	-8.310.000	-8.310.000	-8.310.000
Intereses Préstamo		-87.654	-72.713	-56.577	-39.149	-20.327
Amortizaciones Préstamo		-186.766	-201.707	-217.844	-235.271	-254.093
Depreciaciones		-190.920	-190.920	-190.920	-190.920	-190.920
Recup. valores residuales						787.320
Ganancia de capital						177.720
Utilidad antes de imp.		-175.340	-75.340	224.660	224.660	1.189.700
Impuesto (15%)		-26.301	-11.301	33.699	33.699	178.455
Utilidad despues de imp.		-149.039	-64.039	190.961	190.961	1.011.245
Depreciaciones		190.920	190.920	190.920	190.920	190.920
Flujo de Caja Operacional	0	41.881	126.881	381.881	381.881	1.202.165
Préstamo	1.095.680					
Inversión	-1.564.200					
Capital de Trabajo	-1.175.000					
Recup. Capital de Trabajo				1.175.000		
Flujo de Caja de Capitales	-1.643.520	0	0	1.175.000	0	0
Flujo de caja neto	-1.643.520	41.881	126.881	1.556.881	381.881	1.202.165
VAN (14%)	392.170					
TIR (Tasa Interna de Retorno)	21,0%					

8. Una gran empresa química está evaluando un proyecto para instalar una nueva planta de producción. El terreno es de la empresa, pero hay que demoler los edificios existentes en el terreno. Indique cuales de los siguientes elementos son relevantes para la evaluación de la nueva planta, con una breve explicación.

- El valor de mercado de los edificios existentes.
- El valor del terreno.
- El costo de demolición.
- El costo del cierre del terreno, realizado el año anterior.
- El ahorro de impuestos generado por la depreciación de la nueva planta.
- La inversión inicial en materias primas.
- El costo de los estudios que ya se realizaron.
- La parte proporcional del sueldo del presidente de la empresa por la fracción de su tiempo que va a destinar al proyecto.

9. La principal ventaja de la TIR sobre el VAN es que el primer método no requiere del cálculo de la tasa de descuento.

10. Hace algún tiempo un conocido dirigente de la PYMES señaló lo siguiente. La depreciación acelerada no ayuda en nada a la industria ya que todas las maquinas valen \$1". ¿Qué quiso decir el dirigente?

Problema 2: Flujo de Caja

La empresa OCC S.A. se encuentra en proceso de evaluación de la instalación de una planta de producción de oxiclورو de cobre, cuya inversión asciende a 358.959 [UF]. De acuerdo con un estudio de mercado –cuyo costo fue de 1.000 UF- y estimaciones de costos, se determinó que los beneficios en los años siguientes serían los que se presentan en la tabla siguiente:

Año	1	2	3	4	5	6
Beneficio Neto [UF]	59.827	62.818	65.960	89.258	55.406	44.325

Para financiar el proyecto, se negoció un préstamo por el 60% del monto total, el que será cancelado en cuatro cuotas anuales iguales, con una tasa de interés de 12%. Además, del monto total de la inversión, sólo el 60% puede ser depreciado. Esto ocurre en cinco años.

Considerando que el impuesto a las utilidades es del 25% y la tasa de descuento relevante es de un 8%, determine si el proyecto de OCC S.A. es rentable.

Problema 3: Flujo de Caja

Un empresario está considerando la posibilidad de invertir en una planta de malteo de cebada. Planea invertir en una planta con capacidad para producir hasta 50.000 toneladas de malta al año.

La inversión en activos fijos:

	US\$	Vida Legal
Terreno	80.000	--
Obras Civiles	870.000	40
Silos	1.850.000	20
Maquinas. y Equipos	4.900.000	10
Total	7.700.000	

Materia Prima (cebada maltera) para 1 tonelada de producto final	1,25 Toneladas
Precio de Compra de Materia Prima	US\$ 100 x Tonelada
Costo de Procesamiento	US\$ 26 x Tonelada
Costos Fijos anuales	US\$ 1,3 millones
Precio de Venta (Producto Final)	US\$ 240 x Tonelada

Ventas: 20.000, 35.000, 45.000 toneladas los primeros tres años, y 50.000 los tres años siguientes.

