

**XXXIII CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES  
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

**PUNTO DE EQUILIBRIO DE PROYECTO**

**Categoría propuesta: Aportes a la Disciplina**

**AUTOR**

**CR. EUGENIO FABIANI (SOCIO ADHERENTE)**

**CORDOBA, JULIO DE 2010**

**INDICE**

<i>INDICE</i> .....	1
<i>RESÚMEN.</i> .....	2
<i>I. INTRODUCCIÓN.-</i> .....	3
<i>II. PRESENTACIÓN DE UN CASO.-</i> .....	3
<i>III. INVERSIÓN INICIAL QUE SE RECUPERA 100%.-</i> .....	4
<i>IV. INVERSIÓN INICIAL QUE NO SE RECUPERA.-</i> .....	6
<i>V. INVERSIÓN INICIAL QUE SE RECUPERA EN PARTE.-</i> .....	10
<i>VI. SIMPLIFICANDO CONCEPTOS.-</i> .....	11
<i>VII. COMPARACIÓN EN UN CASO A 5 AÑOS.-</i> .....	13
<i>VIII. CONCLUSIÓN.-</i> .....	14
<i>IX. BIBLIOGRAFÍA</i> .....	15

## **PUNTO DE EQUILIBRIO DE PROYECTO**

### **RESÚMEN.**

*La herencia del razonamiento contable en la disciplina de Costos también se ve reflejada en la fórmula del punto de equilibrio, donde al tratar las depreciaciones de los bienes de uso, no considera el costo de oportunidad del capital invertido. Existe otra herramienta más elaborada, el Flujo de Fondos Descontados, que calcula el Valor Actual Neto de un Proyecto considerando una tasa de Costo de Oportunidad. A pesar de esta desventaja el Punto de Equilibrio sigue siendo una herramienta muy difundida y utilizada.-*

*Actualmente en toda la bibliografía sobre el tema pueden encontrarse dos tipos de Punto de Equilibrio dependiendo de los costos que se incluyen, a saber:*

- *Punto de Equilibrio Financiero, que considera solo los costos erogables.-*
- *Punto de Equilibrio Económico, que considera los costos erogables y no erogables.-*

*Con este trabajo pretende incorporarse la idea de un tercer Punto de Equilibrio, “El de Proyecto”, en el cual deberán considerarse los costos del Punto de Equilibrio Económico más el costo de oportunidad del capital inmovilizado, sirviendo de esa manera para la toma de decisiones de inversión.-*

## I. INTRODUCCIÓN.-

*El objetivo del presente trabajo es aportar a la disciplina de los Costos para la Toma de Decisiones un nuevo modo de considerar la inversión y su consiguiente amortización dentro de la fórmula del Punto de Equilibrio, de modo que pueda ser utilizada para decisiones a largo plazo. Esta podría agregarse a los ya conocidos Punto de Equilibrio Financiero y Punto de Equilibrio Económico, el nombre que se propone para este tercer modo de cálculo sería Punto de Equilibrio de Proyecto.-*

*El trabajo se enfoca exclusivamente al tratamiento que deberían tener las inversiones y su consiguiente amortización dentro de la fórmula del Punto de Equilibrio para que pueda ser utilizado en la toma de decisiones de largo plazo.-*

*No pretende entrar en el debate de las siguientes cuestiones:*

- *La determinación de la tasa de costo de oportunidad del proyecto.-*
- *El horizonte sobre el cual debería realizarse el análisis.-*
- *El tratamiento del costo de oportunidad del capital de trabajo, que para el presente se consideró el valor descontado de sus componentes a un mismo momento de tiempo.-*
- *El valor de recupero de los bienes al final del período de análisis.-*
- *El cálculo del margen de marcación promedio cuando existen múltiples productos.-*
- *El tratamiento de la inflación.-*

*A lo largo del trabajo se utiliza un caso práctico para ir ilustrando los conceptos que se quieren demostrar, partiendo de un planteo muy sencillo para luego ir incorporándole complejidades y soluciones a las mismas, y de esta manera llegar a la conclusión de cómo debería considerarse la inversión y su amortización dentro del modelo.-*

## II. PRESENTACIÓN DE UN CASO.-

*Si bien es un concepto teórico el que pretende demostrarse, sin lugar a dudas va a entenderse mejor si se contrasta con un caso testigo. Este mismo ejemplo va a ir adaptándose al desarrollar cada punto.-*

