

Proyecto de inversión y gestión del riesgo de una empresa de elaboración y comercialización de helado napolitano de crema, de crème

García Castro, Paola

2018

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3813>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial
del 3 de abril de 1981.



PROYECTO DE INVERSIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE UNA
EMPRESA DE ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
HELADO NAPOLITANO DE CREMA, DE CRÈME

DIRECTOR DEL TRABAJO
MTRA. ADRIANA LAURA CRUZ Y CORRO SÁNCHEZ

ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE CASO
que para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN INGENIERÍA FINANCIERA

presenta

PAOLA GARCIA CASTRO

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN.....	4
MARCO TEÓRICO	5
MARCO CONTEXTUAL.....	6
METODOLOGÍA.....	7
RESULTADOS	11
GESTIÓN DEL RIESGO EN EL PROYECTO DE INVERSIÓN.....	17
TEMAS COMPLEMENTARIOS	33
MANEJO Y COBERTURA DE RIESGOS FUTUROS.....	33
LAS FINANZAS CONDUCTUALES EN LA DECISIÓN DEL INVERSIONISTA	34
CONCLUSIONES.....	37
GLOSARIO	40
REFERENCIAS	42

Resumen

El objetivo general del trabajo es realizar un proyecto de inversión de una empresa de elaboración y comercialización de helado napolitano de crema, en base a los recursos con los que cuentan los inversionistas, teniendo como inversión inicial \$1'333,000.00 considerando una tasa de rendimiento mínima aceptada de 16.30% en un periodo de cinco años, resolviendo una necesidad humana y satisfaciendo las necesidades del promotor y del entorno social. La investigación es cuantitativa, por lo que se identificó, cuantificó y valuó información sobre insumos, transporte mobiliario y equipo, llevando a cabo el análisis correspondiente en cada estudio que conforma el proyecto: Estudio de Mercado, Técnico y Económico-Financiero. De acuerdo a los resultados finales indicando la rentabilidad del proyecto, se procede a un análisis de riesgo mediante la simulación de 200,000 iteraciones distintas de acuerdo al método Monte Carlo, considerando tres escenarios posibles, tomando en cuenta como variables críticas el volumen de ventas en unidades, el precio unitario, el costo unitario y el crecimiento/costo en ventas, y como pronósticos el VAN y la TIR. El análisis y gestión de riesgo ayuda a una mejor toma de decisiones, y por lo consiguiente, a la reducción de la incertidumbre en los proyectos de inversión.

Palabras Clave: Proyecto, Inversión, Análisis, Riesgo.

Abstract

The general objective from this work is to perform an investment project of a neapolitan ice cream elaboration and marketing company, based on the resources available to investors, having as initial investment \$1'333,00.00 considering a minimum acceptable rate of return of 16.30% in five years period, solving a human necessity and satisfying the needs from the developer and social environment. The research is quantitative in order to identify, quantify and value information about inputs, transport furniture and equipment, carrying out the corresponding analysis in each study that make up the project: Market, Technical and Economic-Financial study. According to the final results indicating the profitability from the project, it proceeds to a risk analysis by simulating 200,000 different iterations according to Monte Carlo method, considering three different sceneries, taking in count as critical variables the sales volume in units, the unit price, the cost price and the growth/cost in sales, and as forecasts NPV and MARR. The analysis and risk management helps to a better decision making, and therefore, the reduction of the uncertainty in the investment projects.

Key Words: Project, Investment, Analysis, Risk.

Introducción

La valuación de proyectos de inversión tiene como finalidad determinar si un proyecto que se desea llevar a cabo puede o no ser rentable, considerando inicialmente los recursos con los que dispone el inversionista, analizando cuál es la mejor opción de acuerdo a dichos recursos, de manera se pueda crear valor en cuanto el plan se ponga en marcha.

El objetivo general del trabajo como antes ya se mencionó es realizar un proyecto de inversión de una empresa de elaboración y comercialización de helado napolitano de crema De Crème, en base a los recursos con los que cuentan los inversionistas, teniendo como inversión inicial \$1'333,000.00, la cuál se deriva de una disponibilidad de efectivo de \$1'000,000.00 y un préstamo por parte de una institución bancaria de \$333,333.000. La tasa elegida para la elaboración del proyecto, se hizo en base a una Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA), de 16.30% a un periodo de tiempo de cinco años, como una tasa mínima de ganancia considerando el riesgo de la inversión y los efectos inflacionarios. De las alternativas de solución que respondieron al planteamiento del problema se eligió una Empresa de Elaboración y Comercialización de Helado Napolitano de Crema.

En el Estudio Técnico, se desarrolló la descripción del producto y del proceso, identificación, presupuesto y depreciación de la maquinaria y equipo, el valor de salvamento, la descripción de las instalaciones, el organigrama de la empresa, el presupuesto de personal, el análisis de localización del proyecto y la capacidad de producción. En el Estudio de Mercado se analizó la situación actual de la industria, definición del mercado meta, análisis de la demanda, de la oferta y de los precios, comercialización y canales de distribución, estrategias de promoción y publicidad, y presupuesto de ventas. En el Estudio Económico – Financiero, se realizó el presupuesto

de inversión inicial y de operación, estado de resultados Pro-Forma y Flujos Netos de Efectivo, Punto de Equilibrio, así como el cálculo e interpretación de indicadores financieros como: Valor Actual Neto, Periodo de Recuperación de la Inversión, TIR e Índice del Valor Actual Neto.

Una vez habiendo obtenido los indicadores de rentabilidad, se lleva a cabo un análisis de riesgos el cuál se basa en el método Monte Carlo, dicho método consiste en la simulación de múltiples iteraciones distintas. Además se consideran tres escenarios posibles tomando en cuenta en cada uno una situación pésima, la situación base y una situación optimista. Para que la simulación sea posible, se establecen como variables críticas el volumen de ventas en unidades, el precio unitario, el costo unitario y el crecimiento/costo en ventas, y como pronósticos el VAN y la TIR. Este tipo de análisis y gestión de riesgo ayuda a una mejor toma de decisiones, y por lo consiguiente, a la reducción de la incertidumbre en los proyectos de inversión.

Planteamiento del Problema

Para que un proyecto de inversión se pueda llevar a cabo, es indispensable realizar una evaluación que indique que va a ser rentable en los próximos años, empezando con la disponibilidad de los recursos por parte de aquellos quienes tienen la iniciativa de llevar a cabo el proyecto, ya sea créditos, capital social o bienes inmuebles. Para este proyecto se ha mencionado que se dispondría de un crédito de \$333,000.00 y un capital social de \$1'000,000.00. Partiendo de dichas fuentes, obteniendo el costo de cada una, se ponderan respectivamente y se obtiene el llamado WACC y respectivamente la TREMA que considera la inflación.

Lo anterior es la base para elegir, con ayuda de algunos FODAS, el mejor proyecto posible si hay la opción de más de uno, o si se tiene uno en específico es importante identificar las fortalezas y debilidades. A partir de aquí, se empiezan con todos estudios correspondientes para llegar a los flujos de efectivos, que se proyectan en un determinado periodo de tiempo. En este proyecto se consideró un periodo de cinco años, en donde es posible recuperar la inversión.

Con los flujos de efectivo proyectados, se pueden obtener parámetros que indicarían la rentabilidad del proyecto. Si el proyecto resulta viable de llevar a cabo, entonces facilitaría la toma de decisiones. Sin embargo un proyecto de inversión puede tener diversos puntos de vista. Una de las desventajas que podría poner en duda los resultados finales, es la suposición de que los flujos de efectivo no cambiarán en el tiempo. De primera instancia se sabe que es imposible que no existan fricciones, ya que no se conoce el futuro y la incertidumbre implícita, por lo que es indispensable analizar el riesgo dentro de un proyecto de inversión. A través de este estudio se pretenden responder las siguientes preguntas:

¿Cuál sería la rentabilidad de llevar a cabo un proyecto de elaboración y comercialización de helado con una inversión inicial de \$1'333,000.00 y una TREMA de 16.30% en un periodo de cinco años?. En caso de que el proyecto fuese rentable, ¿Seguiría siendo rentable después de aplicar un análisis de riesgos mediante un proceso de simulación?

Objetivo de investigación

Objetivo General: Realizar un proyecto de inversión de una empresa de elaboración y comercialización de helado napolitano de crema, en base a los recursos con los que

cuentan los inversionistas, teniendo como inversión inicial \$1'333,000.00 y una TREMA del 16.30%. Si los parámetros finales del proyecto indican rentabilidad en un periodo de cinco años, aplicar una gestión de riesgos que consiste en simulaciones con base al Método Monte Carlo con el fin de la reducción de incertidumbre debido a fluctuaciones de los flujos de efectivos netos.

Objetivos Específicos:

- Por medio de un estudio técnico, seguido de un estudio de mercado, y por último un estudio económico-financiero, obtener los datos necesarios para formar un estado de resultados proforma y así obtener flujos de efectivos netos para el cálculo del VAN y la TIR que indicarían si el proyecto es rentable.
- Aplicar el Método Monte Carlo, útil para la gestión de riesgos de proyectos de inversión, mediante la elaboración de tres escenarios en donde posiblemente el proyecto pueda llevarse a cabo, y la simulación de 200,000 ejecuciones con las respectivas variables críticas así como los pronósticos.

Marco Teórico

El Proyecto de Inversión es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirá un bien o un servicio, útil a la sociedad. La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objetivo conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. (Baca, 2013)

Con lo dicho anteriormente se puede decir que un proyecto se diseña para lograr objetivos específicos en un determinado periodo de tiempo, por lo que se necesita hacer un estudio de evaluación que consiste en identificar, cuantificar y valorar los beneficios

y costos que se dan durante la ejecución del proyecto, lo cuál nos va a permitir tomar decisiones.