Capital de Trabajo: US\$ 10 millones

Estructura de Negocio: La empresa compra toda la cebada del año en sólo tres meses (enero, febrero y marzo) y la paga al contado. Los ingresos se reciben al segundo mes después de efectuada la entrega del producto.

Financiamiento: Se puede acceder a un crédito por el 75% de la inversión más el capital de trabajo con una tasa de interés del 8% y dos años de gracia (los intereses del período de gracia no se pagarán, se acumularán a la deuda), pagadero en 3 cuotas anuales iguales.

Suponga que la inversión se liquidará a un 65% de su valor inicial.

Las utilidades contables de la empresa estarán afectas al Impuesto de Primera Categoría (15%).

El proyecto se evaluará a 6 años y la tasa de descuento es del 10%

Todos los valores están sin IVA, y suponga que la inversión no está afecta al IVA (no se paga).

Elabore un flujo de caja para el inversionista con los antecedentes relevantes para la decisión de hacer el proyecto de maltería. ¿Recomendaría Ud. que el inversionista realice el proyecto?. Fundamente su respuesta.

Problema 4: Matemáticas Financieras

1) (15 puntos) Usted está contemplando comprar un automóvil y sus opciones preferidas son dos. El auto A cuesta USD 20 mil y tiene un costo esperado de manutención bajo, de USD 1 mil por año (pagadero al comienzo de cada año, después del primer año), pero una vida útil de sólo 4 años. El auto B cuesta USD 20 mil y tiene un costo esperado de manutención de USD 2 mil por año (después del primer año) y una vida útil de 6 años. Ninguno de los dos autos tiene valor residual. Si la tasa de interés es de 10% anual ¿Qué auto compraría? Suponga que la tasa de inflación anual es cero.



Problema 5: Matemáticas Financieras

1) Usted es dueño de una planta petrolera, la cual generará USD 2 millones en caja el próximo año. Asuma que los costos de operación son despreciables. Desafortunadamente, el volumen de petróleo embarcado está declinando, y se espera que los flujos de caja declinen en un 4 % por año. La tasa de descuento es un 10%.

- a) ¿Cuál es el valor presente de los flujos de caja si se espera que la planta opere para siempre?
- b) ¿Cuál es el valor presente de los flujos de caja si la planta petrolera es vendida después de 20 años en un 50% de su valor?

PAUTA AUXILIAR 1 – Preparación Control 1
IN42A – Semestre Primavera 2009

Problema 1: Preguntas Conceptuales

- 1. Comente. “Los gastos no desembolsables se agregan al flujo de caja para aumentar la utilidad”**

Los gastos no desembolsables no generan un flujo de dinero, por lo que se deben sacar del flujo de caja. Su utilización solo tiene un efecto tributario, el cual es reducir impuestos. De esta forma se obtiene una utilidad mayor que si no se agregara este ítem. Por lo tanto, el objetivo de sacarlos no es aumentar la utilidad, si no que como el objetivo final de construir el flujo de caja es el calculo de los flujos monetarios que el proyecto generara por periodo, y los gastos no desembolsables no constituyen flujos de plata, después de calcular el pago de impuestos, se retiran del flujo de caja.

- 2. El capital de trabajo es el dinero necesario para cubrir los desfases del primer año de operación del proyecto, siendo recuperado al final del horizonte de evaluación. Comente**

Falso, por una parte el capital de trabajo es necesario para todos los períodos de evaluación del proyecto, no sólo dentro del primer año (por ejemplo si aumenta la capacidad de producción de la empresa, puede resultar necesario aumentar el capital de trabajo). Por otra parte, si el método del valor de desecho utilizado es el económico, se puede considerar una perpetuidad y el proyecto nunca recupera el capital de trabajo.

- 3. “Al tomar la decisión de estudiar ingeniería, un estudiante tiene un costo de oportunidad que es el arancel que debe cancelar”.**

Incierto. Si bien el arancel es parte del costo de oportunidad que tiene el estudiante, también lo es la mejor opción que tiene para trabajar. Una representa un dinero que puede ganar, y la otra un dinero que no gasta.

