

P1. Control 2 – Evaluación de Proyectos

Nombre: Diego Gutiérrez Alegría – Fecha de Entrega: 16 de diciembre de 2020

Supuesto inicial: Si bien los equipos electrónicos tienen una vida útil legal de 3 años, asumimos que estos pueden ser utilizados al menos 4 años.

Primero se calcula la demanda de clientes por año:

Demanda / Año	0	1	2	3	4
Demanda incremental de clientes	0	3000	2000	1500	1000
Demanda de clientes	0	3000	5000	6500	7500

Luego, como los ingresos y los costos por cliente dados por enunciado son mensuales, es necesario hacer la reconversión a ingresos y costos anuales:

Datos Ingresos / Costos	
Ingreso por cliente mensual	\$ 15.000
Ingreso por cliente anual	\$ 180.000
Costo por cliente mensual	\$ 5.000
Costo por cliente anual	\$ 60.000

Así, podemos armar la primera parte de nuestro flujo de caja ponderando los ingresos y costos por cliente anual por la demanda de clientes y usando el costo fijo dado por enunciado (de 50 millones anuales):

Item / Año	0	1	2	3	4
Ingresos	\$ -	\$ 540.000.000	\$ 900.000.000	\$ 1.170.000.000	\$ 1.350.000.000
Costos Variables	\$ -	\$ -180.000.000	\$ -300.000.000	\$ -390.000.000	\$ -450.000.000
Costos Fijos	\$ -	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000

Inversión:

Primero, tenemos inversiones iniciales que solo van al comienzo del proyecto (obras civiles e instalaciones de equipos electrónicos iniciales que van en las primeras dos filas de la tabla a continuación).

Segundo, tenemos inversiones anuales que dependen de la demanda de clientes del año siguiente. Así, por ejemplo, para el año 0 debemos ponderar el costo de instalación por cliente con la cantidad de clientes del año 1. Considerando que el costo de instalación por cliente es de \$180.000 y que los clientes del año 1 son 3.000, tenemos que los costos del año 1 respecto a inversión de equipo electrónico por usuario son:

$$\$180.000 \cdot 3.000 = \$540.000$$

Eso se hace para cada año, resultando la siguiente tabla:

Inversión / Año	0	1	2	3	4
OCC	\$ 500.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elec_inicial	\$ 250.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elec_x	\$ 540.000.000	\$ 360.000.000	\$ 270.000.000	\$ 180.000.000	\$ -
Total	\$ 1.290.000.000	\$ 360.000.000	\$ 270.000.000	\$ 180.000.000	\$ -

Depreciación:

Por enunciado tenemos depreciaciones lineales, esto quiere decir que el valor libro será cero cuando se cumpla la vida útil. Así, por ejemplo, para las obras civiles cuyo valor de compra fue de \$500.000.000 y cuya vida útil es de 20 años, obtenemos la siguiente depreciación anual:

$$\frac{\$500.000.000}{20} = \$25.000.000$$

Haciendo esto para cada uno de los bienes adquiridos, y recalando que algunos bienes no son comprados necesariamente en el año 0 (explicado anteriormente en la parte de Inversión), tenemos la siguiente tabla de depreciación anual:

Depr.	0	1	2	3	4	TOTAL
OCC	\$ -	\$ 25.000.000	\$ 25.000.000	\$ 25.000.000	\$ 25.000.000	\$ 100.000.000
Elec_inicial	\$ -	\$ 83.333.333	\$ 83.333.333	\$ 83.333.333	\$ -	\$ 250.000.000
Elec_1	\$ -	\$ 180.000.000	\$ 180.000.000	\$ 180.000.000	\$ -	\$ 540.000.000
Elec_2	\$ -	\$ -	\$ 120.000.000	\$ 120.000.000	\$ 120.000.000	\$ 360.000.000
Elec_3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 90.000.000	\$ 90.000.000	\$ 180.000.000
Elec_4	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000
TOTAL	\$ -	\$ 288.333.333	\$ 408.333.333	\$ 498.333.333	\$ 295.000.000	\$ 1.490.000.000

Intereses:

Como es materia del C1 no se explicará en detalle. Sólo se detallará el cálculo de la cuota anual utilizando:

$$C = VP \frac{(1+r)^n r}{(1+r)^n - 1}$$

Donde VP en este caso es la totalidad del préstamo (\$500.000.000), r es la tasa real anual del préstamo y n es la cantidad de cuotas (3).