Para la elaboración de un proyecto de inversión se necesita seguir una serie de estudios complementándose unos con otros: Estudio Técnico, Estudio de Mercado y Estudio Económico-Financiero.

Todos los proyectos deberán realizarse con información relativa a los aspectos de mercado, técnicos, organizacionales, financieros y de evaluación, de tal modo que los resultados obtenidos de los análisis y evaluaciones den como resultados una toma de decisiones adecuada para realizar o no un proyecto de inversión, o bien para darle un nuevo enfoque a su estructura (Castillo, 2005)

Además de la evaluación de un proyecto de inversión, es indispensable realizar un análisis y gestión del riesgo, para determinar la variabilidad que puedan tener los flujos de efectivo proyectados.

La simulación Montecarlo es un proceso iterativo y dinámico que requiere cálculos matemáticos para imitar la realidad de un problema, para posteriormente resolverlo. La aplicación de este método ejecuta los sucesos varias veces con valores aleatoriamente modificados, para el cálculo del valor medio y de la variabilidad. Esta herramienta resulta de utilidad para la Gestión de Riesgos en la Dirección de Proyectos. (García, 2017)

Marco Contextual

Se establece que la misión de la empresa de elaboración y comercialización de helados *De Crème* es la siguiente:

Ofrecer a personas de todas las edades helados napolitanos de calidad con un sabor de crema único, que puedan disfrutar en cualquier momento. Además ser una empresa de preocuparse por la salud de los clientes, ser amigable con el medio ambiente.

Por lo consiguiente la siguiente visión:

Ser una empresa elaboradora y comercializadora de helado napolitano de crema que logre tener un buen impacto con los clientes, creando nuevos sabores, de manera que pueda crecer y expandirse a diversas zonas del estado de Puebla.

La elaboración y comercialización de helados napolitanos de crema *De Crème* será dirigida específicamente a la ciudad de Puebla a la región IV Angelópolis cuya ubicación es: Situada en la parte central y poniente del estado, limita al norte con Tlaxcala, al oriente con la región Valle Serdán, al poniente con el estado de México y al sur con las regiones valle de Atlixco y Matamoros y Mixteca. Tiene una extensión 3,322 km². Es la región más poblada del estado con cerca de 3 millones de habitantes, de los cuales 6.4% viven en comunidades rurales y 93.6% en comunidades urbanas. Además, en esta zona se concentra aproximadamente el 84% del PIB de Puebla principalmente a las empresas que se ubican en la zona, son de los sectores: alimentos, bebidas, textil y agropecuario, al igual que en esta zona se ubican una gran cantidad de hoteles y restaurantes, por lo que hay una importante cantidad de consumidores potenciales.

Metodología

Los primeros métodos que se llevaron a cabo para iniciar la evaluación del proyecto de inversión fue obtener la tasa adecuada con la que se manejaría todo el proceso mediante la TREMA (Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada), para la cuál se necesito obtener el CAPM (Capital Asset Pricing Model o Modelo de Valuación de Activos de Capital) que

nos permite correlacionar el riesgo del mercado, y nuestro costo de oportunidad el WACC (Weighted Average Cost of Capital o Coste Medio Ponderado de Capital).

En la parte del Estudio Técnico, se elaboró un diagrama de flujo para observar el proceso de producción del helado tomando en cuenta operación, transporte, demora, almacenamiento, inspección y operaciones combinadas, así como cuadros de identificación de maquinaria y equipo tomando en cuenta las características principales, tamaño físico, capacidad de producción, requerimientos de energía eléctrica, precios y proveedores. Todo esto ayudó a definir el tamaño óptimo de la planta y a realizar el presupuesto que se debería de tener disponible para maquinaria y equipo, los cálculos necesarios para obtener su depreciación anual tomando en cuenta las tasas de depreciación según lo establecido en libros fiscales y los años a depreciar, así como determinar su valor de salvamento en el mercado tomando como periodo de tiempo los cinco años de desarrollo del proyecto de inversión.

En esta parte de estudio también se elaboró una Memoria de Cálculo, que con base a la materia prima necesaria para un escenario conservador de la capacidad de producción, se determinó el área total de la empresa con sus respectivos espacios de cada área.

En el Estudio de Mercado, para saber una cantidad exacta de las personas que consumen helado se tomaron en cuenta recopilación de fuentes primarias mediante un método de observación directamente a la conducta del usuario y mediante la aplicación de un cuestionario que permitió conocer las preferencias del consumo. También se tomó en cuenta fuentes secundarias de páginas de gobierno de México y del Estado de Puebla, así como de INEGI, de igual manera se encontraron encuestas en línea ya aplicadas a las personas acerca de los gustos y preferencias de los helados.

Todo lo anterior nos ayudó a determinar el tamaño de muestra y a determinar el precio del helado al público objetivo, mediante un análisis de los posibles precios del producto mediante tres metodologías :

- Precio de Margen de Utilidad sobre Costos: tomando en cuenta el costo unitario y la utilidad deseada.
- Costing: Método para determinar el precio de mercado (o precio final para el consumidor), tomando en cuenta las proporciones para cada intermediario.
- Precio Maximizador de Utilidades: Este método se basa en que los datos tienen una distribución normal estándar tomando en cuenta un promedio, una desviación y un nivel de confianza.

El modelo se basa en que la empresa busca maximizar sus utilidades y que se conocen las funciones de la demanda y de los costos de su producto. (Batres, 2013)

Cabe mencionar que los helados en un principio se empezarán a envasar en recipientes de un litro. Conforme resulte la demanda del producto, con expectativa de aumento, se planeará introducir una presentación más grande.

Por último en el Estudio Económico-Financiero se utilizan los resultados obtenidos en los estudios anteriores para elaborar finalmente un estado de resultados Pro-Forma y Flujos de Netos de Efectivo con los cuales se realiza la evaluación económica y se mide la liquidez en un periodo de tiempo de cinco años, en donde se emplean el VAN (Valor Actual Neto) y el IVAN (Índice del Valor Actual Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno o Tasa Interna de Rentabilidad).

Para el VAN los criterios de decisión son: si el VAN es mayor a cero entonces el proyecto es rentable, si es igual a cero el proyecto es indiferente de realizar, y si es menor

a cero entonces el proyecto no es rentable. Asimismo el IVAN se define como un indicador que muestra la relación (razón) entre la ganancia obtenida en el VAN y la inversión inicial.

La TIR definida como la tasa de descuento que hace que el VAN se iguale a cero, muestra al inversionista la tasa de interés máxima a la que puede adquirir préstamos para que en un futuro no se incurra en pérdidas financieras. Los indicadores para los criterios de decisión en este caso son: si la TIR es mayor a la TREMA entonces el proyecto es rentable, si es igual a la TREMA el proyecto es indiferente de realizar, y si es menor a la TREMA entonces se considera que el proyecto no es rentable y se rechaza.

Algo más que podemos mencionar es que a menor TREMA mayor es el VAN, y entre la TIR sea más similar a la TREMA el proyecto tiende a ser más riesgoso. En esta última parte del estudio se obtuvo el Punto de Equilibrio que nos dice el nivel de producción en el que los ingresos por ventas son iguales a la suma de los costos fijos y las variable, es decir, a que precio se tendría que dar el producto y que cantidad se tendría que comercializar para no incurrir en pérdidas.

Para realizar el análisis de riesgos, mediante un estudio de sensibilidad con respecto a las ventas, costos, precio y crecimiento, se establecieron tres escenarios posibles en donde el proyecto podría colocarse en el periodo de cinco años, cada uno contempla una situación pésima, base y optimista. Se utilizó el método Monte Carlo, útil para la gestión de riesgos de proyectos de inversión, el cuál consiste en la simulación de diferentes iteraciones con respecto a las variables críticas y los pronósticos. Una vez hecha la simulación, se podrá observar si después de diversas situaciones aleatorias posibles (positivas y negativas), el proyecto presentará mayor rentabilidad o menor rentabilidad,

así como el nivel de riesgo. Además indicará el escenario/s en donde el proyecto será más factible.

Resultados

Empezando por elaborar la valuación del proyecto de inversión, se tiene que para para el cálculo de la TREMA, se obtuvo primero el cálculo del modelo CAPM, que consideró una Tasa Libre de Riesgo (Cetes a 28 días = 5.86%), así como el rendimiento del Mercado (IPC = 13.44%), una Beta del riesgo ($\beta = 0.75$), obteniendo un resultado de CAPM = 11.55%. En el segundo paso se obtuvo el Costo de Oportunidad WACC = 10.76%. Con los cálculos anteriores y considerando un 5% de inflación, finalmente se obtiene la TREMA de 16.30%. Siendo la tasa adecuada para el desarrollo del proyecto.

En el Estudio Técnico se desarrollo lo siguiente:

En esta parte el proyecto pretende demostrar la viabilidad de fabricar y comercializar helado cremoso de vainilla, fresa y chocolate en tamaño de uno y cuatro litros, se comercializará a clientes mayoristas, siendo estos hoteles y restaurantes. De los cuales el helado cremoso será parte de la materia prima de su inventario, principalmente en la elaboración de postres. La propia empresa será la encargada de hacerle llegar al cliente, el producto.

Para la Maquinaria y Equipo de elaboración de helado, se obtuvo un presupuesto de \$1'087,610 con una depreciación anual de \$146,261. En cuanto a la Memoria de Cálculo, es decir, el tamaño de cada una de las áreas de la empresa, se tomó como base la cantidad de materia prima necesaria para la capacidad de producción del Escenario Conservador, es decir los ingredientes necesarios para la elaboración de 3,080 litros al mes. El pedido a proveedores de materia prima de productos perecederos, se realiza semanalmente.

