

Fuzzy system in the preparation of a zero-based budget in SMEs in the city of Cuenca-Ecuador

Sistema difuso en la elaboración de un presupuesto base cero en las Pymes de la ciudad de Cuenca-Ecuador

Kléber Antonio Luna Altamirano

Docente, Universidad Católica de Cuenca

<http://0000-0002-4030-8005>, klunaa@ucacue.edu.ec

William Henry Sarmiento Espinoza

Docente, Universidad Católica de Cuenca

<http://0000-0003-4712-8688>, wsarmiento@ucacue.edu.ec

Diego Patricio Cisneros Quintanilla

Docente, Universidad Católica de Cuenca

<https://orcid.org/0000-0003-0897-8938>, dcisneros@ucacue.edu.ec

Revista Iberoamericana de la Educación

Vol – Especial 1 2021

e-ISSN: 2737-632x

Abstract: The research is directed to the elaboration of a business budget called zero base under the fuzzy logic approach, in support of the wood SMEs of the city of Cuenca-Ecuador, this new budget form directs organizations to improve their business management. The objective of the study is to elaborate a new form of budget that allows to capture the economic dynamics of the company through the fulfillment of delimited objectives, optimizing the resources to achieve the goals in the future. Within the methodology, its approach is quantitative, developing cutting-edge tools that offer fuzzy logic, such as expertise and trapezoidal fuzzy numbers (NBTr), determining budget levels in order to achieve the objectives set by the company. The results demonstrate the veracity of the fuzzy system, which determines the optimal budgetary levels, with it the directors and the management will be able to make more correct decisions for the benefit of their organizations.

Key words: Expertization, trapezoidal fuzzy numbers, zero-based budgeting, fuzzy system.

Resumen: La investigación se direcciona a la elaboración de un presupuesto empresarial denominado base cero bajo el enfoque de la lógica difusa, como apoyo a las Pymes de madera de la ciudad de Cuenca-Ecuador, esta nueva forma presupuestaria direcciona a las organizaciones a mejorar su gestión empresarial. El objetivo del estudio es elaborar una nueva forma de presupuesto que permita capturar la dinámica económica de la empresa a través del cumplimiento de objetivos delimitados, optimizando los recursos para lograr alcanzar las metas en el futuro. Dentro de la metodología, su enfoque es cuantitativo, desarrollando herramientas de vanguardia que ofrece la lógica difusa, como el expertizaje y los números borrosos trapezoidales (NBTr), determinando niveles presupuestarios con la finalidad de alcanzar los objetivos trazados por la empresa. Los resultados demuestran la veracidad del sistema difuso, el cual determina los niveles presupuestarios óptimos, con ello los directivos y la gerencia podrán tomar decisiones más acertadas en beneficio de sus organizaciones.

Palabras clave: Expertizaje, números borrosos trapezoidales, presupuesto base cero, sistema difuso.

INTRODUCTION

La Pymes de madera de Cuenca, son el icono de progreso y desarrollo de esta ciudad, asociados a la Cámara de la Pequeña Industria del Azuay (CAPIA), estas empresas elaboran sus presupuestos anuales de manera tradicional basándose en historiales de años anteriores, por ello se hace necesario diseñar una nueva forma presupuestaria conocido como Presupuesto Base Cero, a través de un sistema difuso, este cálculo permitirá romper la subjetividad y reducir la incertidumbre al momento de trabajar de manera presupuestaria.

El cálculo tradicional de estructurar un presupuesto, conlleva problema del estudio, este se lo realiza en base a proyecciones de años anteriores, conllevando a no reflejar la realidad cambiante del nuevo entorno empresarial. El autor, Burbano (2005), explica que los presupuestos representan la expresión cuantitativa formal, de los objetivos que se pretende alcanzar la administración de organización en un período establecido con la aplicación de las estrategias necesarias para lograrlos.

El objetivo es elaborar una nueva de presupuesto, a través de un sistema difuso, llamado Presupuesto Base Cero (PBC), como apoyo a las Pymes de madera de la ciudad de Cuenca-Ecuador, cuya vía es el uso eficiente de los recursos por medio del cumplimiento de objetivos trazados por la empresa. Según los autores, Pequeño y Betolaza (2017), el presupuesto base cero es un proceso de elaboración de un presupuesto al cual se le asigna fondos según la eficiencia y necesidad para alcanzar los objetivos de la organización en lugar de considerar el historial presupuestal de años anteriores.

