

15 de septiembre, 2025

Señores AGROBECA:

ASUNTO: Avances del Proyecto de Graduación

En el presente adjunto, encuentre los avances del Proyecto de Graduación de Ali Sebastian Quiñonez. Para cualquier información adicional, estaré atenta de su comunicación.

Saludos Cordiales,

Nicole Vayssier

Nicole Vayssier

Representante de Zamorano en Guatemala
Dirección de Desarrollo Institucional

Honduras
Valle de Yeguaré km 30
Carretera de Tegucigalpa a Danlí
Francisco Morazán, Honduras, C.A.

T: +504 2287-2180 ext. 2001 / 2004
www.zamorano.edu

United States
1701 Pennsylvania Ave. NW
Suite 300
Washington, DC 20006

T. (202) 461-2242
wdc@zamorano.edu

Educación para sustentar la vida.

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento Administración de Agronegocios
Ingeniería en Administración de Agronegocios



Proyecto Especial de Graduación

Estudio de prefactibilidad para la transformación de un hato lechero tradicional a un hato lechero tipo A2A2 en la Finca Riskmana en San José Pinula, Guatemala.

Estudiantes

Alí Sebastián Quiñónez Rojas

José Rodrigo Díaz Prillwitz

Asesores

Julio Cesar Rendón Cantillano M. A. E.

Rommel Reconco, DDE

Honduras, Junio 2025

Autoridades

SERGIO ANDRÉS RODRÍGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

RAÚL SOTO

Director del Departamento Administración de Agronegocios

JULIO NAVARRO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros.....	6
Índice de Figuras.....	8
Índice de Anexos	9
Resumen.....	10
Abstract	11
Introducción	12
Metodología	16
Análisis Situación Actual.....	16
Ubicación Geográfica de la Finca.....	17
Extensión Territorial del Municipio	17
Clima del Departamento	17
Zona de Estudio.....	17
Alcance Esperado	18
Análisis de la Industria.....	18
Estudio de Mercado	19
Investigación Exploratoria	19
Investigación Descriptiva	19
Mercado Meta	20
Oferta.....	21
Demanda	21
Estudio Técnico.....	21
Evaluación Genética y Productiva del Hato Actual.....	21
Estudio Financiero	22

Análisis de Riesgo	24
Resultados	26
Análisis de la Industria.....	26
Evaluación de las 5 fuerzas de Porter	27
Poder de Negociación de los Compradores.....	28
Estudio de mercado.....	30
Mercado Actual de Leche en Guatemala	30
Segmentación de mercado.....	31
Tamaño de la muestra	31
Entrevistas a Expertos	32
Resultado de las Encuestas	32
Cálculo de la Demanda	38
Benchmarking	39
Determinación de Precio	41
Estudio Técnico.....	41
Localización del Proyecto.....	41
Instalaciones y Manejo.....	41
Grupos Productivos	43
Producción Promedio	43
Sementales	43
Estimación Actual de Animales A2A2.....	45
Transición a un Hato A2.....	47
Sementales por Utilizar	47
Transición y Descarte del Hato	48

Análisis Financiero.....	49
Flujo de Efectivo Actual.....	50
Flujo de Efectivo Nuevo.....	50
Flujo de Efectivo Nuevo con Financiamiento.....	51
Comparativas Entre Sistemas.....	51
Punto de Equilibrio de Producción.....	51
Punto de Equilibrio de Precio.....	52
Utilidad Marginal.....	52
Análisis de Riesgo.....	52
Conclusiones.....	61
Recomendaciones.....	63
Referencias.....	64
Anexos.....	65

Índice de Cuadros

Cuadro 1	Rango de edad de encuestados.....	32
Cuadro 2	Nivel de ingresos de los encuestados.....	33
Cuadro 3	Rango de habitantes por hogar de los encuestados	33
Cuadro 4	Porcentaje de anuencia al consumo de leche.....	34
Cuadro 5	Consumo semanal de leche	34
Cuadro 6	Tipo de leche o sustituto lácteo consumido	34
Cuadro 7	Sitios frecuentados para compra de leche	35
Cuadro 8	Conocimiento acerca del tipo de leche A2A2	35
Cuadro 9	Anuencia al consumo de leche tipo A2A2	36
Cuadro 10	Disposición a pagar por la leche A2A2.....	36
Cuadro 11	Preferencias de empaque y presentación	36
Cuadro 12	Nivel de importancia ante un producto local	37
Cuadro 13	Factores que actúan en la decisión de compra	37
Cuadro 14	Preferencia de compra.....	38
Cuadro 15	Benchmarking de principales marcas A2 en América.....	40
Cuadro 16	Agrupación del hato actual	43
Cuadro 17	Distribución de animales de reemplazo	43
Cuadro 18	Listado de toros actualmente utilizados	44
Cuadro 19	Distribución de las vacas según su progenie.....	46
Cuadro 20	Distribución de las vaquillas 1 según su progenie	46
Cuadro 21	Distribución de las vaquillas 2 según su progenie	46
Cuadro 22	Distribución de las terneras según su progenie.....	46
Cuadro 23	Animales que no cumplen con características deseables	47

Cuadro 24 Listado de toros A2A2	47
Cuadro 25 Cuadro de actividades de transición	49
Cuadro 26 Comparativa entre sistemas	51
Cuadro 27 Utilidad marginal del % de producción.....	52

Índice de Figuras

Figura 1 Información demográfica de El Tular	18
Figura 2 Mapa de Finca Riskmana	42
Figura 3 Resultados de la inflación en Guatemala.....	53
Figura 4 Resultado del Aumento anual del precio de la leche.....	54
Figura 5 Resultado del Precio de venta de leche tipo A2A2	55
Figura 6 Resultado producción misceláneos (A2AA2) anual	56
Figura 7 Resultado del VAN sin financiamiento.....	57
Figura 8 Resultados de la TIR sin financiamiento	58
Figura 9 Resultados VAN con financiamiento.....	59
Figura 10 Resultado TIR con financiamiento	60

Índice de Anexos

Anexo A Cuestionario para entrevistar a expertos	65
Anexo B Encuesta online usada para estudio de mercado	67
Anexo C Presentación leche a2 Whole Milk	71
Anexo D Presentación leche a2 2% Reduced Fat Milk	72
Anexo E Presentación leche a2 Chocolate Milk	73
Anexo F Presentación leche Delactomy A2	75
Anexo G Presentación leche entera A2A2 La Factoría	75
Anexo H Oferta de leche A2 en Estados Unidos	76
Anexo I Oferta de leche A2 en Guatemala.....	77
Anexo J Cruces para conversión A2A2	79
Anexo K Tabla utilizada para el cálculo de demanda	80
Anexo L Tabla de transición del hato tradicional a hato A2A2.....	81
Anexo M Flujo de efectivo tradicional	82
Anexo N Flujo de efectivo nuevo sin financiamiento.....	83
Anexo O Flujo de efectivo nuevo con financiamiento	84

Resumen

El presente estudio de prefactibilidad evalúa la transformación de un hato lechero tradicional a un hato tipo A2A2 en la Finca Riskmana, ubicada en San José Pinula, Guatemala. El objetivo fue determinar la viabilidad del proyecto frente al sistema actual mediante un análisis técnico, de mercado, financiero y de riesgos para la producción y comercialización de leche A2A2. Se centró en la raza Jersey, utilizada actualmente en la finca, ya que tiene alta prevalencia del gen A2 en su beta caseína. La producción se proyectó en las instalaciones existentes, manteniendo el manejo tradicional. Se estimaron costos de inversión y operación, desarrollando un flujo de caja a 10 años con una inflación del 3.7%. El análisis de riesgo evaluó el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) con base en cuatro variables: precio de la leche A2, aumento anual del precio, volumen producido e inflación. Los resultados financieros muestran un VAN de Q3,503,378.99 y una TIR de 416% con financiamiento, mientras que sin financiamiento el VAN es de Q3,255,286.09 y la TIR de 233%. Estos indicadores superan los del sistema tradicional actual (VAN de Q1,924,748.25 y TIR de 243%). En conclusión, los resultados evidencian que la transición a la producción de leche A2A2 es factible y financieramente superior al modelo tradicional.

Palabras clave: Factibilidad, análisis de riesgo, flujo de caja, Valor Actual Neto, Jersey, Inflación, Beta caseína

Abstract

The “Pre-feasibility Study for the Transformation of a Traditional Dairy Herd into an A2A2 Dairy Herd at Finca Riskmana in San José Pinula, Guatemala” aimed to assess the viability of transitioning to A2A2 milk production compared to the farm’s current system. The study included a technical analysis, market research, financial evaluation, and risk assessment for the production and commercialization of A2A2 milk. It focused on the Jersey breed, currently used by the farm, known for its high occurrence of the A2 beta-casein gene. The project proposes using existing infrastructure, maintaining the traditional management approach. Estimated investment and operating costs supported the development of a 10-year projected cash flow, assuming a 3.7% inflation rate. Risk analysis was based on four input variables: A2 milk price, annual price growth, milk volume, and inflation. Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) were used as output variables to identify risk scenarios and potential profitability. Results show a positive NPV of Q3,503,378.99 and an IRR of 416% with financing, and a positive NPV of Q3,255,286.09 and an IRR of 233% without financing. These exceed the financial outcomes of the current traditional system, which shows a lower NPV (Q1,924,748.25) and IRR (243%). In conclusion, transitioning to A2A2 milk production is financially viable and more profitable than the farm's current operations, making the proposed transformation a feasible and beneficial investment.

Keywords: Feasibility, risk analysis, cash flow, Net Present Value, Jersey, Inflation, Beta-casein

Introducción

La ganadería lechera es una de las industrias más grandes a nivel mundial, ya que los productos lácteos son una fuente esencial de nutrientes para millones de personas. En Guatemala “se producen 1 millón 460 mil litros diarios de leche, la cual equivale a una producción anual de 533 millones de litros” (Roca, 2023). La demanda de leche y sus derivados sigue creciendo, impulsada tanto por países desarrollados como en desarrollo, al ser un producto producido en cualquier rincón del mundo, la leche fluida se ha convertido en un commodity con escasos niveles de diferenciación entre productores, algunos ajustes realizados para satisfacer las necesidades de los consumidores son variaciones en su composición tanto en grasa y/o azúcares (lactosa).

La principal problemática que enfrenta la industria láctea es la disminución sostenida de su demanda. En los Estados Unidos, por ejemplo, “había disminuido alrededor del 1% anual durante los últimos 70 años” (Esty y Fisher, 2019). Esta industria no ha tenido cambios extremos a lo largo de los años que mejoren la experiencia de los clientes, generando nuevas tendencias en los mercados, migración de los clientes a productos alternos como bebidas a base de soya, almendra, arroz, entre otros. Esto se debe a que un número significativo de consumidores asocian el consumo de leche con problemas generalmente gastrointestinales lo que no se aleja de la realidad, ya que, “se ha descrito algún grado de disfunción gastrointestinal y/o alergia asociados a algún componente de la leche como la lactosa o algunas proteínas lácteas” (Sheng et al., 2019).

Estudios recientes demuestran que una de las principales causas de los problemas asociados al consumo de la leche se debe a su misma composición, ya que, como lo indica (Cieślińska et al., 2012). “La β -caseína de los bovinos tiene diferentes formas o variantes siendo las más importantes A1 y A2. Estas dos variantes se diferencian en sólo un aminoácido (histidina por prolina en la posición 67) de entre 209 que

posee la proteína, producto de un polimorfismo o variación en la secuencia del gen CSN2, el cual codifica para β -caseína” siendo la A1 la variante que afecta a los consumidores.

Según (Esty y Fisher, 2019), una encuesta reveló que el 25 % de los adultos estadounidenses — aproximadamente 85 millones de personas— reportaban malestar tras consumir productos lácteos, a pesar de que solo el 5 % presentaba una verdadera intolerancia a la lactosa. En 2014, la empresa A2MC patrocinó una prueba en humanos que mostró que las personas informaron menos dolor después de consumir leche sin A1. Diversas encuestas y estudios sugieren una fuerte inclinación a considerar que la β -caseína tipo A1 podría ser la responsable de algunos de los malestares gastrointestinales reportados tras el consumo de leche.

En la actualidad se estima que 70% de los bovinos lecheros producen de β -caseína A1, pero ciertas razas como Jersey, Guernsey y Pardo Suizo, algunos ejemplares aún producen la variante de la proteína A2, además varios catálogos comerciales de genética ya indican la presencia del Gen de la β -caseína A2 como una de las principales características de sus individuos.

Según (Bonfatti et al., 2010) la variante B de k-caseína (otra caseína importante para la transformación de leche a cuajo) se asocian a una mayor concentración de proteína total en leche incluyendo β - y K-caseína, que aumentan los índices de productividad en cualquier finca al mejorar la calidad de la leche para elaborar los distintos subproductos de esta.

La producción de leche A2 tuvo sus inicios en países como Nueva Zelanda y Australia, expandiéndose posteriormente a mercados desarrollados como Estados Unidos donde se posiciono The A2 MC. En Centroamérica, Costa Rica fue pionera en su introducción a través de la cooperativa Dos Pinos, que luego llevó este producto a otros países de la región, incluida Guatemala. Sin embargo, en el mercado guatemalteco, la oferta de leche A2 sigue siendo limitada y denominada un producto importado, sin una producción local. Esto representa una oportunidad para los productores nacionales, quienes podrían

introducir productos lácteos más saludables y diferenciados. En particular, la finca Riskama, en San José Pinula, tiene el potencial de posicionarse como un referente en la producción de leche A2 en el país, debido a el estado actual de su producción, pudiendo ofrecer una alternativa competitiva y de valor agregado en un mercado cada vez más exigente.

Objetivo general.