Para la tasa real anual, utilizamos la tasa real mensual dada por enunciado. Y como:

$$1 + r_a = (1 + r_m)^{12}$$

Entonces:

$$r_a = (1 + 0,008)^{12} - 1$$

$$r_a = 0,10034 = 10,034\%$$

Así:

$$C = \$500.000.000 \cdot \frac{(1 + 0,10034)^3 \cdot 0,10034}{(1 + 0,10034)^3 - 1} = \$201.177.298$$

Luego los intereses se calculan en base al saldo del año anterior utilizando la tasa anual calculada y las amortizaciones se calculan como la diferencia de la cuota y los intereses en un mismo año. Finalmente se tiene la tabla siguiente:

Periodo	Saldo	Amortizaciones	Intereses	Cuota
0	\$ 500.000.000	\$ -	\$ -	\$ -
1	\$ 348.992.049	\$ 151.007.951	\$ 50.169.347	\$ 201.177.298
2	\$ 182.832.158	\$ 166.159.891	\$ 35.017.406	\$ 201.177.298
3	\$ -	\$ 182.832.158	\$ 18.345.140	\$ 201.177.298
TOTAL	\$ -	\$ 500.000.000	\$ -	\$ -

Valor Residual:

El enunciado nos da directamente el porcentaje del valor de compra al que corresponde el valor residual para cada uno de los bienes adquiridos:

Así, por ejemplo, para las obras civiles se tiene un valor residual igual al 20% del valor de compra.

Para el caso los aparatos electrónicos, su valor residual depende de su año de uso asociado (dados en el enunciado). Así, por ejemplo, para los aparatos electrónicos comprados para satisfacer la demanda de los clientes en el año 4 (Elec_4 con valor de compra igual a \$180.000.000) como estos sólo tienen un año de uso, su valor residual es del 60% de su valor de compra, es decir, \$108.000.000). Esto se hace para cada bien/ítem del proyecto:

Item	Valor de compra	VR
OCC	\$ 500.000.000	\$ 100.000.000
Elec_inicial	\$ 250.000.000	\$ 50.000.000
Elec_1	\$ 540.000.000	\$ 108.000.000
Elec_2	\$ 360.000.000	\$ 108.000.000
Elec_3	\$ 270.000.000	\$ 108.000.000
Elec_4	\$ 180.000.000	\$ 108.000.000
TOTAL	\$ 2.100.000.000	\$ 582.000.000

Ganancia o Pérdida de Capital:

Como ya tenemos la depreciación calculada y el valor de compra, podemos conocer cual es el valor libro total de todos los bienes adquiridos:

Bien	Valor de compra	Depreciación	VL_liq
OCC	\$ 500.000.000	\$ 100.000.000	\$ 400.000.000
Elec_inicial	\$ 250.000.000	\$ 250.000.000	\$ -
Elec_1	\$ 540.000.000	\$ 540.000.000	\$ -
Elec_2	\$ 360.000.000	\$ 360.000.000	\$ -
Elec_3	\$ 270.000.000	\$ 180.000.000	\$ 90.000.000
Elec_4	\$ 180.000.000	\$ 60.000.000	\$ 120.000.000
TOTAL	\$ 2.100.000.000	\$ 1.490.000.000	\$ 610.000.000

Además, tenemos el valor residual total calculado en la sección Valor Residual igual a \$582.000.000. Entonces la ganancia o pérdida de capital está dada por:

$$\$582.000.000 - \$610.000.000 = \$ - 28.000.000$$

Es decir, es una pérdida de capital.

