

Auxiliar 9: Flujo de Caja

Problema 1

Un empresario está considerando la posibilidad de invertir en una planta de malteo de cebada en la VIII región. Planea invertir en una planta con capacidad para producir hasta 50.000 toneladas de malta al año. La inversión en activos fijos fue estimada por los técnicos en US\$ 7.700.000 y se descompone en:

	US\$	Vida Legal
<i>Terreno</i>	80.000	–
<i>Obras Civiles</i>	870.000	40
<i>Silios</i>	1.850.000	20
<i>Máquinas y Equipos</i>	4.900.000	10
Total	7.700.000	

Por las características del proceso de producción de malta, se requiere 1,25 toneladas de cebada maltera por tonelada de producto final. El costo de procesamiento se estima en US\$ 26 por tonelada de malta. Los costos fijos de la empresa son de US\$ 1,3 millones al año.

De acuerdo a los estudios de mercado realizados por los asesores del inversionista, puede comprarse la cebada que requiera la futura planta pagando US\$ 100 por tonelada de cebada maltera. Los estudios permiten concluir que el precio de venta esperado será de US\$ 240 la tonelada de malta y, que las ventas serán de 20.000, 35.000, 45.000 toneladas los primeros tres años, y 50.000 los tres años siguientes.

Debido a que la empresa debe comprar en sólo tres meses (enero, febrero y marzo) toda la cebada que va a necesitar durante el año y tiene que cancelarla al contado, y que los ingresos por ventas se reciben al segundo mes después de efectuada la entrega del producto, se ha estimado que el capital de trabajo requerido por el proyecto es de US\$ 10 millones (no lo calcule, tómelo como dato).

Para financiar la inversión, se puede acceder a un crédito por el 75% de la inversión más el capital de trabajo en un banco local 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.

El proyecto se evaluará a 6 años. 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%).

Todos los valores están en US\$ de 2002 (de igual poder adquisitivo, es decir, es una unidad monetaria real) sin IVA, y suponga que la inversión no está afecta al IVA (no se paga). El inversionista tiene su riqueza actual invertida en bonos de largo plazo, que le dan una rentabilidad real anual de 10% en dólares.

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 2

Un amigo suyo está evaluando comprar un auto para trabajarlo como colectivo en la línea 4030 Santiago-Puente Alto, con un recorrido de 100 km ida y vuelta, dando 6 vueltas en el día.

Está evaluando dos opciones de vehículos, un Nissan Sentra o un Chevrolet Corsa. Los datos son los siguientes:

	Nissan	Corsa
<i>Vida Útil</i>	3 años	4 años
<i>Capacidad</i>	4 pasajeros	4 pasajeros
<i>Inversión Inicial</i>	\$ 6.000.000	\$ 4.400.000
<i>Costo en Combustible</i>	\$40 por kilómetro	\$45 por kilómetro
<i>Costo Anual de Mantenimiento</i>	\$ 300.000	\$ 400.000
<i>Valor Residual</i>	50 % inversión	40 % inversión

La demanda por el tramo es de 20 personas diarias en cada dirección y el precio del pasaje en una dirección es de \$1000. La tasa de descuento del mejor proyecto alternativo de su amigo es 10 %.

Nota: asuma que su amigo trabaja 250 días al año, y que no existen impuestos.

Preguntas

1. Realice el flujo de caja para una de las opciones.
2. ¿Qué auto recomienda Ud. que compre su amigo? ¿Por qué?
3. ¿Cuál sería el valor máximo de arriendo que usted estaría dispuesto a pagar por el auto escogido en la opción a)?



Pauta Auxiliar N°2 Paro
Miércoles 20 de Noviembre del 2013

Problema 1

Realizar un flujo de caja, básicamente, consiste en completar el siguiente cuadro:

Estructura del Flujo de Caja	
(+)	Ingresos
(-)	Costos
(=)	Beneficio Neto
(-)	Intereses
(+)	Ganancia/Perdida de Capital
(-)	Depreciación
(-)	Perdidas Ejercicio Anterior
(=)	Utilidad Antes de Impuestos
(-)	Impuestos
(=)	Utilidad Después de Impuestos
(-)	Ganancia/Perdida de Capital
(+)	Depreciación
(+)	Perdidas Ejercicio Anterior (PEA)
(=)	Flujo de Caja Operacional (FCO)
(-)	Inversión
(+)	Préstamo
(-)	Amortización
(-)	Capital de Trabajo
(+)	Recaudación de Capital de Trabajo
(+)	Valor Residual
(=)	Flujo de Caja de Capitales (FCC)
FCO + FCC = Flujo de Caja Privado	

Cuadro 1: Estructura del Flujo de Caja

Como se puede apreciar, hay algunos conocimientos previos que se necesitan para la realización de un flujo de caja, estos son:

- Cálculo de beneficios
- Cálculo de depreciación
- Cálculo de los diferentes elementos de un préstamo (interés, amortización y cuota)

A continuación veremos cada uno de estos puntos, explicando los procedimientos necesarios para obtener la información.