Evaluar la viabilidad técnica, comercial y financiera de la conversión de un hato lechero tradicional a un hato con capacidad de producir leche A2 en la finca Riskmana, Guatemala.

Los objetivos específicos son:

Realizar un estudio de mercado para determinar la aceptación y disposición de pago por leche A2 y elementos asociados en los consumidores guatemaltecos, identificando nichos de mercado potenciales y barreras de entrada en comparación con productos convencionales.

Realizar un análisis técnico y genético del hato lechero actual para identificar y seleccionar las vacas portadoras del gen de la β -caseína A2 mediante matriz de heredabilidad, optimizando la transición hacia la producción de leche A2.

Evaluar el impacto del cambio a producción de leche A2 en los parámetros productivos (volumen de leche, costos operativos, y calidad del producto) a través de un análisis comparativo con los sistemas de producción tradicionales.

Desarrollar un análisis financiero del proyecto, considerando la inversión inicial, costos operativos y rentabilidad proyectada, utilizando indicadores como VAN y TIR, para evaluar la viabilidad financiera de la transición a leche A2.

Realizar un análisis de riesgo e incertidumbre utilizando simulación de Monte Carlo a través del software @Risk, simulando diferentes escenarios financieros y de mercado para identificar las principales fuentes de variabilidad en la rentabilidad del proyecto y los factores críticos que podrían impactar su éxito.

Metodología

Análisis Situación Actual

La situación actual de la industria lechera demuestra se trata de un producto comoditizado es decir que la decisión de compra únicamente se ve influida por el precio de los productos ya que no existe una diferenciación contundente. En los países centroamericanos, los rangos de precios en los mercados son muy similares, lo cual dificulta a los productores poder generar ingresos notables. La leche proveniente de la proteína A2A2, al ser una industria que aún no ha incursionado el territorio guatemalteco, se presenta como una oportunidad de negocio para diferenciar a los productos lácteos y brindarles un valor agregado. Acorde con (Sheng et al., 2019) “se ha descrito algún grado de disfunción gastrointestinal y/o alergia asociados a algún componente de la leche como la lactosa o algunas proteínas lácteas” lo cual indica que cierto porcentaje del mercado es intolerante a lactosa, la producción de la leche a2 puede ser una de las soluciones actuales a la problemática del bajo consumo de la leche.

Puesto que en Centroamérica no existe alta competencia que ofrezca estas soluciones y puede tomarse como la diferenciación que destaque entre los productos actuales del mercado es por ello por lo que el estudio se realizó en base a la finca Riskmana, esta es una finca que se destaca por tener un hato 100% de la raza Jersey contando con 163 animales en producción y 153 animales denominados como reemplazos. La finca posee una producción aproximada de 2,064 litros por día que se considera una producción moderada y un ordeño mecanizado, lo que permitir implementar la producción de productos diferenciados a nichos específicos.

Ubicación Geográfica de la Finca

“San José Pinula se ubica a 37 kilómetros aproximadamente de la ciudad capital, la vía de acceso es por la carretera C-A1, que, de la ciudad capital a la Aldea Don Justo, tiene aproximadamente una distancia de 17 kilómetros. Ahí se encuentra un desvío en carretera asfaltada de 5 kilómetros, que conduce a la cabecera Municipal de San José Pinula.” (Castellanos Barrera, 2017).

Extensión Territorial del Municipio

“San José Pinula, municipio del departamento de Guatemala, municipalidad de 3ra categoría, presenta un área aproximada de 220 kilómetros cuadrados, está integrado por 1 pueblo, 20 aldeas y 6 caseríos” (Castellanos Barrera, 2017).

Clima del Departamento

San José Pinula que las condiciones climáticas han variado mucho durante los últimos años. “El clima que predomina es templado, los registros climáticos promedio para el año 2015 fueron: temperatura mínima 12.3 °C y temperatura máxima de 23.5 °C, precipitación pluvial registrada de 1358.8 mm, humedad registrada de un 86%, velocidad del viento promedio anual fue de 8 km / h y la insolación promedio anual de 2561.4 h.” (Castellanos Barrera, 2017).

Zona de Estudio

La finca está ubicada en el caserío El Tular del municipio de San José Pinula de Guatemala, en donde a continuación se presentan datos poblacionales y del área de estudio proporcionados por la municipalidad de San José Pinula de Guatemala.

Figura 1*Información demográfica de El Tular*

Rango de Edades	Habitantes
-	300
Total	300

Destino		Distancia (km)
Desde	Hacia	
Aldea El Tular	Ciudad Capital	44
Aldea El Tular	San José Pinula	22

Característica	Descripción
Extensión Territorial	7 km ²
Grupo Étnico	Ladino
Idioma	Castellano
Clima	Frío con lluvias frecuentes
Servicios con los que cuenta	Agua potable, energía eléctrica
Arboleda	Abundante
Personas que saben leer	90 %
Personas que no saben leer	10 %
Producción agrícola	Papa, frijol, maíz, repollo, brócoli, coliflor, zanahoria, ciruela, pera y durazno.
Producción pecuaria	Ganado vacuno y porcino
Producción avícola	Aves de corral

Nota. Tomado de Municipalidad de San José Pinula

Alcance Esperado

Se elaboro un estudio técnico para convertir una finca lechera tradicional a una finca con un hato lechero que posea el gen de la β -caseína A2 para producir leche A2 y poder empezar el proceso de certificación, así mismo, un estudio de mercado para evaluar la aceptación de la leche fluida producida con la diferenciación A2, además de establecer un estudio financiero que permita proyectar la viabilidad de la inversión, además se evaluó el Riesgo que conlleva el proyecto.

Análisis de la Industria

Se utilizó el método de análisis de las 5 fuerzas de Porter y con ayuda de la información recaudada se brindaron las puntuaciones correspondientes, desglosar cada una de esta fuerza permitió conocer cómo

está la finca respecto a su entorno. El método de análisis de la fuerza de Porter es muy utilizado, ya que permite comparar el poder de negociación de la empresa entre diversos personajes del mercado, como los clientes, proveedores, competidores, amenazas de nuevos productos y de nuevos competidores.

Estudio de Mercado

Este estudio se enfocó en poder observar el conocimiento que tiene el mercado con relación al producto y su disposición a consumirlo, encontrar el mercado meta y lograr estimar una demanda para el proyecto. Este estudio se realizó en dos fases.

Investigación Exploratoria

Se recurrió al uso de datos secundarios mediante documentos, material web, tesis, entre otros, que ayudó a definir el problema de investigación de mercado.

También se realizaron dos entrevistas a profundidad con expertos para conocer más sobre el estado actual de la industria lechera, además del comportamiento de este producto en el mercado guatemalteco y así poder definir las necesidades de información.

Se realizó un Benchmarking con el objetivo de analizar la posible competencia existente en el municipio de San José Pinula, donde se evaluó si existen productos que ofrezcan los mismos atributos, el precio y lugar de distribución de estos, para realizar dicho estudio se visitaron distintos supermercados como Walmart, La Torre, Paiz, tiendas especializadas, entre otros.

La etapa exploratoria permitió una mayor comprensión del problema que se enfrenta para luego verificar la información con la investigación descriptiva". (Malhotra, 2010).

Investigación Descriptiva

Se ejecuto un diseño transversal simple en el municipio de San José Pinula, Guatemala con un modelo bietápico, primero se realizó una encuesta piloto a 50 persona para evaluar el tiempo estimado

para completarlo, claridad del cuestionario y para determinar el tamaño de muestra. Luego se realizó la encuesta final que fue proporcionado a cada individuo dentro del marco muestral, siendo principalmente a personas del casco urbano del municipio en estudio.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de muestreo de población finita ya que conocemos el tamaño de la población total. Se tomaron en cuenta la proporción de respuestas de cada categoría, nivel de confianza y el error (Bejarano, 2015). La cantidad de muestras a realizar fue dada por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad [1]$$

Dónde:

N = Número de clientes

Z = Valor de z (1.96) correspondiente al nivel de confianza.

p = Proporción de respuestas en la categoría consumen leche

q = Proporción de repuestas que no consumen leche

e = Error muestral (5%).

Y luego se procedió a correr la encuesta a la muestra representativa del mercado meta.

Mercado Meta

Para este estudio la finalidad es poder conocer y determinar si la población conoce el producto y su disposición en adquirirlo. El mercado meta se determinó al municipio de San José Pinula, Guatemala, seleccionada por cercanía a la finca de estudio y debido a la disposición de pago en este tipo de productos. Principalmente va enfocado a la base de clientes actuales de la finca y aquellos considerados como clientes potenciales.

Oferta

Para estimar una oferta por parte de la empresa se basó en el estudio técnico realizado para determinar el potencial productivo de la finca. Se desea poder presentar una oferta que permita abrir camino a la leche A2 sin tener mucho riesgo en su implantación.

Demanda

La demanda estimada en este estudio se obtuvo a través del método Cochran utilizando datos obtenidos de las encuestas realizadas en el mercado meta.

Estudio Técnico

El estudio técnico consistió en el análisis de factores cruciales en la producción de leche A2 en la finca Riskmana. Factores técnicos como la evaluación genética y productiva del hato actual, inversiones necesarias para la transición a lechería A2, procesamiento de la leche tipo A2 y su comercialización. A continuación, se detalla las principales actividades:

Evaluación Genética y Productiva del Hato Actual

Se revisaron los principales parámetros productivos de la finca, identificando el número de hembras por grupo, su producción promedio de leche por día y producción total de la finca, así mismo se identificaron las vaquillas para remplazo y las hembras próximas a descarte según su edad y ciclo de lactancia.

En lo que a parámetros reproductivo se refiere se rastreó la genética de los toros de los cuales se usaron pajillas para inseminar a las hembras de la finca, esta información fue recolectada en la base de datos de las páginas de ST Genetics, ABS y Semex para identificar que toros poseen el gen A2A2.

Posteriormente se identificaron las crías hembras (vacas productoras, vaquillas (7-24 meses), vaquillas (>24 meses) y terneras) de vacas que previamente fueron inseminadas con pajillas de toros A2A2,

para luego clasificarlas con relación al número de generaciones anteriores que hayan sido inseminadas con toros poseedores este gen y que no estén próximas a descarte, esta identificación fue realizada únicamente viendo la genética de los toros predecesores del ejemplar a evaluar. En este proyecto no se pudieron realizar las pruebas genéticas, sin embargo, la recolección y elaboración de estas pruebas se realizan tomando muestras de la cola (25 pelos del centro) o una muesca de cartílago de la oreja del ejemplar, para posteriormente realizar una prueba PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) y secuenciación de ADN para identificar las variantes del gen que codifica la beta-caseína. Estas pruebas analizan el gen CSN2 (Casein Beta Gene), que determina si el animal produce beta-caseína A1, A2 o ambas (heterocigoto). Para tomar como referencia los toros utilizados en la finca se les fueron hechas dichas pruebas y fue capaz de estimar mediante los porcentajes teóricos que proporción del hato tiene genética A2A2.

Para tabular la información de la transición genética primero se subdividieron a las hembras por edad, luego se elaboró una matriz donde se utilizaron los parámetros de descarte y venta de Finca Riskmana y conjuntamente los % teóricos de heredabilidad del gen A2. Con ello, se logró un plan de 10 años para hacer la transición completa.

Se elaboró un cronograma anual de actividades clave a realizar para la transición efectiva de la finca actual a la finca con producción de leche A2.

Estudio Financiero

Para medir la viabilidad de realizar la selección genética en la finca Riskmana para identificar las vacas que posean el gen A2A2, se realizaron dos flujos de efectivo comparando el flujo de efectivo del sistema actual con el flujo de efectivo nuevo con la implementación de venta de leche Miscelánea (A2A2). Esta comparación se realizó analizando los indicadores financieros como lo son el VAN (Valor actual neto) y TIR (Tasa interna de retorno). Para el cálculo de estos indicadores se utilizaron las siguientes formulas:

Tasa Interna de Retorno (TIR):

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} \quad [2]$$

Donde:

Fn: flujo de caja en el periodo n

n: número de períodos

i: valor de la inversión inicial

Valor actual neto (VAN):

$$VAN = -I_o + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} + \frac{VR_n}{(1+i)^t} \quad [3]$$

Donde:

IO: Inversión en el momento inicial

n: Duración

t= Intervalo de tiempo

Ft=Flujo de caja

It= ingresos en un momento dado t

Pt= Pagos en un momento dado t

VRn=Valor residual

VAN= Valor actual neto

Así mismo se calculó el punto de equilibrio tanto de la producción de leche A2 necesaria para producir y también en relación con el precio de venta de esta. Esto se elaboró con la función "Buscar

Objetivo” en el programa Excel y se buscaran los valores que vuelvan cero al Valor Actual Neto. El punto equilibrio se realizó únicamente tomando en cuenta la producción de leche miscelánea es decir A2.

Análisis de Riesgo

Para analizar el riesgo que conllevaba realizar el proyecto de establecer una lechería A2, se utilizaron diferentes simulaciones a través del software @Risk, y los pasos a seguir fueron los siguientes:

Creación del modelo de simulación: Se elaboró un modelo de simulación en el software Excel que mostraba el análisis financiero del proyecto. A este modelo se le incluyeron factores de variabilidad que podían tener cambios significativos en el proyecto, como el precio de venta de leche A2, la cantidad de leche A2 vendida, inflación y el aumento anual del precio.

Identificación de variables inciertas: Se identificaron variables del modelo donde existía incertidumbre, a las cuales se les asignaron las distribuciones de probabilidad más adecuadas dentro de las 46 distribuciones proporcionadas por el software. Los rangos de variabilidad de inflación, precio y aumento de precio fueron basadas en datos históricos y el programa recomendó la distribución que más se adaptó a los datos. El %leche A2 (Miscelánea) se le determinó los rangos basados en entrevista a expertos y es por ello que se decidió una distribución triangular.