- 4. Un amigo le comenta sobre un nuevo negocio en el cual está invirtiendo sus ahorros y lo invita a participar ya que su VAN es positivo, ¿estaría dispuesto a invertir?**

Solo estaría dispuesto a invertir si a mi tasa de oportunidad el proyecto tiene VAN positivo, es decir dependiendo del inversionista puede variar la decisión de inversión.

- 5. Si la evaluación de un proyecto entrega como resultado dos tasas internas de retorno se debe utilizar para tomar una decisión aquella que esta más cerca del costo alternativo del capital.**

Falso, cuando existen dos tasas internas de retorno la decisión puede no ser la adecuada sólo mirando la TIR (se puede dar un contraejemplo), ya que el proyecto puede tener más limitaciones para su análisis con este indicador.

- 6. Su empresa tiene una cartera de tres proyectos, y para ahorrar tiempo, se evalúa la cartera (los tres en conjunto, considerando el flujo de caja agregado), entregando un VAN positivo. ¿Es correcto afirmar que se deben hacer los tres proyectos, por cuanto en conjunto aseguran un VAN positivo?**

Es incorrecto, porque puede suceder que dentro de la cartera existan proyectos buenos y proyectos malos, y que los buenos estén subsidiando a los malos. Es decir, algún proyecto puede tener VAN negativo, pero es más que compensado por el VAN positivo de los otros proyectos, resultando un saldo positivo para la cartera. Cada proyecto debe ser evaluado en forma independiente (considerando también los posibles efectos económicos sobre los otros proyectos), y si aporta un VAN negativo a la cartera es mejor no efectuarlo, lo que mejora el VAN de la cartera.

- 7. Identifique y comente los errores conceptuales que se cometieron en la siguiente evaluación económica (no son errores de suma y debe encontrar un total de 5 errores)**

Año	0	1	2	3	4	5
Vents (unidades físicas)		500	600	900	900	900
Precio Unitario		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Ingresos		5.000.000	6.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000
Costos		-4.710.000	-5.610.000	-8.310.000	-8.310.000	-8.310.000
Intereses Préstamo		-87.654	-72.713	-56.577	-39.149	-20.327
Amortizaciones Préstamo		-186.766	-201.707	-217.844	-235.271	-254.093
Depreciaciones		-190.920	-190.920	-190.920	-190.920	-190.920
Recup. valores residuales						787.320
Ganancia de capital						177.720
Utilidad antes de imp.		-175.340	-75.340	224.660	224.660	1.189.700
Impuesto (15%)		-26.301	-11.301	33.699	33.699	178.455
Utilidad despues de imp.		-149.039	-64.039	190.961	190.961	1.011.245
Depreciaciones		190.920	190.920	190.920	190.920	190.920
Flujo de Caja Operacional	0	41.881	126.881	381.881	381.881	1.202.165
Préstamo	1.095.680					
Inversión	-1.564.200					
Capital de Trabajo	-1.175.000					
Recup. Capital de Trabajo				1.175.000		
Flujo de Caja de Capitales	-1.643.520	0	0	1.175.000	0	0
Flujo de caja neto	-1.643.520	41.881	126.881	1.556.881	381.881	1.202.165
VAN (14%)	392.170					
TIR (Tasa Interna de Retorno)	21,0%					

La evaluación anterior tiene los siguientes errores:

- Se han descontado como costo las amortizaciones del préstamo. Las amortizaciones no reduce el impuesto a las utilidades, deben considerarse en los flujos de capital.
- La Recuperación de Valores Residuales se ha considerado como ingreso afecto a impuestos. Lo que está afecto a impuestos es la ganancia de capital, no el ingreso total por valor residual.
- Se ha considerado un impuesto negativo en los años 1 y 2, lo que no es factible de acuerdo a la legislación tributaria vigente. Cuando existen pérdidas tributarias, el impuesto es cero, y las pérdidas contables se deben llevar al período siguiente.
- No se reversó la Ganancia de Capital después de calcular la Utilidad después de impuestos. La Ganancia de Capital es un efecto contable que debe ser reversado.
- El capital de trabajo de recupera íntegramente dos años antes que termine el proyecto, lo que es imposible en la práctica porque el proyecto no podría seguir funcionando.

