

Financial and Risk Feasibility for the Optimization of a Production Process: Case Study of a Food Company in the City of Popayán.

Viabilidad financiera y de riesgos para la optimización de un proceso productivo: Caso estudio empresa de alimentos en la ciudad de Popayán

Jhonathan Betancurth ^{1*} , Helmer Paz ² , Nelson Paz³ 

Recibido: 09/10/2024

Aceptado: 29/11/2024

Fecha de Publicación: 13/12/2024

¹ Corporación Universitaria comfacaucá-Unicomfacaucá; jjbetancourt@unicomfacaucá.edu.co

² Corporación Universitaria comfacaucá-Unicomfacaucá; hpaz@unicomfacaucá.edu.co

³ Corporación Universitaria comfacaucá-Unicomfacaucá; npaz@unicomfacaucá.edu.co



Derechos de autor: © 2024

Resumen: Esta investigación surge ante la necesidad de mejorar la eficiencia productiva de una empresa local y capitalizar una oportunidad en el mercado regional. Con el objetivo de optimizar el proceso productivo, se lleva a cabo un estudio utilizando la metodología de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), permitiendo así evaluar la viabilidad económica, financiera y de riesgos asociados al proyecto. En este contexto, se busca identificar variables significativas a través de indicadores financieros y de gestión de la empresa, profundizando en el análisis. Adicionalmente, se desarrollan flujos de caja proyectados tanto para el inversionista como para el proyecto, empleando criterios de evaluación financiera como el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (RBC). Para complementar este análisis, se evaluaron los posibles riesgos asociados al proyecto. Este enfoque integral proporcionará a la gerencia información clave para la toma de decisiones respecto a la implementación del proyecto de manera fundamentada.

Palabras clave: Toma de decisiones; incertidumbre; tasa de rendimiento; inversión; previsión financiera; análisis de riesgo

Abstract: This research arises from the need to improve the production efficiency of a local company and capitalize on an opportunity in the regional market. In order to optimize the production process, a study is carried out using the methodology of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), thus allowing to evaluate the economic, financial and risk viability associated with the project. In this context, we seek to identify significant variables through financial and management indicators of the company, deepening the analysis. Additionally, projected cash flows are developed for both the investor and the project, using financial evaluation criteria such as the Net Present Value (NPV), the Internal Rate of Return (IRR) and the Benefit-Cost Ratio (BCR). To complement this analysis, the potential risks associated with the project were evaluated. This comprehensive approach will provide management with key information for informed decision-making regarding project implementation.

Keywords: Decision making; uncertainty; rate of return; investment; financial forecasting; risk analysis

1. Introducción

El mercado de los snacks es un mercado que ha venido con tendencia creciente a nivel mundial, y más del 50% de los consumidores reemplaza una de sus comidas del día por un snack. Del mismo modo, según Ramírez[1], el 31% de las personas en Colombia asegura comer un snack.

De acuerdo del informe de a la Republica en el año 2022, en un estudio presentado por la empresa Mondelez en alianza con The Harris Poll, se evidencia que el 80% de los consumidores busca un snack para mejorar su salud física, así como el 65% lo hace para mejorar su forma de relacionarse, compartiendo este tipo de productos[2]

Así mismo, siguiendo el informe la participación de los productores colombianos en el tema de los snacks también ha sido importante. De acuerdo con un informe de la Cámara de Comercio de Cali, el cluster de macrosnacks entre y mayo de 2020 exportó productos por US\$16,5 millones, en donde como principales destinos de exportación resaltaron Estados Unidos, Ecuador y Perú con una participación del 43,5%[2].

Dado lo anterior, y en consecuencia al incremento de las tasas de consumo de este tipo de productos, el mercado se ha hecho tan dinámico que las empresas deben adaptarse a dichos cambios e ir de acuerdo al crecimiento, mejorando la capacidad de producción, productividad, optimización de procesos, y de igual importancia la rentabilidad.

En la actualidad, la competitividad es uno de los valores de mayor importancia para la permanencia en el mercado, temas como la globalización exige a las compañías a actualizarse constantemente en cuanto a personal, instalaciones, tecnología y maquinaria [3], de manera que logren subsistir en el tiempo, aumentado el índice de clientes y esperando satisfacer la demanda

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) generalmente son dirigidas por los empresarios con el enfoque de mejorar su competitividad[4], para permanecer en el mercado ante las grandes empresas, las cuales tienen mejores recursos, tecnología y maquinaria. Como consecuencia las PYMES se ven forzadas a la automatización de sus procesos de producción[5].