Definición de indicadores financieros: Se determinaron indicadores financieros relevantes para evaluar la viabilidad económica del proyecto, entre los cuales estaban el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Simulación de Monte Carlo: Con el uso del software @Risk, se realizó una simulación llamada Monte Carlo, que, con ayuda de las variables proporcionadas, generó distintos escenarios y ejecutó interacciones, siempre teniendo en cuenta las distribuciones de variabilidad asignadas a las variables inciertas, para obtener valores reales para cada escenario.

Análisis de resultados: Se evaluó el riesgo asociado al proyecto de la lechería A2 analizando los resultados obtenidos de la simulación de Monte Carlo y considerando la variabilidad de cada indicador proporcionada por cada modelo de distribución de probabilidad.

Análisis de riesgos: Se determinó tanto la probabilidad de ocurrencia como el impacto que provocaría en distintos recursos, como tiempo o económicos.

Elaboración del plan de contingencia: Una vez definidos y ordenados los riesgos, se establecieron actividades específicas para disminuir la probabilidad de ocurrencia o minimizar la gravedad de su impacto en caso de que ocurriera.

Resultados

Análisis de la Industria

Guatemala es un país que conforma gran parte de su PIB a través de actividades agrícolas, siendo el sector de ganado vacuno el segundo en lo que a producción pecuaria se refiere, solo detrás de la producción avícola del país. “El inventario ganadero de Guatemala podría alcanzar los 2.9 millones de cabezas, de las cuales el 49% son utilizadas para doble propósito (carne y leche), 35% son productoras de carne, y 16% son dedicadas a la producción especializada de leche.” (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [MAGA], 2016).

Por lo tanto, Guatemala es uno de los principales países productores de leche con mayor potencial de crecimiento de la región, ya que, los productos lácteos, en particular los derivados de la leche de vaca son un importante componente nutricional y su consumo sigue aumentando en todo el mundo. (Jianqin et al., 2016). Esta actividad económica es liderada en su mayoría por pequeños productores tiene un gran potencial de crecimiento y tecnificación, esto se ve reflejado, debido a que, la producción del 98% de la leche del país proviene de hatos de menos de 50 vacas. (MAGA, 2016) Sin embargo, el aumento del consumo de productos lácteos se asocia con un mayor riesgo o un empeoramiento de los síntomas de ciertas patologías, como la disfunción gastrointestinal, los trastornos inmunitarios y la inflamación (Jianqin et al., 2016).

Evaluación de las 5 Fuerzas de Porter

Rivalidad entre Competidores Existentes.

Presencia de marcas líderes: El mercado lácteo guatemalteco está dominado por empresas como Dos Pinos, Nestlé, y Productos Lácteos S.A., que cuentan con sólidas redes de distribución, economías de escala y alto reconocimiento de marca.

Dos Pinos y Delactomy A2: La oferta de leche Delactomy A2 de Dos Pinos ya posiciona un producto directo en el segmento de leche A2A2. Su propuesta combina la digestibilidad de la leche A2 con la ausencia de lactosa, capturando un nicho doble (consumidores con intolerancia a la lactosa y quienes buscan beneficios digestivos).

Competencia por diferenciación: Los productos entrantes deben destacar mediante campañas de promoción sobre los beneficios específicos de la leche A2A2 frente a las opciones tradicionales y vegetales. Sin una diferenciación clara, es difícil competir con productos establecidos.

Redes de distribución: Las empresas locales y regionales tienen acceso a redes de distribución masivas y costos competitivos, dificultando la entrada de nuevos participantes en el mercado con menor capacidad logística.

Impacto: Rivalidad alta, especialmente con Dos Pinos liderando el segmento A2 y otras marcas establecidas que podrían diversificar hacia esta categoría.

Poder de Negociación de los Proveedores.

Relación establecida con proveedores: Al mantener a los mismos proveedores, se reduce la dependencia de proveedores externos, ya que no será necesario buscar nuevos. Esto disminuye el poder de negociación de los proveedores, dado que la finca ya cuenta con relaciones previas y procesos establecidos.

Producción interna de ganado: Si la finca logra identificar y reproducir internamente a las vacas con el gen A2, se puede lograr una mayor independencia, reduciendo la necesidad de proveedores externos para la identificación de las siguientes generaciones. Este control interno fortalece la posición de la finca en la negociación.

Costos controlados: Al trabajar con proveedores ya establecidos, los costos asociados a la transición al sistema A2A2 pueden mantenerse constantes, siempre que se establezcan acuerdos favorables en términos de genética y servicios relacionados (diagnósticos genéticos, asesoramiento técnico, etc.).

Economía local: La ubicación en San José Pinula, una región con actividad agrícola y ganadera, por lo que, la mayoría de los proveedores son locales que ya están familiarizados con la operación de la finca, reduciendo costos de transporte y logística.

Inversiones en proveedores actuales: Es importante considerar que los proveedores también podrían necesitar inversiones para garantizar el cumplimiento de los estándares de producción requeridos para la leche A2A2. Esto podría fortalecer temporalmente su posición en la negociación.

Poder de Negociación de los Compradores.

Educación limitada: La mayoría de los consumidores guatemaltecos no están familiarizados con los beneficios de la leche A2A2, lo que los hace menos propensos a pagar un precio premium.

Alternativas competitivas: Los consumidores tienen múltiples opciones: leche convencional, leche deslactosada, leches vegetales (soya, almendra, avena) y productos como Delactomy A2 de Dos Pinos. Esto les otorga poder para elegir alternativas más económicas o accesibles.

Segmentación de mercado: La leche A2A2 se dirigirá principalmente a un nicho de consumidores conscientes de la salud y con mayor poder adquisitivo. Este grupo tiene expectativas más altas sobre calidad y precio.

Sensibilidad al precio: En mercados con alta desigualdad económica, la sensibilidad al precio de los consumidores masivos limita la expansión del producto fuera de los segmentos premium.

Impacto: Poder de negociación medio-alto, condicionado por la necesidad de educar al consumidor y la amplia disponibilidad de sustitutos.

Amenaza de Nuevos Entrantes.

Barreras de entrada: La producción de leche A2A2 requiere inversiones en tecnología de diagnóstico genético y certificación. Estas barreras dificultan la entrada de pequeñas empresas.

Economías de escala de competidores establecidos: Empresas como Dos Pinos tienen ventajas significativas en costos, distribución y marketing. Esto limita la capacidad para competir en precio o alcance.

Reputación de marca: Se debe construir confianza en un mercado donde las marcas consolidadas ya dominan la percepción de calidad.

Regulaciones y certificaciones: Los estándares de calidad en productos especializados como la leche A2A2 pueden ser estrictos, aumentando los costos en general.

Impacto: Amenaza media, ya que las barreras iniciales limitan la entrada de nuevos competidores, aunque las grandes empresas podrían reaccionar rápidamente al nicho.

Amenaza de Productos Sustitutos.

Sustitutos tradicionales: La leche convencional y deslactosada sigue siendo una opción accesible y económica para la mayoría de los consumidores guatemaltecos.

Leches vegetales: Las alternativas como soya, almendra y avena están ganando popularidad entre consumidores conscientes de la salud y el medio ambiente. Estas leches pueden ser vistas como opciones más éticas y modernas, especialmente en segmentos premium.

Leches funcionales existentes: Productos como Delactomy A2 de Dos Pinos ofrecen características similares (digestibilidad mejorada) y ya cuentan con una presencia consolidada en el mercado.

Educación del consumidor: Si el público no percibe una diferencia significativa entre la leche A2A2 y los sustitutos existentes, la amenaza aumenta.

Impacto: Amenaza alta, especialmente debido a la fuerte presencia de alternativas vegetales y funcionales.

Estudio de Mercado

Mercado Actual de Leche en Guatemala

La población en la ciudad capital asciende a tres millones. En donde el 68% de personas consume alrededor de 100 litros anuales de este fluido. Mientras que la minoría el 32% posee un consumo per cápita de 30 litros anuales. Lo cual el consumo mensual de leche en la ciudad Capital es de 19 millones 400 mil litros. (Forbes Centroamérica, 2022).

Los centros de distribución se encuentran alrededor de todos los barrios y zonas de la ciudad, principalmente en supermercados como lo es La Torre, Walmart, Despensa, MaxiDespensa, Price Smart, Restaurantes (principalmente los que distribuyen bebidas calientes como Barista, Starbucks y restaurantes en general).

San José Pinula es uno de los 17 municipios que comprenden el departamento de Guatemala, según estimaciones del Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2025 la población total será de 91,399, siendo el 47.49% hombres y el 52.51% mujeres (2020). La estructura poblacional está conformada principalmente por jóvenes.

El resto de las zonas correspondientes a la clase media adquieren leche para consumo familiar (por lo regular leche entera). En este sentido la competencia se encuentra bien establecida ya que el consumidor tiene una orientación definida por el tipo de marca a seleccionar al momento de realizar la compra. Dentro de las marcas que se encuentran en el mercado se encuentran marcas importadas Coronado, Lala, Dos Pinos y marcas nacionales tales como Foremost, Trebolac.

Segmentación de Mercado

Se realizó el estudio de mercado para el municipio de San Jose Pinula del departamento de Guatemala. Para segmentar la población total se utilizaron dos criterios, personas pertenecientes al casco urbano del municipio y las personas mayores a 18 años edad. Dándonos como resultado una población meta de 18321 personas.

Tamaño de la Muestra

Se realizó un muestreo aleatorio simple, para de esta forma determinar las personas anuentes a consumir el producto, para esto se realizó una encuesta piloto a 50 personas que se utilizaron para obtener los datos de las variables necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la fórmula de población finita:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad [4]$$

$$n = \frac{18321 * 1.96^2 * 0.79 * 0.21}{0.05^2 * (18321 - 1) + 1.96^2 * 0.79 * 0.21} = 251.44 \quad [5]$$

Para definir p se tomó en cuenta sólo a las personas que respondieron que estaban totalmente anuentes a consumir leche tipo A2, lo que resultó en el 79% de las personas encuestadas. Se obtuvo que el tamaño de la muestra representativa del mercado meta es 252 encuestas realizadas en San Jose Pinula, Guatemala.

Entrevistas a Expertos

La información obtenida a través de las entrevistas con el ingeniero Óscar Manuel Osorio Teletor y la licenciada María Dolores Molina nos permitió identificar las principales necesidades de información para nuestro estudio de mercado sobre la introducción de la leche A2 en Guatemala. Los expertos destacaron la importancia de segmentar el mercado, enfocándose en áreas de mayor poder adquisitivo como la Ciudad de Guatemala y zonas específicas con consumidores dispuestos a pagar por productos diferenciados. También subrayaron la necesidad de evaluar el nivel de conocimiento del público sobre la leche A2 y diseñar estrategias de concientización. Además, se identificó que el precio será un factor determinante en la aceptación del producto, por lo que es crucial analizar la disposición de pago de los consumidores y la presentación preferida por el mercado. Finalmente, se resaltó la preferencia por productos locales y la importancia de resaltar los beneficios diferenciadores de la leche A2 para justificar su valor en el mercado. Esta información sirvió como base para estructurar una encuesta válida para poder calcular la demanda y la anuencia hacia el producto.

Resultado de las Encuestas

Para la realización de la encuesta, primero se realizaron entrevistas con expertos para obtener las necesidades de información. Luego se pasó un cuestionario online (Anexo B) a 290 personas de la población de San Jose Pinula, de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 1

Rango de edad de encuestados

Respuestas	Rango de edad (Años)	
	Conteo	Porcentaje (%)
< 18	3	1
18-29	87	30.2
30-45	96	33.3
46-60	85	29.5
> 69	17	5.9

Nota. Toma de Google Forms 2025

El 93% de las personas encuestadas se encuentran en un rango de edad entre 18 y 60 años. Respondiendo a las características de los segmentos de mercado a los cuales se incursionará el producto.

Cuadro 2

Nivel de ingresos de los encuestados

Nivel de ingresos mensuales aproximados (Q)		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
< 2000	30	10.5
2000-5000	51	17.8
5000-10000	79	27.5
> 10000	127	44.3

Nota. Ingreso mensual en quetzales

En los ingresos mensuales de la persona encuestada demuestran que un 44.3% tienen ingresos mayores a 10,000 quetzales y un 27.5% entre 5000 y 10,000 quetzales. Reflejando el poder adquisitivo de los segmentos de mercado escogidos. Lo cual nos sirvió para segmentar demográficamente a la clientela potencial.

Cuadro 3

Rango de habitantes por hogar de los encuestados

Cuantas personas viven en su hogar		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
1	16	5.6
2 a 4	176	61.1
5 a 7	88	30.6
>7	8	2.8

Nota. Toma de Google Forms 2025

Se puede decir que las personas encuestadas viven en hogares numerosos, siendo el más repetido hogar de 2 a 4 personas con un 61.1%. Ese dato nos permite hacer un aproximado de cuantas personas dentro del hogar pueden consumir leche.

Cuadro 4*Porcentaje de anuencia al consumo de leche*

Consumo leche regularmente		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
Si	253	87.8
No	35	12.2

Nota. Toma de Google Forms 2025

El 87.8% de las personas encuestas son anuentes ante el consumo de leche en cualquiera de sus presentaciones.

Cuadro 5*Consumo semanal de leche*

Si, respondió "Sí", ¿cuántos litros de leche se consumen en su hogar a la semana?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
4-5 Litros por semana	72	26.9
2-3 Litros por semana	132	49.3
1 litro por semana	42	15.7
1 litro cada dos semanas	22	8.2

Nota. Toma de Google Forms 2025

De las personas anuentes al consumo de leche se puede decir que el 49.3% de los encuestados consumen un aproximado de 2-3 litros por semana. Y un 26.8 % con un consumo de 4-5 litros por semana.