8. Una gran empresa química está evaluando un proyecto para instalar una nueva planta de producción. El terreno es de la empresa, pero hay que demoler los edificios existentes en el terreno. Indique cuales de los siguientes elementos son relevantes para la evaluación de la nueva planta, con una breve explicación.

a) El valor de mercado de los edificios existentes.

Sí, es un costo de oportunidad.

b) El valor del terreno.

Sí, es un costo de oportunidad.

c) El costo de demolición.

Sí, es un egreso de caja por realizar.

d) El costo del cierre del terreno, realizado el año anterior.

No, es costo hundido.

e) El ahorro de impuestos generado por la depreciación de la nueva planta.

Sí, es un beneficio (ahorro) generado por el proyecto.

f) La inversión inicial en materias primas.

Sí, es una inversión requerida.

g) El costo de los estudios que ya se realizaron.

No, es costo hundido.

h) La parte proporcional del sueldo del presidente de la empresa por la fracción de su tiempo que va a destinar al proyecto.

No, por cuanto con o sin proyecto el presidente gana lo mismo, no hay un flujo de caja incremental.

9. La principal ventaja de la TIR sobre el VAN es que el primer método no requiere del cálculo de la tasa de descuento.

Falso. Para poder aplicar correctamente la TIR es necesario compararla con el costo de capital (tasa de descuento) del inversionista. Si el proyecto retorna una TIR menor que la tasa de descuento, va a entregar un VAN negativo.

10. Hace algún tiempo un conocido dirigente de la PYMES señaló lo siguiente. La depreciación acelerada no ayuda en nada a la industria ya que todas las maquinas valen \$1". ¿Qué quiso decir el dirigente?

La depreciación acelerada es un incentivo tributario a la inversión en activos productivos. Sin embargo, si las pymes no logran acumular utilidades que les permita invertir en nuevos activos, si no que por el contrario los activos son tan antiguos que ya han sido totalmente depreciados (valen \$1), cualquier nuevo incentivo a la inversión es irrelevante para el sector. Lo anterior porque que en términos reales nunca llegarán a realizar la inversión que le permita acceder al beneficio tributario.

Problema 2: Flujo de Caja

Los campos que un flujo de caja debe tener se resumen a continuación:

Campo
(+) Ingresos
(-) Costos
(=) Beneficio Neto
(-) Intereses
(+) G/P Capital
(-) Depreciación
(-) PEA
(=) Utilidad Antes de Impuestos
(-) Impuestos
(=) Utilidad Después de Impuestos
(-) G/P Capital
(+) Depreciación
(+) PEA
(=) Flujo de Caja Operacional (FCO)
(-) Inversión
(+) Préstamo
(-) Amortizaciones
(-) Capital de Trabajo
(+) Recuperación Capital de Trabajo
(+) Valor Residual
(=) Flujo de Caja de Capitales (FCC)
$FCO + FCC = \text{Flujo de Caja Privado}$



Notar que la inversión, así como los beneficios y el valor residual son directos del enunciado. A continuación, se presentarán aquellos elementos del flujo de caja que no sean directos del enunciado.

Intereses y Amortizaciones

Para determinar este ítem, es necesario calcular el valor de la cuota. Se sabe que el préstamo es por el 60% de la inversión, a cuatro años y con una tasa de interés de 12%. Luego:

$$VP = \frac{C}{r} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)^N}\right)$$

$$C = \frac{VP}{\left(1 - \frac{1}{(1+r)^N}\right)} \cdot r$$

Entonces:

$$C = \frac{60\% \cdot 358.959}{\left(1 - \frac{1}{1,12^4}\right)} \cdot 0,12 = 70.909$$

Para determinar el valor de intereses y amortizaciones, se debe tener en cuenta que:

$$Interés_t = Saldo_{t-1} \cdot tasa\ interés$$

$$Amortización_t = Cuota - Interés_t$$

$$Saldo_t = Interés_t + Amortización_t$$

Luego, se construye una tabla como la siguiente:

Año	0	1	2	3	4
Saldo	215.375	170.311	119.840	63.312	0
Interés [UF]		25.845	20.437	14.381	7.597
Amortización [UF]		45.064	50.472	56.528	63.312
Cuota [UF]		70.909	70.909	70.909	70.909

Notar que el saldo en el año 0 corresponde al total del préstamo.