La empresa en la que se desarrolla este caso de estudio no es ajena a la situación anteriormente mencionada. Esta es una compañía que cuenta con alrededor de 20 años de experiencia y trayectoria en la industria alimentaria de la región, pertenece al sector secundario de la economía y su actividad principal es la fabricación y comercialización de un snack de maíz. Estudios técnicos y de ingeniería, han demostrado niveles de ineficiencia productiva en algunos de sus procesos, lo cual, ha denotado impactos negativos en términos económicos, financieros y de mercado. Dado lo anterior, la empresa ha identificado una oportunidad de mejora referente a la optimización de su proceso productivo a través de la adquisición de nueva maquinaria y equipos para su cambio e implementación en el área de fritura y empaque, dado que son estas, las dos áreas con potencial de cambio que busca mejorar índices de calidad y eficiencia productiva y con lo cual, se analiza la viabilidad de expansión e introducción de la marca en nuevos y diversos nichos del mercado local, regional y nacional.

2. Materiales y métodos

Para realizar la presente investigación se tomó como caso de estudio una empresa del sector de alimentos de la ciudad de Popayán, la cual busca diversificación, expansión del mercado y mejora de los índices de calidad y eficiencia a través de la optimización de dos áreas de su proceso productivo con potencial de cambio. Este estudio, busca determinar la viabilidad financiera y de riesgos del proyecto de adecuación a través de tres etapas principales. La primera etapa, buscará realizar un análisis a profundidad de los estados financieros de la empresa mediante los indicadores fundamentales de gestión que involucra índices de eficiencia, rentabilidad y liquidez, entre otros. Posterior a ello, se realizará la construcción de los presupuestos de inversiones, costos de operación, costos de depreciación y amortización, con los cuales, se procederá a la construcción de los flujos

de caja del proyecto. Existen dos tipos de flujos de caja que la presente investigación desarrollará, el flujo de caja del proyecto y el flujo de caja del inversionista. De acuerdo a Meza Orózco en el primero, el propósito radica en medir la rentabilidad del proyecto teniendo en cuenta el total de la inversión sin incluir las diferentes fuentes de financiamiento que este involucre[6]. Por otra parte, el flujo de caja del inversionista permite medir exclusivamente la rentabilidad sobre sus aportes. Así mismo, los flujos de caja serán expresados en términos corrientes, ya que de acuerdo a Gómez Salazar & Diez Benjumea, si los valores del flujo de caja están afectados por la inflación, estos se denominan flujos de caja corrientes[7]

Una vez contruidos los flujos de caja, estos serán evaluados a través de criterios de evaluación financiera, entre los que se incluirán El Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Relación Beneficio Costo (RBC) y el Período de Recuperación de la Inversión Descontado (PRID). Criterios que facilitarán la toma de decisiones a los interesados e inversionistas del proyecto.

En su tercera etapa y como parte final de la investigación, se realizará un análisis de riesgos del proyecto, tomando como criterios de evaluación los indicadores financieros de mayor relevancia y sometiendo a variables susceptibles al cambio a miles de iteraciones que simulen los riesgos a los cuales pueden estar sujetos, lo que permite a través del método MonteCarlo, simular y cuantificar el riesgo, además de llevar a cabo la generación aleatoria de valores en una frecuencia determinada por los datos existentes para crear diversos escenarios de cambio (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) [8]

3. Resultados

A través de desarrollar el estudio de la viabilidad financiera, su finalidad es concatenar toda la información suministrada por más estudios (mercado, técnico, organizacional y legal) para sintetizar todo en términos monetarios y de igual forma determinar la rentabilidad, con lo cual se elaboraron tres flujos de caja:

- Flujo de caja histórico: Se estima una proyección de 10 años, si la empresa no desarrollara la inversión en nueva maquinaria para mejorar su proceso productivo.
- Flujo de caja del proyecto: En este se denota la capacidad de la compañía en aportar todo el capital de trabajo para el desarrollo de sus actividades.
- Flujo de caja del inversionista: A través de un crédito con una entidad bancaria se enmarca el comportamiento financiero de la compañía y sus rentabilidades.

Para mejorar el proceso productivo de la compañía es necesario definir los siguientes parámetros:

Nueva maquinaria

Se ha evaluado por la adquisición de dos nuevos equipos, para reemplazar la manera de como realiza el proceso en la actualidad para determinar su rendimiento y capacidad productiva en la planta, los cuales son los siguientes:

Tabla 1. Maquinaria nueva para optimizar el proceso.

Proveedor	Equipo	Cantidad de Equipos	Costo Unitario	Costo total
Ingeneumatica S.A.S.	Freidora Lineal	1	\$ 45.000.000	\$ 45.000.000
Golden Pack S.A.S.	Empacadora y selladora	1	\$ 52.000.000	\$ 52.000.000

Fuente: Elaboración propia.