La planta de elaboración de helado, consta de un total de 112 m², de los cuáles 22 m², están destinados al área de producción, 10 m² para el área de oficinas, 30 m² para el almacenamiento de materia prima. El Recurso Humano de la empresa, está conformado por: un gerente general, un jefe de departamento de producción, un jefe de ventas y mercadotecnia, un personal administrativo, una persona de mantenimiento, un chofer y cinco obreros para el área de producción. Se tiene un presupuesto total de personal, considerando sueldo anual con prestaciones (35%), de \$1'363,800. En el análisis de la Localización del proyecto, se consideraron los siguientes factores: número de hoteles y restaurantes, infraestructura industrial, disponibilidad de proveedores de materia prima, estímulos fiscales, clima y nivel escolar de la mano de obra, Por lo que se concluye que del análisis de las alternativas (Tlaxcala, Hidalgo y Puebla), el lugar óptimo para el establecimiento de la planta productora de helado de crema, es el estado de Puebla que tuvo la calificación ponderada más alta.

En el Estudio de Mercado se desarrollo lo siguiente:

Las pequeñas empresas compiten en mercados regionales al desarrollar productos que penetren en el mercado y que tengan un buen nivel de aceptación por parte de los consumidores. El presente proyecto de inversión forma parte del sector alimenticio y de consumo, específicamente en el sector de alimentos procesados a nivel nacional e internacional. Según fuentes de PROMEXICO la categoría de los helados tiene un pronóstico de crecimiento 2015-2020 de 4.8% por lo que es buena oportunidad para incentivar en este mercado empezando de manera regional. El consumo anual de helados en el país creció 1.5% en 2014, y la estimación del sector es crecer 6.7% en los próximos años. El país cuenta con 428,000 establecimientos, 80% de los cuales son pymes, lo que

es una buena oportunidad para una microempresa de poder penetrar en el mercado de consumo si se ofrece un producto de buena calidad y de único sabor, además de estar hecho en México.

Al segmento de mercado específico en el que la empresa productora de helado de crema de va a enfocar sus esfuerzos son hoteles y restaurantes que se encuentren en la zona IV Angelópolis de Puebla, cuyas personas de este segmento se consideran con ingresos o nivel de vida ligeramente superior al medio y consumen helado cremoso, con cerca de 3 millones de habitantes de los cuáles 70% viven en comunidades urbanas, que sería un total de 2'100,384 millones de personas. Considerando un 55% que consume helado y 15% de personas diabéticas, esto se reduce a 924,169, un 63% de estas personas consume helado en restaurantes y hoteles esto daría 582,226 de las cuales se tendría acceso al 2%, dando un total de 11,645 personas como mercado meta. Tomando en cuenta que se consume un promedio de 2 litros al año por persona, este mercado meta consume un total de 23,290 litros de helado de crema al año.

Se realizó el análisis de la oferta, tomando en cuenta a 9 empresas de elaboración y comercialización de helado: Holanda, Nestlé, Santa Clara, Häagen-Dazs, Michoacana, Ben & Jerry's, Deslice Cream, Blue Bell y Selecto Fresh, de las cuales se analizó, los servicios que ofrecen, lugar de origen, lugares de comercialización, tipos de producto-helado, logotipo y precio. Basándose en los precios de estos helados es como se fijo el precio del producto en el proyecto, utilizando el método de precio mediante la utilidad tomando en cuenta un costo unitario de \$86.11, dando como resultado final un precio por producto de \$156.11

$$Utilidad = (P * Q) - [C.F + (C.V.U * Q)]$$

En donde:

P = Precio Unitario (Variable a despejar)

Q = Cantidad Demandada (Precio de Reserva-Elasticidad*Precio)

$C.F$ = Costo Fijo

$C.V.U$ = Costo Variable Unitario

La investigación de mercado se realizó por medio del método de observación, en donde se obtuvieron los siguientes datos: Nivel de confianza al 95%, nivel de significancia o error (E) del 5%, y desviación estándar (σ) de 0.5

Fórmula para calcular el Número de observaciones:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{E^2}$$

La desviación estándar es pequeña, de acuerdo a la fórmula el número de observaciones es de 384, esto significa que la gente consume helado en límites muy estrechos, por lo cual no haría falta una enorme cantidad de número de observaciones para tener 95% de certeza de que la media poblacional estará dentro de dos desviaciones estándar dentro de la media muestral.

En la proyección de la demanda para los siguientes cinco años del desarrollo, se utilizó el análisis de capacidad tanto técnico, de mercado y económico. Para la tasa de crecimiento de la capacidad técnica se consideró un crecimiento del 40% durante el primer año y de un 70% al año cinco, dando una eficiencia del 15.02% por cada año. Mediante fuentes secundarias se obtuvieron las tasas de crecimiento de la capacidad técnica, de mercado y económica.

CAPACIDAD	TASA DE CRECIMIENTO		AÑOS				
			1	2	3	4	5
Capacidad Técnica	Eficiencia	15.02%	23,424	26,941	30,987	35,640	40,992
Capacidad de Mercado	Industria	4.80%	23,289	24,407	25,578	26,806	28,093
Capacidad Económica	PIB	2.50%	22,290	22,848	23,419	24,004	24,605
<i>Proyección de la Demanda</i>			22,290	22,848	23,419	24,004	24,605

Tabla 1. Proyección de la Demanda en los próximos cinco años

Fuente: Elaboración Propia

Dentro de los canales de distribución se pueden distinguir tres fases, Productor: Empresa de elaboración y comercialización de helado de crema *De Crème*. Clientes: Hoteles y Restaurantes de la ciudad de Puebla, región IV Angelópolis y Consumidor Final: Personas de este segmento se consideran con ingresos o nivel de vida ligeramente superior al medio y consumen helado de vainilla, siendo un total de 582,226 del cual el 2% son 11,644. Las estrategias de promoción y publicidad generaran un costo mensual de \$5,000.00.

AÑOS	1	2	3	4	5
Cantidad	22,290.47	22,847.73	23,418.92	24,004.40	24,604.51
Costo Unitario	\$86.11	\$90.42	\$94.94	\$99.69	\$104.67
Costo de Venta	\$1'919,520.00	\$2'065,883.40	\$2'223,407.01	\$2'392,941.79	\$2'575,403.61

Tabla 2. Presupuesto de Costo de Ventas / Costo de producción

Fuente: Elaboración Propia

Por último en el Estudio de Económico-Financiero se desarrollo lo siguiente:

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles, los bienes propiedad de la empresa como equipo, mobiliario, vehículo de transporte, etc., y activos diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones, con excepción del capital del trabajo.

Se calculó, el punto de equilibrio para los próximos cinco años, el cuál muestra el nivel de producción en el que los ingresos por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables.

	1	2	3	4	5
Precio	\$156.11	\$163.92	\$172.11	\$180.72	\$189.75
Costo Variable	\$86.11	\$90.42	\$94.94	\$99.69	\$104.67
Costo Fijo	\$610,588.00	\$627,277.29	\$643,972.11	\$660,573.24	\$693,601.90
Punto de Equilibrio en Q	8,723	8,535	8,345	8,152	8,152
Punto de Equilibrio en \$	\$1'361,766	\$1'398,987	\$1'436,221	\$1'473,246	\$1'546,908

Tabla 3. Puntos de Equilibrio para los próximos cinco años
Fuente: Elaboración Propia

En el estudio Económico-Financiero es donde se conjuntan la mayoría de los datos obtenidos en todos los estudios con el objetivo de elaborar el estado de resultados proforma para obtener los flujos de efectivos proyectados a un periodo de cinco años. Con estos flujos traídos a valor presente y con la tasa de descuento (TREMA) del 16.30% se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) de \$1'557,352 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 77%. En base al VAN obtenido se sabe que en una año se podrá ganar \$311,470, en un mes \$25,956, y en un día \$865 en promedio. Además a partir del tercer año el Valor Actual Acumulado empieza a ser positivo, y finalmente en el quinto año se obtiene el VAN, lo que quiere decir que en este año se recupera lo invertido. Con respecto a la TIR obtenida del 77%, se dice que se tiene un beneficio del 61% sobre la TREMA del 16.30%.

Además se obtienen otros parámetros como el IVAN de 1.43, indicando que por cada peso invertido de acuerdo al total de inversiones se gana poco más de un peso, y un IVAN de 2.06 si se considera el Flujo Neto de Efectivo. Entonces todos estos resultados nos indican que el proyecto es rentable y seguro de llevar a cabo.

Una vez hecho el Estudio Técnico, seguido del Estudio de Mercado, y por último el Estudio Económico Financiero, obteniendo los datos y llevando a cabo los procedimientos correspondientes, finalmente se realiza un estado de resultados proforma en donde con una tasa de descuento de 16.30% (TREMA), se obtienen los flujos de

efectivo de los próximos cinco años. Por lo consiguiente se calcula el Valor Actual Neto siendo un valor de \$1'557,352 y una Tasa Interna de Retorno de 77%.

El VAN obtenido resulta una cantidad positiva, la TIR es mayor a la TREMA y debido al margen de diferencia que hay entre ambas se dice que hay menor riesgo, el Índice del Valor Actual Neto indica que el inversionista ganaría \$2.06 por cada peso invertido con respecto al flujo efectivo neto, además en el quinto año la inversión se estaría recuperando. Todo esto nos indica que es viable llevar a cabo el proyecto y que irá generando rentabilidad en el periodo de tiempo establecido.

GESTIÓN DEL RIESGO EN EL PROYECTO DE INVERSIÓN

¿Qué es el riesgo?

El riesgo es la probabilidad de que suceda un evento adverso y sus consecuencias, es una pérdida potencial, el cuál viene siempre acompañado de la incertidumbre, situación en la que no se conoce completamente la ocurrencia de un determinado evento. El elemento común del riesgo es la aleatoriedad, definida como un proceso cuyo resultado no puede ser determinado antes de que suceda dicho evento. Es por eso que es muy común el uso de modelos probabilísticos, los cuáles permiten “dar forma” a conjuntos de datos cuyo comportamiento es aleatorio.