■ Cálculo de Beneficios netos:

Para esta parte no hay mucho que explicar, basta buscar los datos necesarios en el enunciado y hacer las operaciones correspondientes (generalmente, traspaso de cantidades unitarias a cantidades totales).

Variables \ Año	0	1	2	3	4	5	6
Ventas	0	20.000	35.000	45.000	50.000	50.000	50.000
Precio de Venta	0	240	240	240	240	240	240
Ingresos por Venta	0	4.800.000	8.400.000	10.800.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
Insumo	0	25.000	43.750	56.250	62.500	62.500	62.500
Precio de Insumo	0	100	100	100	100	100	100
Costo por compra de insumo	0	2.500.000	4.375.000	5.625.000	6.250.000	6.250.000	6.250.000
Producción	0	20.000	35.000	45.000	50.000	50.000	50.000
Costo unitario de producción	0	26	26	26	26	26	26
Costo total de producción	0	520.000	910.000	1.170.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000
Costo fijo	0	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000

Cuadro 2: Ventas y Costos.

Explicación del cuadro:

- El valor de la casilla a_{43} corresponde a la multiplicación de los valores de las casillas a_{23} y a_{33} ($20000 * 240 = 4800000$). La misma idea para el resto de la fila.
- El valor de la casilla a_{53} corresponde a la multiplicación de los valores de las casillas a_{23} por el factor 1,25 tal como lo indica el enunciado ($20000 * 1,25 = 25000$). La misma idea para el resto de la fila.
- El valor de la casilla a_{73} corresponde a la multiplicación de los valores de las casillas a_{53} y a_{63} ($25000 * 100 = 520000$). La misma idea para el resto de la fila.
- El valor de la casilla a_{103} corresponde a la multiplicación de los valores de las casillas a_{83} y a_{93} ($20000 * 26 = 4800000$). La misma idea para el resto de la fila.

■ Cálculo de depreciación:

Siempre que el enunciado no especifique la forma en que se deprecian los activos, uno puede asumir que se trata de una depreciación lineal. La formula de la depreciación lineal es la que se muestra a continuación:

$$Depreciación\ Lineal = \frac{Costo\ de\ Adquisición - Valor\ Residual}{Años\ de\ Vida\ Útil} \quad (1)$$

Luego calculamos la depreciación para cada uno de los activos:

Datos	US\$	Vida Útil	Dep. Anual	Valor Libro p6	Valor Residual	G/P Capital
Terreno	80.000	–	–	80.000	–	–
Obras Civiles	870.000	40	21.750	739.500	–	–
Silos	1.850.000	20	92.500	1.295.000	–	–
Máquinas y Equipos	4.900.000	10	490.000	1.960.000	–	–
Total	7.700.000	–	604.250	4.074.500	5.005.000	930.500

Cuadro 3: Datos de Activos afectos a depreciación.

Explicación del cuadro:

- El valor de la casilla a_{34} se obtiene de la utilización de la fórmula (1), considerando el valor residual al final de la vida útil como \$0 (ejemplo: $\frac{870000-0}{40} = 21750$). La misma idea para el resto de la columna (Recuerdo: Los terrenos no se deprecian).
- El valor de la casilla a_{35} corresponde a la resta entre la casilla a_{32} y seis veces la casilla a_{34} (ejemplo: $870000 - 6 * 21750 = 739500$). Esto ya que representa el Valor Libro en el sexto periodo, el cual es el valor en el año 0 menos su depreciación acumulada. La misma idea para el resto de la columna.
- Los valores de las casillas a_{62} , a_{64} y a_{65} corresponden a la suma algebraica de las casillas anteriores en su misma columna (ejemplo: la casilla a_{64} nos da la depreciación anual total y se obtiene de $21750 + 92500 + 490000 = 604250$).
- El valor de la casilla a_{66} corresponde al 65 % del valor de la casilla a_{62} , dado que en el enunciado nos indican que ese será el precio de liquidación de los activos al término del proyecto.
- El valor de la casilla a_{67} corresponde a la resta entre los valores de las casillas a_{66} y a_{65} , y corresponde a la ganancia obtenida de la diferencia entre el precio de mercado y el valor contable de los activos (Vendo más caro de lo que, se supone, vale mi activo).