Capacidad instalada y utilizada

En promedio la capacidad real de utilización de los equipos con los que cuenta hoy en día la organización, es del 64,81%, en donde el equipo de sellado, freidor y marmita, son los de mayor utilización presentan un 77,57%, 81.25% y 62,5% respectivamente. Por otro lado la inclusión de los equipos, su capacidad de utilización es del 51,88%, y se seguirá necesitando los selladores de tipo pedal, debido a que la máquina de empaque y sellado cumplirá las especificaciones técnicas para empaquetar y sellar las presentaciones de 25 gramos y 50 gramos. Para abarcar hasta el 27,5% de la demanda del mercado de este snack de maíz en la ciudad de Popayán, Cauca:

Tabla 2. Programa de producción.

Producto	Producción diaria	Producción mensual	Producción anual
Lonchera x 10 und de 25 gramos	240 unidades	5.760 unidades	69.120 unidades
Empaque x 50 gramos	350 unidades	8.400 unidades	100.800 unidades
TOTAL	590 unidades	14.160 unidades	169.920 unidades

Fuente: Elaboración propia.

La planta de producción, requiere de un abastecimiento constante de materias primas e insumos, ya que son usadas en grandes cantidades. Para esto, la compañía tiene alianzas estratégicas con productores y comercializadores de las materias primas e insumos para la elaboración de su bien de consumo. A continuación, se presentan los requerimientos de cada una de las materias primas e insumos necesarios para la elaboración de este snack de maíz:

Tabla 3. Requerimiento de materias primas e insumos con la inclusión de las maquinarias.

Materia prima e insumos	Unidad de medida	Cantidad diaria	Costo unitario mensual	Costo anual
Maíz	Kilogramos	74	\$ 4.972.800	\$ 59.673.600,00
Aceite	Litro	47,317	\$ 8.017.648	\$ 96.211.780,75
Sal	Gramo	419,8571429	\$ 26.199	\$ 314.389,03
Empaque 25 gramos	Unidades	2239	\$ 5.373.600	\$ 64.483.200,00
Empaque 50 gramos	Unidades	350	\$ 1.310.400	\$ 15.724.800,00
Total			\$ 19.700.647,48	\$ 236.407.769,78

Fuente: Elaboración propia.

Por último, la rentabilidad mínima esperada del proyecto, en donde, de acuerdo con La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONUAA) mayormente conocida como FAO definen lo siguiente:

Tabla 4. Rentabilidad mínima aceptable.

Tipo de Proyecto	Grado de riesgo	Rentabilidad mínima aceptable (%)
Proyectos cortos, modificación de plantas existentes, capital de trabajo, terreno Equipos específicos	Bajo	10 – 15%
Proyectos de mediano plazo Instrumentación automática	Moderado	15 – 25%
Nuevas instalaciones para un nuevo producto	Alto	20 – 50% o más

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura[8].

En este caso particular se quiere determinar la viabilidad de inversión de maquinarias, por lo cual es catalogado como “Moderado”. Dado lo anterior, la rentabilidad mínima esperada de la inversión será del 25% (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)[8].

De igual manera se tiene en cuenta otros aspectos importantes, en lo cual, el mercado del snack de maíz tiene un incremento porcentual aproximado que ha sido calculado e identificado en el estudio de mercado con una tasa incremental del 5% anual. Del mismo modo, se estima el aumento anual porcentual de la nómina en un 4%, y los mantenimientos de las maquinarias y equipos con un 2%. Adicionalmente, se debe tener en cuenta el IPP (Índice de Precio al Productor) para generar el incremento al precio del 3,13%[9]. Por otra parte, es relevante mencionar que el estudio financiero se realizó con una proyección de 10 años.

En concordancia con lo anteriormente descrito, se estimaron los ingresos operacionales de la compañía con y sin inversión.

Tabla 5. Ingresos operacionales (Sin inversión).

INGRESOS POR VENTAS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	\$562.702.410,93	\$625.652.105,48	\$691.991.176,99	\$761.870.129,26	\$835.445.567,11
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	\$912.880.430,83	\$994.344.239,34	\$1.080.013.342,44	\$1.170.071.182,28	\$1.264.708.564,63

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Ingresos operacionales (Con inversión).

INGRESOS POR VENTAS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	\$825.737.262,5	\$933.465.804,1	\$1.047.129.185,9	\$1.166.993.388,2	\$1.293.335.227,6
	6	6	2	6	8
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	\$1.426.442.774,50	\$1.566.615.786,16	\$1.714.166.156,62	\$1.869.418.382,45	\$2.032.710.046,19

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los porcentajes, tablas y datos anteriormente descritos, se obtuvieron los resultados de los tres flujos de caja desarrollados y, a partir de estos, se generaron los criterios de evaluación financiera que determinarán el proceso de decisión de la inversión y su rentabilidad.

