

Implementación de un presupuesto empresarial base cero bajo el enfoque difuso.

Kléber, Luna-Altamirano^{1*}; Jaime, Tinto-Arandes²; William, Sarmiento-Espinoza³;
Diego, Cisneros-Quintanilla⁴

Resumen

El presente artículo hace referencia a la implementación de una nueva técnica de análisis y estructuración en la construcción del presupuesto empresarial, denominada "Presupuesto Base Cero" (PBC), en una empresa de calzado en el cantón Gualaceo Provincia del Azuay-Ecuador. El objetivo de la investigación se basa en construir un presupuesto que permita capturar la dinámica económica de la empresa, optimizando los costos para lograr alcanzar las metas en el mediano y largo plazo. La metodología utilizada, consistió en la aplicación de herramientas de avanzada de la lógica difusa, utilizando números borrosos trapezoidales (NBTr), permitiendo capturar los verdaderos niveles presupuestarios que necesitará la empresa para hacer predicciones y poder lograr los objetivos que persigue la institución. Como resultado de esta investigación, se logra determinar los niveles óptimos de presupuesto que puede alcanzar la empresa de calzado dado una estructura estimada de ingresos, que permita a la alta gerencia direccionar variables y tomar las mejores decisiones posibles frente a la realidad actual.

Palabras Clave: Lógica difusa, números borrosos trapezoidales, presupuesto.

Implementation of a zero based business budget under the diffuse approach.

Abstract

This article refers to the implementation of a new technique of analysis and structuring in the construction of the business budget, called "Base Zero Budget" (PBC), in a footwear company in the Gualaceo canton, Province of Azuay-Ecuador. The objective of the research is based on building a budget that allows capturing the economic dynamics of the company, optimizing the costs to achieve the goals, which the company achieves in the medium and long term.

The methodology used consisted of the application of advanced tools of fuzzy logic, using trapezoidal fuzzy numbers (NBTr), allowing to capture the true budget levels required by the company to make predictions and achieve the objectives pursued by the institution. As a result of this research, it is possible to determine the optimal budget levels that this footwear company can achieve given an estimated revenue structure, which allows top management to address variables and make the best possible decisions in the face of current reality.

Keywords: Budget, fuzzy logic, trapezoidal fuzzy numbers

Recibido: 13 de marzo de 2017

Aceptado: 23 de julio de 2018

¹Profesor e Investigador de la Universidad Católica de Cuenca, Azuay, Ecuador; klunaa@ucacue.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-4030-8005>

²Profesor e Investigador de la Universidad Católica de Cuenca, Azuay, Ecuador; jtinto@ucacue.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0001-8507-6837>

³Profesor e Investigador de la Universidad Católica de Cuenca, Azuay, Ecuador; wsarmiento@ucacue.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0003-4712-8688>

⁴Profesor e Investigador de la Universidad Católica de Cuenca, Azuay, Ecuador; dcisneros@ucacue.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0003-0897-8938>

*Autor para correspondencia: klunaa@ucacue.edu.ec

I. INTRODUCCIÓN

Las pequeñas y medianas empresas en nuestro país, dentro del marco de la gestión empresarial, elaboran presupuestos en base al historial de años pasados como un instrumento que le permite sistematizar y cuantificar las acciones estimadas con la finalidad de llegar a los resultados esperados para la sostenibilidad y progreso de la organización. Este se ha convertido en una metodología tradicional utilizada por las empresas. Burbano (2005) manifiesta que los presupuestos representan la expresión cuantitativa formal, de los objetivos que se propone alcanzar la administración de la empresa en un período, con la adopción de las estrategias necesarias para lograrlos.

El problema fundamental al utilizar estos métodos que se basan en estadísticas del pasado, para hacer predicciones y prevenciones a futuro no reflejan la realidad cambiante del nuevo entorno empresarial. En este sentido quedan desfasados todos aquellos métodos que tratan de aplicar la toma de decisiones basados en comportamientos del pasado, ya que se llega a resultados erróneos al no recoger los cambios actuales de la empresa.