Cuadro 6*Tipo de leche o sustituto lácteo consumido*

¿Qué tipo de leche consume habitualmente?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
Entera	143	50.4
Deslactosada	125	44
Semidescremada	65	22.9
Vegetal	53	18.7
Otra	6	2.1

Nota. Toma de Google Forms 2025

De las personas anuentes ante el consumo de leche, un 50.4% de los encuestados prefieren el consumo de leche entera y un 44% de deslactosada. Lo que nos permite intuir que la leche tiene una mayor demanda a comparación de bebidas de origen vegetal.

Cuadro 7

Sitios frecuentados para compra de leche

¿Dónde suele comprar su leche?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
Supermercados	230	81.3
Tiendas locales	21	7.4
Mercado	6	2.1
Directamente de la finca	25	8.8

Nota. Toma de Google Forms 2025

De los encuestados un 81.3% adquieren su leche en los supermercados de la zona, marcando así los lugares a donde debe apuntar la distribución de leche A2 de la finca.

Cuadro 8

Conocimiento acerca del tipo de leche A2A2

¿Ha oído hablar de la leche A2 antes?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
Si	19	6.7
No	266	93.3

Nota. Toma de Google Forms 2025

De las personas encuestadas, la mayoría no tenía conocimiento acerca de la leche tipo A2 siendo un 93.3%. Esto estaba previsto porque no existe mucha promoción del producto en el país por lo que se le brindó a los encuestado una breve explicación acerca de qué es la leche A2, cómo se obtiene y los principales beneficios que brinda.

Cuadro 9*Anuencia al consumo de leche tipo A2A2*

Conociendo los beneficios, ¿estaría interesado en probar la leche A2?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
Si	232	80.6
No	9	3.1
Tal vez	47	16.3

Nota. Toma de Google Forms 2025

Luego de la explicación acerca de la leche A2, el 80.6% de los encuestados están interesados en adquirir el producto y un 16.3% se encuentra indeciso en su interés de adquirir la leche.

Cuadro 10*Disposición a pagar por la leche A2A2*

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
10 a 15	152	53.5
16 a 20	123	43.3
21 o más	9	3.2

Nota. Toma de Google Forms 2025

El 53.5% de los encuestados sugieren un precio entre 10 y 15 quetzales. Y un 43.3 % de los encuestados sugiere un precio entre 16 a 20 quetzales por litro. Estos datos nos permiten tener una referencia para la fijación de precios, pero también se consideró el benchmarking para esto.

Cuadro 11*Preferencias de empaque y presentación*

¿Qué presentación prefiere?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
Botella plástica	24	8.4
Cartón	170	59.2
Vidrio	73	25.4
Bolsa	20	7

Nota. Toma de Google Forms 2025

El 59.2% de los encuestados prefieren una presentación de cartón para la leche tipo A2, seguido de un 25.4% de personas que prefieren una presentación en vidrio. Lo que nos sirvió para proponer una presentación del producto para la Finca Riskmana.

Cuadro 12

Nivel de importancia ante un producto local

¿Qué tan importante es para usted, que un producto sea producido localmente?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
Muy importante	168	58.5
importante	80	27.9
Poco importante	30	10.5
Nada importante	9	3.1

Nota. Toma de Google Forms 2025

El 58.5% de los encuestados mencionaron que era muy importante consumir un producto que fuera producido localmente. Y un 27.9% de los encuestados mencionaron que es importante el consumo de productos localmente. Lo cual representó una ventaja competitiva para la finca debido a que su competencia directa es producida en Costa Rica.

Cuadro 13

Factores que actúan en la decisión de compra

¿Qué factores considera a la hora de elegir la leche?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
Precio	180	62.9
Calidad	259	90.6
Sabor	167	58.4
Marca	28	9.8
Origen	39	13.6
Beneficios a la salud	128	48.8

Nota. Toma de Google Forms 2025

Los encuestados en su mayoría toman en cuenta 3 factores clave a la hora de elegir la leche a comprar, siendo calidad el más importante con el 90.6% de participación, seguido de precio y sabor con el 62.9% y 58.4% respectivamente.

Cuadro 14*Preferencia de compra*

¿Preferiría comprar leche directamente a un productor local?		
Respuestas	Conteo	Porcentaje (%)
Si	250	87.7
No	35	12.3

Nota. Toma de Google Forms 2025

El 87.7% de los encuestados prefiere consumir un producto que fue producido en la zona de estudio, antes que consumir un producto importado.

Cálculo de la Demanda

Según (Municipalidad San José Pinula, 2022) para el año 2025 se proyecta una población total de 31,588 personas en el casco urbano. Al segmentar esta población, se determinó que el 58% tiene más de 18 años. Además, el 44.5% corresponde a personas con ingresos superiores a 10,000 quetzales mensuales, y el 80.5% mostró anuencia hacia el producto, según datos recopilados mediante encuestas. Esto resultó en una población segmentada de 6,540 personas.

Con esta información, se aplicó el método de Cochran, estimando una demanda potencial de 897,097 litros anuales a un precio de consumidor de Q18.00 teniendo como principal barrera de posicionamiento el desconocimiento del producto de parte del mercado que será mitigado con la implementación de un plan de marketing de leche A2 en el mercado meta. La finca por la capacidad de carga animal no es capaz de cubrir toda la demanda además de la participación de los competidores, es por ello que el objetivo es ubicar la leche producida anual que ronda los 500,000 litros anuales, pero como fase de introducción de leche A2 al mercado únicamente se comercializará alrededor del 30% de la producción anual equivalente a 162,666 litros manteniendo los contratos con la industria y posteriormente aumentar gradualmente los litros misceláneos (A2) venidos anualmente.

Benchmarking

Se realizó un benchmarking tomado como referencia las siguientes empresas, cerca del país de estudio, todos los datos fueron obtenidos a través de las páginas online de supermercados como Walmart, Amazon Fresh y La Torre:

The a2 Milk Company (Nueva Zelanda)

Cooperativa Dos Pinos (Costa Rica)

La Factoría (México)

La a2 MC es una empresa con presencia en Estados Unidos. Reconocido por ser pioneros en la comercialización de productos de leche A2. Sus principales productos de leche fluida son:

Milk® Ultra-Pasteurized Whole Milk A2 Caja (Anexo C)

A2 Milk® Milk Ultrapasteurizado 2% Reduced Fat Caja (Anexo D)

HERSHEY'S A2 Milk® Chocolate 2% Leche de Grasa Reducida (Anexo E)

Cooperativa Dos Pinos es una empresa costarricense con presencia en Centroamérica y la única marca presente el mercado guatemalteco. Reconocido por amplio catálogo de productos, ofrece su propio producto de leche A2. Su producto es:

Leche Delactomy A2 (2% grasa) (Anexo F)

La Factoría es una empresa mexicana con presencia únicamente en México. Ofrece el siguiente producto:

Leche entera A2A2 Grass Feed (Anexo G)

Cuadro 15*Benchmarking de principales marcas A2 en América*

Análisis comparativo de las principales marcas de leche A2 en América			
Descripción producto	Presentación (L)	Precio Promedio (Q)	Precio * L
Milk® Ultra-Pasteurized Whole Milk A2	1.7	35.35	20.79
A2 Milk® Milk Ultrapasteurizado 2% Reduced Fat	1.7	35.35	20.79
HERSHEY'S A2 Milk® Chocolate 2%	1.7	35.35	20.79
A2 Milk® Leche Semidesnatada Ultrapasteurizada	1	34.58	34.58
Leche Delactomy A2 (2% grasa)	1	20.5	20.5
Leche entera A2A2 Grass Feed	1	31.65	31.65

Nota. Toma de Walmart, Paiz, La Torre y Amazon

Se podría llevar a cabo estrategias de la a2 MC, empresa considerada pionera en el sector de leche con proteína A2. En sus inicios invirtieron en aumentar su propiedad intelectual, su prioridad era patentar la marca, luego siguieron expandiéndose hasta estar involucrados en toda la cadena productiva, empezando a vender producto a intermediarios luego continuaron hasta ser quienes vendían a clientes finales. Su estrategia de comercialización se basó no en mostrar el bienestar de los animales, ni donde era la producción, su mercado fue enfocado al bienestar del consumidor y como aquellas personas que tenían años sin consumir pudieron volver a hacerlo. (Esty y Fisher, 2019)

Como se puede observar, existen varios productos con características similares al producto propuesto. Debido a esto, se emplearán estrategias de diferenciación para posicionarlo de mejor manera en el mercado nacional. En Guatemala, únicamente se encuentra presente leche A2 costarricense, por lo que una estrategia clave será promocionarlo como un producto 100% local, resaltando su origen y el apoyo a la producción nacional. Además, dado que la finca cuenta con una sólida base genética en su hato A2A2,

se podrá competir en precios, ofreciendo una alternativa accesible y de alta calidad para los consumidores guatemaltecos.

Determinación de Precio

Tomando como referencia los precios actuales dentro de mercados internacionales y la principal competencia dentro del mercado nacional Delactomy A2 (2% grasa), se estableció como precio de venta inicial de Q18.00 ya que el nivel de costos lo permite y así tener el precio como otras características, para diferenciar la leche A2 de la finca del resto de competidores.

De la misma forma se estimó el margen de contribución que recibe el productor del precio final de la leche entera vendida al consumidor final, el cual es del 52.5%, por lo que el productor recibirá un aproximado de Q9.45 por cada litro vendido a Q18.00 siendo este el precio utilizado en el estudio. Esta información fue realizada de manera conjunta con el productor y tomando como referencia los márgenes actuales que recibe por litro.

Estudio Técnico

Localización del Proyecto

El proyecto de producción y comercialización de leche fresca tipo A2 se ubicará en la Finca Riskmana, en San Jose Pinula en el departamento de Guatemala. La finca tiene una extensión de 86.08 hectáreas y se encuentran distribuida en 39 potreros, la finca posee acceso directo a carretera Ciénaga Grande y se encuentra a 15 minutos en vehículo hacia el caso urbano del municipio.

Instalaciones y Manejo

La finca tiene 4 empleados fijos para el manejo y posee las siguientes instalaciones:

Oficina administrativa, oficina ganadería, oficina reemplazos.

Cafetería y vestidores

Sala de ordeño y Lechería

Establo y sala de partos

Bodega de alimentos

Área de reemplazos y corrales

Área de ensilaje

Bodega fertilizantes y equipo de fumigación.

Bodega de combustibles y lubricantes

Todas las instalaciones, fuerza laboral y distribución de la finca se mantendrán exactamente igual cuando se realice la transición a una finca tipo A2 puesto que no requiere inversión más allá de las pruebas genéticas. El único cambio para realizar en el manejo productivo es que en los primeros años se dividen los grupos en A2 y A1, únicamente con la finalidad de realizar un ordeño en dos tandas para no mezclar los productos, pero la alimentación y los cuidados serán iguales.

Figura 2

Mapa de Finca Riskmana



Nota. Toma de Google Earth 2025

Grupos Productivos

La finca Riskmana es una finca lechera dedicada a la crianza de ganada Jersey y comercialización de la leche fluida. Actualmente la finca se encuentra dividida en vacas productoras, vaquillas de remplazo y terneras. Las vacas en producción se encuentran ordenadas de la siguiente manera:

Cuadro 16

Agrupación del hato actual

Producción	No.	Criterio
Grupo 1	37	VACA > 24 L
Grupo 2	37	VACA > 19 L
Grupo 3	62	VACA > 12 L
Grupo 4	5	EN TRATAMIENTO
Vacas Secas	8	
Vacas Preparto	14	
TOTAL	163	

Nota. Grupos distribuidos según producción promedio

Producción Promedio

Su producción diaria promedio con las 136 vacas en producción asciende a los 2064 litros. Y los animales que aún no han empezado producción se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro 17

Distribución de animales de reemplazo

Producción	No.	Criterio
Novillas	75	7 meses – Preñez confirmada
Terneras	78	Cuna – 6 meses
TOTAL	153	

Nota. Grupos distribuidos según edad

Sementales

Actualmente se utiliza la inseminación artificial y desde años anteriores se empezó con la inseminación de las vacas con Toros en su mayoría que presentan el gen beta caseína A2A2, toda la

información de los toros fue recolectada de ST Genetics, ABS y Semex, a continuación, se presenta el listado de los toros usados:

Cuadro 18

Listado de toros actualmente utilizados

Nombre Toro	Gen Betacaseina
Ames	A2A2
Amore	A2A2
Anders	A2A2
Avon (2)	A2A2
Bancroft	A2A2
Bazzar	A2A2
Brash	A2A2
Bulwurx-P	S/E
Butkus	A2A2
Calvin	A1A2
Campeone	A2A2
Castlerosck	A2A2
Charmer	A2A2
Checotah	S/E
Condor	A2A2
Dab	A2A2
Dalton	A2A2
Daniel (6)	A1A2
Decoy	A1A2
Dennis	A1A2
Gentleman	A2A2
Gunsmoke	A2A2
Harris	A1A2
Iroquois -P-	A2A2
Jacobs (6)-ET	A2A2
Jammer	A1A2
Jeronimo	A2A2
Jinx 5 sexado	A2A2
Jockey (5)-ET	A2A2
Jumbo	A1A2
Kalahari	A2A2
King James	A1A2
Kyson-P	A2A2
Lemonhead	A2A2
Leonard Sex	A2A2
Leonel	A2A2

Nombre Toro	Gen Betacaseína
Marlo	A2A2
Power	A2A2
Profitmaker	S/E
Revolution	A1A2
SnapDragon	A2A2
Sparty	A2A2
Spitfire	A2A2
Tulsa	A2A2
Virginian	A2A2
Visionary-ET	A2A2
Warrant	A2A2
Whoop (6)-ET	A2A2
Wilco	A2A2
Wiseman	A2A2
Worthy	A2A2

Nota. Identificación de toros según gen beta caseína

Estimación Actual de Animales A2A2

Se realizó una segmentación del hato actual de la finca, se dividió en tres grupos. El primer grupo se denominó como de 1 generación lo que quiere decir que su padre tiene el gen A2A2. El segundo grupo tiene a su padre y abuelo con genes A2A2. Y el último grupo tiene 3 antecesores con el gen A2A2, dicha clasificación se realizó bajo los criterios teóricos de heredabilidad del gen para descartar vacas con bajas probabilidades de poseer el gen y estimar un número aproximado de vacas positivas al gen β -caseína A2, sin la necesidad de realizar las pruebas genéticas en este proyecto, ya que, según la teoría respaldada por (Semex, 2020), al ser de primera generación tiene 50% de probabilidad de ser A2A2, si es de segunda generación tiene un 75% de probabilidad de poseer el gen A2A2 y si es de tercera generación tiene un 87.5%. En base a estos porcentajes se dividió el hato actual para vacas, vaquillas y terneras. Además, se identificó aquellas vacas que su antecesor es gen A1A2 y se agruparon como grupo a no muestrear. Con estos resultados se partió como base para realizar una transición del hato completo a un hato 100% A2, en el cual se realizó en base a un horizonte de evaluación de 10 años.