Construcción de los flujos de caja

En cada uno de los flujos de caja desarrollado, se tiene en cuenta valores que son esenciales para el funcionamiento de la empresa, tales como, las inversiones diferidas que está comprendida por: renovación del registro mercantil, renovación del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), cámara y comercio, entre otros. Pagos de nómina de la mano de obra directa e indirecta, materiales directos e indirectos y gastos legales.

Construcción de flujo de caja sin inversión de maquinarias

Para la construcción del flujo de caja de la empresa y representar su funcionamiento en términos económicos en la actualidad, es importante destacar que su ejecución se da mediante recursos propios, debido a que la compañía cuenta con el capital de trabajo para el desarrollo de sus actividades, aclarando que no habrá inversión en activos fijos, y únicamente habrá inversión de dinero en las inversiones diferidas que son necesarias anualmente. De este modo se obtiene lo siguiente:

Tabla 7. Flujo de caja de la empresa sin inversión.

P	0	1	2	3	4	5
F C	-\$	\$	\$	\$	\$	\$
	415.298.936,69	67.312.251,45	88.582.837,49	110.718.756,84	133.732.386,53	157.634.838,73

P	6	7	8	9	10
F C	\$	\$	\$	\$	\$
	182.435.802,60	208.143.373,78	234.763.870,65	262.301.636,59	1.297.541.827,98

TD(Ke)	25%	VP INGRESOS	\$	2.851.894.803,91
VPN	\$ 163.752.598,04	VP EGRESOS	\$	2.649.043.861,23
TIR	32,60%	RBC		1,0766
PRI	5			
PRID	9			
PRID Exacto	8,31			

Fuente: Elaboración propia.

Construcción de flujo de caja del proyecto con inversión de maquinarias

El flujo de caja del proyecto se elabora a partir de un capital de trabajo propio de la compañía, para desarrollar las actividades de su operación, es decir que no contendrá un apalancamiento financiero, por lo tanto todo el costo de la inversión de los activos fijos, inversiones diferidas, entre otros, se requiere de un recurso de \$717.375.912,10 millones de pesos, para así, determinar la viabilidad de la adquisición de nuevas maquinarias y optimizar el proceso productivo, cabe resaltar que “el flujo de caja del proyecto, supone que todos los dineros que son aportados por el inversionista y por este motivo se evalúan sin apalancamiento financiero”[10].

Tabla 8. Flujo de caja del proyecto con inversión.

P	0	1	2	3	4	5
F C	-\$	\$	\$	\$	\$	\$
	717.375.912,10	121.464.347,67	156.804.177,03	193.504.027,49	231.571.168,80	271.009.556,19

P	6	7	8	9	10
F C	\$	\$	\$	\$	\$
	311.819.478,58	353.997.180,47	397.534.455,68	442.418.211,13	2.121.452.622,48

TD(Ke)	25%	VP INGRESOS	\$	4.382.963.471,51
VPN	\$ 272.725.280,68	VP EGRESOS	\$	4.044.117.455,90
TIR	32,48%	RBC		1,0838
PRI	5			
PRID	9			
PRID	8,24			
Exacto				

Fuente: Elaboración propia.

Construcción de flujo de caja del inversionista con inversión de maquinarias

El flujo de caja del inversionista es proyectado a través de un apalancamiento financiero con una entidad bancaria que tiene relación con la empresa, bajo una tasa de interés de crédito del 13,5% efectivo anual (E.A), con una inversión inicial de \$717.375.912,10 millones de pesos, con un 16,73% de recursos propios y el 83,27% por el financiamiento.

Tabla 9. Flujo de caja del inversionista con inversión.

P	0	1	2	3	4	5
F C	-\$	-\$	-\$	\$	\$	\$
	120.000.000,00	52.043.486,00	5.897.126,39	41.609.254,32	90.482.925,88	140.727.843,52

P	6	7	8	9	10
F C	\$	\$	\$	\$	\$
	311.819.478,58	353.997.180,47	397.534.455,68	442.418.211,13	2.121.452.622,48

TD(Ke)	25%	VP INGRESOS	\$	4.980.339.383,61
VPN	\$ 448.915.511,89	VP EGRESOS	\$	4.465.303.136,79
TIR	50,47%	RBC		1,11
PRI	5			
PRID	6			
PRID	5,75			
Exacto				

Fuente: Elaboración propia

4. Discusión

Análisis del Flujo de Caja

A través del flujo de caja histórico proyectado para 10 años futuros, es decir un acercamiento al comportamiento de la empresa como se desarrolla en la actualidad sin la inversión de los activos fijos, por medio de este y sus indicadores financieros se logra comparar los resultados con el flujo de caja del inversionista y del proyecto, como resultado del ejercicio se percibe lo siguiente:

Tabla 10. Resumen de los indicadores de rentabilidad.