Partiendo de esta mutabilidad se utilizan las herramientas que proporcionan la lógica difusa en la construcción de un presupuesto base cero, donde se eliminan los problemas alcanzados por datos del pasado, y se proyectan los objetivos de la empresa atrapando la incertidumbre con el fin de lograr los objetivos planeados por la alta dirección

El Presupuesto Base Cero nace como una propuesta para la creación de un modelo presupuestario en la empresa Texas Instruments, que posteriormente se extiende a otras organizaciones por el resultado de este método. La parte fundamental de este presupuesto es la construcción de esquemas de planificación para una mejor gestión empresarial. Según Chávez (2015) en su artículo: ¿Por qué Presupuesto Base Cero?, indica que el Presupuesto Base Cero (PBO) es un concepto, al que se recurre para determinar un nuevo nivel de asignación de recursos a una organización, parte de ella o a algunas unidades de administración, sin tomar en cuenta la asignación presupuestaria en curso o la que imperó en el pasado.

Se debe partir para la estructura, trazar objetivos y metas determinando las prioridades más importantes que tenga la empresa y luego definir los recursos económicos a entregar para el cumplimiento de estos

objetivos. El Presupuesto Base Cero debe orientarse a cambiar el paradigma tradicional, y en lugar de preguntarse cada año cuánto dinero adicional se puede obtener para destinar a una multiplicidad de acciones y programas, muchas veces inerciales y que no logran los efectos esperados, cabe entonces aquí la pregunta, qué se hace con el dinero disponible, que sea verdaderamente prioritario, de mayor impacto en términos económicos y sociales, y medible en sus resultados (Ciscomani 2015). Dentro de esta disciplina algunos autores presentan sus publicaciones, como: Chávez (2015). ¿Por qué Presupuesto?; Tovar (2015). Presupuesto Base Cero: eficiencia y sesgos a la inercia; Barea y Martínez (2012). Fortalezas y debilidades del Presupuesto Base Cero; Castiblanco (2014). Una mirada al presupuesto anual de ventas de Rautens trauch & Villers; Garde y Zapico (1995). Presupuesto en Base Cero limitados; Lafuente (1995). Creación de un producto financiero; Pérez (2015). Reflexiones sobre el Presupuesto Base Cero y el Presupuesto basado en Resultados; Pyhrr (1973) Presupuesto base cero; Sánchez (2015). Presupuesto Base Cero, una oportunidad para invertir mejor; Shelby (2013). Zero-Base Budgeting for the 21st Century Public Administrator.

Debe destacarse como un hecho eficiente dentro de la gestión empresarial la estructura del Presupuesto Base Cero con estudio de la lógica difusa. Mediante un trabajo de Lofti Zadeh (1965) se adoptan los conceptos de la lógica y de los subconjuntos borrosos, a través de la definición de grados de pertenencia y así nacen las primeras aplicaciones de la lógica difusa en las ciencias sociales. Otros autores presentan la aplicación de herramientas de avanzada de la lógica difusa, con aplicación de metodología "Fuzzy Set", para la solución de problemas complejos ajustados a la realidad de los tiempos, entre ellos Arango y Pérez (2012). La gestión de indicadores empresariales con lógica difusa para la toma de decisiones; Chalco et al. (2009). Una aproximación de números difusos de tipo trapezoidal; Gil y Barcellos (2010). Una aplicación de la metodología de los efectos olvidados: Los factores que contribuyen al crecimiento sostenible de la empresa; Kaufmann y Gil (1986). Introducción de la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas; Kaufmann y Gil (1987). Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre; Medina (2006). Estado de la cuestión acerca del uso de la lógica difusa en problemas financieros; Lafuente (1997). Marketing para el nuevo

milenio: nuevas técnicas para la gestión comercial en la incertidumbre; Rico y Tinto (2010). Herramientas con base en subconjuntos borrosos. Propuesta procedimental para aplicar expertizaje y recuperar efectos olvidados en la información contable.

Debe destacarse que la aplicación del Presupuesto Base Cero con lógica difusa se realizará con la aplicación de números borrosos trapezoidales (NBTr), mismos que expresan valores entre los cuales puede suceder un determinado acontecimiento. Dicho número se expresa como cuádruplos de números, donde el número izquierdo representa el mínimo valor a lograr en el estudio del acontecimiento, y el derecho representa el máximo valor que puede alcanzar el acontecimiento y los dos números centrales representan los valores más posibles que puedan suceder el acontecimiento. Lazzari (1997) indica que un NBTr queda determinado únicamente por cuatro números reales (el valor mínimo, el valor máximo y los valores de mayor nivel de presunción), los NBTr representarán la opinión de los expertos en un rango más amplio.

