

## LA INVERSIÓN Y EL PUNTO DE INDIFERENCIA

*Esp. Eugenio Darío Fabiani*

Especialista en Costos para la Gestión

Profesor de la Universidad Católica de Córdoba

E-mail: [ecost@uccor.edu.ar](mailto:ecost@uccor.edu.ar)

### Resumen

El presente artículo expone la aplicación de los conceptos volcados en dos trabajos anteriores "El Tercer punto de equilibrio" y "El punto de equilibrio de proyectos", en los que se remarcaba que la herencia del razonamiento contable afecta negativamente la disciplina de costos en sus aspectos relacionados con la toma de decisiones, ya que al tratar las depreciaciones de los bienes de uso, no considera el costo de oportunidad del capital invertido. Concepto que la herramienta del *flujo de fondos descontados* trata con éxito al calcular el *valor actual neto de un proyecto* considerando una tasa de *costo de oportunidad*. A pesar de esta desventaja la disciplina de costos se enfoca en simplificar el proceso decisorio.

Dentro de las herramientas proporcionadas por nuestra disciplina se encuentra el muy conocido *punto de indiferencia* que se puede utilizar para decisiones como: 1) fabricar o comprar, 2) tecnología alternativa. A lo largo del trabajo se expondrá la manera correcta en que debe calcularse el *costo fijo* de tal forma que considere tanto la amortización como el costo de oportunidad.

**Palabras clave:** costo de oportunidad - punto de indiferencia - punto de equilibrio - valor actual neto - decisión - economía - inversión - depreciación - administración

### Abstract

*This is the application of the concepts overturned two earlier "El tercer punto de equilibrio" and "El punto de equilibrio de proyectos" where*

*remarked that the legacy of accounting thinking negatively affects cost discipline in their aspects the decision where to treat the depreciation of assets, does not consider the opportunity cost of invested capital. Concept tool discounted cash flow successfully treated by calculating the NPV of a project considered an opportunity cost rate. Despite this disadvantage, the cost discipline focuses on simplifying the decision making process.*

*Among the tools provided by our discipline is the well-known point of indifference can be used for decisions such as: 1) make or buy, 2) alternative technology.*

*Throughout the work will be shown the correct way in which the fixed cost must be calculated in such a way that considers both the depreciation and opportunity cost.*

*Key words: Opportunity cost - point of indifference - break even point - net present value - decision - economic - investment - depreciation - management*

## **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 del cómputo de los costos fijos en la toma de decisiones, más específicamente en las decisiones de fabricar o comprar y tecnología alternativa.

A lo largo del trabajo se utilizan casos prácticos para ir ilustrando los conceptos que se quieren demostrar, partiendo de un planteo muy sencillo para luego incorporar complejidades y soluciones a aquellos, y de esta manera llegar a la conclusión de cómo debería considerarse la inversión y su amortización dentro del modelo.

El caso planteado consiste en una entidad educativa que está analizando la alternativa de adquirir una fotocopiadora, dado el elevado importe de erogaciones que tiene bajo este concepto. Actualmente abona \$0,20 cada fotocopia, el horizonte de análisis es de 5 años y la tasa de costo de oportunidad es de 20% anual. Actualmente el nivel de actividad es de 280 mil fotocopias anuales.

## II. Fabricar o comprar sin inversión inicial

La decisión de fabricar o comprar está ampliamente tratada en la bibliografía de costos. Es una herramienta que ayuda a decidir si conviene que la empresa tercerice o no un determinado factor. Como puede apreciarse no es una decisión menor y no sacar bien las cuentas puede traer serias consecuencias. Supongamos que en un primer análisis esta institución considera la posibilidad de alquilar una fotocopiadora para lo que deberá incurrir en \$0,10 de costo por fotocopia, y deberá contratar un empleado con un costo de \$2000 mensuales o \$24000 anuales. 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.

Para encontrar una respuesta a su interrogante esta empresa puede utilizar la herramienta del punto de indiferencia, que sería:

$$\frac{\$ 24.000}{0.20 - 0.10} = 240.000$$

Esto significa que por encima de 240 mil fotocopias anuales conviene alquilar la fotocopiadora y contratar el empleado, y que al ser 280 mil el nivel de actividad actual, debería encararse la producción propia. Si se comprueba este resultado utilizando el VAN a una tasa del 20%, se tendría:

Periodo	FF fabricar	VA fabricar	FF comprar	VA comprar
0	-48000	0,00	0	0,00
1	-48000	-40000,00	-48000	-40000,00
2	-48000	-33333,33	-48000	-33333,33
3	-48000	-27777,78	-48000	-27777,78
4	-48000	-23148,15	-48000	-23148,15
5		-19290,12	-48000	-19290,12
		-143549,38		-143549,38

Siendo los flujos de fondos anuales los siguientes:

- 1) Fabricar:  $240.000 * 0,10 + \$24.000 = \$48.000$
- 2) Comprar:  $240.000 * 0,20 = \$48.000$

Evidentemente con el nivel de actividad en el punto de indiferencia, ambos proyectos arrojan el mismo VAN, ya que al no haber inversión en activos fijos, no se genera un costo de oportunidad por capital inmovilizado.