Considerando eso, podemos seguir armando nuestro flujo de caja, que hasta el momento está quedando de la siguiente forma:

Item / Año	0	1	2	3	4
Ingresos	\$ -	\$ 540.000.000	\$ 900.000.000	\$ 1.170.000.000	\$ 1.350.000.000
Costos Variables	\$ -	\$ -180.000.000	\$ -300.000.000	\$ -390.000.000	\$ -450.000.000
Costos Fijos	\$ -	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000
Depreciación	\$ -	\$ -288.333.333	\$ -408.333.333	\$ -498.333.333	\$ -295.000.000
Intereses	\$ -	\$ -50.169.347	\$ -35.017.406	\$ -18.345.140	\$ -
Ganancia o Pérdida de Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -28.000.000

Pérdida del Ejercicio Anterior e Impuestos.

Luego, debemos calcular la utilidad bruta del año 1 sin considerar impuestos (sumar cada una de las columnas), y dependiendo a si es positiva o negativa tenemos dos casos:

- 1- Si es positiva, se debe calcular un impuesto del 27% (dado por enunciado).
- 2- Si es negativa, no se paga impuesto, y se debe añadir en el año siguiente un nuevo ítem llamado pérdida del ejercicio anterior, que es igual a la utilidad negativa del año previo.

Así, si es que en un año se tienen utilidades negativas, para el cálculo de la utilidad del año siguiente se deben considerar estas pérdidas del ejercicio anterior que harán disminuir las utilidades y con ello los impuestos por pagar.

Las pérdidas del ejercicio anterior se deben añadir hasta que la utilidad de positiva, caso en el que sólo se deben pagar los impuestos y en los que no debemos poner una pérdida del ejercicio anterior en el año siguiente.

Dicho esto, podemos seguir completando el flujo de caja:

Item / Año	0	1	2	3	4
Ingresos	\$ -	\$ 540.000.000	\$ 900.000.000	\$ 1.170.000.000	\$ 1.350.000.000
Costos Variables	\$ -	\$ -180.000.000	\$ -300.000.000	\$ -390.000.000	\$ -450.000.000
Costos Fijos	\$ -	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000
Depreciación	\$ -	\$ -288.333.333	\$ -408.333.333	\$ -498.333.333	\$ -295.000.000
Intereses	\$ -	\$ -50.169.347	\$ -35.017.406	\$ -18.345.140	\$ -
Ganancia o Pérdida de Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -28.000.000
Pérdida del Ejercicio Anterior	\$ -	\$ -	\$ -28.502.680	\$ -	\$ -
Utilidad Bruta	\$ -	\$ -28.502.680	\$ 78.146.580	\$ 213.321.527	\$ 527.000.000
Impuesto	\$ -	\$ -	\$ -21.099.577	\$ -57.596.812	\$ -142.290.000
Utilidad Neta	\$ -	\$ -28.502.680	\$ 57.047.004	\$ 155.724.715	\$ 384.710.000

Finalmente, como la ganancia o pérdida de capital, la pérdida del ejercicio anterior y la depreciación no forman parte del flujo de caja (pues sólo sirven para calcular los impuestos por pagar), debemos anularlos:

Item / Año	0	1	2	3	4
Ingresos	\$ -	\$ 540.000.000	\$ 900.000.000	\$ 1.170.000.000	\$ 1.350.000.000
Costos Variables	\$ -	\$ -180.000.000	\$ -300.000.000	\$ -390.000.000	\$ -450.000.000
Costos Fijos	\$ -	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000
Depreciación	\$ -	\$ -288.333.333	\$ -408.333.333	\$ -498.333.333	\$ -295.000.000
Intereses	\$ -	\$ -50.169.347	\$ -35.017.406	\$ -18.345.140	\$ -
Ganancia o Pérdida de Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -28.000.000
Pérdida del Ejercicio Anterior	\$ -	\$ -	\$ -28.502.680	\$ -	\$ -
Utilidad Bruta	\$ -	\$ -28.502.680	\$ 78.146.580	\$ 213.321.527	\$ 527.000.000
Impuesto	\$ -	\$ -	\$ -21.099.577	\$ -57.596.812	\$ -142.290.000
Utilidad Neta	\$ -	\$ -28.502.680	\$ 57.047.004	\$ 155.724.715	\$ 384.710.000
Depreciación	\$ -	\$ 288.333.333	\$ 408.333.333	\$ 498.333.333	\$ 295.000.000
Ganancia o Pérdida de Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 28.000.000
Pérdida del Ejercicio Anterior	\$ -	\$ -	\$ 28.502.680	\$ -	\$ -
Flujo Operacional	\$ -	\$ 259.830.653	\$ 493.883.017	\$ 654.058.048	\$ 707.710.000

Para la parte final del flujo de caja, consideramos las inversiones, el valor residual y las amortizaciones ya calculadas, además del costo de capital (que debe ser recuperado en su totalidad en el último año) y el préstamo dado por enunciado:

Así, obtenemos nuestro flujo de caja completo con préstamo:

Item / Año	0	1	2	3	4
Ingresos	\$ -	\$ 540.000.000	\$ 900.000.000	\$ 1.170.000.000	\$ 1.350.000.000
Costos Variables	\$ -	\$ -180.000.000	\$ -300.000.000	\$ -390.000.000	\$ -450.000.000
Costos Fijos	\$ -	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000	\$ -50.000.000
Depreciación	\$ -	\$ -288.333.333	\$ -408.333.333	\$ -498.333.333	\$ -295.000.000
Intereses	\$ -	\$ -50.169.347	\$ -35.017.406	\$ -18.345.140	\$ -
Ganancia o Pérdida de Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -28.000.000
Pérdida del Ejercicio Anterior	\$ -	\$ -	\$ -28.502.680	\$ -	\$ -
Utilidad Bruta	\$ -	\$ -28.502.680	\$ 78.146.580	\$ 213.321.527	\$ 527.000.000
Impuesto	\$ -	\$ -	\$ -21.099.577	\$ -57.596.812	\$ -142.290.000
Utilidad Neta	\$ -	\$ -28.502.680	\$ 57.047.004	\$ 155.724.715	\$ 384.710.000
Depreciación	\$ -	\$ 288.333.333	\$ 408.333.333	\$ 498.333.333	\$ 295.000.000
Ganancia o Pérdida de Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 28.000.000
Pérdida del Ejercicio Anterior	\$ -	\$ -	\$ 28.502.680	\$ -	\$ -
Flujo Operacional	\$ -	\$ 259.830.653	\$ 493.883.017	\$ 654.058.048	\$ 707.710.000
Inversión	\$ -1.290.000.000	\$ -360.000.000	\$ -270.000.000	\$ -180.000.000	\$ -
Valor Residual	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 582.000.000
Capital de Trabajo	\$ -35.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Recuperación de Capital de Trabajo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 35.000.000
Préstamo	\$ 500.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortizaciones	\$ -	\$ -151.007.951	\$ -166.159.891	\$ -182.832.158	\$ -
Flujo de Caja	\$ -825.000.000	\$ -251.177.298	\$ 57.723.126	\$ 291.225.890	\$ 1.324.710.000

Cuyo VAN puede ser calculado directamente con el software Excel y el comando VNA (o con las fórmulas ya conocidas del Control 1):

$$VAN(12\%) = \$45.917.069$$

Como el VAN es positivo, se gana mucho más que lo que se podría haber ganado con la tasa de descuento (12%) asociada a un proyecto alternativo.

Esto quiere decir que **conviene hacer el proyecto** en base al análisis anterior.

Paralelamente se podría hacer el mismo cálculo de flujo de caja, esta vez sin préstamo (proyecto puro) para así calcular el VAN y la TIR sin distorsiones. Pero por indicación del auxiliar, no era necesario su desarrollo.