Para evaluar el proyecto de inversión se recurrió principalmente al criterio del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno, lo que ayudó a determinar que en un horizonte de cinco años la suma actual de los flujos de efectivo proyectados es positiva, además de una tasa de rentabilidad mayor a la tasa de descuento de los flujos. Sin embargo estos resultados son posibles asumiendo un futuro sin fricciones ni cambios, algo que es imposible que suceda.

Como se ha mencionado, siempre hay riesgo que viene acompañado de incertidumbre respecto al futuro, en este caso de los flujos de efectivo que se han proyectado, por lo que el VAN calculado puede no resultar el esperado debido a la volatilidad de estos flujos estimados, mientras mayor sea su variabilidad mayor es el riesgo. Ante la existencia de la posibilidad de perder y de la inestabilidad que la economía del país puede presentar, es indispensable realizar ciertos análisis de riesgo.

Para evaluar el cambio en el VAN cuando varía más de una variable, así como la probabilidad de ocurrencia de dichos cambios recurrimos al análisis de escenarios, el cuál consiste en definir un contexto de cambio en aspectos políticos, sociales, económicos, etc., y como estos alteran las variables críticas. (Sánchez, s.f)

Es muy común el uso de modelos probabilísticos, los cuáles permiten “dar forma” a conjuntos de datos cuyo comportamiento es aleatorio, por tanto para poder calcular la aleatoriedad del VAN en distintos escenarios así como la probabilidad de ocurrencia, se recurre al método de simulación, este considerada prácticamente todos los escenarios posibles de las variables principalmente consideradas (variables críticas).

Para poder llevar a cabo una simulación de variables aleatorias, se requiere la capacidad de un paquete estadístico para poder ejecutar una gran cantidad de corridas, establecer un método estadístico numérico, elegir las variables críticas o de entrada, así como sus respectivas distribuciones. Y por último establecer las variables objetivo o mejor llamados pronósticos.

En este proyecto se consideró lo siguiente:

- El software que se utilizó para ejecutar la simulación fue Risk Simulator que funciona con Excel como un complemento.

- El método estadístico establecido para determinar la distribución de probabilidad del VAN fue el Método Monte Carlo.
- Las variables de entrada fueron el volumen de ventas en unidades, el precio unitario, el costo unitario y el crecimiento/costo en ventas.
 - Para armar tres escenarios distintos previamente se realizó un análisis de sensibilidad tomando en cuenta el VAN obtenido con distintos niveles de las variables de entrada.
 - Como se manejaron escenarios, para el volumen de ventas en unidades, el precio unitario y el costo unitario se consideró una distribución triangular al tener un valor mínimo, medio y máximo. Para el crecimiento/costo en ventas la distribución fue uniforme, ya que solo se consideró un valor mínimo y máximo.
- Las variables de salida o pronósticos se fijaron como el VAN y la TIR .

Asimismo el nivel de confianza establecido fue del 95% (por default de Risk Simulator), y para una mayor certeza en los resultados y menor nivel de error se ejecutaron 200,000 iteraciones para cada escenario.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en los diferentes escenarios.

ESCENARIO 1			
	PÉSIMO	BASE	OPTIMISTA
VARIABLES DE ENTRADA			
Volumen de ventas (unidades)	10,000.00	22,290.47	30,000.00
Precio Unitario	\$ 100.0000	\$ 156.1108	\$ 160.0000
Costo Unitario	\$ 75.0000	\$ 86.1139	\$ 90.0000
Costo/Crecimiento en Ventas	5%	7.62%	15%
VARIABLES DE SALIDA			
VAN	-\$ 1'354,721.51	\$ 1'557,352.11	\$ 2'756,920.35
TIR	-56%	77%	121%
IVAN (Total Inversiones)	-1.245594707	1.431902818	2.534842313
IVAN (Flujo Neto Efectivo)	-\$ 1.80	\$ 2.06	\$ 3.65

Tabla 4. Escenario 1
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos de los pronósticos de simulación de riesgo (variables de salida) con respecto al VAN fueron los siguientes.

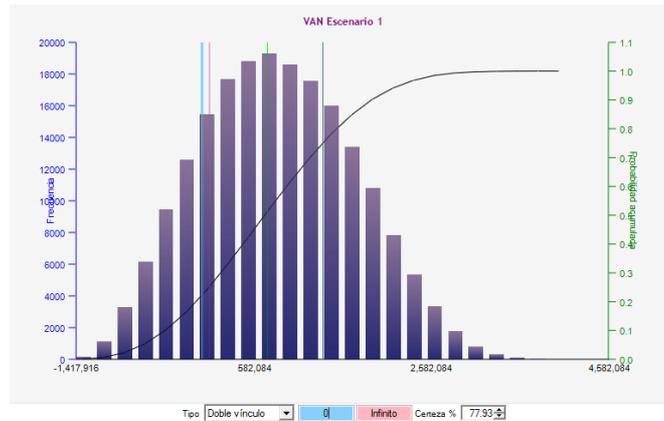


Figura 1. Histograma de Probabilidad de Frecuencia VAN Escenario 1
Fuente: Elaboración Propia con base en Risk Simulator

El método de simulación permite establecer con un 95% de confianza una certeza del 77.93% de que el VAN será mayor a cero, es decir 78 de cada 100 veces el proyecto tendrá la posibilidad de realizarse. Aunque es una cantidad bastante considerable, al hacer la prueba unilateral izquierda indica que la probabilidad de perder al invertir en este proyecto es de 22.07% .

ESTADÍSTICAS	
Número de Simulaciones	200,000.00
Media	\$ 736,728.69
Mediana	\$ 710,409.31
Desviación Estándar	\$ 878,344.31
Coefficiente de Variación	119.22%
Precisión de error al 95% de confianza	0.52%

Tabla 5. Estadísticas VAN Escenario 1
Fuente: Elaboración Propia

El VAN promedio que arrojan las 200,000 simulaciones en este primer escenario es de \$736,728.69, el punto medio o valor central se encuentra en \$710,409.31, ambos resultados están muy por debajo de la inversión inicial lo que indicaría que es probable que en un futuro el VAN actual pueda disminuir. La desviación estándar es de \$878,344.31, indicando que esta es la dispersión de los datos con respecto a la media, la

cuál es bastante grande indicando un riesgo mayor, es por eso que el coeficiente de variación resulta alto de 119.22%, confirmando que la desviación estándar es grande.

La simulación del VAN en este escenario ha permitido establecer que la inversión de \$1'333,000, después de un horizonte de tiempo de cinco años, puede generar entre -\$236,197.09 (pérdida máxima de \$1'569,197.09) y \$5'349,565.61 (ganancia máxima de \$4'016,565.61). Estos resultados son extremos, es decir en el peor de los casos ocurrirían por lo que su probabilidad es muy baja. Sin embargo existen resultados intermedios cuya probabilidad de ocurrencia es mayor. En la siguiente tabla se muestran resultados intermedios mediante intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.

VAN (Intervalos)			Probabilidad de Ocurrencia	VAN	VAN + Inversión	Resultado Promedio
-\$ 1,569,197.09	a	-\$ 1,069,197.09	0.82%	-\$ 1,569,197.09	-\$ 236,197.09	-\$ 1,936.82
-\$ 1,069,197.09	a	-\$ 569,197.09	5.81%	-\$ 819,197.09	\$ 513,802.91	\$ 29,851.95
-\$ 569,197.09	a	-\$ 69,197.09	13.04%	-\$ 319,197.09	\$ 1,013,802.91	\$ 132,199.90
-\$ 69,197.09	a	\$ 430,802.91	18.83%	\$ 180,802.91	\$ 1,513,802.91	\$ 285,049.09
\$ 430,802.91	a	\$ 930,802.91	20.45%	\$ 680,802.91	\$ 2,013,802.91	\$ 411,822.69
\$ 930,802.91	a	\$ 1,430,802.91	18.36%	\$ 1,180,802.91	\$ 2,513,802.91	\$ 461,534.21
\$ 1,430,802.91	a	\$ 1,930,802.91	13.07%	\$ 1,680,802.91	\$ 3,013,802.91	\$ 393,904.04
\$ 1,930,802.91	a	\$ 2,430,802.91	6.83%	\$ 2,180,802.91	\$ 3,513,802.91	\$ 239,992.74
\$ 2,430,802.91	a	\$ 2,930,802.91	2.34%	\$ 2,680,802.91	\$ 4,013,802.91	\$ 93,922.99
\$ 2,930,802.91	a	\$ 3,430,802.91	0.42%	\$ 3,180,802.91	\$ 4,513,802.91	\$ 18,957.97
Mayor a	a	\$ 3,430,802.91	0.04%	\$ 4,016,565.61	\$ 5,349,565.61	\$ 2,139.83
			100%			\$ 2,067,438.59

Tabla 6. VAN Escenario 1 por intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.
Fuente: Elaboración propia con base en Sánchez (s.f)

Con base en la tabla, el resultado esperado en el proyecto de inversión, considerando VAN + Inversión, sería de \$2'067,439.

Por otra parte los resultados obtenidos de los pronósticos de simulación de riesgo (variables de salida) con respecto a la TIR fueron los siguientes.