### III. Fabricar o comprar con inversión inicial

Continuando con el punto anterior (en el que esta institución educativa tomó la decisión de contratar el empleado por lo que el costo variable de la fotocopia ahora es de \$0,10), se analiza la posibilidad de comprar una fotocopidora en \$60000 para, de esta manera, dejar de alquilar la misma, esto permitiría reducir el costo variable a \$0,04 por fotocopia.

Se estima que la vida útil de la fotocopidora es de 5 años y que no tendrá valor rezago al finalizar dicho periodo. Según el análisis tradicional que realiza el punto de indiferencia tal como es tratado en la bibliografía sobre este tema, debería calcularse la amortización del bien de uso que en este caso es \$12000 por año ( $\$60000 / 5$ ), lo que conformaría el costo fijo, y luego dividirlo por el ahorro marginal que acarrea el fabricar en lugar de comprar, lo que resultaría en la siguiente fórmula:

$$\frac{\$ 12.000}{\$ 0.10 - \$ 0.04} = 240.000$$

Por lo que el punto de indiferencia es de 200 mil copias; al ser el nivel de actividad actual de 280 mil, se llegaría a la conclusión que debe comprarse la fotocopidora en lugar de alquilarla. Sin embargo, al comparar el VAN de ambos proyectos con una tasa de costo de oportunidad del 20% puede notarse que el costo al momento cero de fabricar es sustancialmente mayor que el de comprar.

Periodo	FF fabricar	VA fabricar	FF comprar	VA comprar
0	-60000	-60000,00	0	0,00
1	-8000	-6666,67	-20000	-16666,67
2	-8000	-5555,56	-20000	-13888,89
3	-8000	-4629,63	-20000	-11574,07
4	-8000	-3858,02	-20000	-9645,06
5	-8000	-3215,02	-20000	-8037,55
		-83924,90		-59812,24

Siendo los flujos de fondos:

- 1) Fabricar:  $200.000 * 0,04 = \$8.000$
- 2) Comprar:  $200.000 * 0,10 = \$20.000$

Esto se debe a que no está considerándose el costo de haber inmovilizado \$60000 en la adquisición del bien de uso.

Para compatibilizar ambas herramientas deben incorporarse los conceptos volcados en el trabajo del "Tercer punto de equilibrio", donde se demuestra que en lugar de considerar la amortización contable dentro de los costos fijos, debe considerarse la amortización con costo de oportunidad que se calcula de la siguiente manera:

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

Donde "I" es la inversión, "i" la tasa de costo de oportunidad, "n" el número de periodos. Aplicando esta fórmula al ejemplo se obtiene:

$$\frac{60000 \times 0.01}{1 - (1 + 0.20)^{-5}} = \$20.063$$

Si se utiliza este nuevo valor como costo fijo que debe ser cubierto por el ahorro marginal se obtiene:

$$\frac{\$20.063}{\$0.10 - \$0.04} = 334.680$$

Por lo que el punto de indiferencia ahora se encuentra en las 334 mil copias; al estar el nivel de actividad actual en 280 mil copias, conviene seguir alquilando la fotocopidora.

Periodo	FF fabricar	VA fabricar	FF comprar	VA comprar
0	-60000	-60000,00	0	0,00
1	-13375	-11145,99	-33438	-27864,98
2	-13375	-9288,33	-33438	-23220,81
3	-13375	-7740,27	-33438	-19350,68
4	-13375	-6450,23	-33438	-16125,56
5	-13375	-5375,19	-33438	-13437,97
		-100000,00		-100000,00

Siendo los flujos de fondos:

- 1) Fabricar:  $334.380 * 0,04 = \$13.375$
- 2) Comprar:  $334.380 * 0,10 = \$33.438$

Como puede apreciarse, al calcular de esta manera los costos fijos, se compatibiliza la herramienta del punto de indiferencia con la del VAN, ya que en dicho nivel de producción ambos costos al momento cero son iguales.

Si se hubiera utilizado la forma tradicional de cálculo del punto de indiferencia se habría llevado a cabo una decisión incorrecta ya que se hubiera omitido la consideración del costo de oportunidad en el análisis.

#### IV. Tecnología alternativa con inversión inicial

Otra herramienta muy difundida en la bibliografía de costos es la selección de tecnología alternativa, la que permite seleccionar entre dos alternativas que implican costos fijos y variables diferentes, una de ellas con mayores costos fijos pero menores costos variables.

Podría verse su utilización con el ejemplo que viene desarrollándose a lo largo del trabajo considerando que la empresa tiene decidido que va a adquirir una fotocopidora pero tiene dos alternativas:

- 1) La primera con los mismos datos que el punto anterior, o sea, comprarla a \$60000 e incurrir en \$0,04 de costos variables.
- 2) La segunda: comprar otra fotocopiadora que cuesta \$40000, también con 5 años de vida útil y sin valor rezago, pero que al ser de menor tecnología eleva los costos variables a \$0,06.