G/P de Capital.

Para calcularlo, se debe recordar que:

$$GPCapital = Valor\ Residual - Valor\ Libro$$

Como sólo se deprecia un 60% de la inversión, se tiene que:

$$GPCapital = 100.509 - (358.959 - 215.375) = -43.075$$

Depreciación

De acuerdo al enunciado, se deprecia el 60% de la inversión en cinco años. Luego, el valor anual de la depreciación es:

$$Depreciación = \frac{60\% \cdot 358.959}{5} = 43.075$$

Pérdida del Ejercicio Anterior

Como a esta altura debería saber, en caso de que la utilidad antes de impuestos no sea positiva no sólo se tiene que los impuestos a pagar son nulos, sino que además dicha utilidad se considera para efectos tributarios en el periodo siguiente. Entonces:

$$PEA_t = \min\{0; UAImp_{t-1}\}, \quad \text{con } t > 0$$

Se deja propuesto el cálculo de este elemento del flujo de caja.

Valor Actual Neto

Finalmente, el VAN del proyecto a una tasa de descuento del 8% es -42.420 [UF], por lo que el proyecto no es rentable.

Se propone desarrollar el flujo de caja individualmente, de modo que se corrobore el resultado planteado. Para esto último, se muestra el flujo de caja a continuación¹²:

¹ El flujo de caja se encuentra en [UF]

² Los resultados a los que debería llegar no tienen que ser exactamente los presentados, por cuanto este Flujo de Caja fue desarrollado en MS Excel. Aun así, los valores no deberían diferir demasiado.

	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos							
Costos Fijos							
Costos Variables							
Beneficio Neto	0	59.827	62.818	65.960	69.258	55.406	44.325
Intereses	0	-25.845	-20.437	-14.381	-7.597		
Depreciación	0	-43.075	-43.075	-43.075	-43.075	-43.075	0
G/P Capital	0	0	0	0	0	0	-43.075
PEA	0	0	-9.093	-9.788	-1.283	0	0
Utilidad Antes Impuestos	0	-9.093	-9.788	-1.283	17.302	12.331	1.250
Impuestos (25%)	0	0	0	0	-4.326	-3.083	-313
Utilidad Después Impuestos	0	-9.093	-9.788	-1.283	12.977	9.248	938
Depreciación	0	43.075	43.075	43.075	43.075	43.075	0
G/P Capital	0	0	0	0	0	0	43.075
PEA	0	0	9.093	9.788	1.283	0	0
FCO	0	33.982	42.381	51.579	57.335	52.323	44.012
Inversión	-358.959						
Préstamo	215.375						
Capital de Trabajo							
Rec. Cap. De Trabajo							
Amortizaciones		-45.064	-50.472	-56.528	-63.312		
Valor Residual							100.509
FCC	-143.584	-45.064	-50.472	-56.528	-63.312	0	100.509
FCP	-143.584	-11.082	-8.091	-4.949	-5.977	52.323	144.521
VAN	-42.420						

Problema 3: Flujo de Caja

Solución

Inv. 7.700.000 US\$

Capital de trab. 10.000.00 US\$

0

activo	US\$	vida útil	Dep. Anual	VL (6)	V residual	gan cap.
Terreno	80.000			80.000		
OOCC	870.000	40	21.750	739.500		
Silos	1.850.000	20	92.500	1.295.000		
Maq. y eq.	4.900.000	10	490.000	1.960.000		
Total	7.700.000		604.250	4.074.500	5.005.000	930.500

ventas		20000	35000	45000	50000	50000	50000
precio venta		240	240	240	240	240	240
Total Ingresos		4800000	8400000	10800000	12000000	12000000	12000000
Insumos (1,25*ventas)		25000	43750	56250	62500	62500	62500
precio insumos		100	100	100	100	100	100
Total Insumos		2500000	4375000	5625000	6250000	6250000	6250000