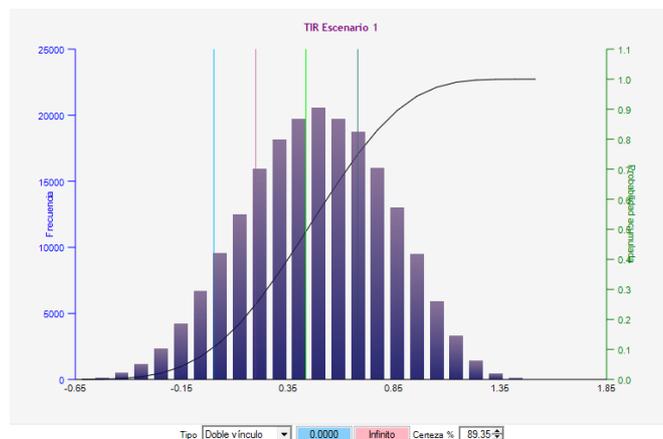


Figura 2. Histograma de Probabilidad de Frecuencia TIR Escenario 1
Fuente: Elaboración Propia con base en Risk Simulator

El método de simulación permite establecer con un 95% de confianza una certeza del 89.35% de que la TIR será mayor a cero, y aproximadamente un 74% de que la TIR sea mayor a la TREMA (16.30%), es decir 74 de cada 100 veces el proyecto tendrá la posibilidad de ser rentable. Aunque es una cantidad bastante considerable, al hacer la prueba unilateral izquierda indica que la probabilidad de que este proyecto no sea rentable es del 26% .

ESTADÍSTICAS	
Número de Simulaciones	199,944.00
Media	43.35%
Mediana	43.99%
Desviación Estándar	33.58%
Coefficiente de Variación	77.46%
Precisión de error al 95% de confianza	0.34%

Tabla 7. Estadísticas TIR Escenario 1
Fuente: Elaboración Propia

La TIR promedio que arrojan las 200,000 simulaciones (199,944 debido a escenario improbables) es de 43.35%, el punto medio o valor central se encuentra en 43.99%, ambos resultados están muy por debajo de la TIR actual lo que indicaría que es probable que en un futuro pueda disminuir. La desviación estándar es de 33.58%, indicando que esta es la dispersión de los datos con respecto a la media, la cuál es grande indicando un riesgo, es

por eso que el coeficiente de variación resulta alto de 77.46%, confirmando que la desviación estándar es grande.

La simulación de la TIR en este escenario ha permitido establecer después de un horizonte de tiempo de cinco años, tomando en cuenta la TREMA como base, puede variar entre -54.92% (tasa mínima de 71.22%) y 167.48% (tasa máxima de 151.18%). Estos resultados son extremos, es decir en el peor de los casos ocurrirían por lo que su probabilidad es muy baja. Sin embargo existen resultados intermedios cuya probabilidad de ocurrencia es mayor. En la siguiente tabla se muestran resultados intermedios mediante intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.

TIR (Intervalos)			Probabilidad de Ocurrencia	TIR	TIR+TREMA	Resultado Promedio
-71.22%	a	-51.22%	0.10%	-71.22%	-54.92%	-0.05%
-51.22%	a	-31.22%	1.11%	-41.22%	-24.92%	-0.28%
-31.22%	a	-11.22%	4.42%	-21.22%	-4.92%	-0.22%
-11.22%	a	8.78%	10.52%	-1.22%	15.08%	1.59%
8.78%	a	28.78%	17.57%	18.78%	35.08%	6.16%
28.78%	a	48.78%	21.62%	38.78%	55.08%	11.91%
48.78%	a	68.78%	20.73%	58.78%	75.08%	15.56%
68.78%	a	88.78%	15.01%	78.78%	95.08%	14.27%
88.78%	a	108.78%	7.14%	98.78%	115.08%	8.22%
108.78%	a	128.78%	1.70%	118.78%	135.08%	2.30%
Mayor a	a	128.78%	0.13%	151.18%	167.48%	0.22%
			100%			59.68%

Tabla 8. TIR Escenario 1 por intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.

Fuente: Elaboración propia con base en Sánchez (s.f)

Con base en la tabla, la tasa de rendimiento esperada del proyecto, considerando TIR + TREMA, sería de 60%.

ESCENARIO 2			
	PÉSIMO	BASE	OPTIMISTA
VARIABLES DE ENTRADA			
Volumen de ventas (unidades)	11,000.00	22,290.47	35,000.00
Precio Unitario	\$ 100.0000	\$ 156.1108	\$ 170.0000
Costo Unitario	\$ 80.0000	\$ 86.1139	\$ 110.0000
Costo/Crecimiento en Ventas	5%	7.62%	15%
VARIABLES DE SALIDA			
VAN	-\$ 1'421,396.76	\$ 1'557,352.11	\$ 2'756,920.32
TIR	-62%	77%	121%
IVAN (Total Inversiones)	-1.306899074	1.431902818	2.534842283
IVAN (Flujo Neto Efectivo)	-\$ 1.88	\$ 2.06	\$ 3.65

Tabla 9. Escenario 2
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos de los pronósticos de simulación de riesgo (variables de salida) con respecto al VAN fueron los siguientes.

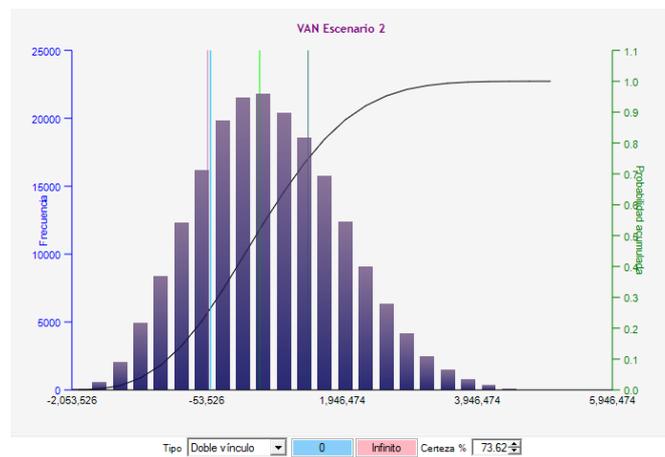


Figura 3. Histograma de Probabilidad de Frecuencia VAN Escenario 2
Fuente: Elaboración Propia con base en Risk Simulator

El método de simulación permite establecer con un 95% de confianza una certeza del 73.63% de que el VAN será mayor a cero, es decir 73 de cada 100 veces el proyecto tendrá la posibilidad de realizarse. Aunque es una cantidad bastante considerable, al hacer la prueba unilateral izquierda indica que la probabilidad de perder al invertir en este proyecto es de 26.39% .

ESTADÍSTICAS	
Número de Simulaciones	200,000.00
Media	\$ 725,606.95
Mediana	\$ 671,188.45
Desviación Estándar	\$ 1'064,638.78
Coefficiente de Variación	146.72%
Precisión de error al 95% de confianza	0.64%

Tabla 10. Estadísticas VAN Escenario 2
Fuente: Elaboración Propia

El VAN promedio que arrojan las 200,000 simulaciones es de \$725,606.95, el punto medio o valor central se encuentra en \$671,188.45, ambos resultados están muy por debajo de la inversión inicial lo que indicaría que es probable que en un futuro el VAN actual pueda disminuir. La desviación estándar es de \$1'064,638.78, indicando que esta es la dispersión de los datos con respecto a la media, la cuál es bastante grande indicando un riesgo mayor, es por eso que el coeficiente de variación resulta alto de 146.72%, confirmando que la desviación estándar es grande.

La simulación del VAN en este escenario ha permitido establecer que la inversión de \$1'333,000, después de un horizonte de tiempo de cinco años, puede generar entre - \$917,590.84 (pérdida máxima de \$2'250,590.84) y \$6'358,665.86 (ganancia máxima de 5'025,665.86). Estos resultados son extremos, es decir en el peor de los casos ocurrirían por lo que su probabilidad es muy baja. Sin embargo existen resultados intermedios cuya probabilidad de ocurrencia es mayor.

En la siguiente tabla se muestran resultados intermedios mediante intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.

VAN (Intervalos)			Probabilidad de Ocurrencia	VAN	VAN + Inversión	Resultado Promedio
-\$ 2,250,590.84	a	-\$ 1,650,590.84	0.34%	-\$ 2,250,590.84	-\$ 917,590.84	-\$ 3,119.81
-\$ 1,650,590.84	a	-\$ 1,050,590.84	3.40%	-\$ 1,350,590.84	-\$ 17,590.84	-\$ 598.09
-\$ 1,050,590.84	a	-\$ 450,590.84	10.04%	-\$ 750,590.84	\$ 582,409.16	\$ 58,473.88
-\$ 450,590.84	a	\$ 149,409.16	17.60%	-\$ 150,590.84	\$ 1,182,409.16	\$ 208,104.01
\$ 149,409.16	a	\$ 749,409.16	21.41%	\$ 449,409.16	\$ 1,782,409.16	\$ 381,613.80
\$ 749,409.16	a	\$ 1,349,409.16	19.62%	\$ 1,049,409.16	\$ 2,382,409.16	\$ 467,428.68
\$ 1,349,409.16	a	\$ 1,949,409.16	14.33%	\$ 1,649,409.16	\$ 2,982,409.16	\$ 427,379.23
\$ 1,949,409.16	a	\$ 2,549,409.16	8.08%	\$ 2,249,409.16	\$ 3,582,409.16	\$ 289,458.66
\$ 2,549,409.16	a	\$ 3,149,409.16	3.59%	\$ 2,849,409.16	\$ 4,182,409.16	\$ 150,148.49
\$ 3,149,409.16	a	\$ 3,749,409.16	1.28%	\$ 3,449,409.16	\$ 4,782,409.16	\$ 61,214.84
\$ 3,749,409.16	a	\$ 4,349,409.16	0.28%	\$ 4,049,409.16	\$ 5,382,409.16	\$ 15,070.75
Mayor a	a	\$ 4,349,409.16	0.03%	\$ 5,025,665.86	\$ 6,358,665.86	\$ 1,907.60
			100%			\$ 2,057,082.04

Tabla 11. VAN Escenario 2 por intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.
Fuente: Elaboración propia con base en Sánchez (s.f)

Con base en la tabla, el resultado esperado en el proyecto de inversión, considerando VAN + Inversión, sería de \$2'057,082.

Por otra parte los resultados obtenidos de los pronósticos de simulación de riesgo (variables de salida) con respecto a la TIR fueron los siguientes.