*Suponiendo que está analizándose la posibilidad de abrir un almacén para lo que se recaba la siguiente información de los Costos Fijos mensuales:*

➤ Alquiler de Equipamiento	\$3.000
➤ Alquiler del Local	\$1.600
➤ Sueldos y Cs Ss.	\$1.700
➤ Impuestos	\$600
➤ Otros Gastos	<u>\$900</u>
◆ <b>Total</b>	<b>\$7.800</b>

*En este punto puede observarse que no hay que hacer ninguna inversión inicial, lo que visto desde un aspecto contable, implica que no tiene activo fijo y el único activo que sería necesario es el capital de trabajo, cuyo costo de oportunidad va a considerarse actualizando los ingresos por ventas y los costos al mismo momento de tiempo.-*

Por su parte, el margen de marcación promedio de los diferentes rubros ponderados por su participación es del 60% sobre los costos variables, con lo que podemos obtener la Contribución Marginal por peso de venta de la siguiente manera:

$$1 - \frac{1}{1,6} = 0,375$$

Ahora supongamos que se desea saber cual es la cantidad que debe venderse para estar en equilibrio, pensando en un horizonte de 12 meses con una tasa de costo de oportunidad del 1% mensual.-

El cálculo del Punto de Equilibrio sería:

$$\frac{\$7.800}{0,375} = \$20.800$$

Esto significa que deberían venderse \$20.800 por mes para cubrir los costos fijos con la contribución marginal.-

Si se comprueba este resultado utilizando el VAN a una tasa del 1%, se tendría:

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	0				0	0,00
1		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
2		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
3		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
4		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
5		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
6		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
7		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
8		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
9		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
10		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
11		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
12		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
Total						0,00

Evidentemente, el VAN es igual a cero, lo que significa que las ventas calculadas a través del Punto de Equilibrio arrojan el mismo resultado, ya que al no haber inversión en activos fijos, no se genera un costo de oportunidad por capital inmovilizado.-

### III. INVERSIÓN INICIAL QUE SE RECUPERA 100%.-

La cuestión a tratar en este punto, es cuando debe realizarse una inversión inicial para emprender el negocio, con el supuesto que dicha inversión se recupera en un 100% al final del periodo de análisis.

Algunos casos que ejemplifican este tipo de situaciones, pueden ser los depósitos en garantía de alquileres o servicios que son devueltos al finalizar el contrato, como así también la adquisición de terrenos, los cuales no están sujetos a depreciación.-

Modificando el caso inicial, se agrega el hecho de que decide comprarse un terreno contiguo al local, para utilizarlo como estacionamiento para los clientes, el mismo tiene un valor de \$40.000, por lo que al transcurrir nuestro período de análisis de 12 meses, es posible venderlo al mismo precio.-

Según el análisis tradicional que realiza el Punto de Equilibrio Económico esto no implicaría un costo adicional ya que el valor de origen al ser igual al valor rezago, deriva en una depreciación nula. Por tal motivo a pesar de haber realizado una inversión, el punto de equilibrio continuaría arrojando el mismo resultado.

$$\frac{\$7.800}{0,375} = \$20.800$$

Por lo que las ventas deberían ser de \$20.800 mensuales para no ganar ni perder. Este es el procedimiento tradicional tratado en la bibliografía para resolver una situación de este tipo, pero si realizamos un análisis confeccionando un flujo de fondos del proyecto nos encontramos que el Valor Actual Neto del mismo es \$4.502,03 negativo.-

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-40000				-40000	-40000,00
1		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
2		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
3		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
4		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
5		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
6		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
7		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
8		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
9		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
10		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
11		20800,00	-13000,00	-7800	0,00	0,00
12	40000	20800,00	-13000,00	-7800	40000,00	35497,97
Total						<b>-4502,03</b>

Este resultado se debe a que los \$40.000 que se pagan por el terreno en el momento cero no valen lo mismo que los \$40.000 que se obtienen al final de los doce meses. Con un análisis muy superficial se podría decir que si el terreno se compró con endeudamiento deberán devolverse los intereses, y si se hizo con capital propio se perdió por lo menos de obtener los intereses de un depósito bancario.-

Una alternativa para solucionar este problema es incorporar el costo de oportunidad del capital invertido dentro de los costos que debe pagar la contribución marginal. Esto es el 1% de los \$40.000 o sea \$400, lo que lleva los Costos Fijos a \$8.200 mientras que en realidad los Costos Fijos erogables que van al Flujo de Fondos siguen siendo \$7.800. El nuevo punto de equilibrio sería:

$$\frac{\$8.200}{0,375} = \$21.866,67$$

En este caso deberían venderse \$21.866,67 mensuales (\$1.066,67 más que en el procedimiento anterior). Ahora si comprobamos, el VAN da cero.-