Cuadro 19*Distribución de las vacas según su progenie*

Vacas			
Descripción	No. animales	Producción (Kg)	Vacas A2
1 generación	44	684	22
2 generación	19	216.6	14.25
3 generación	2	29.9	1.75
Total	65	930.5	38

Nota. Vacas distribuidas según producción promedio y gen de beta caseína

Cuadro 20*Distribución de las vaquillas 1 según su progenie*

Vaquillas 1 (7-24 meses)		
Descripción	No. animales	Animales A2
1 generación	36	18
2 generación	47	35
3 generación	4	3
Total	87	57

Nota. Vaquillas 1 distribuidas según producción promedio y gen de beta caseína

Cuadro 21*Distribución de las vaquillas 2 según su progenie*

Vaquillas 2 (>24 meses)		
Descripción	No. animales	Animales A2
1 generación	3	2
2 generación	0	0
3 generación	1	1
Total	4	2

Nota. Vaquillas 2 distribuidas según producción promedio y gen de beta caseína

Cuadro 22*Distribución de las terneras según su progenie*

Terneras		
Descripción	No. animales	Animales A2
1 generación	6	3
2 generación	17	12.75
3 generación	11	9.625
Total	34	25.375

Nota. Terneras distribuidas según producción promedio y gen de beta caseína

Cuadro 23*Animales que no cumplen con características deseables*

Descripción	No muestrear	
	No. animales	Producción (Kg)
Vacas	76	1190.2
Vaquillas	11	
Ternereras	15	
Total	102	

Nota. Animales sin genética deseable

Transición a un Hato A2**Sementales por Utilizar**

Para realizar la transición a un hato A2A2 primero se descartó todos aquellos sementales que no cumplen con las características genéticas necesaria. Se descartaron todos los toros con el gen A1 presente y aquellos que no tienen especificado su gen en la casa comercial donde es distribuido su material. En total fueron descartados 12 toros de los que se utilizaban anteriormente.

Cuadro 24*Listado de toros A2A2*

Nombre Toro	Gen Betacaseina
Ames	A2A2
Amore	A2A2
Anders	A2A2
Avon (2)	A2A2
Bancroft	A2A2
Bazzar	A2A2
Brash	A2A2
Butkus	A2A2
Campeone	A2A2
Castlerosck	A2A2
Charmer	A2A2
Condor	A2A2
Dab	A2A2
Dalton	A2A2
Gentleman	A2A2
Gunsmoke	A2A2
Iroquois -P-	A2A2

Nombre Toro	Gen Betacaseína
Jacobs (6)-ET	A2A2
Jeronimo	A2A2
Jinx 5 sexado	A2A2
Jockey (5)-ET	A2A2
Kalahari	A2A2
Kyson-P	A2A2
Lemonhead	A2A2
Leonard Sex	A2A2
Leonel	A2A2
Marlo	A2A2
Power	A2A2
SnapDragon	A2A2
Sparty	A2A2
Spitfire	A2A2
Tulsa	A2A2
Virginian	A2A2
Visionary-ET	A2A2
Warrant	A2A2
Whoop (6)-ET	A2A2
Wilco	A2A2
Wiseman	A2A2
Worthy	A2A2

Nota. Identificación de toros según gen beta caseína

Transición y Descarte del Hato

Con la estimación de animales A2 actuales realizada anteriormente y con los parámetros que se decidió junto al productor de Finca Riskmana, de mantener un rango entre 145 a 160 vacas en producción al año y tener un descarte de vacas del 15 al 20% anual. Con esta información se tabulo el descarte periódico de animales A1, manteniendo los índices reproductivos y productivos del hato. Iniciando con 34 vacas productoras, 2 vaquillas (>24 meses), 57 vaquillas (7-24 meses) y 25 terneras positivas al gen A2 y el resto con el gen A1, para proyectar el cambio anual en el número de vacas productoras poseedoras del gen A2., esta transición se realizó bajo un matriz de descarte y venta con un horizonte de 10 años.

Estimando así, que para el quinto año ya no se tenían vaquillas de reemplazo con el gen A1 y para el sexto año según el modelo de administración de la finca, ya no se contará con terneras, vaquillas ni vacas en producción con el gen A1, que reafirma lo mencionado por (Esty y Fisher, 2019), dados los ciclos

de reproducción, la conversión del rebaño podría llevar hasta 10 años, pero el plazo podría reducirse a unos cinco años utilizando semen de toro A2 puro para la inseminación artificial, mediante pruebas y eliminación de terneros con el gen A1, y mediante la cría de vacas a edades más tempranas.

En el Anexo L se observa la transición de animales detallada realizado año con año, con la ayuda de un modelo productivo. A continuación, se presenta un cronograma de las actividades necesarias para realizar las transiciones tanto de los animales como en las operaciones de la finca.

Cuadro 25

Cuadro de actividades de transición

Actividades	Actividades de transición											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Selección genética	x											
Marketing de Leche A2 en el mercado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Compra de tanque de almacenamiento para leche A2	x											
Descarte de animales A1	x	x	x	x	x	x						
Inseminación con pajillas de toros A2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Descarte de vacas arriba de 5 ciclos de lactancia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Análisis Financiero

En el análisis financiero presentado se exploran dos escenarios diferentes: uno basado en el sistema actual en el que opera la finca Riskamana y otro si se realizara la transición a un hato 100% A2A2. Para determinar la tasa del capital propio (k_e) se utilizó el modelo CAPM, se obtuvo una beta desapalancado para el sector agropecuario de la base de datos de (Damodaran, 2025), un riesgo país del

2.1%, una tasa libre de riesgo de los Bonos del tesoro americano y un rendimiento del mercado obtenido del S%P 500. Cada escenario se detalla en términos de ingresos del proyecto, costos variables, costos fijos, capital de trabajo, inversiones, depreciaciones y amortizaciones. Además de un análisis detallado de su financiamiento, seguido por un análisis de flujo de efectivo para ambos casos. El objetivo principal de este análisis es proporcionar indicadores financieros clave como el VAN y TIR para evaluar la viabilidad del proyecto.

Flujo de Efectivo Actual

Actualmente el hato consta de una producción por encima de los 600,000 litros de leche anuales, de los cuales el 95% son vendidos a la industria y el restante vendida como leche Miscelánea (mercado diferenciado) a precios de Q7.35 y Q8.00 respectivamente. Dicho flujo de efectivo es de la empresa en marcha, por lo cual no toma en cuenta los costos hundidos, en este caso las inversiones en activos fijos, se hizo una proyección de 10 años, con una tasa de descuento del 17% y una inflación esperada de 3.7% (Chávez, 2024) y este es el Valor Actual Neto ($VAN_{17\%}$) de Q 1,924,748.25

Flujo de Efectivo Nuevo

Se realizó una proyección a 10 años, con una tasa de descuento del 17% y una inflación del 3.7% manteniendo los mismos niveles de producción anuales, tomando en cuenta los cambios porcentuales de leche A2 en el hato, manteniendo una comercialización de 30% de leche A2, a un precio inicial de Q9.45 y el 80% de leche restante vendido a la industria tradicional, el costo de la inversión será de Q.183,675.99 cubierto con capital propio, por lo que el Valor Actual Neto ($VAN_{17\%}$) es de Q3,255,286.09 con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 233%. Estos indicadores serían producto si se cambiara toda la venta a un negocio B2C (Misceláneos), por eso el VAN es tan elevado. Ahora bien, que un sistema A2 no representa un aumento representativo de los costos, se puede seguir trabajando con los dos modelos de negocio, aunque sea toda leche tipo A2, una parte para B2C (Misceláneos) con un precio mayor y otra para B2B

(Industria) con un precio más tradicional, se mantendría en una relación 70% industria y 30% venta misceláneos mientras la popularidad del producto en Guatemala incrementa.

Flujo de Efectivo Nuevo con Financiamiento

Manteniendo constantes las variables anteriores a excepción de la inversión de capital propio, cambiándolo por un financiamiento bancario a un plazo de 5 años, con una tasa de interés del 18% capitalizable anualmente, dando una tasa de descuento de 15%. El Valor Actual Neto (VAN_{15%}) obtenido es de Q3,503,378.99 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 416%.

Comparativas Entre Sistemas

A continuación, se presenta un cuadro comparativo entre los indicadores financieros entre la producción actual y la producción nueva incluyendo la comercialización de leche tipo A2:

Cuadro 26

Comparativa entre sistemas

Aspecto	Situación actual (Hato tradicional)	Propuesta de implementación (Hato A2A2)
Cantidad de vacas en producción	140-155	140-155
Litros de leche producidos por año (Its)	560,031	560,031
Precio de venta por litro de leche	Q7.35	Q9.45
VAN (Valor Presente Neto) con tasa de descuento	Q1,924,748.25 (17%)	Q3,503,378.99 (15%)
TIR (Tasa Interna de Retorno)	243%	416%

Punto de Equilibrio

Punto de Equilibrio de Producción

Se calculó el punto de equilibrio para la producción de leche A2, determinándose que este se alcanzaba con una producción anual de 83,909.92 litros. A dicho nivel de producción, el Valor Actual Neto (VAN) resultó ser igual a 0, lo que indicó que, bajo estas condiciones, el proyecto lograría cubrir la totalidad de sus costos sin generar pérdidas ni utilidades. Esto es manteniendo fija la venta a la industria y vendiendo únicamente alrededor de un 15 de la producción Miscelánea. La producción mínima por vaca

al día debe estar en 9.32 litros, al compararlo con el promedio actual de la finca que ronda los 15 litros diarios da un margen amplio para obtener utilidades.

Punto de Equilibrio de Precio

Asimismo, se calculó el precio de venta necesario para la leche A2, determinándose que debía ser de Q4.87 por litro. Este valor permitió establecer que, a dicho precio, el proyecto alcanzaría su punto de equilibrio, cubriendo todos los costos asociados a la producción sin generar pérdidas ni excedentes. Comparándolo con el precio actual de la leche sin diferenciación de la finca que es de 7.35 quetzales nos da un alto margen para obtener utilidades.

Utilidad Marginal

Se calculo los márgenes de utilidades en distintos escenarios donde varía el porcentaje de cantidad de leche destinada a la Industria y la leche Miscelánea (A2) y se obtuvo el Cuadro 27 los siguientes resultados:

Cuadro 27

Utilidad marginal del % de producción

Tipo de venta	I	A2	I	A2	I	A2	I	A2	I	A2	I	A2
Participación	100%	0%	87%	13%	80%	20%	70%	30%	60%	40%	50%	50%
Utilidades	-Q152,692.97		Q0.00		Q75,039.35		Q188,905.51		Q302,771.68		Q416,637.84	
Margen utilidades			Q152,692.97		Q75,039.35		Q113,866.16		Q113,866.16		Q113,866.16	

Nota. I significa Industria y A2 es la leche tipo miscelánea (A2)

Podemos observar que en 87% y 13% es nuestro punto de equilibrio y tenemos una utilidad de 0, es decir que la finca únicamente sería capaz de cubrir sus costos e inversiones y generar utilidades si la participación en ventas de leche A2 supera el 13% del total producido anualmente.