■ Cálculo del Préstamo:

Para obtener los pagos de un préstamo se utilizan dos métodos: 1) Cuotas Iguales y 2) Amortizaciones Iguales. Estos a su vez pueden tener periodos de gracia o no tenerlos, y en caso de tenerlos el préstamo puede exigir pago de intereses (en los periodos de gracia o acumulables a la deuda), o no exigir pago de intereses. Los casos más comunes fueron vistos en la Auxiliar 6. En este problema veremos una versión menos común del problema, el cual considera periodo de gracia con pago de intereses y estos se acumulan a la deuda. La ecuación para calcular las cuotas es la siguiente:

$$Cuota(PMT) = Deuda * (1 + i)^{PG} * \frac{i(1 + i)^{n-PG}}{(1 + i)^{n-PG} - 1} \quad (2)$$

Variables \ Año	0	1	2	3	4	5
Cuota	-	-	-	6.008.295	6.008.295	6.008.295
Interés (8 %)	-	-	-	3.447.677	857.151	445.059
Amortización	-	-	-	2.560.619	5.151.145	5.563.236
Saldo Insoluto	13.275.000	13.275.000	13.275.000	10.717.381	5.563.236	0

Cuadro 4: Préstamo.

Explicación del cuadro:

- El valor de la casilla a_{25} corresponde a utilización de la formula (2), considerando que son dos periodos de gracia, cinco periodos de plazo, un interes del 8 % y una deuda de \$ 13.275.000 ($Cuota(PMT) = 13275000 * (1 + 0,08)^2 * \frac{0,08(1 + 0,08)^{5-2}}{(1 + 0,08)^{5-2} - 1}$). La misma idea para el resto de la fila.
- El valor de la casilla a_{35} corresponde al pago de dos años de intereses acumulados sobre la deuda mas el interes del año correspondiente (con números: interes de un año $13275000 * 0,08 = 1062000$, luego la casilla a_{35} se obtiene de $1062000 * (1 + 0,08)^2 + 1062000 * (1 + 0,08) + 1062000 = 3447677$).
- El valor de la casilla a_{36} corresponde al 8 % del valor de la casilla a_{35} . La misma idea para la casilla a_{56} .
- El valor de la casilla a_{45} corresponde a la resta de las casillas a_{25} y a_{35} ($6008295 - 3447677 = 2560619$). La misma idea para el resto de la fila.
- El valor de la casilla a_{55} corresponde a la resta de las casillas a_{54} y a_{45} ($13275000 - 2560619 = 10717381$). La misma idea para el resto de la fila.

Análisis de cuadro:

Como pueden apreciar los periodos de gracia pueden generar complicaciones en el pago de los intereses, incrementados en el pago de ciertas cuotas. Además, como es sabido la suma de todas las amortizaciones constituye el pago de la deuda total (2560619 + 5151145 + 5563236 = 13275000). Por lo tanto, si se desea pagar la menor cantidad de interés posible, no es recomendable pedir periodos de gracia, y menos aun atrasar el pago de intereses, ya que estos no aportan al pago de la deuda principal.

Luego de efectuar los cálculos anteriores estamos en condiciones de terminar el flujo de caja, el cual queda de la siguiente forma:

Variables \ Año	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos	–	4.800.000	8.400.000	10.800.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
Costos Fijos	–	-1.300.000	-1.300.000	-1.300.000	-1.300.000	-1.300.000	-1.300.000
Costo Insumos[v]	–	-2.500.000	-4.375.000	-5.625.000	-6.250.000	-6.250.000	-6.250.000
Costo Producción[v]	–	-520.000	-910.000	-1.170.000	-1.300.000	-1.300.000	-1.300.000
Intereses	–	–	–	-3.447.677	-857.151	-445.059	–
Ganancia de Capital	–	–	–	–	–	–	930.500
Depreciación	–	-604.250	-604.250	-604.250	-604.250	-604.250	-604.250
PEA	–	0	-124.250	0	-1.346.927	0	0
U. antes Impuesto	–	-124.250	1.086.500	-1.346.927	341.673	2.100.691	3.476.250
Impuesto (15 %)	–	0	-162.975	0	-51.250,9	-315.103,6	-521.437,5
U. después de Imp.	–	-124.250	923.525	-1.346.927	290.422	1.785.587	2.954.813
Ganancia de Capital	–	–	–	–	–	–	-930.500
Depreciación	–	604.250	604.250	604.250	604.250	604.250	604.250
PEA	–	0	124.250	0	1.346.927	0	0
FCO	–	480.000	1.652.025	742.677	2.241.599	2.389.837	2.628.563
Inversión	-7.700.000	0	0	0	0	0	0
Préstamo	13.275.000	–	–	–	–	–	–
Amortización	–	–	–	-2.560.619	-5.151.145	-5.563.236	–
Cap. de Trabajo	-10.000.000	–	–	–	–	–	–
Rec. de C. de T.	–	–	–	–	–	–	10.000.000
Valor Residual	–	–	–	–	–	–	5.005.000
FCC	-4.425.000	–	–	-2.560.619	-5.151.145	-5.563.236	15.005.000
Flujo de Caja Privado	-4.425.000	480.000	1.652.025	-1.817.942	-2.909.546	-3.173.399	17.633.563

Cuadro 5: Flujo de Caja

Por lo tanto, el Valor Actual Neto del proyecto es:

$$VAN = \sum_{i=0}^6 \frac{Flujo\ de\ Caja_k}{(1+i)^k} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} VAN &= -\frac{4425000}{(1+0,1)^0} + \frac{480000}{(1+0,1)^1} + \frac{1652025}{(1+0,1)^2} - \frac{1817942}{(1+0,1)^3} - \frac{2909546}{(1+0,1)^4} - \frac{3173399}{(1+0,1)^5} + \frac{17633563}{(1+0,1)^6} \\ &= -4425000 + 436364 + 1365310 - 1365847 - 1987259 - 1970431 + 9953687 \\ &= 2006823 \end{aligned}$$

Por lo tanto, es recomendable realizar el proyecto, dado que si se realiza el inversionista será más rico que si hubiese elegido la otra alternativa.

Problema 2

1. Este problema es más sencillo que el del problema 1, dado que tiene una cantidad de datos mucho menor. A continuación se muestran los flujos de caja para cada una de las alternativas:

Año	0	1	2	3
Variables				
Ingresos	-	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Costo de Mantención	-	-300.000	-300.000	-300.000
Costo en Combustible	-	-6.000.000	-6.000.000	-6.000.000
Inversión	-6.000.000	-	-	-
Valor de Desecho	-	-	-	3.000.000
Flujo de Caja	-6.000.000	3.700.000	3.700.000	6.700.000

Cuadro 6: Nissan.

Año	0	1	2	3	4
Variables					
Ingresos	-	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Costo de Mantención	-	-400.000	-400.000	-400.000	-400.000
Costo en Combustible	-	-6.750.000	-6.750.000	-6.750.000	-6.750.000
Inversión	-4.400.000	-	-	-	-
Valor de Desecho	-	-	-	-	1.760.000
Flujo de Caja	-4.400.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	4.610.000

Cuadro 7: Corsa.

Explicación de los cuadros:

- Los Ingresos diarios corresponden a los 40 pasajeros que transporta (20 por sentido), por lo tanto ascienden a $40 * 1000 = 40000$. Luego, los Ingresos anuales corresponden a los ingresos diarios multiplicados por los 250 días que su amigo trabaja ($250 * 40000 = 10000000$).
- Tanto los Costos de Mantenimiento como la Inversión son datos.
- El Valor Residual, en cada caso, se desprende directamente de multiplicar el porcentaje correspondiente con la Inversión inicial.
- El Costo diario en Combustible corresponde a los 600 kilómetros recorridos (esto viene de las 6 vueltas y los 100 kilómetro en cada vuelta) por la correspondiente transformación a combustible (\$40 por kilómetro en el caso del Nissan y \$45 por kilómetro en el caso del Corsa). Luego, el Costo anual en Combustible equivale a multiplicar el monto anterior por los 250 días trabajados (en el caso del vehículo Nissan, $6 * 100 * 40 * 250 = 6000000$).