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-40000				-40000	-40000,00
1		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	396,04
2		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	392,12
3		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	388,24
4		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	384,39
5		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	380,59
6		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	376,82
7		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	373,09
8		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	369,39
9		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	365,74
10		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	362,11
11		21866,67	-13666,67	-7800	400,00	358,53
12	40000	21866,67	-13666,67	-7800	40400,00	35852,95
<b>Total</b>						<b>0,00</b>

De esta manera y ante una situación de este tipo puede incorporarse el valor del dinero en el tiempo dentro de la fórmula del Punto de Equilibrio agregándolo a los CF como un porcentaje del capital invertido.-

Si bien la diferencia de ventas no es significativa hay que tener en cuenta que por cuestiones didácticas se está trabajando con un horizonte de 12 meses, baja inversión y una tasa del 1%. Dicha diferencia va a incrementarse de manera proporcional con el nivel de inversión y la tasa utilizada, mientras que el VAN se ve influenciado por los dos conceptos anteriores como así también por la cantidad de periodos que se analizan.-

#### IV. INVERSIÓN INICIAL QUE NO SE RECUPERA.-

En este apartado se agrega la situación donde el bien que adquirido es depreciado totalmente al transcurrir el periodo de análisis. Hasta este punto se plantean dos alternativas para resolver esta situación con la fórmula del Punto de Equilibrio, a saber:

- No considerando el costo de oportunidad.-
- Considerarlo como un porcentaje sobre el capital invertido al inicio.-

Retomando el caso inicial se agrega que en lugar de alquilar las máquinas, las mismas serían adquiridas por un valor de \$36.000 y depreciándose totalmente al transcurrir el periodo de análisis de 12 meses. El costo de amortización ascendería a \$3.000 (\$36.000 / 12) con lo cual los Costos Fijos continuarían siendo \$7.800, con la diferencia que en lugar de pagar \$3.000 de alquiler, tengo el mismo importe en conceptos

no erogables (depreciación) y \$4.800 en conceptos erogables, arribando al mismo punto de equilibrio:

$$\frac{\$7.800}{0,375} = \$20.800$$

Como puede apreciarse al no considerar el costo de oportunidad el VAN arroja \$2.234,77 negativo.-

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-36000				-36000	-36000,00
1		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2970,30
2		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2940,89
3		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2911,77
4		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2882,94
5		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2854,40
6		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2826,14
7		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2798,15
8		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2770,45
9		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2743,02
10		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2715,86
11		20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2688,97
12	0	20800,00	-13000,00	-4800	3000,00	2662,35
Total						-2234,77

Esto se debe a que el cálculo tradicional no esta considerando el valor del dinero en el tiempo por lo que dicha venta no cubre el mencionado costo.-

Ya que la depreciación representa la pérdida del valor del bien y no el costo del capital invertido, la siguiente alternativa está dada por tener en cuenta dicho costo, para lo cual una posibilidad de cálculo sería realizarlo sobre la inversión inicial que arroja  $\$36.000 * 1\% = \$360$ , llevando los CF a \$8.160, mientras que los CF erogables continuarían en \$4.800, el nuevo PE sería:

$$\frac{\$8.160}{0,375} = \$21.760$$



En este caso puede apreciarse que el Flujo de Fondos cubre la depreciación y un costo financiero en exceso ya que el VAN arroja \$1.817,06 positivo.-

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-36000				-36000	-36000,00
1		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3326,73
2		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3293,79
3		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3261,18
4		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3228,89
5		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3196,92
6		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3165,27
7		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3133,93
8		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3102,90
9		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3072,18
10		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3041,76
11		21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	3011,65
12	0	21760,00	-13600,00	-4800	3360,00	2981,83
<b>Total</b>						<b>1817,06</b>

Esto se debe a que el valor del capital invertido va disminuyendo con el transcurso del tiempo por lo que los \$360 son correctos solamente en el primer periodo, mientras que en el segundo periodo dicho costo disminuye proporcionalmente al monto de la amortización sobre la inversión.-