	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos		4800000	8400000	10800000	12000000	12000000	12000000
G. de capital							930500
Costos Fijos		-1300000	-1300000	-1300000	-1300000	-1300000	-1300000
Costos Variables:							
Produc (26xventas)		-520000	-910000	-1170000	-1300000	-1300000	-1300000
Insumos		-2500000	-4375000	-5625000	-6250000	-6250000	-6250000
Intereses				-3447677	-857151	-445059	
Depreciación		-604250	-604250	-604250	-604250	-604250	-604250
PEA		0	-124250	0	-1346927	0	0
U. antes Impto.		-124250	1086500	-1346927	341673	2100691	3476250
Impto (15%)		0	-162975	0	-51250,9	-315103,6	-521437,5
U. desp.Impto.		-124250	923525	-1346927	290422	1785587	2954813
Ganancia de C.							-930500
Depreciación		604250	604250	604250	604250	604250	604250
PEA			124250	0	1346927	0	0
Inversión	-7700000						
Préstamo	13275000						
Amortización				4.769.578	5.151.144	5.563.236	
Valor Residual							5005000
C. de T.	-10000000						
Rec. C. de T.							10000000
Flujo de Caja	-4425000	480000	1652025	4026901	7392743	7953073	17633563
VPN(10%)	20.343.406,03\$						

Préstamo 13275000
 interés 8%
 Cuota 6008295

	0	1	2	3	4	5
Cuota				6.008.295	6.008.295	6.008.295
Amortización				4.769.578	5.151.144	5.563.236
Interés		1.062.000	1.146.960	1.238.716	857.150	445.058
Saldo parcial	13.275.000	14.337.000	15.483.960	10.714.381	5.563.236	0

Problema 4: Matemáticas Financieras

Para el auto A, tenemos que el valor presente de los costos de un vehículo es:

$$VP_A = 20000 + \sum_{i=1}^3 \frac{1000}{1.1^i} = 20000 + \frac{1000}{0.1} \left(1 - \frac{1}{1.1^3} \right) \approx \text{US\$}22487$$

Para el auto B, en tanto, tenemos que:

$$VP_B = 30000 + \sum_{i=1}^5 \frac{2000}{1.1^i} = 30000 + \frac{2000}{0.1} \left(1 - \frac{1}{1.1^5} \right) \approx \text{US\$}37582$$

A fin de hacer ambas alternativas comparables, calculamos el costo anual equivalente para cada una de ellas:

$$\text{Auto A: } 22487 = \frac{C_A}{0.1} \left(1 - \frac{1}{1.1^3} \right) \Rightarrow C_A = \text{US\$}9042$$

$$\text{Auto B: } 37582 = \frac{C_B}{0.1} \left(1 - \frac{1}{1.1^5} \right) \Rightarrow C_B = \text{US\$}9914$$

En base a lo anterior, compraríamos el auto A.

Un método alternativo es considerar un período de 12 años, durante el cual compramos 3 autos A y 2 autos B:

$$\text{Auto A: } VP_{A3} = \frac{VP_A}{0.1} \left(1 + \frac{1}{1.1^4} + \frac{1}{1.1^8} \right) \approx \text{US\$}48336$$

$$\text{Auto B: } VP_{B2} = \frac{VP_B}{0.1} \left(1 + \frac{1}{1.1^6} \right) \approx \text{US\$}58795$$

Problema 5: Matemáticas Financieras

a) Debemos utilizar la fórmula de una perpetuidad con crecimiento negativo, $g = -0.04$:

$$VP = \frac{2}{0.1 - (-0.04)} = \frac{2}{0.14} = \text{US\$}14.29 \text{ mill.}$$

b) El valor de la planta en el año 20, suponiendo que los flujos duran para siempre, es:

$$VP_{20} = \frac{C_{21}}{r - g} = \frac{C_1(1+g)^{20}}{r - g} \Rightarrow VP_{20} = \frac{2(1-0.04)^{20}}{0.14} = \frac{0.884}{0.14} = \text{USD}6.31 \text{ mill.}$$

donde $C_1=2$, $g=-0.04$ y $r=0.1$.

Debemos traer VP_{20} a valor presente, y substraer el 50% de VP_{20} a lo obtenido en (a)—esto es, sólo recuperamos el 50% de lo que obtendríamos al operar la planta eternamente, del año 20 en adelante—:



$$VP = 14.29 - 0.5 \times \frac{6.31}{(1.1)^{20}} = \text{USD}13.82 \text{ mill.}$$