	Histórico	Proyecto	Inversionista
VPN	\$ 163.752.598,04	\$ 272.725.280,68	\$ 448.915.511,89
TIR	32,60%	32,48%	50,47%
RBC	1,0766	1,0838	1,1153
PRI	5	5	5
PRID	9	9	6
PRID Exacto	8,31	8,24	5,75

Fuente: Elaboración propia.

El flujo de caja histórico, tiene una baja en los ingresos operacionales debido al porcentaje de oferta de la empresa, pero el incremento que resulta al realizar el proceso de inversión sus ingresos aumentan en un 47% las ventas.

Respecto al Valor Presente Neto (VPN) en el histórico fue de \$163.752.598,04 millones de pesos, en el proyecto con inversión \$272.725.280,68 millones de pesos y el del inversionista \$448.915.511,89 millones de pesos, se observa que al realizar la inversión de la nueva maquinaria genera una rentabilidad totalmente sustentable los flujos de caja del inversionista y del proyecto, siendo el de mayor impacto y potencial el VPN del inversionista.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) para el histórico obtuvo un valor de 32,60%, en el proyecto de inversión 32,48% y para el inversionista de 50,47%, determinando así el mejor de los tres el del inversionista debido a que supera en 25,47% la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO) que se tiene como referencia del 25% y en un 17,87% en relación con el histórico.

La Relación Beneficio Costo (RBC) en el flujo de caja histórico es de 1,08, en el proyecto 1,08 y para el inversionista de 1,11, evidenciando de este modo que entre los dos flujos de caja proyectados para la inversión el de mayor impacto es del inversionista, ya que está por encima del valor que obtuvo en el histórico.

El Periodo de Recuperación de la Inversión Descontado (PRID) para el histórico obtuvo un valor de 8,31 años para recuperar la inversión de su capital sin la adquisición de la maquinaria, con la inversión, la recuperación en el flujo de caja del proyecto es de 8,24 años con una diferencia de 0,07 años respecto al histórico, y del inversionista es de 5,75 años, relacionándolo con los dos valores anteriores se evidencia una reducción de 2,49 años con el proyecto y 2,56 años con el histórico.

Análisis de riesgo

Para respaldar los criterios de evaluación financiera se determinará la viabilidad en términos económicos del proyecto, el cual está apoyado por los indicadores calculados con anterioridad, los cuales son:

- Valor Presente Neto (VPN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Relación Beneficio Costo (RBC).
- Periodo de Recuperación de la Inversión Descontado (PRID).

De acuerdo con los resultados arrojados en la **Tabla 10**, superan en gran medida las expectativas de los inversionistas, por lo cual es necesario realizar un análisis de riesgo, que permite evaluar condiciones o variables que son altamente alteradas por el mercado, generando un impacto negativo para la empresa en términos económicos y/o financieros, logrando así, evidenciar el potencial de riesgo del proyecto[11]

El análisis de riesgo será calculado bajo la simulación, permitiendo cuantificar el riesgo por medio de la simulación Monte Carlo, además, se lleva a cabo la generación aleatoria de valores en una frecuencia determinada por los datos existentes para crear diversos escenarios de cambio[12].

Para desarrollar el modelo de Simulación, es necesario determinar las variables de entrada, las cuales son aquellas que se consideran que son más sensibles ante las afectaciones del mercado y durante los periodos de evaluación del proyecto, dichas variables son:

- Costo de materia prima.
- Mantenimiento.
- Salarios de nómina.
- Producción.
- Precio de venta.