Desde lo metodológico, la investigación tiene un enfoque cuantitativo, por medio de la aplicación de herramientas de avanzada que ofrece la lógica difusa, como la técnica del expertizaje y números borros trapezoidales (NBTr), estos número se expresa en cuádruplos, donde el número izquierdo representa el mínimo valor a obtener en el estudio del acontecimiento, el derecho significa el máximo valor que se puede alcanzar, y los dos números centrales representan los valores más posibles que puedan suceder el acontecimiento. Lazzari (1997), define 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 investigación en su primera parte explica la problemática del estudio y el objetivo que persigue por medio de su propuesta. Dentro de la metodología, se diseña un presupuesto base cero explicando la funcionalidad del sistema difuso a través del desarrollo de instrumentos propios de la lógica difusa. En la última parte se describe los resultados del estudio.

MATERIALS AND METHODS

El presupuesto orienta los recursos de la empresa con mayor certidumbre, el proceso base cero se direcciona a lograr los resultados deseados, se enfoca al cumplimiento de las metas trazadas en vez de calcular un incremento a la partida presupuestaria del año anterior. Algunos autores con sus aportes apoyan a la investigación entre ellos: Chávez (2015), explica que el presupuesto base cero, es un concepto al que se recurre para determinar un nuevo nivel de asignación de recursos a una organización, parte de ella o algunas unidades de administración, sin tomar en cuenta la asignación presupuestaria en curso o la que imperó en el pasado.

Ciscomani (2015), expone que 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.

Tovar (2015), diseña un presupuesto de egresos para el año 2016, en donde adopta como criterio de diseño la mecánica de Presupuesto Base Cero, con la finalidad de realizar un ajuste sustantivo en los egresos, como resultado de los menores ingresos esperados para ese año y los subsiguientes.

Pérez (2015), indica que el presupuesto base cero presenta más ventajas que el presupuesto tradicional, su ámbito de aplicación es más efectivo en las funciones administrativas del gobierno, este consiste en revaluar cada uno de los programas y gastos partiendo siempre de cero, evaluando y justificando el monto y la necesidad de cada área de gobierno y de cada programa, manifiesta que cuando las dependencias están gastando más de lo necesario, se elabora el Presupuesto Base Cero para reorientar los recursos con mayor efectividad, este proporciona información sobre los recursos que se necesitan para alcanzar los resultados deseados, en lugar de un porcentaje de aumento o disminución sobre el año anterior.

El autor, Tacuba (2016), analiza la evolución de los métodos presupuestarios en México, explica que el presupuesto es una de las herramientas más importantes del desarrollo, puesto que concentra un conjunto de programas productivos y sociales para atender los problemas nacionales, propone el modelo de gasto seguido en materia rural, su eficiencia y sus resultados de desarrollo, propone al Gobierno Federal la implementación del Presupuesto Base Cero para el ejercicio fiscal 2016, con ello abre la posibilidad de explorar las implicaciones del nuevo método para el diseño y ejercicio del gasto destinado al desarrollo rural.



Sánchez (2015), considera que el Presupuesto Base Cero fundamenta su éxito en premisas esenciales que lo consolidan como la metodología por excelencia en la misión de hacer más competitivas y productivas a las organizaciones, teniendo como eje el manejo eficaz del gasto, entre estas premisas, la primera explica que esta metodología proporciona información detallada sobre los recursos que se requieren para lograr los objetivos deseados, trazando objetivos y metas concretas con base en las prioridades de una empresa y, luego, definir a qué rubros se orientarán dichos recursos; una segunda premisa, complementa el anterior, es la elaboración de un análisis de costo-beneficio, esto permite, evitar la duplicidad de funciones y de programas con base en el diseño de paquetes de decisión, en estos paquetes se describe una función o una actividad específica que ayuda a su evaluación y clasificación en comparación con otras actividades.

Con relación a la lógica difusa, este nace a partir Lotfi Asker Zadeh, en el año de 1965, quién publicó su obra “Fuzzy Sets”, en ella describe los fundamentos matemáticos agregados a la teoría de conjuntos difusos y gracias a ello nace la lógica difusa. Otros autores, como Flores y García (2013), explican que el modelo de la lógica difusa es diseñado a partir de la correspondencia no lineal entre una o varias variables de entrada y una variable de salida, facilitando una base desde la cual pueden tomarse decisiones o definir patrones que son representados por valores no exactos.