La mecánica tradicional nuevamente es calcular como costo fijo la amortización contable que en este caso sería:

- 1) Para la máquina de \$60000 la amortización sería de \$12000 (60000 / 5).
- 2) Para la máquina de \$40000 la amortización sería de \$8000 (40000 / 5).

Con estos datos puede calcularse el punto de indiferencia como la diferencia de costos fijos dividido el ahorro marginal:

$$\frac{\$12000 - \$8000}{\$0.06 - \$0.04} = 200.000$$

Por lo que el punto de indiferencia sería de 200 mil copias; al ser el nivel de actividad de 280 mil convendría seleccionar la máquina de mayor tecnología, o sea, costos fijos mayores y menores costos variables. Pero si se calcula el VAN de los costos incurridos en ambas alternativas en este nivel se obtiene:

Periodo	FF (B)	VA(B)	FF (A)	VA(A)
0	-40000	-40000,00	-60000	-60000,00
1	-12000	-10000,00	-8000	-6666,67
2	-12000	-8333,33	-8000	-5555,56
3	-12000	-6944,44	-8000	-4629,63
4	-12000	-5787,04	-8000	-3858,02
5	-12000	-4822,53	-8000	-3215,02
		-75887,35		-83924,90

Siendo los flujos de fondos:

- 1) Máquina (A):  $200.000 * 0,04 = \$8.000$ .
- 2) Máquina (B):  $200.000 * 0,06 = \$12.000$ .

Como puede apreciarse los costos de la fotocopidora que seleccionamos son mayores en el punto de indiferencia que los costos de la fotocopidora más económica, y esto es por la incidencia del costo de oportunidad que afecta en mayor medida a la alternativa que tiene mayor inversión. Nuevamente la solución a esta dificultad es utilizar el concepto de amortización con costo de oportunidad que para la fotocopidora uno sería:

$$\frac{60000 \times 0.01}{1 - (1 + 0.20)^{-5}} = \$20.063$$

Y para la otra fotocopidora:

$$\frac{40000 \times 0.01}{1 - (1 + 0.20)^{-5}} = \$13.375$$

Aplicando dichos importes a la fórmula de punto de indiferencia se obtendría:

$$\frac{\$20063 - \$13375}{\$0.06 - \$0.04} = 334.380$$

Por lo que el punto de indiferencia es de 334 mil copias; al ser el nivel de actividad actual de 280 mil copias, conviene la fotocopidora de menor tecnología, o sea, menor costo fijo y mayor costo variable. Esto puede comprobarse a través del valor actual de los costos de cada alternativa:

Periodo	FF (B)	VA(B)	FF (A)	VA(A)
0	-40000	-40000,00	-60000	-60000,00
1	-20063	-16718,99	-13375	-11145,99
2	-20063	-13932,49	-13375	-9288,33
3	-20063	-11610,41	-13375	-7740,27
4	-20063	-9675,34	-13375	-6450,23
5	-20063	-8062,78	-13375	-5375,19
		-100000,00		-100000,00

Siendo los flujos de fondos:

1) Máquina (A):  $334.380 * 0,04 = \$13.375$ .

2) Máquina (B):  $334.380 * 0,06 = \$20.063$ .

Donde puede observarse que se igualaron los costos de ambos proyectos en el nivel del punto de indiferencia calculado considerando la amortización con costo de oportunidad.

## V. Conclusión

Durante el desarrollo del trabajo trató de demostrarse la importancia de considerar el costo de oportunidad en el cálculo del punto de indiferencia y las implicancias de no tenerlo en cuenta o considerarlo de manera inexacta. 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 indiferencia mediante herramientas de programación lineal, consideramos que la simplicidad que otorga esta mecánica de cálculo es de suma utilidad, ya que el cálculo de la amortización con costo de oportunidad puede realizarse con una simple calculadora financiera.

## Bibliografía

- BONINI, C., HAUSMAN, W., *Análisis cuantitativo para los negocios*, 9<sup>a</sup> ed., Colombia, McGraw-Hill 2000.
- BOTTARO E., RODRÍGUEZ JAUREGUI, H., YARDÍN AMARO, R. *El comportamiento de los costos y la gestión de la empresa*, Buenos Aires, La Ley, 2004.
- ERCOLE, R., ALBERTO, C., CARIGNANO, C., *Métodos cuantitativos para la gestión*, 2<sup>a</sup> ed., Córdoba, Asociación Cooperadora de la FCE - UNC, 2007.
- FABIANI, E., El tercer punto de equilibrio, *Revista Contabilidad y Decisiones*, 2, 129-144.

- GIMÉNEZ, C. et al, *Costos para empresarios*, Buenos Aires, Ediciones Macchi, 1995.
- HORNGREN, C. FOSTER, G., DATAR SRIKANT, M., *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*, 12ª ed., México, Pearson Educación, 2007.
- SAPAG CHAÍN, N., *Proyectos de inversión, formulación y evaluación*, 1ª ed., México, Pearson Educación, 2007.
- VIDAURRI AGUIRRE, H., *Matemática financiera*, 4 ed. México, Cengage Learning Editores, 2008.
- YARDÍN, A., *El análisis marginal: la mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precio*. Buenos Aires: Ediciones Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos (IAPUCO), 2009.