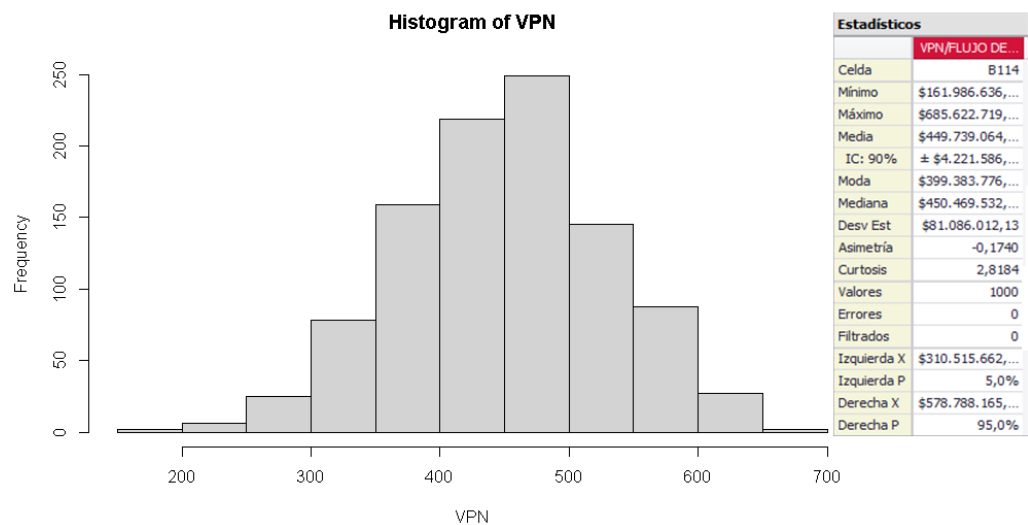
Las anteriores al ser determinadas como variables de mayor sensibilidad en la evaluación del proyecto serán valoradas por tres gamas de funciones que permite la simulación para generar una variabilidad de los datos, de esta manera las primeras tres serán evaluadas con distribución Triangular, la producción con Pertinente y por último el precio de venta del producto mediante distribución Normal. Para desarrollar el análisis se debe asignar un valor probable, dentro del ámbito optimista y pesimista; en donde se estima una variabilidad de los datos en un 10% por encima y debajo del valor medio de las variables de entrada que se escogieron para el caso de estudio, ya que es un valor de referencia que se considera que se adapta a la probabilidad de cambio de cada una de las mismas.

Cabe resaltar que, al haber variables de entrada también existen variables de salida para un análisis de sensibilidad que generará alrededor de 10.000 iteraciones, tomando así, los siguientes criterios de evaluación financiera:

- Valor Presente Neto (VPN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Relación Beneficio Costo (RBC).

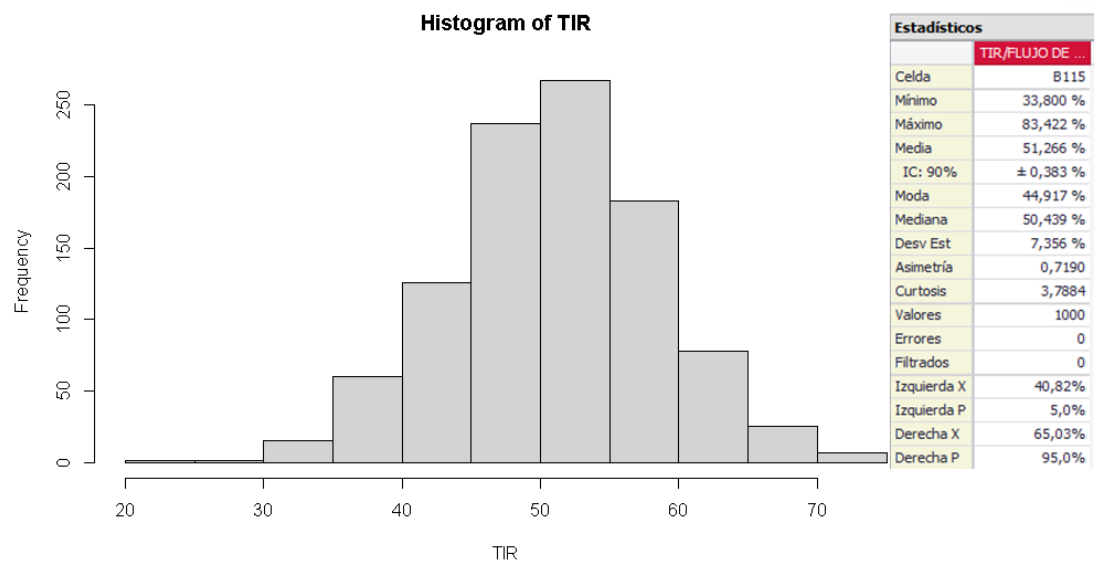
A continuación, se presentan las figuras de los resultados de las variables de salida de la simulación de datos existentes en la frecuencia definida:

Figura 1. Valor Presente Neto.