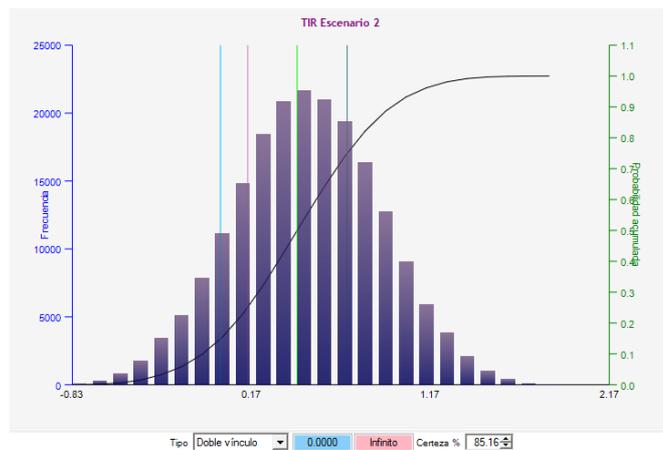


Figura 4. Histograma de Probabilidad de Frecuencia TIR Escenario 2
Fuente: Elaboración Propia con base en Risk Simulator

El método de simulación permite establecer con un 95% de confianza una certeza del 85.16% de que la TIR será mayor a cero, y aproximadamente un 69% de que la TIR sea mayor a la TREMA (16.30%), es decir 69 de cada 100 veces el proyecto tendrá la

posibilidad de ser rentable. Aunque es una cantidad bastante considerable, al hacer la prueba unilateral izquierda indica que la probabilidad de que este proyecto no sea rentable es del 31% .

ESTADÍSTICAS	
Número de Simulaciones	198,566.00
Media	42.84%
Mediana	42.87%
Desviación Estándar	40.60%
Coefficiente de Variación	94.77%
Precisión de error al 95% de confianza	0.42%

Tabla 12. Estadísticas TIR Escenario 2
Fuente: Elaboración Propia

La TIR promedio que arrojan las 200,000 simulaciones (198,566 debido a escenario improbables) es de 42.84%, el punto medio o valor central se encuentra en 42.87%, ambos resultados están muy por debajo de la TIR actual lo que indicaría que es probable que en un futuro pueda disminuir. La desviación estándar es de 40.60%, indicando que esta es la dispersión de los datos con respecto a la media, la cuál es grande indicando un riesgo, es por eso que el coeficiente de variación resulta alto de 94.77%, confirmando que la desviación estándar es grande.

La simulación de la TIR en este escenario ha permitido establecer después de un horizonte de tiempo de cinco años, tomando en cuenta la TREMA como base, puede variar entre -73.89% (tasa mínima de 90.19%) y 199.84% (tasa máxima de 183.54%). Estos resultados son extremos, es decir en el peor de los casos ocurrirían por lo que su probabilidad es muy baja. Sin embargo existen resultados intermedios cuya probabilidad de ocurrencia es mayor. En la siguiente tabla se muestran resultados intermedios mediante intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.

TIR (Intervalos)			Probabilidad de Ocurrencia	TIR	TIR+TREMA	Resultado Promedio
-90%	a	-70%	0.14%	-90.19%	-73.89%	-0.10%
-70%	a	-50%	0.87%	-60.19%	-43.89%	-0.38%
-50%	a	-30%	2.81%	-40.19%	-23.89%	-0.67%
-30%	a	-10%	6.05%	-20.19%	-3.89%	-0.24%
-10%	a	10%	11.10%	-0.19%	16.11%	1.79%
10%	a	30%	16.61%	19.81%	36.11%	6.00%
30%	a	50%	19.06%	39.81%	56.11%	10.69%
50%	a	70%	17.64%	59.81%	76.11%	13.43%
70%	a	90%	13.16%	79.81%	96.11%	12.65%
90%	a	110%	7.61%	99.81%	116.11%	8.84%
Mayor a	a	110%	5.00%	183.54%	199.84%	9.99%
			100%			61.99%

Tabla 13. TIR Escenario 2 por intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.

Fuente: Elaboración propia con base en Sánchez (s.f)

Con base en la tabla, la tasa de rendimiento esperada del proyecto, considerando TIR + TREMA, sería de 62%.

ESCENARIO 3			
	PÉSIMO	BASE	OPTIMISTA
VARIABLES DE ENTRADA			
Volumen de ventas (unidades)	12,000.00	22,290.47	40,000.00
Precio Unitario	\$ 110.0000	\$ 156.1108	\$ 190.0000
Costo Unitario	\$ 80.0000	\$ 86.1139	\$ 90.0000
Costo/Crecimiento en Ventas	5%	7.62%	15%
VARIABLES DE SALIDA			
VAN	-\$1'110,245.41	\$ 1'557,352.11	\$ 6'979,687.26
TIR	-39%	77%	272%
IVAN (Total Inversiones)	-1.020811877	1.431902818	6.417452941
IVAN (Flujo Neto Efectivo)	-\$ 1.47	\$ 2.06	\$ 9.25

Tabla 14. Escenario 3

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos de los pronósticos de simulación de riesgo (variables de salida) con respecto al VAN fueron los siguientes.

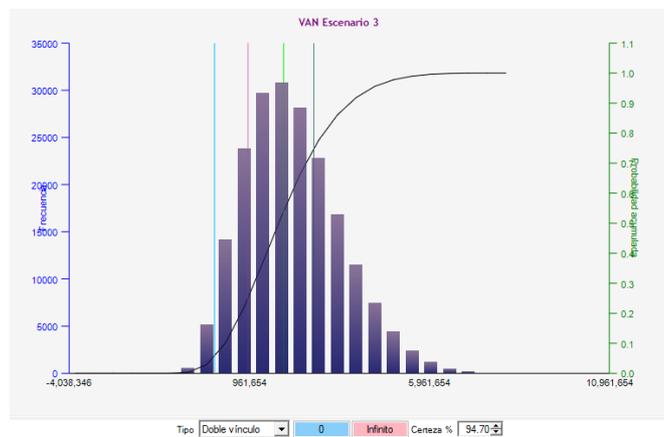


Figura 5. Histograma de Probabilidad de Frecuencia VAN Escenario 3
Fuente: Elaboración Propia con base en Risk Simulator

El método de simulación permite establecer con un 95% de confianza una certeza del 94.70% de que el VAN será mayor a cero, es decir 95 de cada 100 veces el proyecto tendrá la posibilidad de realizarse. Es una cantidad bastante buena, al hacer la prueba unilateral izquierda indica que hay una baja probabilidad de perder al invertir en este proyecto de 5.30%.

ESTADÍSTICAS	
Número de Simulaciones	200,000.00
Media	\$ 1'918,394.44
Mediana	\$ 1'778,585.57
Desviación Estándar	\$ 1'336,093.22
Coefficiente de Variación	69.65%
Precisión de error al 95% de confianza	0.31%

Tabla 15. Estadísticas VAN Escenario 3
Fuente: Elaboración Propia

El VAN promedio que arrojan las 200,000 simulaciones es de \$1'918,394.44, el punto medio o valor central se encuentra en \$1'778,585.57, ambos resultados están por arriba de la inversión inicial lo que indicaría que es probable que en un futuro el VAN tienda a subir. La desviación estándar es de \$1'336,093.22, indicando que esta es la dispersión de los datos con respecto a la media, la cuál es significativamente grande indicando cierto riesgo, por lo que el coeficiente de variación resulta de 69.65%.

La simulación del VAN en este escenario ha permitido establecer que la inversión de \$1'333,000, después de un horizonte de tiempo de cinco años, puede generar entre -\$3'042,810.23 (pérdida máxima de \$4'375,810.23) y \$9'417,408.44 (ganancia máxima de \$8'084,408.44). Estos resultados son extremos, es decir en el peor de los casos ocurrirían por lo que su probabilidad es muy baja. Sin embargo existen resultados intermedios cuya probabilidad de ocurrencia es mayor. En la siguiente tabla se muestran resultados intermedios mediante intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.

VAN (Intervalos)			Probabilidad de Ocurrencia	VAN	VAN + Inversión	Resultado Promedio
-\$ 4'375,810.23	a	-\$ 1'475,810.23	0.01%	-\$ 4'375,810.23	-\$ 3'042,810.23	-\$ 304.28
-\$ 1'475,810.23	a	\$ 1'424,189.77	39.41%	-\$ 25,810.23	\$ 1'307,189.77	\$ 515,163.49
\$ 1'424,189.77	a	\$ 4'324,189.77	55.42%	\$ 2'874,189.77	\$ 4'207,189.77	\$ 2'331,624.57
\$ 4'324,189.77	a	\$ 7'224,189.77	5.15%	\$ 5'774,189.77	\$ 7'107,189.77	\$ 366,020.27
Mayor	a	\$ 7'224,189.77	0.01%	\$ 8'084,408.44	\$ 9'417,408.44	\$ 941.74
			100%			\$ 3'213,445.80

Tabla 16. VAN Escenario 3 por intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.
Fuente: Elaboración propia con base en Sánchez (s.f)

Con base en la tabla, el resultado esperado en el proyecto de inversión, considerando VAN + Inversión, sería de \$3'213,446.

Por otra parte los resultados obtenidos de los pronósticos de simulación de riesgo (variables de salida) con respecto a la TIR fueron los siguientes.