Para resolver esta situación debe recurrirse a la fórmula del VAN para los casos de amortización constante. Dicha fórmula es:

$$VAN = -I + \frac{R \times \left( 1 - (1 + I)^{-n} \right)}{i}$$

Donde:

- *I*: es la inversión inicial en capital fijo que va a inmovilizarse al optar por realizar el emprendimiento.-
- *R*: es la renta que debe obtenerse por periodo.-
- *i*: es la tasa de costo de oportunidad del capital invertido por periodo.-
- *n*: es la cantidad de periodos.-

De esta manera puede igualarse el VAN a cero, lo que equivale a preguntarse cual es el nivel de ventas que va a generar una contribución marginal que cubra los costos fijos más el costo financiero del capital invertido.-

Para llegar a ese objetivo primero debe incorporarse la cantidad a la fórmula, si se analiza cada uno de los términos se verá que la Renta es el término que tiene incorporada la cantidad ya que podría redefinirse esta variable como:

$$R = \$Vta * tcm - CF$$

donde:

- *R*: es la renta que dejaría el proyecto por periodo.-
- *\$Vta*: es el monto de ventas por periodo.-
- *tcm*: o tasa de contribución marginal que representa la contribución marginal por peso de venta.-
- *CF*: Son los costos fijos erogables por periodo, no deben tomarse las depreciaciones ya que estas están consideradas en la variable de la Inversión, tampoco debe tomarse el costo de oportunidad ya que la aplicación de esta fórmula lo está haciendo.-

Realizando el despeje para un VAN igual a cero se obtiene:

$$\$Vta = \frac{\frac{I \times i}{1 - (1 + i)^{-n}} + CF_{(e)}}{tcm}$$

Aplicando esta fórmula al ejemplo utilizando la Contribución Marginal por peso de venta se obtienen los pesos que deben venderse para estar en equilibrio considerando el costo de oportunidad:

$$\frac{\frac{36.000 \times 0,01}{1 - (1 + 0,01)^{-12}} + \$4.800}{0,375} = \$2.1329,48$$

En este caso el VAN da cero.-

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-36000				-36000	-36000,00
1		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	3166,89
2		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	3135,53
3		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	3104,49
4		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	3073,75
5		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	3043,32
6		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	3013,18
7		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	2983,35
8		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	2953,81
9		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	2924,57
10		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	2895,61
11		21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	2866,94
12	0	21329,48	-13330,93	-4800	3198,56	2838,56
Total						<b>0,00</b>

Esta mecánica arroja un valor intermedio entre las dos anteriores a saber:

- Punto de equilibrio sin costo de oportunidad: \$20.800,00
- **Despeje de VAN:** \$21.329,48
- Punto de equilibrio con costo de oportunidad: \$21.760,00

De esta manera podemos contemplar el efecto financiero del capital invertido en el cálculo del nivel de equilibrio.-

## V. INVERSIÓN INICIAL QUE SE RECUPERA EN PARTE.-

En este punto intentará resolverse la incorporación a la fórmula del valor rezago del bien adquirido. Es importante aclarar que la inversión se realiza en el momento cero y el valor rezago se recupera al final (en el ejemplo en el momento 12), por lo que NO podría simplemente restarse de la inversión inicial.-

Retomando nuevamente el ejemplo inicial se supone en este caso que desea adquirirse el local comercial en \$78.000 y al final de los 12 meses se recuperan \$58.800. En este caso se pasaría de pagar \$1.600 de alquiler a tener el mismo importe en concepto de depreciación  $((78.000 - 58.800) / 12)$ .

Para resolver esta situación debe modificarse la fórmula mencionada en el apartado anterior restándole a la Inversión Inicial, el Valor Residual descontado al momento cero. Esto sería:

$$\$Vta = \frac{\left[ I - \frac{VR}{(1+i)^n} \right] \times i}{1 - (1+i)^{-n}} + CF_{(e)} \quad tcm$$

Llevado al caso guía daría:

$$\frac{\left[ 78.000 - \frac{58.800}{(1+0,01)^{12}} \right] \times 0,01}{1 - (1+0,01)^{-12}} + \$4.800}{0,375} = \$22.650,39$$

Lo que arroja un VAN de cero.-

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-78000				-78000	-78000,00
1		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2271,18
2		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2248,70
3		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2226,43
4		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2204,39
5		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2182,56
6		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2160,95
7		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2139,56
8		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2118,38
9		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2097,40
10		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2076,63
11		22650,39	-14156,49	-6200	2293,90	2056,07
12	58800	22650,39	-14156,49	-6200	61093,90	54217,73
Total						<b>0,00</b>