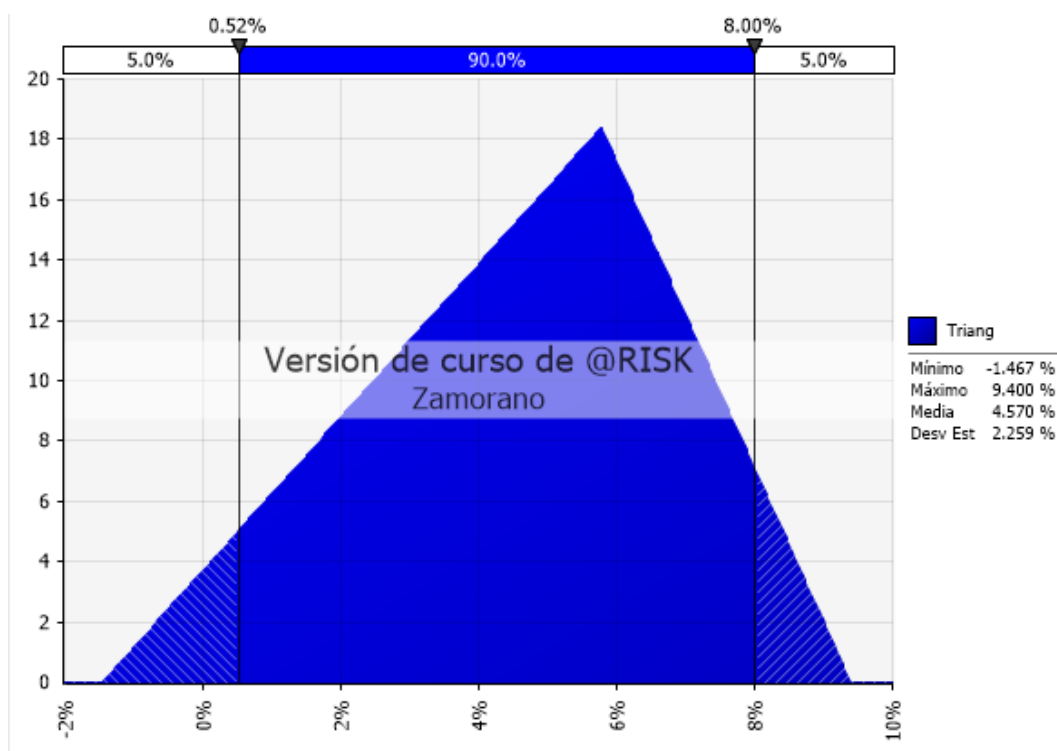
Análisis de Riesgo

Para realizar el análisis de riesgo del proyecto de la finca Riskmana, se empleará el software @Risk donde se realizó el escenario estocástico utilizando el software @RISK con 100000 interacciones, por

medio de la simulación de Monte Carlo. Las variables de entrada utilizadas fueron la inflación, aumento anual del precio de la leche, precio de venta de leche A2A2, Volumen de leche destinado a venta tipo A2A2, utilizando distribuciones Triangular y PERT, ya que fueron utilizados valores extremos brindados por expertos. Además, se considerarán variables de salida como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Luego de eso se notaron los siguientes resultados:

Figura 3

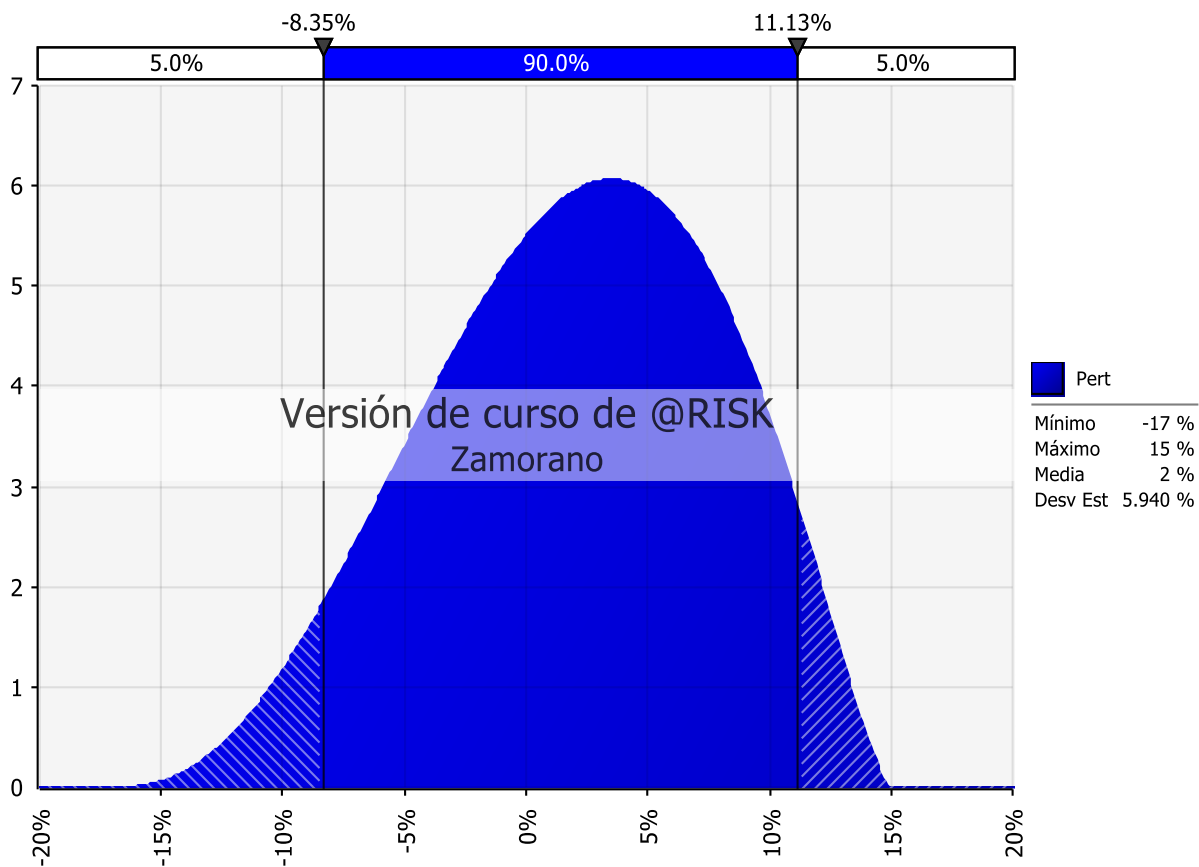
Resultados de la inflación en Guatemala



El gráfico de la figura 3 refleja que el 90% de los valores de inflación se encuentran entre 0.52% y el 8.00%. La inflación afecta directamente a los costos totales de producción bajo el sistema de distribución PERT, por lo que una inflación alta podría impactar negativamente en los márgenes de ganancia.

Figura 4

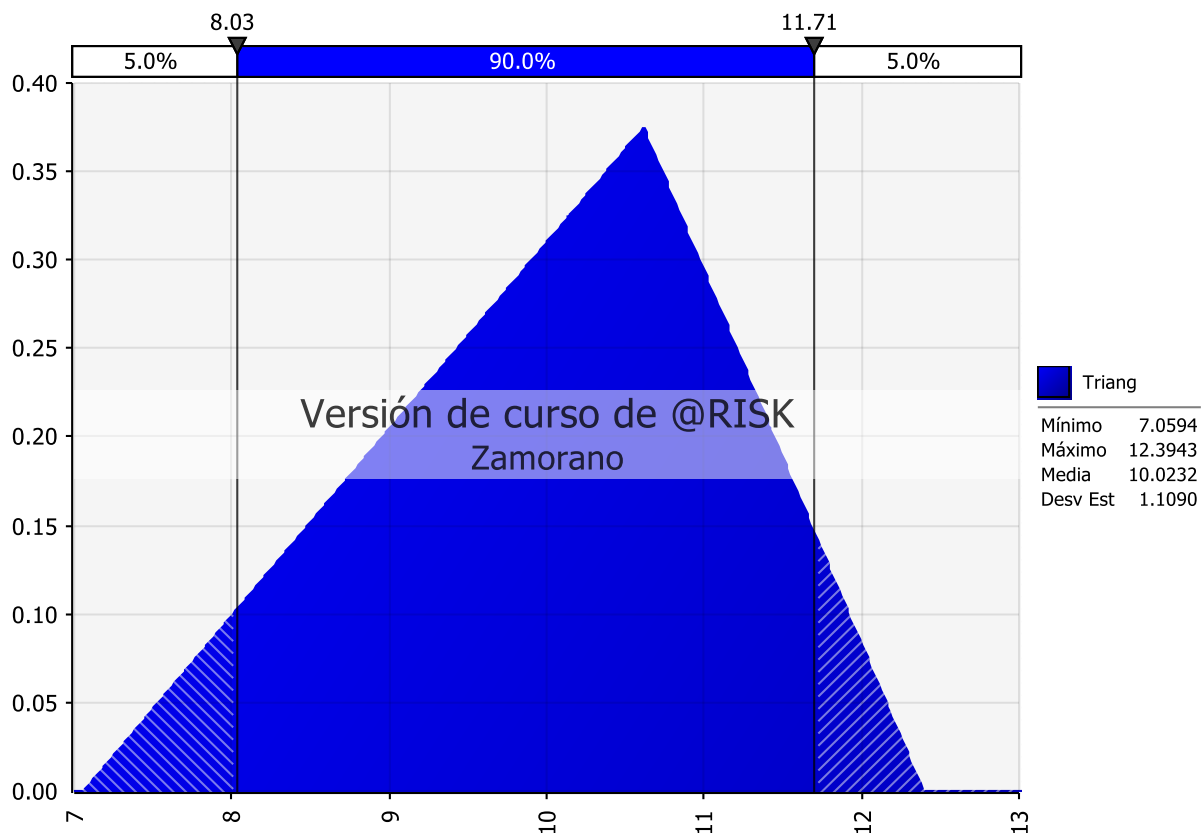
Resultado del Aumento anual del precio de la leche



La gráfica de la figura 4 indica que existe un 90% de probabilidad que el aumento anual del precio de la leche oscile entre -8.35% y 11.13% usando la distribución PERT, tomando en cuenta que valores negativos indican caídas en el precio se debe de considerar optimizar la producción para reducir incertidumbre en los costos.

Figura 5

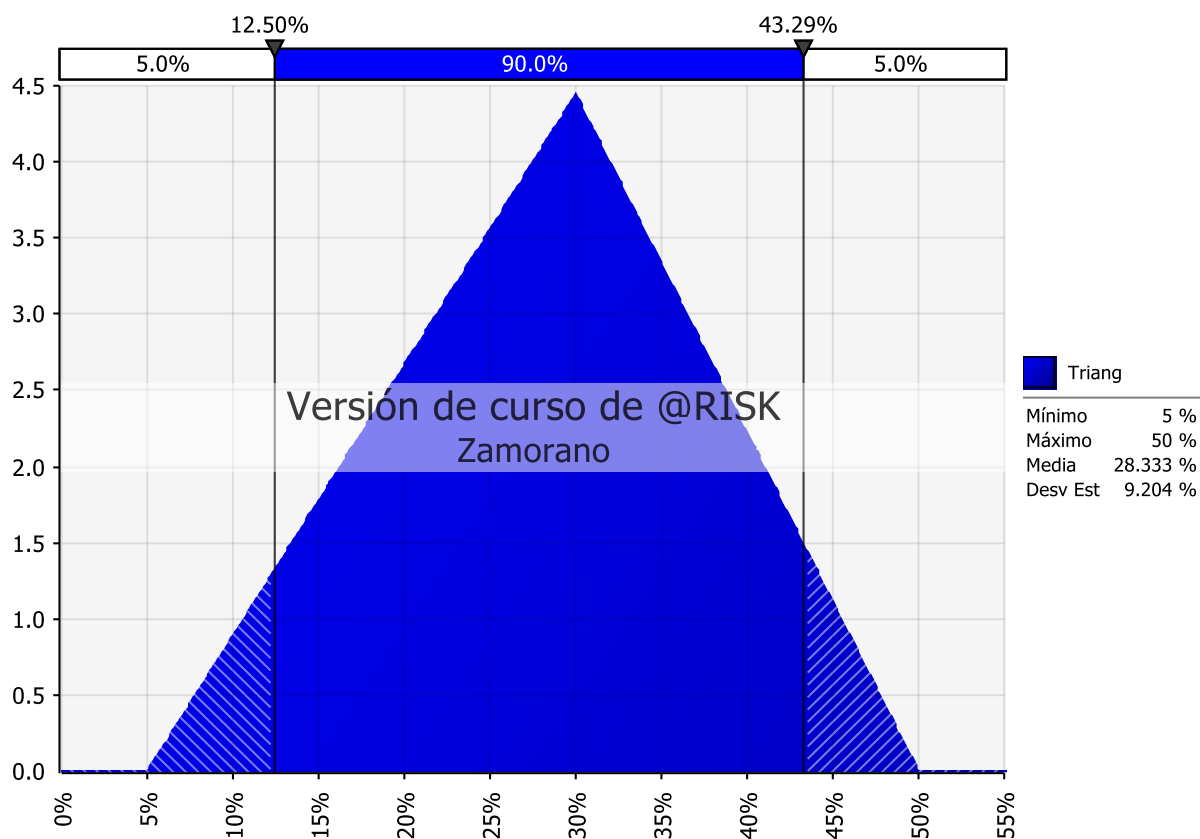
Resultado del Precio de venta de leche tipo A2A2



La gráfica de la figura 5 refleja que existe una probabilidad del 90% que los precios oscilen entre Q8.03 y Q11.71 usando el sistema de distribución triangular, indicando que existe una alta probabilidad de que el precio de la leche sea superior al precio de leche actual.