La finalidad de presentar este tipo de presupuestos dentro una empresa es: establecer un proceso de planificación adecuada; lograr una correcta distribución de los recursos; obtener que los gastos sean únicamente los necesarios; la toma de decisiones sea la adecuada; y, cumplimiento de las metas según los objetivos planteados.

El objetivo del presente estudio es aplicar un modelo de Presupuesto Base Cero (PBC), en una empresa de calzado en el cantón Gualaceo Provincia del Azuay-Ecuador, que permita capturar la realidad dinámica de la empresa para la consecución de objetivos reales haciendo uso eficiente de los recursos.

En la primera parte de este trabajo se señala el tipo de investigación y los instrumentos utilizados por la lógica difusa para recoger la información en la construcción de un presupuesto base cero. Luego se procede a explicar los pasos para la determinación de las variables y su evaluación por el conjunto de conocedores de cada departamento de la empresa (expertos). Finalmente se realizan los cálculos y se emiten los correspondientes resultados.

II. DESARROLLO

1. Metodología

El Presupuesto Base Cero se fundamenta en principios, donde las distribuciones de los recursos van de acuerdo a

los objetivos planteados por cada área de la empresa, con la finalidad de lograr las metas establecidas. Se propone un método que permita capturar la incertidumbre para la construcción de un presupuesto, que tome en cuenta los objetivos que traza la organización y su posible nivel de cumplimiento, en el caso de una empresa de calzado del cantón Gualaceo Provincia del Azuay, como un nuevo aporte para una correcta gestión empresarial.

La investigación es de tipo descriptiva, exploratoria y predictiva por cuanto se describe el funcionamiento de cada uno de los departamentos y los objetivos que pretende alcanzar en los periodos siguientes, pasando a explorar el conjunto de variables objeto de modificación y mejoramiento, con el fin de poder hacer predicciones a futuro basado en los llamados números borrosos trapezoidales. Para ello se utiliza una encuesta a los expertos de cada sección de la empresa, así como a los encargados financieros conocedores del manejo diario de la institución, en este caso, para la empresa en estudio, se consultó a todas las personas responsables del área (jefes de sección) que constituyeron el conjunto de 8 expertos.

Para la valuación de la opinión de los expertos, se recurre a la nomenclatura introducida por Kaufmann y Gil Aluja (1989) donde: “La introducción de una valuación matizada entre 0 y 1 permite hacer intervenir niveles de verdad en la noción de incidencia. (...) Valores de 0 a 1 (la llamada valuación endecadaria)”. Rico y Tinto (2008) manifiestan:

El principio del tercio excluso atribuido a Crisipo de Soli, y fundamentado en el pensamiento aristotélico, el cual enuncia que una proposición o es verdadera o es falsa, fue refutado por el pensamiento de Epicuro al afirmar que tal principio sólo era válido si no existía una posibilidad diferente a los máximos extremos de “verdadero” o “falso”, enunciados por dicho principio.

Con el 0 y el 1 es posible expresar cualquier número, concepto u operación, a lo que los matemáticos denominaron a esta álgebra, Booleana en honor a quien formuló las reglas binarias del pensamiento. El principio de la Simultaneidad Gradual, introducido por Gil Aluja (1986) considera que cualquier proposición puede ser verdadera y falsa al mismo tiempo, siempre y cuando le demos un grado a la verdad y un grado a la falsedad. La escala endecadaria utilizada para este análisis se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Escala semántica

GRADO DE PRESUNCIÓN α	INCIDENCIA
0	Bajo
0,1	Prácticamente bajo
0,2	Muy bajo
0,3	Bastante Bajo
0,4	Más bajo que alto
0,5	Tan bajo como alto
0,6	Más alto que bajo
0,7	Bastante alto
0,8	Muy alto
0,9	Prácticamente alto
1	Alto

Fuente: Elaboración propia

Para representar los niveles presupuestarios de la empresa se utilizó los números borrosos trapezoidales NBTr denotados por $(a_1, [a_2, a_3], a_4)$, indican que, a_1 = extremo inferior; $[a_2, a_3]$ = máximo de presunción; a_4 = extremo superior. La Figura 1 representa lo anotado.