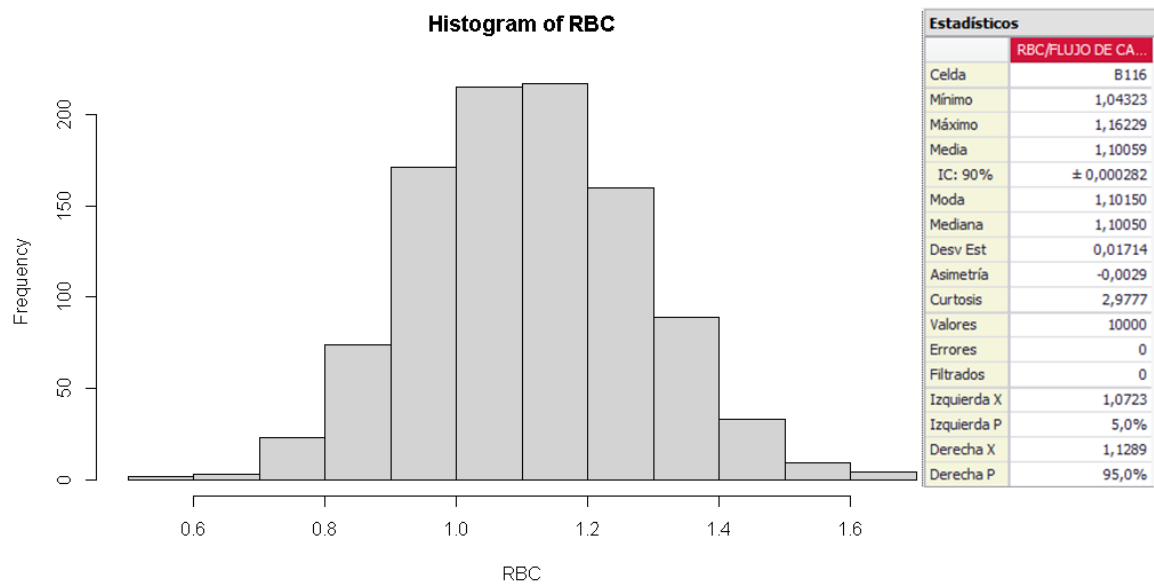
Fuente: Investigadores del proyecto.

Figura 2. Tasa Interna de Retorno.



Fuente: Investigadores del proyecto.

Figura 3. Relación Beneficio Costo.



Fuente: Investigadores del proyecto.

Análisis de la simulación

De acuerdo a los resultados obtenidos y los análisis de sensibilidad, se logra determinar la viabilidad financiera para la inversión de activos fijos que permitan mejorar los índices de calidad y eficiencia productiva, además de introducir la marca en nuevos y diversos nichos del mercado local, regional y nacional.

Este proceso productivo logra optimizar con un intervalo de confianza del 90%, un indicador del Valor Presente Neto (VPN) con un total de \$449.739.064 millones de pesos, este valor es dado por el promedio de las 10.000 iteraciones que realizó el simulador de riesgos, y el cual, de acuerdo con el modelo determinístico alcanzó un valor de \$448.915.512 millones de pesos. Lo anterior, representa una diferencia de \$823.552,11 miles de pesos, siendo un indicador favorable ya que en los dos modelos los valores son cercanos. Además, se analiza que el Valor Presente Neto (VPN) mínimo, con un intervalo de confianza del 95%, es de \$310.515.662 millones de pesos y como valor máximo será de \$578.788.165 millones de pesos.

Del mismo modo, la observación de la Tasa Interna de Retorno (TIR) para el proyecto es de 40,82% para el caso más pesimista y para el escenario optimista un 65,03%. De esta manera, se puede determinar que el criterio aún en el caso desfavorable logra estar por encima de la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO) en 15,82%, siendo la TIO para el proyecto igual a 25%.

En relación con los indicadores anteriormente presentados, ambos son favorables y atractivos para la toma de decisión de adquirir nueva maquinaria para optimizar el proceso productivo de las áreas de interés del proyecto. De la misma forma, es necesario analizar la tercer variable de salida, que corresponde a la Relación Beneficio Costo (RBC), obteniendo como resultado lo siguiente: 1,07 para un escenario extremista o pesimista y de 1,13 para el más optimista. De tal manera que, si el RBC es mayor a 1 se acepta el proyecto Los autores deben discutir los resultados y cómo se pueden interpretar desde la perspectiva de estudios previos y de las hipótesis de trabajo. Los hallazgos y sus implicaciones deben discutirse en el contexto más amplio posible. También se pueden destacar las direcciones de investigación futuras.

5. Conclusiones

Una vez realizado el flujo de caja con la proyección de la inversión del activo fijo, su viabilidad será dado por los criterios de evaluación financiera como lo son el Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio Costo (RBC) y el Periodo de Recuperación de la Inversión Descontado (PRID). Indicadores de tipo financiero que contribuirán a la toma de decisión de llevar a cabo el proyecto a la etapa de inversión.