Figura 6

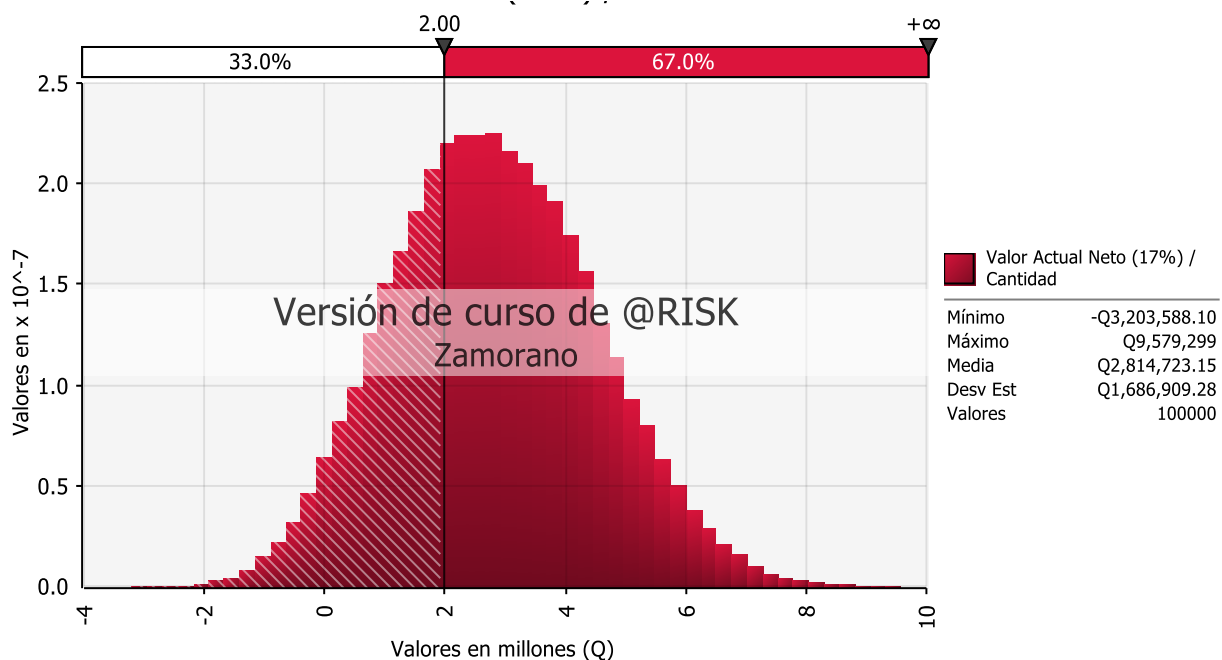
Resultado producción misceláneos (A2AA2) anual



La gráfica de la figura 6 refleja que existe una probabilidad del 90% que el volumen de leche destinada a venta miscelánea oscila entre un 12.5% de la producción total y un 43.29% de la producción total, indicando una alta variabilidad en el volumen, siendo esta la variable de mayor impacto dentro del nuevo flujo de efectivo.

Figura 7

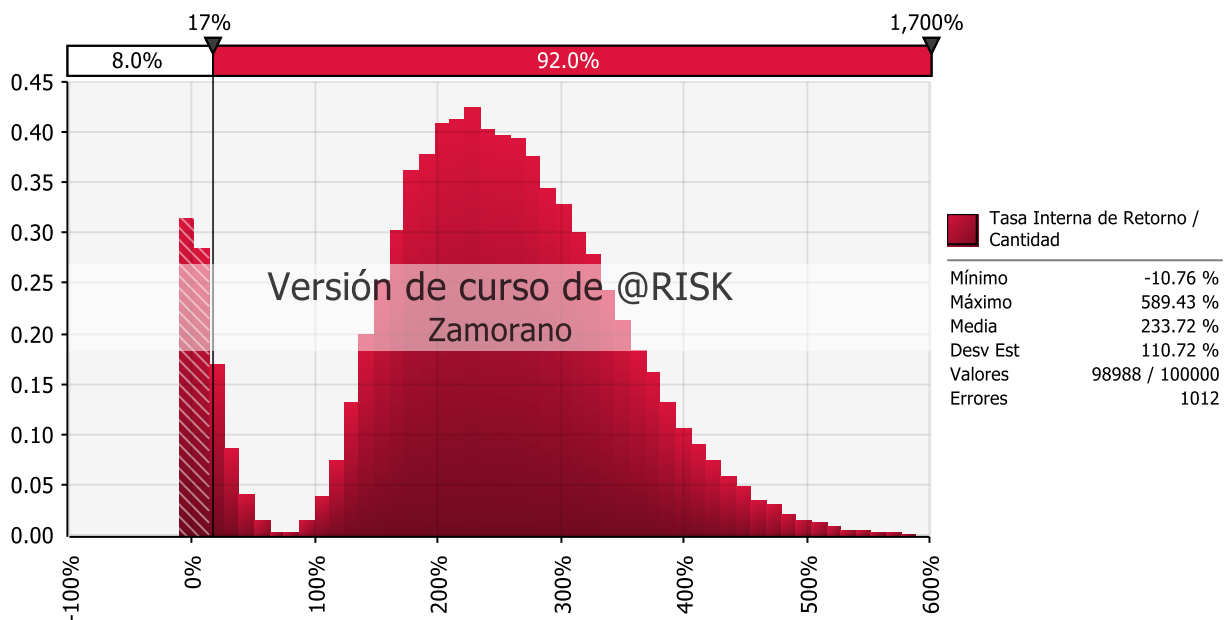
Resultado del VAN sin financiamiento



El gráfico de la figura 7 muestra que existe un 33.0% de probabilidad que el VAN este por debajo del VAN reflejado en el flujo de efectivo actual de la finca, obteniendo peores o igual resultados que el sistema de trabajo actual, pudiendo llegara valores extremos hasta de Q -3,203,2588.1 principalmente por efecto de las variables de inflación en los costos operativos actuales y el aumento porcentual del precio de la leche A2, ya que las variables de precio de leche A2 y el porcentaje del total de la leche comercializada como A2 únicamente beneficia el Valor Actual Neto de la inversión. Por otro lado, existe un 67.0% de probabilidad de que el proyecto genere mayores utilidades netas para al dueño que su sistema productivo actual, pudiendo llegar hasta un valor de Q. 9,579,299.

Figura 8

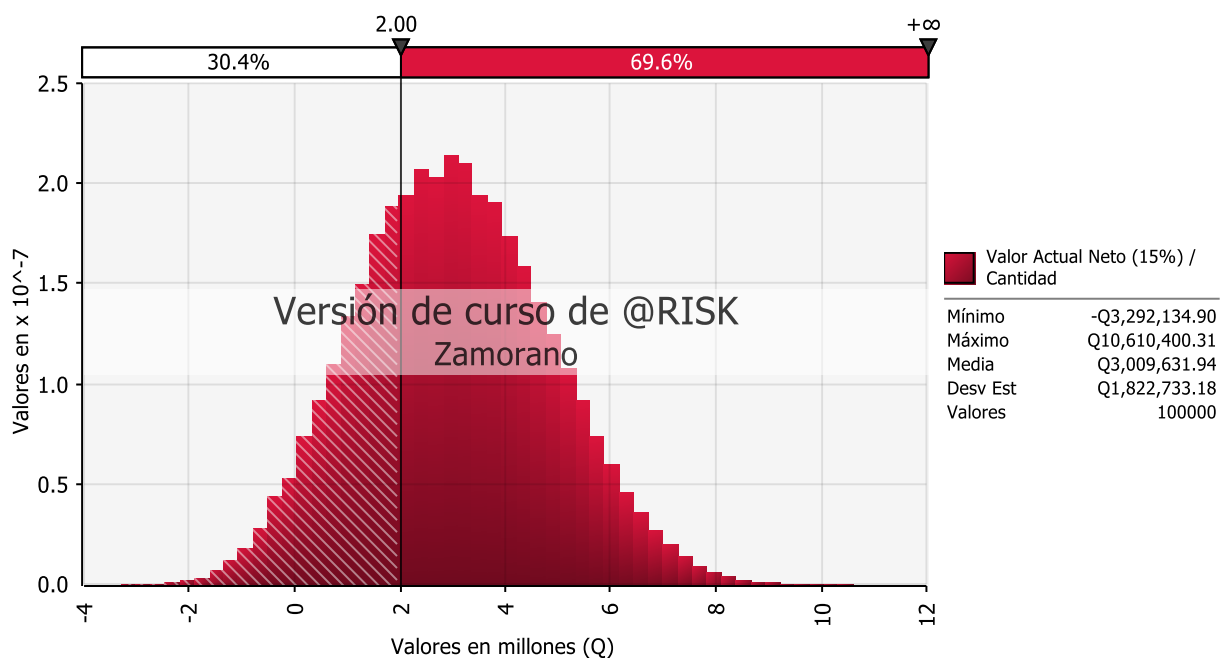
Resultados de la TIR sin financiamiento



El gráfico de la figura 8 refleja que existe un 92% de probabilidad de que el proyecto tenga una TIR mayor a la TIR del flujo de efectivo actual (243%). Este valor es elevado, ya que, al ser un análisis financiero para el productor no se toma en cuenta los costos hundidos y desde hace varios años la finca obtiene utilidades constantes a través de su actual modelo de trabajo que, con la implementación de esta nueva tecnología, las utilidades recibidas serán mucho mayores en comparación a la inversión inicial requerida y que existe un 8% de probabilidad que la TIR sea menor y por lo tanto genere menos valor para el dueño en comparación a su actual sistema de trabajo.

Figura 9

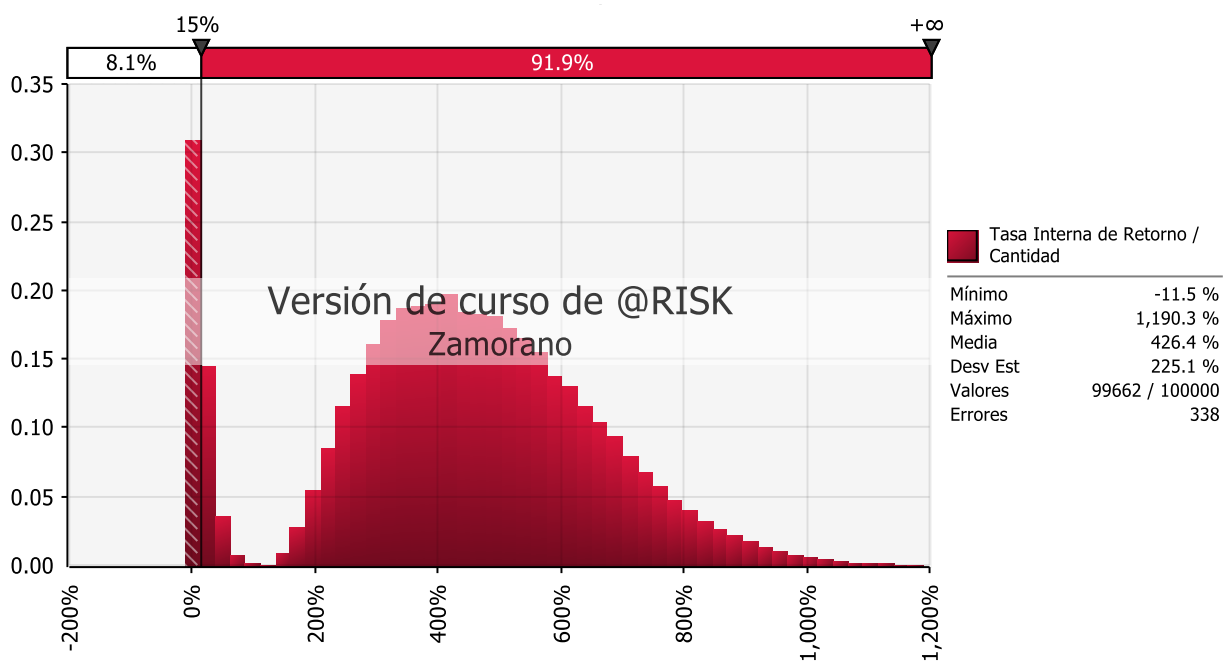
Resultados VAN con financiamiento



El gráfico de la figura 9 refleja que existe un 69.6% de probabilidad de que el proyecto tenga una VAN mayor a la VAN del flujo de efectivo actual, pudiendo llegar a valores extremos de Q. 10,610,400.31. reflejando así que el uso de la deuda para financiar la inversión inicial de las pruebas genéticas mejora el VAN en comparación a la adquisición de dichas pruebas con capital propio (K_e). Así mismo, existe un 30.4% de probabilidad que el VAN sea menor y por lo tanto genere menos valor para el dueño en comparación a su actual sistema de trabajo, pudiendo llegar a valor extremos de Q. - 3,292,134.9.

Figura 10

Resultado TIR con financiamiento



El gráfico de la figura 10 refleja que existe un 92% de probabilidad de que el proyecto con el apoyo financiero en la inversión inicial tenga una TIR mayor a la TIR del flujo de efectivo actual (243%) variando únicamente en los máximos y mínimos que esta pueda alcanzar debido a la disminución del costo ponderado del capital (WACC) y que existe un 8% de probabilidad que la TIR sea menor y por lo tanto genere menos valor para el dueño en comparación a su actual sistema de trabajo.

Conclusiones

En cuanto a los resultados obtenidos en el mercado de San José Pinula, se observó que prácticamente no hay conocimiento acerca del producto debido a que es un producto relativamente nuevo en el mercado Latinoamericano y no ha existido ningún tipo de promoción y publicidad. Sin embargo, mediante la encuesta realizada después de conocer los beneficios del producto hay un 80.6 % de anuencia ante el consumo de leche tipo A2A2 y el mercado es capaz de absorber la oferta proyectada de Finca Riskmana.

En base al modelo utilizado se estima que, a partir del quinto año de conversión del hato, se logrará un 100% de individuos poseedores del gen de la β -caseína A2, conservando como máximo un descarte del 20% en vacas y novillas de remplazo manteniendo los actuales índices productivos y reproductivos de la finca.

La implementación de esta nueva tecnología no implicará cambios abruptos en el volumen de leche producido, únicamente la inversión realizada en la selección genética elevará la calidad del producto final y por ende el precio de venta, posicionando a la finca como una de las pioneras en implementar la producción de leche A2 elevando el margen de contribución a largo plazo.

Los resultados obtenidos a través del análisis financiero revelaron que la transición de producción de leche convencional a leche tipo A2A2 puede desempeñar una mejora significativa en las utilidades generadas por Riskmana. Se observó que únicamente vendiendo el 30% de la producción diferenciada como A2A2, genera un aumento en el Valor Actual Neto (VAN) que la que se tiene actualmente y que con el tiempo y más promoción el porcentaje puede ir incrementando al igual que las utilidades.