Kaufmann y Gil-Aluja (1986), explican la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas, por medio del empleo de números borrosos triangulares en el tratamiento de la incertidumbre, siendo conocido desde principios de la incorporación de la lógica fuzzy en los problemas organizacionales.

Los autores, Díaz et al. (2014), sostienen que la lógica difusa, es una técnica matemática que pretende emular la habilidad que tienen algunas personas para tomar decisiones correctas a partir de datos vagos o imprecisos y que están expresados lingüísticamente, esta permite tratar información imprecisa, en términos de conjuntos difusos que se combinan en reglas para definir acciones.

Casanovas y Fernández (2003), introducen técnicas novedosas como intervalos de confianza, tripletas de confianza, subconjuntos borrosos y expertones, estas técnicas sirven de apoyo para tratar de un modo adecuado la incertidumbre. Kaufmann y Gil (1989), explican que la incidencia de una variable con otra se expresa mediante la matriz de efectos olvidados, incluyendo un mayor número de incidencias consideradas como elementos borrosos con una valuación de $[0, 1]$ dentro de una escala endecadaria, representado a la unidad como máxima incidencia y a cero sin incidencia.

Rico y Tinto (2010), proponen la utilización de técnicas desarrolladas con base en la teoría de los subconjuntos borrosos, como el expertizaje-contraxpertizaje, y la teoría de los efectos olvidados en el tratamiento ex post de la información contable tradicional, con la finalidad de mejorar su capacidad para sustentar la toma de decisiones adecuadas a mediano y largo plazo.



Gil-Lafuente et al. (2015), explican el concepto de presupuesto base cero aplicando al caso de una empresa, expresan las magnitudes correspondientes a los períodos futuros son datos estimados por expertos, en una de las formas más habituales en el ámbito de la incertidumbre, en números borrosos triangulares, a más de ello plantean una limitación borrosa al presupuesto global, y un criterio para seleccionar el presupuesto más adecuado para la organización. Luna et al. (2018), desarrollan una nueva técnica de análisis y estructura en la elaboración de un presupuesto empresarial, denominado “Presupuesto Base Cero” (PBC), para una empresa de calzado en el cantón Gualaceo Provincia del Azuay-Ecuador, cuya propuesta se direcciona a la estructura de un presupuesto que permita capturar la dinámica económica de la organización, optimizando los costos para lograr alcanzar las metas en un periodo determinado.

Rico y Tinto (2008) expresan que los sistemas de lógica borrosa al ser más flexibles y aceptar la imprecisión, la subjetividad y la vaguedad (incertidumbre) de los datos, permiten obtener soluciones efectivas para apoyar, de manera apropiada, la toma de decisiones. Pero son Kaufmann y Gil-Aluja (1987), quienes entregaron mayor aporte al conocimiento de la lógica difusa a través de su publicación “Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre”, explicando que un número borroso 3es como una secuencia finita o infinita de intervalos de confianza, obra que ha sido de gran apoyo y beneficio para el desarrollo del conocimiento.

La presente investigación es de tipo descriptiva y predictiva con enfoque cuantitativo, por cuanto se describe los objetivos que pretende alcanzar en el siguiente periodo cada departamento de la empresa, con la finalidad de realizar predicciones a través de un sistema difuso.

1.1. Sistema difuso para la elaboración de un presupuesto base cero

El primer paso para la elaboración del presupuesto bajo el enfoque de un sistema difuso, es trazar los objetivos a ser alcanzados en el próximo periodo económico, a modo de ejemplo ilustrativo, se presenta para la empresa “X” del sector maderero de la ciudad de Cuenca, para ello con el apoyo de funcionarios expertos de los distintos departamentos de la organización, quienes entregaron su información por medio de la escala endecadaria y con la utilización de la técnica del expertizaje, herramientas propias de la lógica difusa, se pudo aprobar los objetivos más importantes, para los autores Luna et al. (2019), el expertizaje implica la consulta realizada a un grupo definido de expertos en afinidad con un determinado tema, con la intención de reducir la incertidumbre en la información; estas técnicas han demostrado su eficiencia en otros estudios, con su apoyo se llegó a delimitar los siguientes objetivos a cumplir:

Departamento de Recursos Humanos

1. Capacitar a todo el personal
2. Realizar campañas de higiene y seguridad
3. Analizar y evaluar los puestos de trabajo

Departamento de Marketing

4. Diseñar nuevos puntos de venta
5. Promocionar las ventas por medio de nuevas estrategias
6. Planear y desarrollar líneas de productos

Departamento de Dirección General

7. Coordinar con todos los departamentos y áreas de empresa
8. Planificar y administrar eficientemente los recursos
9. Promover estrategias adecuadas en beneficio de la organización
10. Medir y controlar los resultados

Para elaborar el presupuesto base cero, se parte de los objetivos delimitados, estos se determinaron considerando las prioridades más significativas que tiene la organización,

posteriormente se asignan recursos económicos para el cumplimiento de estos objetivos. En la tabla 1 se expresa lo enunciado.

Tabla 1. Asignación presupuestaria por objetivo

N°	Objetivos Delimitados	Asignación presupuestaria (dólares)
1	Capacitar a todo el personal	5.850
2	Realizar campañas de higiene y seguridad	2.500
3	Analizar y evaluar los puestos de trabajo	3.400
4	Diseñar nuevos puntos de venta	3.800
5	Promocionar las ventas por medio de nuevas estrategias	4.900
6	Planear y desarrollar líneas de productos	3.300
7	Coordinar con todos los departamentos y áreas de empresa	1.500
8	Planificar y administrar eficientemente los recursos	1.800
9	Promover estrategias adecuadas en beneficio de la organización	3.600
10	Medir y controlar los resultados	1.400
TOTAL		32.050

Fuente: Elaboración propia

A través de la tabla 1, se asigna rubros económicos a cada objetivo trazado, este valor equivale a 32.050 dólares. A partir de este proceso, se solicita al área financiera de la empresa generar ingresos estimados que generaría la organización en el periodo presupuestado, en base a esta información la gerencia, establece una posición pesimista de 23.598 dólares y una optimista de 36.100 dólares, para el cumplimiento de los objetivos establecidos. La tabla 2 explica lo enunciado.

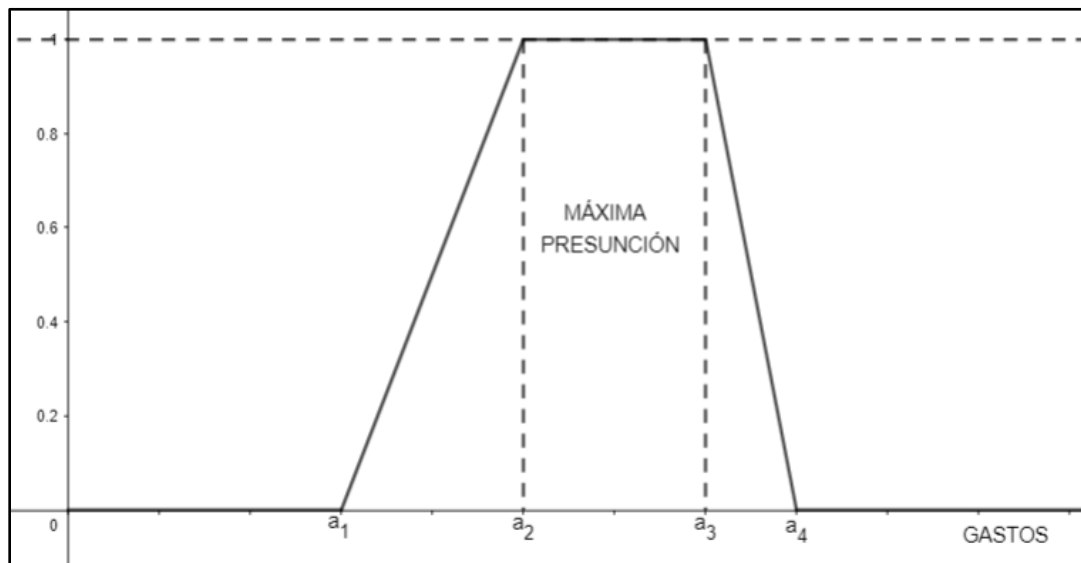
Tabla 2. Estimación de ingresos

COMPONENTES DE LOS INGRESOS	POSICIÓN PESIMISTA (dólares)	POSICIÓN OPTIMISTA (dólares)
Ventas por unidad	17.375	24.710
Cobros a corto plazo	3.520	5.200
Cobros a largo plazo	1.780	4.650
Otros ingresos	923	1.540
TOTALES	23.598	36.100

Fuente: Elaboración propia

Por medio de números borrosos trapezoidales (NBTr), expresados por $(a_1, [a_2, a_3], a_4)$, en donde, a_1 = extremo inferior; $[a_2, a_3]$ = máximo de presunción; a_4 = extremo superior. Lo explicado se demuestra en la figura 1.