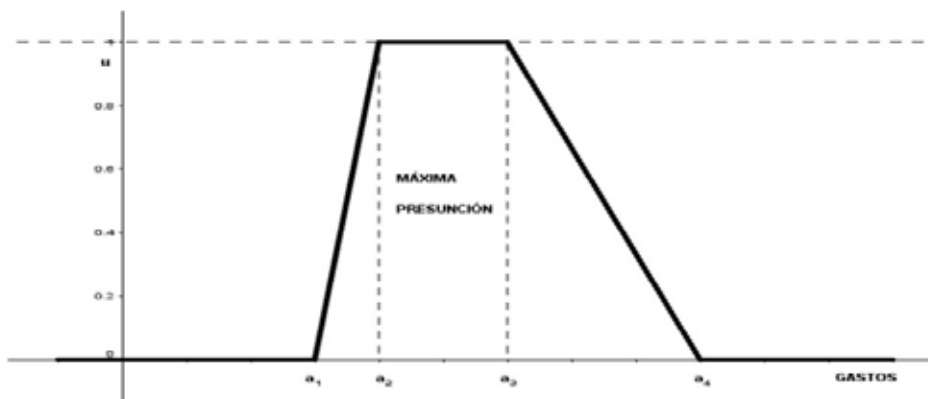


Figura 1. Número borroso trapezoidal

Fuente: Elaboración propia

A continuación, a modo de ilustración se presenta los pasos para la elaboración del Presupuesto Base Cero (PBC) con aplicación de números borrosos trapezoidales.

La empresa de calzado dispone de tres áreas de trabajo: marketing, producción y ventas, las cuales después de una reunión donde se analizó la realidad del mercado y de la empresa, se establecieron los niveles de inversión para alcanzar los respectivos objetivos y rubros económicos, dentro de un determinado periodo de tiempo:

A: Marketing

A0 = Encontrar un nicho de mercado para el producto 2.867,00 dólares

A1 = Competir en el mercado local 3.000,00 dólares

A2 = Generar un plan para el posicionamiento del producto 3.200,00 dólares

B: Producción

BO = Mantener un stock de producto terminado ideal para competir 1.021,00 dólares

B1 = Crear modelos innovadores aplicando el método STIM con lógica difusa 2.245,00 dólares

B2 = Seleccionar mano de obra calificada y materia prima 2.789,00 dólares

C: Ventas

Co = Aumentar el volumen de ventas 1.458,00 dólares

C1 = Mejorar el servicio postventa 1.736,00 dólares

Con la finalidad de conocer los ingresos de la empresa de calzado al inicio del periodo, se recurre a la administración para obtener esta información, que se evidencia en la Tabla 2.

Los niveles de cada una de las áreas de trabajo de la empresa de calzado que se piensa mejorar, determinan un presupuesto para alcanzar los objetivos propuestos, como se define en la Tabla 2.

Tabla 2. Cifra Presupuestaria

A = Marketing	\$	9.067,00
B = Producción	\$	6.055,00
C = Ventas	\$	3.194,00
TOTAL	\$	18.316,00

Fuente: Elaboración propia

Para la construcción de los números borrosos trapezoidales, se procede a que los expertos emitan valores que tienen el dominio entre 0 y 1 denotados por u en el segmento $[0, 1]$. Cuanta mayor presunción, la cifra asignada estará más cerca de 1 y cuanto presunción más alejada de uno.

La gerencia de la empresa, en base a los ingresos estimados, establece una posición pesimista de 12.780,00 dólares y una optimista de 15.650,00 dólares, para el cumplimiento de los objetivos propuestos, fijando así una restricción presupuestaria como puede verse en la Tabla 3 y en la Figura 2.

Tabla 3. Estimación de Ingresos de la empresa

Componentes de los Ingresos	Posición Pesimista	Posición Utópica
Ventas por unidad	\$ 10.050,00	\$ 11.956,00
Cobros a corto plazo	\$ 1.880,00	\$ 2.168,00
Cobros a largo plazo	\$ 523,00	\$ 759,00
Otros Ingresos	\$ 327,00	\$ 767,00
TOTALES	\$ 12.780,00	\$ 15.650,00

Fuente: Elaboración propia

En la posición pesimista se indica lo que es seguro poder invertir, para cada uno de los objetivos trazados, la otra posición representa los esfuerzos que son posibles alcanzar para lograr los mismos, representando la restricción presupuestaria de la

empresa. Entorno a lo dicho la posición pesimista toma una valoración de uno frente a la otra cuya asignación será de cero si supera dicho monto. En la Figura 2 se señalan los valores de la restricción presupuestaria en unidades de mil.