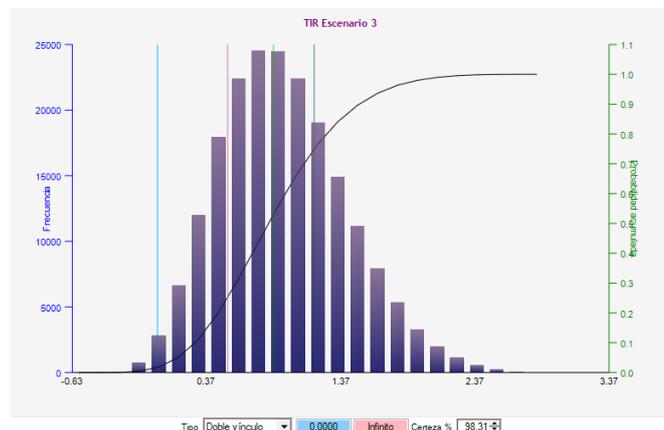


Figura 6. Histograma de Probabilidad de Frecuencia TIR Escenario 3
Fuente: Elaboración Propia con base en Risk Simulator

El método de simulación permite establecer con un 95% de confianza una certeza del 98.31% de que la TIR será mayor a cero, y aproximadamente un 84% de que la TIR sea mayor a la TREMA (16.30%), es decir 84 de cada 100 veces el proyecto tendrá la posibilidad de ser rentable. Es una buena certeza, al hacer la prueba unilateral izquierda indica que la probabilidad de que este proyecto no sea rentable es del 16% .

ESTADÍSTICAS	
Número de Simulaciones	199,986.00
Media	86.45%
Mediana	82.75%
Desviación Estándar	47.25%
Coefficiente de Variación	54.66%
Precisión de error al 95% de confianza	0.24%

Tabla 17. Estadísticas TIR Escenario 3
Fuente: Elaboración Propia

La TIR promedio que arrojan las 200,000 simulaciones (199,986 debido a escenario improbables) es de 86.45%, el punto medio o valor central se encuentra en 82.75%, ambos resultados se encuentran por arriba de la TIR actual lo que indicaría que es probable que en un futuro pueda aumentar. La desviación estándar es de 47.25%, indicando que esta es la dispersión de los datos con respecto a la media, la cuál es relativamente grande indicando cierto riesgo, por lo que el coeficiente de variación resulta de 54.66%.

La simulación de la TIR en este escenario ha permitido establecer después de un horizonte de tiempo de cinco años, tomando en cuenta la TREMA como base, puede variar entre -56.77% (tasa mínima de 73.07%) y 298.78% (tasa máxima de 282.58%). Estos resultados son extremos, es decir en el peor de los casos ocurrirían por lo que su probabilidad es muy baja. Sin embargo existen resultados intermedios cuya probabilidad de ocurrencia es mayor. En la siguiente tabla se muestran resultados intermedios mediante intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.

TIR (Intervalos)			Probabilidad de Ocurrencia	TIR	TIR+TREMA	Resultado Promedio
-73.07%	a	-33.07%	0.02%	-73.07%	-56.77%	-0.01%
-33.07%	a	6.93%	2.85%	-13.07%	3.23%	0.09%
6.93%	a	46.93%	18.33%	26.93%	43.23%	7.92%
46.93%	a	86.93%	32.28%	66.93%	83.23%	26.87%
86.93%	a	126.93%	27.16%	106.93%	123.23%	33.47%
126.93%	a	166.93%	13.67%	146.93%	163.23%	22.31%
166.93%	a	206.93%	4.63%	186.93%	203.23%	9.41%
206.93%	a	246.93%	1.02%	226.93%	243.23%	2.48%
Mayor a	a	246.93%	0.07%	282.48%	298.78%	0.21%
			100%			102.75%

Tabla 18. TIR Escenario 3 por intervalos y sus probabilidades de ocurrencia.

Fuente: Elaboración propia con base en Sánchez (s.f)

Con base en la tabla, la tasa de rendimiento esperada del proyecto, considerando TIR + TREMA, sería de 103%.

Cabe mencionar que en los dos primeros escenarios las variables de entrada seleccionadas en el “peor de los casos” o “situación pésima” tienen relativamente más margen de diferencia con respecto a la situación actual o “base”, y en el “mejor de los casos” o “situación optimista” el margen de diferencia respecto a la situación base es menor con respecto al tercer escenario. El último escenario en la “situación pésima” tiene menor margen de diferencia y mayor margen en la “situación optimista” con respecto a los datos resultantes del proyecto de inversión. A continuación se presenta una tabla en donde se muestra un resumen de los tres escenarios.

	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
VAN			
P(VAN > 0)	78%	74%	95%
Media	\$ 736,729	\$ 725,607	\$ 1'918,394
Desviación Estándar	\$ 878,344	\$ 1'064,639	\$ 1'336,093
Coefficiente de Variación	119%	147%	70%
VAN + Inversión	\$ 2'067,439	\$ 2'057,082	\$ 3'213,446
TIR			
P(TIR > 0)	89%	85%	98%
P(TIR > TREMA)	74%	69%	84%
Media	43%	43%	86%
Desviación Estándar	34%	41%	47%
Coefficiente de Variación	77%	95%	55%
TIR + TREMA	60%	62%	103%

Tabla 19. Resumen TIR y VAN de los tres escenarios

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla, los dos primeros escenarios en la mayoría de los resultados presentan datos cercanos, sin embargo el primer escenario sería relativamente mejor debido a que presenta mayor probabilidad de que el VAN sea mayor a cero y la TIR mayor a la TREMA, además el riesgo es menor en comparación con el segundo escenario. Sin embargo el mejor de los tres escenarios es el tercero ya que de todos este presenta las mayores y mejores probabilidades de que el proyecto sea rentable, el menor riesgo entre los tres, y el mayor VAN considerando intervalos con sus respectivas probabilidades de ocurrencia.

TEMAS COMPLEMENTARIOS

Manejo Y Cobertura De Riesgos Futuros

Además de un estudio de escenario/s con el objetivo de ubicar en que situaciones el proyecto de inversión muestra menor aversión al riesgo, conforme el proyecto se empiece a llevar a cabo, en este caso en que la empresa de elaboración y comercialización de helado entre en funcionamiento y eventualmente genere utilidades de manera que con el paso del tiempo se empiece a convertir en una empresa estable, entonces es recomendable empezar a planear algún tipo de inversiones cubiertas las cuáles pretendan tomar ventajas en oportunidades de inversión con rendimientos ajustables al riesgo (tomando al mismo tiempo posiciones cortas y largas), por ejemplo, la adquisición de alguna pyme prometedora, la fusión con otra empresa, la venta de una parte de la empresa, etc.

Es importante entender y cuantificar el riesgo, el cuál impacta muchas veces en los datos variables, como los supuestos de entrada propuestos en las simulaciones antes realizadas (unidades de ventas, precios, costos, crecimiento/costo de ventas), por lo que

al igual que planear inversiones cubiertas, es conveniente buscar y llevar a cabo oportunidades de cobertura para disminuir los riesgos asociados con las fluctuaciones. Por ejemplo revisar y analizar instrumentos de cobertura disponibles, mejor conocidos como derivados, en donde el activo subyacente será aquel del cual la empresa se quiera proteger debido a efectos problemáticos que generan volatilidad e incertidumbre. Dependerá de la necesidad de la empresa adoptar dichas estrategias al adquirir ya sea contratos de futuros, forwards, opciones, warrants o swaps.

Las Finanzas Conductuales En La Decisión Del Inversionista

La elaboración de un proyecto de inversión sirve principalmente para la toma de decisiones tanto por parte de quienes deciden llevar a cabo el proyecto aportando inicialmente las fuentes de capital con las que cuentan (efectivo, préstamo, terrenos, bodegas, maquinarias, etc.), así como para quienes deciden invertir en aquel plan con el propósito de tener rendimientos en un futuro. Es por eso que la estructura y elaboración de un proyecto es minuciosa y requiere de una serie de estudios (Técnico, de Mercado, Económico-Financiero) para al final llegar a elaborar estados de resultados proforma con un horizonte de evaluación y una tasa de rendimiento mínima aceptable, de tal manera que se obtenga parámetros que indiquen la viabilidad de llevar a cabo el proyecto.

Además hay ciertos métodos que se pueden aplicar para calcular que tan riesgoso puede resultar el proyecto de inversión, situación que refuerza aún más la toma de decisiones. Todos estos análisis conllevan a una conclusión final: llevar o no a cabo el proyecto. Independientemente de las recomendaciones hechas por quienes elaboraron detallado proceso, la decisión final la tienen los inversionistas, quienes en ocasiones podrían pensar en forma distinta.

Digamos que un proyecto resulta no rentable y se recomienda no llevarlo a cabo, o rentable pero riesgoso, sin embargo el inversionista podría apostar y arriesgarse por incrementar su bienestar a tales niveles que podría perder, es por eso que es muy importante establecer la aversión de riesgo de los inversionistas. Probablemente al final decidan invertir por distintas razones independientemente del análisis: porque tenían planeado con anterioridad llevar a cabo ciertos planes y lo consideran ahora una necesidad, porque tienden a evaluar su propia estrategia de inversión tomando en cuenta solo su actual posición en lugar de proyectarlo a largo plazo, o tal vez tienen demasiada confianza en su intuición y piensan que tendrán suerte, etc.

Todos esos sesgos se pueden derivar de la ilusión sobre el control, incluyendo un optimismo excesivo y sobreconfianza ignorando información circunstancial, resultados y análisis fundamentados, entonces el inversionista erróneamente cree que puede crear su propia estrategia sin contar con las herramientas necesarias. Aquí es donde entra lo que se llama las Finanzas Conductuales. El concepto es el siguiente, es una disciplina que busca estudiar y entender los factores emocionales, psicológicos y sociológicos en aquellas personas que deciden llevar a cabo inversiones, cuyas decisiones no parecen ser racionales.