Figura 1. Número borroso trapezoidal



Fuente: Elaboración propia

Se establecen los niveles presupuestarios de la empresa, la posición pesimista se refiere a la seguridad de poder invertir en cada uno de los objetivos trazados, en cambio, la posición optimista se refiere a los esfuerzos que serán posible alcanzar para el cumplimiento de estos objetivos. La primera posición toma una valoración relacionada a la unidad (uno) frente a la otra cuya asignación será de cero si supera dicho valor.

Con el apoyo de expertos del departamento financiero, se asignan rubros económicos a cada uno de los niveles para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos, estos valores están representados en números borrosos trapezoidales (extremo inferior, máximo de presunción, extremo superior). La tabla 3, contiene lo explicado.

Tabla 3. Niveles presupuestarios

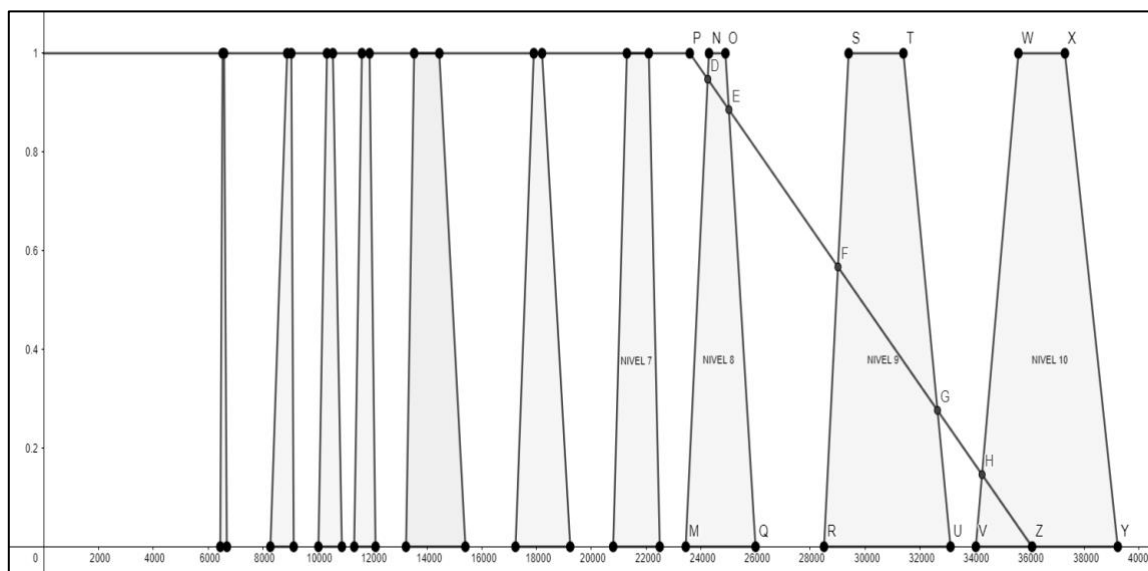
NIVEL S	SUMATORIA DE NIVELES	Números borrosos trapezoidales			
		a1	a2	a3	a4
		(dólares)			
NIVEL 1	A_1	6.450	6.536	6.590	6.690
NIVEL 2	$A_1 + A_2$	8.278	8.893	9.043	9.130
NIVEL 3	$A_1 + A_2 + A_3$	10.03	10.34	10.56	10.89
		2	5	0	0
NIVEL 4	$A_1 + A_2 + A_3 + A_4$	11.34	11.62	11.90	12.12
		0	0	0	0
NIVEL 5	$A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$	13.23	13.53	14.45	15.40
		0	0	0	0
NIVEL 6	$A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6$	17.23	17.90	18.20	19.23
		0	0	0	0
NIVEL 7	$A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7$	20.80	21.30	22.10	22.50
		0	0	0	0
NIVEL 8	$A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7 + A_8$	23.45	24.30	24.90	26.00
		0	0	0	0
NIVEL 9	$A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7 + A_8 + A_9$	28.50	29.40	31.40	33.12
		0	0	0	0
NIVEL 10	$A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7 + A_8 + A_9 + A_{10}$	34.04	35.60	37.30	39.23
		5	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Se presenta un resumen geométrico de los diez niveles presupuestados, desde el nivel 1 con una inversión de (6.450, [6.536, 6.590], 6.690), dólares, hasta el nivel 10 (34.045, [35.600, 37.300], 39.230), dólares.