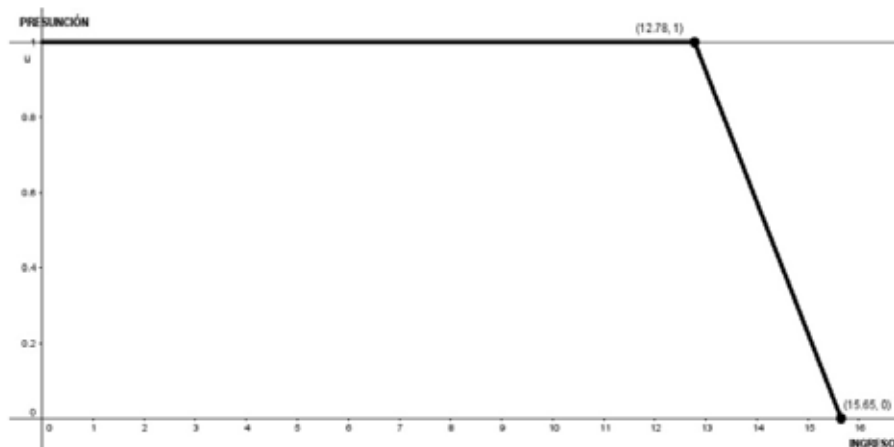


Figura 2. Grafica de Estimación de Recursos (unidades de mil)

Fuente: Elaboración propia

Los niveles presupuestarios con sus respectivos rubros asignados (extremo inferior, máximo de presunción y extremo superior), se determinan en base a

las opiniones agregadas de los expertos según los criterios emitidos por cada uno de las áreas de trabajo de acuerdo a los objetivos a alcanzar:

		a_1	a_2	a_3	a_4
Nivel I:	AO	2717	2767	2867	3017
Nivel II:	AO+A1	5467	5647	5867	6267
Nivel III:	AO+A1+Bo	6238	6568	6888	7538
Nivel IV:	AO+A1+Bo+Co	7566	7976	8346	9126
Nivel V:	AO+A1+Bo+B1+Co	9311	9971	10591	11671
Nivel VI:	AO+A1+A2+Bo+B1+Co	12386	13121	13791	15021
Nivel VII:	AO+A1+A2+Bo+B1+Co+C1	13972	14782	15527	16907
Nivel VIII:	AO+A1+A2+Bo+B1+B2+Co+C1	16611	17501	18316	19846

Se presenta un resumen geométrico de los ocho niveles presupuestados, que van desde el nivel I con una inversión de (2717, [2767,2867],3017), dólares, hasta el nivel VIII cuyo financiamiento será de (16611, [17501,18316],19846), dólares.

En la Figura 3, encontramos los trapecios que identifican los niveles presupuestarios por cada objetivo a alcanzar y la correspondiente restricción presupuestaria, utilizando los números borrosos trapezoidales.

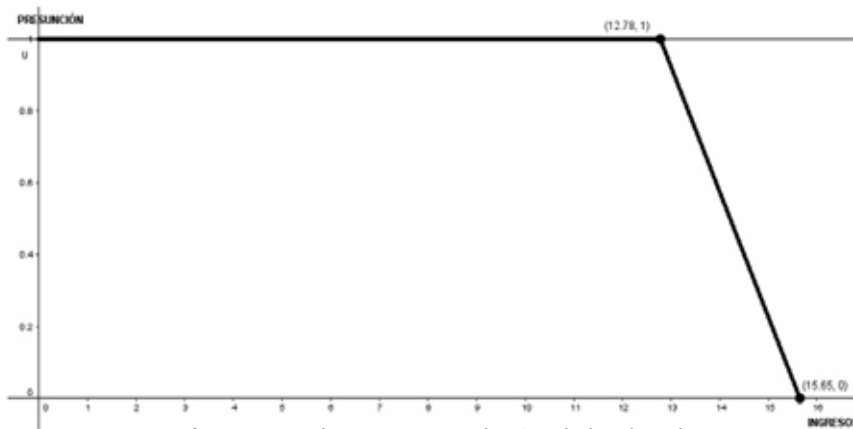


Figura 3. Niveles Presupuestados (unidades de mil)
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se toma en cuenta, la decisión más correcta entre todos los niveles presupuestarios; los niveles del I al V son aceptados, puesto que el presupuesto cubre los rubros, en cambio serán

analizados los niveles VI, VII y VIII, para determinar un índice de cobertura, que será puesto a criterio de la administración de la empresa de calzado y ser aceptado o rechazado, Figura 3.