De esta manera se observa que es posible considerar un valor rezago dentro del modelo. Si bien se podría continuar complicando el análisis, considero que para casos que no respondan a un modelo lineal como el presentado es preferible realizar directamente un flujo de fondos para analizarlo.-

## VI. SIMPLIFICANDO CONCEPTOS.-

Realizando un análisis de la fórmula expuesta para el cálculo del Punto de Equilibrio de Proyecto puede apreciarse que la diferencia con el Punto de Equilibrio Económico es la forma en que considera la incidencia de la amortización dentro de los costos fijos, donde tradicionalmente se coloca el calculo contable generalmente obtenido con el método lineal, mientras en este caso se realiza mediante un cálculo de matemática financiera, y esto es así ya que se extraen de los costos fijos la amortización para calcularla con el siguiente término:

$$\frac{\left[ I - \left( \frac{VR}{(1+i)^n} \right) \right] xi}{1 - (1+i)^{-n}}$$

Si se remite a los libros de matemática financiera encontrará que esta es la fórmula para calcular el monto de una cuota constante que satisfaga el capital más los intereses de un préstamo. De manera análoga al incorporar este concepto a las inversiones en bienes, el nivel de ventas para alcanzar el equilibrio debe cubrir tanto el capital invertido (monto del préstamo) como el costo de oportunidad (intereses).-

Tomando la última versión del caso planteado se tiene que la amortización contable es igual a:

$$\frac{\$78.000 - \$58.800}{12} = \$1.600$$

Mientras que lo que debe generar el proyecto para cubrir la desvalorización del bien más el costo de oportunidad del capital invertido es:

$$\frac{\left[ \$78.000 - \left( \frac{\$58.800}{(1+0,01)^{12}} \right) \right] \times 0,01}{1 - (1+0,01)^{-12}} = \$2.293,90$$

Otra fórmula equivalente presentada en los libros de matemática financiera para calcular la cuota constante puede ser la siguiente:

$$\frac{\left[ I - \left( \frac{VR}{(1+i)^n} \right) \right] \times i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Que básicamente resulta de multiplicar numerador y denominador por  $(1+i)^n$ .

Otra manera de razonar este tema podría ser lo que en matemática financiera se denomina fondo de amortización. Llevado al ejemplo de este trabajo sería cuanto debe generar el proyecto para que al final del periodo de análisis pueda reponerse el capital amortizado, esto se puede calcular mediante la fórmula:

$$\frac{(I - VR) \times i}{(1+i)^n - 1}$$

Que básicamente es la fórmula de cuota constante necesaria para llegar a un valor futuro, en nuestro ejemplo sería cuanto tendría que solicitarse al proyecto para que depositando ese excedente a una tasa determinada obtenga el capital amortizado al final del periodo, arrojando:

$$\frac{(\$78.000 - \$58.800) \times 0,01}{(1+0,01)^{12} - 1} = \$1.513,90$$

A lo que tendría que adicionarse el costo de oportunidad del capital invertido al inicio:

$$\$78.000 \times 0,01 = \$780$$

Obteniendo mediante la suma de ambos los \$2.293,90 que deben sumarse a los Costos Fijos erogables en concepto de amortización con costo de oportunidad.-

## VII. COMPARACIÓN EN UN CASO A 5 AÑOS.-

Se planteará el mismo caso pero más completo para poder apreciar con mayor claridad la diferencia que surge de no aplicar el concepto de costo de oportunidad al análisis de decisiones en situaciones que requieren la inmovilización de capital.

Se tomará el mismo ejemplo inicial con las siguientes modificaciones:

- 1) El plazo de análisis será de 5 años o 60 meses.
- 2) En lugar de alquilar las máquinas y el mobiliario, estos son adquiridos por \$180.000 estipulándose que se depreciarán totalmente al cabo de los 5 años.
- 3) Por su parte el local va a adquirirse en \$246.000 considerando que al cabo de los 5 años podrá recuperarse \$150.000

Ante esta situación el cálculo tradicional del punto de equilibrio obtendría en primera instancia los montos de depreciación como sigue:

- Maquinarias:  $180.000 / 60 = 3.000$
- Local Comercial  $(246.000 - 150.000) / 60 = 1.600$