Las finanzas conductuales son un nuevo campo de investigación que se orienta en los factores cognoscitivos y asuntos emocionales que impactan los procesos de tomas de decisiones de individuos, grupos y organizaciones. (Hernández, 2009)

La toma de decisiones fue abordada durante largo tiempo por la economía, bajo el modelo de agente racional en concordancia con sus objetivos a largo plazo. Es decir, los individuos son siempre racionales, equilibrados y no son influenciados por sus emociones a la hora de llevar a cabo sus decisiones económicas. Esto les

permite elegir siempre la alternativa con la mayor utilidad o valor esperado. Sin embargo, nuevos enfoques en el estudio de estos fenómenos como ser las finanzas conductuales o las neurofinanzas muestran modelos más realistas de la toma de decisiones. (Garay, 2015)

Garay menciona en su artículo de investigación las siguientes hipótesis de acuerdo al comportamiento financiero: hipótesis relacionadas con alfabetismo financiero, decisiones económicas, hábitos y conductas de consumo, la edad, la cultura, así como bienestar económico financiero y la felicidad. En dichas hipótesis se basó para crear un modelo y mediante regresión lineal comprobar la relación estos factores con el comportamiento y finalmente como afectan en la toma de decisiones.

Con todo lo anterior es importante conocer a quienes están dispuestos a llevar a cabo un proyecto de inversión y a sus inversionistas, ya que no siempre pueden basarse puntualmente en la recomendación, en este caso lo ideal sería optimizar el proyecto para obtener un máximo Valor Actual Neto posible así como la TIR.

Conocer su aversión al riesgo es sustancial, armar un perfil, de manera que al hacer un análisis tratar de presentar resultados de tal forma que se pueda entender y conllevar a una correcta toma de decisión, entendiendo de cada inversionista la forma de pensar así como los sesgos de sus comportamientos emocionales.

CONCLUSIONES

Evaluar un proyecto de inversión consiste en realizar un Estudio Técnico, seguido de un Estudio de Mercado y por último un Estudio Financiero, considerando primordialmente los recursos e inversiones principales, así como la tasa de descuento o tasa mínima de rendimiento que se desea obtener sobre la inversión inicial. Cada estudio consta de una detallada elaboración y procedimientos específicos para la obtención de datos que van ligados unos de otros.

Todo esto con el fin de obtener un estado de resultados y una proyección de flujos de efectivo en un determinado horizonte de tiempo, por lo consiguiente se obtiene un Valor Actual Neto y una Tasa Interna de Retorno, además de otros parámetros complementarios. Si el VAN es mayor a cero y la TIR mayor a la tasa mínima de rendimiento, entonces es conveniente llevar a cabo el proyecto, de lo contrario no es recomendable.

Este tipo de evaluación y análisis ayuda a la toma de decisiones para quienes invertirán en un proyecto. Sin embargo es necesario crear otros enfoques que consideren involucrar a otros factores. Esto se refiere a un factor muy importante que no se puede eliminar ya que siempre está implícito en cualquier situación, este factor es el riesgo.

El riesgo en un proyecto de inversión se puede derivar por diversos acontecimientos y situaciones económicas que conlleven a una incertidumbre y esta a su vez se refleja en los flujos netos de efectivo proyectados, por lo que el riesgo es la variabilidad que pueda haber en estos flujos y como consecuencia que los datos obtenidos como el VAN o la TIR no se lleguen a cumplir e incurra en una pérdida.

Para disminuir este tipo de riesgo y evitar pérdidas potenciales, es favorecedor hacer estudios de riesgos. Uno de estos estudios es calcular la aleatoriedad del VAN en distintos

escenarios así como la probabilidad de su ocurrencia, así pues se recurre al método de simulación, el cuál considerada prácticamente todos los escenarios posibles de las variables que se consideren que pueden verse más afectadas por las fluctuaciones futuras, llamadas variables críticas, de esta manera el objetivo es buscar un pronóstico indicando que si después de múltiples situaciones posibles, entre más mejor, el proyecto seguirá siendo rentable, mejorará o empeorará, ayudando a una mejor toma de decisiones para llevar a cabo o no el proyecto, o dado el caso, un optimización del proyecto para lograr la máxima rentabilidad posible así como las menores pérdidas dados los recursos, información y restricciones considerables.

Es por eso que en el desarrollo del trabajo acerca de la elaboración de un proyecto de inversión de una empresa de elaboración y comercialización de helado napolitano de crema *De Crème*, mediante un análisis de sensibilidad, se elaboraron tres escenarios posibles en los cuáles el proyecto podría encontrarse durante un horizonte de cinco años. Mediante 200,000 simulaciones, se determinaron los posibles resultados de cada uno. Se llegó a la conclusión de que en cualquiera de los tres escenarios en donde se encuentre el proyecto, es rentable, ya que las probabilidades de que el VAN sea mayor a cero y la TIR mayor a la TREMA son positivas e incluso los resultados de ambos por medio de intervalos (con mayor precisión) es mayor que los resultados obtenidos en un principio.

Lo más importante es que este análisis nos indica que escenario puede resultar el más riesgoso y el más recomendable a seguir. En los primeros dos escenarios a pesar de tener probabilidades positivas de rentabilidad, su media es más baja que el VAN obtenido, indicando que en un futuro tiene el riesgo de bajar, por lo consiguiente su coeficiente de variación es grande lo que significa que la desviación estándar de los datos es grande, apuntando un riesgo alto. Sin embargo el tercer escenario presenta probabilidades

bastante buenas de que si el proyecto se encuentra dentro de los parámetros de este escenario será con más confianza rentable, además presenta el menor coeficiente de variación y los mayores resultados de VAN y TIR.

Existe la posibilidad de que el proyecto una vez entrando en funcionamiento y generando resultados en un lapso de tiempo, pueda no caer en el tercer escenario recomendado, en esta situación lo ideal es optimizar el proyecto de manera que se pueda llegar al mejor escenario con la mayor rentabilidad posible, este es otro tipo de análisis que se puede llevar a cabo en este tipo de casos. Además, como ya se ha mencionado, es importante considerar el manejo y cobertura de riesgos futuros, así como el tema de las finanzas conductuales para tener más éxito en cualquier proyecto de inversión deseado.

GLOSARIO

Aleatoriedad: Proceso cuyo resultado no puede ser determinado antes de que suceda dicho evento.

Análisis de escenarios: Análisis de los posibles cambios alternativos en el futuro de las variables de entrada seleccionadas.

Capital Asset Pricing Model (CAPM): Costo del capital. Tasa de rentabilidad requerida en un proyecto de inversión de acuerdo al riesgo sistemático o no diversificable (de mercado).

Finanzas conductuales: Este tipo de finanzas se relaciona con la forma de pensar y actual de cada persona, ideologías y creencias, así como la aversión y tolerancia al riesgo, afectando a la toma de decisiones, en relación con las inversiones.

Gestión de riesgos: Estudio y análisis para determinar el grado de riesgo en un proyecto de inversión, ayudando a la toma de decisiones de los inversionistas.

Método Monte Carlo: Método de simulación usado para la gestión del riesgo en proyectos de inversión.

Nivel de confianza: Probabilidad o certeza de que la variable que se ha estimado se encuentre dentro de un rango o intervalo de confianza. Los niveles de confianza más comunes son de 90%, 95% y 99%.

Riesgo: Probabilidad de que suceda un evento adverso y sus consecuencias.

Simulación: La simulación involucra la aleatoriedad de una gran cantidad de escenarios posibles. Se requiere un modelo probabilístico como base, variables críticas y pronósticos.

Por lo regular se utiliza un programa o paquete estadístico para realizar una simulación, mediante una cantidad grande de iteraciones (entre más mejor) que permite un pronóstico más acertado.

Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA): Representa la rentabilidad mínima exigida en el proyecto.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Tasa que representa la rentabilidad del proyecto de inversión, ya sea un resultado positivo, representando un beneficio, o un resultado negativo, representando una pérdida.

Valor Actual Neto (VAN): Procedimiento para calcular el valor actual o valor presente de los flujos de efectivo proyectados en los próximos años.

Valuación de proyectos: Determina si un proyecto que se desea llevar a cabo puede o no ser rentable considerando inicialmente los recursos con los que dispone el inversionista.

Variables de entrada: Variables que tienen mayor probabilidad de sufrir cambios en el futuro.

Variables de salida: Son mejor conocidas como pronósticos. Se determinan en base a las variables de entrada.

Weighted Average Cost of Capital (WACC): Representa la tasa de descuento utilizada para calcular el VAN y compararse con la TIR para determinar la rentabilidad del proyecto. El método del WACC consiste en la ponderación de los costos de cada fuente de capital.

REFERENCIAS

Baca, G. (2013). *Evaluación de Proyectos*. México, D.F. : Mc Graw Hill.

Castillo, F. (2005). *Proyecto de inversión: Construcción de un edificio de departamentos en el municipio de San Andrés Cholula* (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas Puebla.

Garay, Go. (2015). *Las Finanzas Conductuales, el Alfabetismo Financiero y su Impacto en la Toma de Decisiones Financieras, el Bienestar Económico y la Felicidad*. Revista Perspectivas, (36), 7-34. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332015000200002&lng=es&tlng=es.

García, D. (2017). *La simulación Montecarlo para la Gestión de Riesgos en Dirección de Proyectos*. EALDE Business. Recuperado de <https://www.ealde.es/simulacion-montecarlo-gestion-de-riesgos-direccion-de-proyectos/>

Hernández, M. (2009). *Finanzas Conductuales, un enfoque para Latinoamérica*. TEC Empresarial, Vol.3, Ed.3, p.9

Real Option Valuation. Risk Simulator 32bits. 2014, <http://www.realoptionsvaluation.com/risk-simulator/>

Rodríguez, B. (2013). *El Precio Maximizador de Utilidades como elemento para la valuación de empresas*. XLIX Congreso Nacional de Valuación. Federación de Colegio de Valuadores A.C. Recuperado de <https://fecoval.org/wp-content/uploads/2016/09/dosveracruz.pdf>

Sánchez, E. (S.F). *Análisis de riesgos en proyectos de inversión*. Revistas de Investigación de la Universidad Nacional de San Marcos , Pensamiento Crítico N.º 11, pp.129-138.