Análisis de los cuadros:

- Podemos calcular los VAN de cada inversión, mediante la fórmula (3):

$$\begin{aligned}
 VAN_{Nissan} &= -\frac{6000000}{(1+0,1)^0} + \frac{3700000}{(1+0,1)^1} + \frac{3700000}{(1+0,1)^2} + \frac{6700000}{(1+0,1)^3} \\
 &= 5455297
 \end{aligned}$$

$$VAN_{Corsa} = -\frac{4400000}{(1+0,1)^0} + \frac{2850000}{(1+0,1)^1} + \frac{2850000}{(1+0,1)^2} + \frac{2850000}{(1+0,1)^3} + \frac{4610000}{(1+0,1)^4}$$

$$= 5836220$$

De esta forma, vemos que los dos proyectos son recomentables ya que aumentan la riqueza de su amigo.

2. Dado que tenemos que elegir entre dos alternativas con igual tasa de descuento, vamos a utilizar el método del Beneficio Anual Uniforme Equivalente (BAUE), dado que nos entregará la alternativa más combeniente. Eso si, este método no nos dice cuanto mejor es una alternativa que otra. Pero, dada su simpleza, y que solo necesitamos saber cuál de las dos es mejor, éste método es el más apropiado.

Así, como ya tenemos el VAN de cada proyecto, basta con aplicar la fórmula del BAUE, la cual se da a continuación:

$$BAUE = VAN * \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (4)$$

Donde n es la cantidad de periodos del proyecto e i es la tasa de descuento común.

De este modo los BAUE respectivos son:

$$BAUE_{Nissan} = 5455297 * \frac{0,1(1+0,1)^3}{(1+0,1)^3 - 1}$$

$$= 2193656$$

$$BAUE_{Corsa} = 5836220 * \frac{0,1(1+0,1)^4}{(1+0,1)^4 - 1}$$

$$= 1841157$$

Por lo tanto, al tener el modelo Nissan un mayor BAUE, usted debería recomendarlo por sobre el Corsa.

3. Para elegir arrendar, dado que es una decisión que debe tomarse periodo a periodo, su amigo debiese elegir (considerando que ante la indiferencia se obtiene un resultado positivo) cada periodo arrendar si es que su costo es menor o igual al que hubiese obtenido si compraba el auto. Por lo tanto, si se quiere calcular el monto máximo de arriendo que su amigo debiese estar dispuesto a pagar debemos saber cuanto le sale su Costo Anual Equivalente. Este se calcula a partir de la formula (4). Sin embargo, ahora el VAN corresponde a todos los efectos en que se incurriría en caso de no arrendar. Se extraen los Ingresos y el Costo en Combustible, ya que esos efectos se obtienen independiente de la elección.

Para el caso del Nissan:

Variables \ Año	0	1	2	3
Costo de Mantención	-	-300.000	-300.000	-300.000
Inversión	-6.000.000	-	-	-
Valor de Desecho	-	-	-	3.000.000
Flujo de Caja	-6.000.000	-300.000	-300.000	2.700.000

Cuadro 8: Nissan.

$$VAN_{Nissan} = -\frac{6000000}{(1+0,1)^0} - \frac{300000}{(1+0,1)^1} - \frac{300000}{(1+0,1)^2} + \frac{2700000}{(1+0,1)^3}$$

$$= -4492111$$

$$\begin{aligned}
 CAUE_{Nissan} &= 4492111 * \frac{0,1(1 + 0,1)^3}{(1 + 0,1)^3 - 1} \\
 &= 1806344
 \end{aligned}$$

Si el valor del arriendo anual es menor o igual a \$1.806.344, entonces debe elegir arrendar.

Para el caso del Corsa:

Año	0	1	2	3	4
Variables					
Costo de Mantención	-	-400.000	-400.000	-400.000	-400.000
Inversión	-4.400.000	-	-	-	-
Valor de Desecho	-	-	-	-	1.760.000
Flujo de Caja	-4.400.000	-400.000	-400.000	-400.000	1.360.000

Cuadro 9: Corsa.

$$\begin{aligned}
 VAN_{Corsa} &= -\frac{4400000}{(1 + 0,1)^0} - \frac{363636}{(1 + 0,1)^1} - \frac{330579}{(1 + 0,1)^2} - \frac{300526}{(1 + 0,1)^3} + \frac{928898}{(1 + 0,1)^4} \\
 &= -4465843
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BAUE_{Nissan} &= 4465843 * \frac{0,1(1 + 0,1)^4}{(1 + 0,1)^4 - 1} \\
 &= 1408843
 \end{aligned}$$

Si el valor del arriendo anual es menor o igual a \$1.408.843, entonces debe elegir arrendar.