Con información de la tabla 3, se procede a realizar un trazo geométrico de números borros triangulares (NBTr), se delinean trapecios que detallan los niveles presupuestarios por cada objetivo delimitado con su correspondiente restricción presupuestaria, los niveles del 1 al 7 automáticamente son aprobados, debido a que el presupuesto cubre los rubros económicos, en cambio los niveles 8 y 9 entran en un proceso de revisión por parte de la gerencia de acuerdo a su nivel de cobertura, en cambio el nivel 10 se procede por carencia de cobertura presupuestaria. La figura 2, explica lo denotado.

Figura 2. Análisis de los niveles presupuestarios



Fuente: Elaboración propia

Para determinar el índice de falta de cobertura con relación al nivel 8, se calcula de manera geométrica las áreas de los trapecios con la ayuda del software GeoGebra, para ello se encuentran los puntos de intersección D y E, luego se determina el área del trapecio DNOE, y del trapecio MNOQ, se determina el coeficiente entre ellos al que se le denomina como IFC, posteriormente se calcula el índice de cobertura expresado por $IC = 1 - IFC$, cuyo resultado es 96,46%, representa un porcentaje alto, con ello la gerencia procederá aprobarlo. Este proceso se presenta a continuación:

Índice de falta de cobertura (I_{FC})

$$I_{FC} = \frac{\text{Área del trapecio DNOE}}{\text{Área del trapecio MNOQ}}$$

$$I_{FC} = \frac{55,88}{1575} = 0,0354$$

$$I_{FC} = 3.54\%$$

Índice de cobertura (I_C)

$$I_C = 1 - I_{FC}$$

$$I_C = 1 - 0,0354 = 0,9646$$

$$I_C = 96,46\%$$

Siguiendo el mismo procedimiento, se calcula el índice de cobertura para el nivel 9, para ello se encuentran los puntos de intersección F y G, se determina el área del trapecio FSTG, y del trapecio RSTU, análogamente se determina el IFC e IC, resultando ser 52,66%, en este caso prevalece el criterio de gerencia, con relación a su aprobación o negación. Su procedimiento se detalla:

Índice de falta de cobertura (I_{FC})

$$I_{FC} = \frac{\text{Área del trapecio FSTG}}{\text{Área del trapecio RSTU}}$$

$$I_{FC} = \frac{1566,91}{3310} = 0,4734$$

$$I_{FC} = 47,34\%$$

Índice de cobertura (I_C)

$$\begin{aligned}I_C &= 1 - I_{FC} \\I_C &= 1 - 0,4734 = 0,5266 \\I_C &= 52,66\%\end{aligned}$$

RESULTS

A partir de la *estimación de ingresos*, se consideró una restricción presupuestaria, situándose en 23.598 y 36.100 dólares, es decir una posición pesimista y una optimista, este cálculo se direcciona al cumplimiento de los objetivos trazados, esto indica que cualquier valor superior a la optimista sería dificultoso su consecución.

Se establecieron diez niveles presupuestarios con sus respectivos rubros económicos asignados, de acuerdo a la experiencia de los expertos financieros. Los niveles del 1 al 7, son aprobados directamente por los directivos de la empresa estudiada, ya que se encuentran dentro del nivel de cobertura, con esta nueva forma de estimación presupuestaria se podrá cubrir todos los objetivos dentro de este rango de niveles.

En el nivel presupuestario 8, su índice de cobertura es de 96,46%, este porcentaje representa un buen margen de cumplimiento para alcanzar los objetivos trazados, por ello se direcciona a su aprobación. El índice de cobertura de 52,66% corresponde al nivel 9, la decisión de aprobar o rechazar estará bajo el criterio de la gerencia. Con relación al nivel 10, este será rechazado por no tener cobertura presupuestaria.