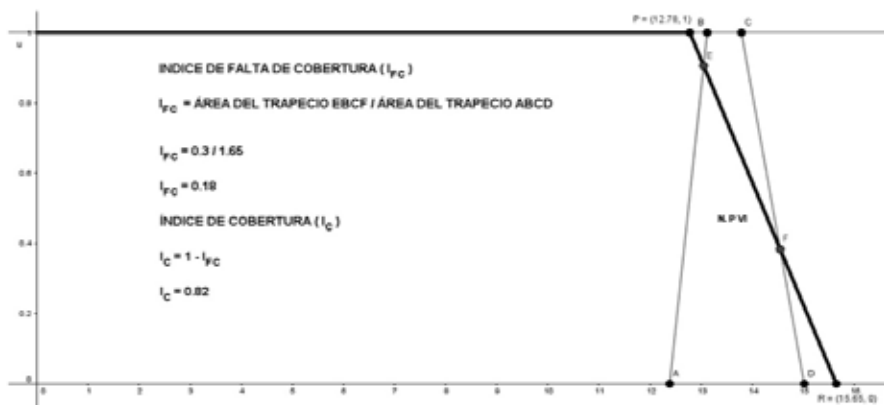


Figura 4. Análisis del Nivel Presupuestario VI (unidades de mil)
Fuente: Elaboración propia

En este sentido para obtener el índice de falta de cobertura entre el nivel presupuestario VI y la correspondiente restricción presupuestaria, se procede geoméricamente de la siguiente manera. Se obtiene el punto de intersección E a través de la intersección de las rectas que pasan por los puntos AB y PR y para obtener el punto F, se interceptan las rectas CD y PR respectivamente. A continuación se calculan las áreas de los trapecios BCFE y ABCD, determinándose el

cociente entre ellos, al que se le denota como I_{FC} , su complemento $I_c = 1 - I_{FC}$, se denomina el índice de cobertura, que en este caso está representado por el 82%. Al analizar el nivel presupuestario VI, se concluye que el porcentaje es alto por lo que la gerencia aprueba este nivel. Figura 4.

A continuación, se procede a analizar el siguiente nivel presupuestario VII, reflejado en la Figura 5.

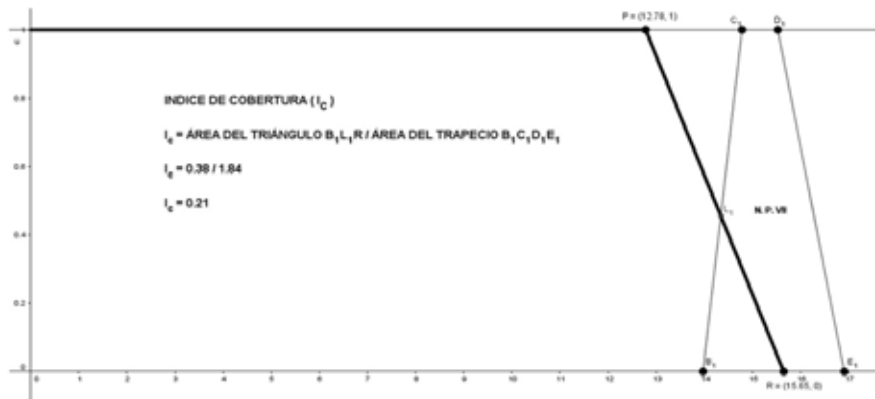


Figura 5. Análisis del Nivel Presupuestario VII (unidades de mil)
Fuente: Elaboración propia

El análisis geométrico para el nivel VII, se obtiene el área del triángulo $B_1 L_1 R$ y el área del trapecio $B_1 C_1 D_1 E_1$, su cociente representa el índice cobertura, que al ser determinado se observa apenas el 21%, por tratarse de un porcentaje bajo, la gerencia rechaza el nivel. El nivel VIII, por encontrarse fuera de presupuesto la gerencia no lo acepta.

2. Resultados

- Aplicando el método del Presupuesto Base Cero (PBC), para una empresa de calzado en el cantón Gualaceo provincia del Azuay-Ecuador, se determinan niveles presupuestarios que permiten alcanzar un conjunto de objetivos trazados por la empresa utilizando números borrosos trapezoidales (NBTr), donde se reúne la opinión agregada de los expertos en base a los Balances y Estados Previsionales de la empresa para los siguientes periodos contables.
- Se determinó la restricción presupuestaria que tendrá la empresa de calzado para los siguientes periodos contables aplicando el método de expertizaje y dicha restricción se situó entre \$12.780,00 y \$15.650,00, resultando evidente que

cualquier rubro mayor a la posición utópica no podrá ser cumplida.