Por los que los Costos Fijos serían los mismos que el caso inicial reemplazando los alquileres por depreciaciones arribando a unas ventas de equilibrio de \$20.800:

$$\frac{\$7.800}{0,375} = \$20.800$$

Pero como ya se ha visto este cálculo no tomó en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Para aplicar la fórmula propuesta primero se debe definir la tasa aplicable o el costo de oportunidad, si se utilizara la misma tasa planteada en el caso inicial, o sea 1% mensual se obtendría:

$$\frac{\left[ \$426.000 - \left( \frac{\$15.0000}{(1 + 0,01)^{12}} \right) \right] \times 0,01 + \$3.200}{1 - (1 + 0,01)^{-12}} = \$28.905,25$$

Lo que significa que con un nivel de ventas inferior a \$28.905,25 no convendría encarar el negocio, algo que si se haría utilizando el Punto de Equilibrio Económico para realizar el análisis.

Como puede apreciarse la diferencia entre ambos mecanismos es muy significativa cuando la inversión así lo es, tornándose muy sensible a su vez a cambios en la tasa de costo de oportunidad, por ejemplo si se le exigiera al proyecto un rendimiento del 2% el resultado sería el siguiente:

$$\frac{\left[ \$426.000 - \left( \frac{\$150.000}{(1 + 0,02)^{12}} \right) \right] \times 0,01 + \$3.200}{1 - (1 + 0,02)^{-12}} = \$37.706,56$$

*En este caso el negocio debe vender prácticamente el doble de lo que sugiere el Punto de Equilibrio Económico.*

### **VIII. CONCLUSIÓN.-**

*Durante el desarrollo del trabajo se trató de demostrar la importancia de considerar el costo de oportunidad en el cálculo del Punto de Equilibrio y las implicancias de no tenerlo en cuenta o considerarlo de manera inexacta.-*

*Es sabido que esta herramienta puede utilizarse para analizar situaciones actuales como así también para la toma de decisiones, en este último caso entiendo que de estar involucradas inversiones en bienes debería considerarse la incidencia del costo de oportunidad del capital invertido y no solo su amortización contable. Esto abarca a decisiones como fabricar o comprar e incorporar tecnología alternativa, donde no considerar el costo del capital inmovilizado nos puede llevar a grandes errores. También pueden aplicarse los conceptos del presente trabajo para la proyección de resultados y sensibilidad de variables con las adaptaciones pertinentes.-*

*Si bien lo anterior puede ser abordado a través de un flujo de fondos descontados como se hace en proyectos de inversión y calcular el Punto de Equilibrio mediante programación lineal, considero que la simplicidad que otorga el punto de equilibrio es de suma utilidad, ya que el cálculo de la amortización con costo de oportunidad puede realizarse con una simple calculadora financiera.-*

## IX. Bibliografía

- GIMÉNEZ, CARLOS M. Y COLABORADORES "Costos para Empresarios", Ediciones Macchi, Buenos Aires 1995, ISBN 950-537-322-8
- YARDÍN, AMARO "El Análisis Marginal: La Mejor Herramienta para Tomar Decisiones sobre Costos y Precio", Ediciones Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos (IAPUCO), Buenos Aires 2009, ISBN 978-987-246-183-6
- BOTTARO E. OSCAR, RODRÍGUEZ JÁUREGUI HUGO A. Y YARDÍN AMARO R. "El Comportamiento de los Costos y la Gestión de la Empresa, La Ley, Buenos Aires 2004, ISBN 987-030-318-8
- HORNGREN CHARLES T., FOSTER GEORGE Y DATAR SRIKANT M. "Contabilidad de Costos, Un Enfoque Gerencial" Decimosegunda Edición, Pearson Educación de México., México 2007, ISBN 970-26-0761-2
- VIDAURRI AGUIRRE, HÉCTOR MANUEL "Matemática Financiera" Cuarta Edición, Cengage Learning Editores S.A., México 2008, ISBN 978-970-686-843-5
- SAPAG CHAÍN, NASSIR "Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación" Primera Edición, Pearson Educación de México S.A, México 2007, ISBN 978-970-26-0964-3
- ERCOLE, Raúl - ALBERTO, Catalina - CARIGNANO, Claudia - "MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA GESTIÓN" - Segunda Edición - Asociación Cooperadora de la FCE - UNC - Córdoba, 2007 - ISBN 978-987-1436-01-9
- BONINI CHARLES Y HAUSMAN WARREN "Análisis Cuantitativo Para Los Negocios" Novena Edición, McGraw-Hill Companies, Colombia 2000, ISBN: 978-958-410-038-2