CONCLUSIONS

El Presupuesto Base Cero (PBC) con apoyo de la lógica difusa, se convierte en un nuevo modelo de elaborar presupuestos a través de la opinión de expertos del departamento financiero de la empresa “X” del sector maderero de la ciudad de Cuenca-Ecuador, el desarrollar las técnicas del expertizaje y los números borrosos trapezoidales propios de la lógica difusa, permitió seleccionar los mejores objetivos para dar cumplimiento a las metas trazadas por la organización, tratando de reducir la incertidumbre en el proceso presupuestario a través de la asignación de rubros económicos de manera más real y eficiente con la finalidad de mejorar su estructuración.

El desarrollar la técnica de los números borrosos trapezoidales (NBTr) a través de un gráfico geométrico, permite conocer con exactitud los niveles presupuestarios aprobados y la restricción presupuestaria para los demás niveles, en donde la organización podrá cumplir con los objetivos trazados y con ello mejorar la toma de decisiones a nivel de directivos y gerencia.

La elaboración presupuestal a través de un sistema difuso, representa una herramienta importante para la empresa en estudio, cuyo propósito se fundamenta en el análisis, evaluación y asignación de recursos económicos de manera más coherente, direccionado a los ideales que mantiene la organización, permitiendo que la administración desde lo financiero tenga una mejor visión y con ello la ejecución presupuestaria vaya en beneficio empresarial.

REFERENCES

- Burbano, J. (2005). *Presupuestos. Enfoques de gestión, planeación y control de recursos*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Casanovas, M. y Fernández, A. (2003). *La gestión de tesorería en la incertidumbre*. Madrid, España. Ediciones Pirámide.

Chávez, J. (2015). ¿Por qué Presupuesto Base Cero (PBO)? *El Cotidiano*, 192(1), 69-77.

Ciscomani, F. (2015). Presupuesto Base Cero: retos y perspectivas. *El Cotidiano*, 192(1), 58-62.

Díaz, C., Aguilera, A., y Guillén, N. (2014). Lógica difusa vs. modelo de regresión múltiple para la selección de personal. *Ingeniare*, 22(4), 547-559.

Flores, L. y García, M. (2013). Evaluación de programas públicos mediante lógica difusa: el caso del Programa Hábitat. *Política y Cultura*, 13(40), 231 – 255.

Gil-Lafuente, A., González-Santoyo, F., y Flores, B. (2015). Presupuesto base cero, gestión de la tesorería en contexto de incertidumbre (fuzzy logic): técnica y aplicación. *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, X (1), 39-52.

Kaufmann, A., y Gil-Aluna, J. (1986). *Introducción de la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Madrid, España: Milladoiro.

Kaufmann, A., y Gil-Aluja, J. (1987). *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Barcelona: Hispano-Europea.

Kaufmann, A., y Gil-Aluja J. (1989). *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Barcelona, España. Milladoiro.

Lazzari, L. (1997). *Teoría de la decisión fuzzy*. Buenos Aires, Argentina: Macchi.

Luna, K., Tinto, J., Sarmiento, W., y Cisneros, D. (2018). Implementación de un presupuesto empresarial base cero bajo el enfoque difuso. *Revista Ciencia UNEMI*, 11(27), 43 – 51.

Luna, K., Sarmiento, W., y Andrade, C. (2019). Matriz de efectos olvidados: Caso sector industrial de Cuenca-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*. XXV (2), 96-111.

Pequeño, P., y Betolaza, I. (2017). *Presupuesto en Base Cero ¿Cómo aplicarlo para generar valor en las organizaciones?* Visión Deloitte S.C.

Pérez, R. (2015). Reflexiones sobre el Presupuesto Base Cero y el Presupuesto basado en Resultados. *El Cotidiano*, (192), 78-84.

Rico, M., y Tinto, J. (2008). Matemática borrosa: algunas aplicaciones en las ciencias económicas, administrativas y contables. *Administrativas y contables*, (52), 199-214.

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*, 13 (21), 127-146.

Sánchez, M. (2015). Presupuesto Base Cero, una oportunidad para invertir mejor. *El Cotidiano*, (192), 85-92.

Tacuba, A. (2016). Gasto para el desarrollo rural en México y Presupuesto Base Cero. *Economíaunam*, 13 (37), 74-88.

Tovar, R. (2015). Presupuesto Base Cero: eficiencia y sesgos a la inercia. *El Cotidiano*, (192), 33-36.

Zadeh, L. (1965). "Fuzzy Sets". *Information and Control*. 8 (4), 338-353. Cambridge, Inglaterra.