- Los niveles presupuestarios del I al V cuentan con las suficientes asignaciones para el cumplimiento de los objetivos. El nivel VI es aprobado por la gerencia debido a que el presupuesto presenta un índice de cobertura del 82 % proporcionándole un buen margen de cumplimiento para alcanzar los objetivos propuestos. El nivel VII no se aprueba ya que el índice de cobertura solamente logra un 21% y es imposible poder conseguir con los recursos disponibles de la empresa.
- Con el nivel presupuestario VI se logrará cubrir los requerimientos necesarios para lograr los objetivos de: A_0 = Encontrar un nicho de mercado para el producto, A_1 = Competir en el mercado local, A_2 = Generar un plan para el posicionamiento del producto, B_0 = Mantener un stock de producto terminado ideal para competir, B_1 = Crear modelos innovadores aplicando el método STIM con lógica difusa, C_0 = Aumentar el volumen de ventas.

Discusión de los resultados

La utilización de los números borrosos trapezoidales

en la aplicación del Presupuesto Base Cero (PBC), permite agregar la opinión del conjunto de expertos financieros de la empresa de calzado de forma más precisa y confiable. De esta manera se determinan las cifras económicas-contables a partir de los Balances y Estados Previsionales de Resultados con la finalidad de hacer uso eficiente en la planificación de los recursos financieros, donde se amerita un análisis profundo para la determinación y aprobación de los niveles presupuestarios, dentro de una sistematización de aspectos que engloban objetivos cuya finalidad es hacer crecer la empresa tomando decisiones acertadas y se acerquen cada vez más a las metas trazadas.

Si bien es cierto que en el presente estudio se logra alcanzar los objetivos correspondientes a los niveles presupuestarios del I al VI, la empresa podrá realizar estudios más profundos para el cumplimiento de los siguientes niveles presupuestarios, recurriendo a cotas de decisión de α -cortes donde se requiere de cumplimientos menores a $\alpha=1$ (100%) y así poder lograr parcialmente los objetivos de los siguientes niveles presupuestarios con funciones de membresía superiores a α -corte iguales a 0.6 (60%). De esta manera se tomara decisiones encaminadas a integrar los objetivos consolidados en un corto y mediano plazo.

Esta metodología puede ser aplicada en todo tipo de empresa sea pública o privada con aplicación de números borrosos trapezoidales y/o triangulares, siendo una herramienta de avanzada que consolida objetivos y propone mejorar la gestión empresarial.

CONCLUSIONES

En la presente investigación se ha puesto de manifiesto la importancia de atrapar la dinámica económica de la empresa a la hora de elaborar los presupuestos empresariales. Con la aplicación del Presupuesto Base Cero en la empresa de calzado del cantón Gualaceo Provincia del Azuay se muestra la forma dinámica de alcanzar objetivos por parte de esta empresa sujetos a la variabilidad de los costes que pueden presentarse en el transcurso del año al implementarlos. Para ello se enseña cómo manejar la información a través de los números borrosos trapezoidales que permiten acotar la incertidumbre y crear funciones de membresía acordes a la realidad de este tipo de empresa. De la misma forma se consigue coger las estimaciones de los ingresos para los siguientes períodos de la empresa y se procede a determinar hasta donde la empresa podrá

alcanzar los objetivos propuestos para optimizar los procesos de toma de decisiones.

Esta investigación da paso a estudios más profundos que permiten ver las previsiones que debe hacer la empresa y se puedan alcanzar los objetivos trazados por la alta gerencia de manera dinámica.

Para la empresa en estudio la alta gerencia podrá alcanzar los objetivos del nivel presupuestario VI con un índice de cobertura del 82%, que conseguirá ser mejorado a medida que sea implementado con los ingresos provenientes del mismo funcionamiento empresarial. Este nuevo método de elaborar presupuestos constituye, una magnífica herramienta para las empresas cuyo propósito, es la de evaluar y entregar los rubros económicos de manera eficiente y eficaz, siempre en coordinación con los departamentos en donde se requiere su mejoramiento.