Así que, la relevancia que presenta el primer indicador es el Valor Presente Neto con \$272.725.280,68 millones de pesos para el flujo de caja del proyecto y de \$448.915.511,89 millones de pesos para el flujo de caja del inversionista, siendo este último el de mayor atracción para el proyecto, ya que, si la empresa continúa con sus operaciones normales, el Valor Presente Neto que se obtendrá será de \$163.752.598,04 millones de pesos, teniendo un claro aumento de valor en el indicador. Como segundo indicador se obtiene la Tasa Interna de Retorno del inversionista con un 50,47%, la cual supera en un 25,47% la Tasa de Interés de Oportunidad que se tuvo como referencia. Por otra parte, la Relación Beneficio Costo (RBC) es de 1,11 y un Periodo de Recuperación de la Inversión Descontado de exactamente 6 años, por lo que permitirá generar mejores índices de rentabilidad en los próximos años.

Una vez determinado el estudio financiero y los indicadores, se realiza el análisis de riesgo para la inversión del proyecto, donde se tomaron 5 variables de entrada las cuales se consideran que están expuestas a los cambios del mercado y sensibles a las alteraciones durante los periodos de evaluación del proyecto, en donde se realizaron 10.000 iteraciones en la simulación para determinar la viabilidad del proyecto por medio de las variables de salida.

Para el análisis de riesgo de la inversión en estos nuevos activos fijos, se estableció un nivel de confianza del 90%, dando como resultado los tres escenarios posibles que a continuación se denotan:

Tabla 11. Variables de salida - Simulación

	Pesimista	Medio	Optimista
VPN	\$310.515.662	\$449.739.064.	\$578.788.165.
TIR	40,82%.	51,27%	65,03%.
RBC	1,07.	1,1.	1,13.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados presentados, se concluye que, en el peor de los escenarios, es decir en el pesimista, los indicadores cumplen con los criterios de evaluación financiera y resultan atractivos para la aceptación y puesta en marcha del proyecto por parte de los inversionistas e interesados del mismo. Esta sección incluye las conclusiones del manuscrito

Referencias

- [1] Ramirez Lemus, M. S., Zapata Jaramillo, M. A., Castro Espinosa, S., & Ortiz García, R. A. (2019). Análisis de la producción de productos alimenticios tipo snacks mediante simulación de eventos discretos en una empresa de Medellín. *Prospectiva*, 17(1), 33–41. <https://doi.org/10.15665/rp.v17i1.1794>

- [2] La República. (2025, enero 26). Más de 64% de consumidores reemplaza una de sus comidas del día por un snack. *La República*. <https://www.larepublica.co/empresas/mas-de-64-de-consumidores-reemplaza-una-de-sus-comidas-del-dia-por-un-snack-3302161>
- [3] Alvarado Cortez, J. A., & Avila Martillo, D. G. (2017). *Factibilidad financiera para la incorporación de maquinaria en ABC S.A.* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/14054>
- [4] Ibarra Cisneros, M. A., González Torres, L. A., & Demuner Flores, M. del R. (2017). Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja California. *Estudios Fronterizos*, 18(35), 107–130. <https://doi.org/10.21670/ref.2017.35.a06>
- [5] Martínez Santa María, R., Charterina Abando, J., & Araujo de la Mata, A. (2010). Un modelo causal de competitividad empresarial planteado desde la VBR: Capacidades directivas, de innovación, marketing y calidad. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(2), 165–188. [https://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60117-8](https://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60117-8)
- [6] Ortiz Anaya, H. (2018). *Flujo de caja y proyecciones financieras con análisis de riesgo* (3a ed., 392 páginas). <https://publicaciones.uexternado.edu.co/gpd-flujo-de-caja-y-proyecciones-financieras-con-analisis-de-riesgo-3a-ed-9789587729559.html>
- [7] Gomez Salazar, Elkin A. (2024,). *Evaluación financiera de proyectos* | ISBN 978-958-46-5866-1
- [8] FAO. (2024). *Alimentación y agricultura sostenibles*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/sustainability/es/>
- [9] DANE. (2024). *Índice de precios del productor (IPP)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-del-productor-ipp>
- [10] Gómez Salazar, E., & Díez Benjumea, J. M. (2015). *Evaluación financiera de proyectos* (2ª ed.). Medellín, Colombia: Gómez Salazar, Elkin A. <https://isbn.cloud/9789584658661/evaluacion-financiera-de-proyectos/>
- [11] Trejos, C. L. B. C., & Castaño Trejos, E. A. (2008). Análisis de riesgo en proyectos de inversión: un caso de estudio. *Scientia et Technica*, 1(38). <https://doi.org/10.22517/23447214.3771>
- [12] Biblioteca Digital de Bogotá. (2025, enero 26). *Análisis de riesgos en proyectos de inversión, un caso de estudio*. <https://www.bibliotecadigitaldebogota.gov.co/resources/2206268/>