REFERENCIAS

- Arango, M., Urán, C., y Pérez, G. (2012). La gestión de indicadores empresariales con lógica difusa para la toma de decisiones, *Lámpsakos*, 8(1), 47-53. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4490568>
- Barea, J. y Martínez, J. (2012). Fortalezas y debilidades del Presupuesto Base Cero, *Presupuesto y Gasto Público*, 69(1), 9-21.
- Burbano, J. (2005). *Presupuestos. Enfoques de gestión, planeación y control de recursos*. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Castiblanco, F. (2014). Una mirada al presupuesto anual de ventas de Rautens trauch & Villers. *Criterio Libre*, 12(20) 199-222. Recuperado de <http://www.unilibre.edu.co/CriterioLibre/images/revistas/20/12-Revista-Criterio%20Libre%20V12-20-Articulo%209.pdf>
- Chalco, C., Pedraza, J., Román, H., y Álvarez, G. (2009). Una aproximación de números difusos de tipo trapezoidal. *Ingeniare Revista Chilena de Ingeniería*, 17(2), 158-165. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77211359004>
- Chávez, J. (2015). ¿Por qué Presupuesto Base Cero (PBO)? *El Cotidiano*, 192(1), 69-77. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32539883009>
- Ciscomani, F. (2015). Presupuesto Base Cero: retos y perspectivas. *El Cotidiano*, 192(1), 58-62. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32539883007>

- Garde, J. y Zapico, E. (1995). *Presupuesto en Base Cero limitado*, Cuadernos de Actualidad, No. 4, Instituto de Estudios Fiscales.
- Gil, A. y Barcellos de Paula, L. (2010). Una aplicación de la metodología de los efectos olvidados: Los factos que contribuyen al crecimiento sostenible de la empresa. *Cuadernos del CIMBAGE*, 12(1), 23–52. Recuperado de: <http://ojs.econ.uba.ar/ojs/index.php/CIMBAGE/article/view/350>
- Kaufmann, A. y Gil, J. (1986). *Introducción de la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. España: Milladoiro.
- Kaufmann, A. y Gil, J. (1987). *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Hispano Europea, Barcelona.
- Kaufmann, A. y Gil, J. (1989). *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Barcelona: Milladoiro.
- Lafuente, J. (1995). Creación de un producto financiero, *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 1(3), 45-62. Recuperado de: <http://www.aedem-virtual.com/articulos/iedee/v01/013045.pdf>
- Lafuente, J. (1997). *Marketing para el nuevo milenio: nuevas técnicas para la gestión comercial en la incertidumbre*. Barcelona: Ediciones Pirámide.
- Lazzari L. (1997). *Teoría de la decisión fuzzy*. Buenos Aires: Macchi.
- Medina, S. (2006). Estado de la cuestión acerca del uso de la lógica difusa en problemas financieros, *Cuadernos de Administración*, XIX (32), 195-223. Recuperado de http://cuadernosadministracion.javeriana.edu.co/pdfs/8_32_estado_de_la_cuestion.pdf
- Pérez, H. (2015). Reflexiones sobre el Presupuesto Base Cero y el Presupuesto basado en Resultados. *El Cotidiano*, 192(1), 78-84. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32539883010>
- Pyhrr, P. (1973). *Presupuesto base cero*. México: Limusa.
- Rico, M. y Tinto, J. (2010). Herramientas con base en subconjuntos borrosos. Propuesta procedimental para aplicar expertizaje y recuperar efectos olvidados en la información contable. *Actualidad Contable Faces*, 21, 127-146.
- Rico, M. y Tinto, J. (2008). *Matemática borrosa: algunas aplicaciones en las ciencias económicas, administrativas y contables*. Revista de Contaduría, (52), 199-214. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/cont/article/view/2169>
- Sánchez, M. (2015). Presupuesto Base Cero, una oportunidad para invertir mejor. *El Cotidiano*, 192, 85-92. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32539883011>
- Shelby, R. (2013). *Zero-Base Budgeting for the 21st Century Public Administrator*. Atlanta: Fiscal Research Center/Andrew Young School of Policy Studies/Georgia State University.
- Tovar, R. (2015). Presupuesto Base Cero: eficiencia y sesgos a la inercia. *El Cotidiano*, 192, 33-36. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32539883004>
- Zadeh, L. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8(4), 338-353. Recuperado de <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-symbolic-logic/article/zadehl-a-fuzzy-sets-information-and-control-vol-8-1965-pp-338353-zadehl-a-similarity-relations-and-fuzzy-orderings-information-sciences-vol-3-1971-pp-177200/3A80F34917B4A88DD12299044FD1E47E>