El análisis de riesgo en base al Valor Actual Neto (VAN) indica que existe un 33% de probabilidad de que el proyecto genere resultados inferiores al flujo de efectivo actual de la finca, lo que representaría un riesgo financiero para el dueño. Sin embargo, también se evidencia que hay un 67% de probabilidad de

obtener mayores utilidades netas con la implementación del nuevo sistema productivo, sin financiamiento. Estos resultados sugieren que, si bien existe un nivel de incertidumbre, la alternativa propuesta tiene un mayor potencial de generar beneficios económicos, por lo que su implementación debe evaluarse considerando la tolerancia al riesgo del inversionista y otros factores estratégicos.

Recomendaciones

En base a los resultados de la investigación, se proponen las siguientes recomendaciones para aumentar el consumo de leche tipo A2 en Guatemala y mejores prácticas para la finca:

Dado el poco conocimiento de del producto en Guatemala, sería ideal la implementación de un plan de marketing concentrándose en la ciudad capital para la difusión de los beneficios del producto, ya que este se desconoce totalmente.

Se recomienda no realizar un cambio abrupto en la comercialización de la leche, mantener los contratos de venta hacia la industria para tener más estabilidad y destinar el porcentaje misceláneo hacia la venta diferenciada, progresivamente ir aumentando este porcentaje.

Se recomienda evaluar la factibilidad de incrementar la cartera de productos que tiene Finca Riskmana.

Es importante destacar que se coloca un precio bajo como base para ir abriendo mercado a la leche tipo A2, pero ir ajustando el precio ante el crecimiento de la demanda del producto.

Referencias

- Bejarano, J. (2015). *Percepción de las marcas Nike y Adidas, incidencia y comportamiento del usuario en Colombia*.
- Bonfatti, V., Di Martino, G., Cecchinato, A., Vicario, D. y Carnier, P. (2010). Effects of beta-kappa-casein (CSN2-CSN3) haplotypes and beta-lactoglobulin (BLG) genotypes on milk production traits and detailed protein composition of individual milk of Simmental cows. *Journal of Dairy Science*, 93(8), 3797–3808.
<https://doi.org/10.3168/jds.2009-2778>
- Castellanos Barrera, F. J. (2017). *Evaluación de fuentes nitrogenadas en pasto Kikuyu (Pennisetum clandestinum) en el caserío el Tular, San José Pinula, Guatemala, C.A.* Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Chávez, C. (2024). Banguat proyecta crecimiento estable de la inflación para 2024 y 2025. *Centra News*. <https://centranews.com.gt/economia/banguat-proyecta-crecimiento-estable-de-la-inflacion-para-2024-y-2025/>
- Cieślińska, A., Kostyra, E., Kostyra, H., Oleński, K., Fiedorowicz, E. y Kamiński, S. (2012). Milk from cows of different β -casein genotypes as a source of β -casomorphin-7. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 63(4), 426–430.
<https://doi.org/10.3109/09637486.2011.634785>
- Damodaran. (2025). *Total Betas by Sector (for computing private company costs of equity) - US*.
https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/totalbeta.html
- Esty, B. y Fisher, D. (2019). *The a2 Milk Company - Case - Faculty & Research*. Harvard Business School. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=55342>
- Forbes Centroamérica. (2022). *El sector lácteo en Guatemala una oportunidad de desarrollo*. <https://forbescentroamerica.com/2022/07/12/el-sector-lacteo-en-guatemala-una-oportunidad-de-desarrollo>
- Jianqin, S., Leiming, X., Lu, X., Yelland, G. W., Ni, J. y Clarke, A. J. (2016). Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk. *Nutrition Journal*, 15, 35. <https://doi.org/10.1186/s12937-016-0147-z>
- Malhotra, N. K. (2010). *Investigación de mercados* (Pearson Educación).
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (2016). *Política Ganadera Bovina Nacional*. Gobierno de Guatemala. [https://www.maga.gob.gt/download/politica-ganadera\(2\).pdf](https://www.maga.gob.gt/download/politica-ganadera(2).pdf)
- Municipalidad San José Pinula. (2022).
<https://es.scribd.com/document/779283255/276562-EALPRNFUOA>
- Roca, M. (2023). CIG y la GRELAC realizan foro para analizar y fomentar el consumo de la leche y sus derivados. <https://revistaindustria.com/2023/06/cig-y-la-grelac-realizan-foro-para-analizar-y-fomentar-el-consumo-de-la-leche-y-sus-derivados/?>

Semex. (2020). A2A2. <https://www.semex.com/es/i?lang=en&view=list&breed=A2-JG>

Sheng, X., Li, Z., Ni, J. y Yelland, G. (2019). Effects of Conventional Milk Versus Milk Containing Only A2 β -Casein on Digestion in Chinese Children: A Randomized Study. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 69(3), 375–382. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002437>

Anexos

Anexo A

Cuestionario para entrevistar a expertos

Contexto del mercado actual

1. ¿Cuáles considera que son los principales desafíos para la introducción de la leche A2 en Guatemala?
2. ¿Qué estrategias se podrían implementar para asegurar una aceptación más rápida de este producto en el mercado?
3. ¿Cómo influye el nivel de conocimiento del consumidor sobre la leche A2 en su posible adopción?

II. Segmentación del mercado

1. ¿Por qué la Ciudad de Guatemala es el punto de entrada más adecuado para la leche A2?
2. ¿Qué características tienen las zonas 14, 15 y 16 que las hacen idóneas para la comercialización de este producto?
3. ¿Cómo se podría aprovechar el caso de Costa Rica como referencia para la introducción de la leche A2 en Guatemala?

III. Estrategias de mercadeo y comunicación

1. ¿Qué elementos considera esenciales en una campaña de mercadeo para la leche A2?
2. ¿Cuáles son los mensajes clave que deberían comunicarse para educar al consumidor sobre los beneficios de la leche A2?
3. ¿Qué medios o canales de comunicación serían más efectivos para llegar a los consumidores potenciales?

IV. Comercialización y rentabilidad

1. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de ingresar la leche A2 a supermercados en comparación con otros canales de distribución?

2. ¿Qué estrategias de diferenciación pueden ayudar a justificar el precio de la leche A2 en el mercado?
3. ¿Cómo podría construirse la lealtad del consumidor hacia la leche A2?

V. Opinión

1. ¿Cómo ve el futuro de la leche A2 en el mercado guatemalteco en los próximos cinco años?
2. ¿Qué recomendaciones haría a productores o empresarios interesados en comercializar la leche A2 en Guatemala?
3. ¿Qué otros productos podrían complementarse con la leche A2 para fortalecer su aceptación en el mercado?
4. ¿Qué necesidades de información considera necesarios para la realización de un estudio de mercado?

Anexo B

Encuesta online usada para estudio de mercado

Leche A2 Finca Riskmana

Este cuestionario tiene como objetivo entender sus hábitos de consumo de leche y su interés en productos saludables como la leche A2. Su participación es anónima y contribuirá al desarrollo de productos locales, se puede llenar en menos de 5 minutos.

¿Cuál es su rango de edad?

- Menos de 18 años
- 18-29 años
- 30-45 años
- 46-60 años
- Más de 60 años

¿Cuál es su nivel de ingresos mensuales aproximado?

- Menos de Q2,000
- Q2,001 - Q5,000
- Q5,001 - Q10,000
- Más de Q10,000

¿Cuántas personas viven en su hogar?

- 1
- 2-4
- 5-7
- Más de 7

¿Consume leche regularmente?

- Si
- No

Si respondió "Sí", ¿cuántos litros de leche se consumen en su hogar por semana?

- 4 a 5 litros
- 2 a 3 litros
- 1 litro
- 1 litro cada 2 semanas

¿Qué tipo de leche consume habitualmente? (Puede seleccionar más de una opción)

- Entera
- Deslactosada
- Semidescremada
- Vegetal (soya, almendra, avena, etc.)
- Otra

¿Dónde suele comprar su leche?

- Supermercados
- Tiendas locales
- Mercados
- Directamente de fincas o productores locales

¿Ha oído hablar de la leche A2 antes?

- Si
- No

Si su respuesta fue No, lea el siguiente apartado:

"La leche A2 es un tipo de leche 100% natural únicamente que es producida por vacas seleccionadas que solo contienen la proteína beta-caseína A2. Este tipo de leche es conocida por ser más fácil de digerir y causar menos molestias estomacales que la leche convencional, especialmente en personas sensibles a la Leche regular."

Conociendo los beneficios ¿Estaría interesado en probar leche la Leche A2?

- Si
- No
- Tal vez

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un litro de leche A2?

- Igual que la leche convencional (Q10-15)
- Un poco más (Q16-20)
- Significativamente más (Q21 o más)

¿Qué presentación prefiere para la leche?

- Botella plástica
- Cartón
- Vidrio
- Bolsa

¿Qué tan importante es para usted que un producto sea producido localmente?

- Muy importante
- Algo importante

- Poco importante
- Nada importante

¿Qué factores considera al elegir leche? (Seleccione hasta 3 opciones)

- Precio
- Calidad
- Sabor
- Marca
- Origen local
- Beneficios a la salud (Intolerancia a la Lactosa)

¿Preferiría comprar leche directamente a un productor local?

- Sí
- No

¿Tiene alguna sugerencia, pregunta o comentario sobre la leche tipo A2?

Anexo C

Presentación leche a2 Whole Milk



Anexo D

Presentación leche a2 2% Reduced Fat Milk



Anexo E

Presentación leche a2 Chocolate Milk



Anexo F

Presentación leche Delactomy A2

**Anexo G**

Presentación leche entera A2A2 La Factoría



Anexo H

Oferta de leche A2 en Estados Unidos

amazon Honduras

Todo Ofertas del Día Servicio al Cliente Listas Tarjetas de Regalo Vender

Para seguir comprando en Amazon Fresh, elige otra dirección.

fresh Compras Anteriores Repetir artículos Listas Aléxá Términos Ofertas Explorar Pasillos Día de San Valentín Día del Juego

A2 Milk
Leche a2 Milk con vitamina D, ultra pasteurizada, 59 onzas líquidas

4.2 de 5 estrellas 1,000 calificaciones | Buscar en esta página

4 K+ comprados el mes pasado

Precio: **US\$4.99** 85¢/onza (2.6¢/oz)

Enviado y vendido por AmazonFresh.

Información nutricional

7.0 porciones por envase | 1 cup (240ml)

	160	8g	130mg	0g	12g
Calorías		Proteína	Sodio	Fibra	Azúcares

Ingredientes

Sobre este artículo

- La diferencia de la leche a2 Milk: la leche entera a2 Milk es 100% leche real de vacas que producen naturalmente solo la proteína A2 sin A1. La investigación publicada sugiere que la leche a2 Milk es más fácil en la digestión y puede ayudar a algunos a evitar molestias.
- ¡No enciendan nuestros vasos! Nuestra leche entera proviene de vacas que nunca son tratadas con hormonas de crecimiento (rBST). Nos asociamos con granjas estadounidenses certificadas por Valdens para el bienestar animal.
- Lácteos nutritivos y deliciosos: la leche a2 Milk sabe muy bien y es una fuente natural de calcio, potasio y vitamina D, que ayuda a mantener los cuerpos saludables y fuertes. La proteína en la leche también puede ayudarte a sentirte lleno y mantenerte satisfecho durante todo el día.

Detalles

Informar de un problema con este producto o vendedor

Amazon Fresh no está disponible para tu ubicación seleccionada.

Passa el mouse encima de la imagen para aplicar zoom

[Ver opiniones de clientes e imágenes](#)

Favoritos de los clientes

Página 1 de 11

Anexo I

Oferta de leche A2 en Guatemala

The screenshot shows a product page for 'Leche Deslactosada Semidescremada Delactomy Dos Pinos 1L'. The page features a purple header with the 'online' logo, a search bar, and navigation links for 'Mi Cuenta', 'Monedero Electronico', 'Mis Listas', and a shopping cart with a '0.00' balance. Below the header, there are menu options: 'Menú', 'Ofertas Publicadas', 'Marcas Gold', and 'Essential Everyday'. The location is set to 'San Jose Pinula'. The breadcrumb trail reads: 'Leches, Huevos y Derivados > Leches > Deslactosada > Leche Deslactosada Semidescremada Delactomy Dos Pinos'. The product image shows a 1L carton of 'Delactomy A2' milk, labeled 'FÁCIL DE DIGERIR SIN LACTOSA'. The price is 'Q 20.50'. An orange 'Agregar' button is present. Below the button are four service icons: 'Tienda 100% segura', 'Pago seguro', 'Disponible para Delivery Express' (90 minutos aproximadamente, Máximo 40 artículos), and 'Disponible para Delivery programado' (Programa día y hora, Mínimo Q350). A small green icon is visible in the bottom right corner of the page.

Anexo J

Cruces para conversión A2A2

		PADRE A2A2	
MADRE	A2A2	100% A2A2	Produce el 100% de la leche A2
	A1A2	50% A2A2 50% A1A2	
	A1A1	100% A1A2	Produce el 50% de la leche A1 y el 50% A2

Holstein Canada, 2015

Nota. Tomado de Semex 2015

Anexo K

Tabla utilizada para el cálculo de demanda

Frecuencia de compra	Anuentes:	% frecuencia de compra:	Población anuenta por consumir por frecuencia de compra	Media de consumo por frecuencia de compra	Total, de unidades por frecuencia de compra
Semanal		8%	537	26	13,958
Semanal		16%	1,025	52	53,293
Semanal	6,540	49%	3,221	130	418,730
Semanal		27%	1,757	234	411,117
Total					897,097

Nota. Método Cochran para cálculo de la demanda

Anexo L

Tabla de transición del hato tradicional a hato A2A2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Vacas A2	38	38	80	100	121	160	157	160	158	155	153
Vacas A1	103	99	74	48	31	0	0	0	0	0	0
Vaquillas >24 A2	2	54	30	32	56	61	63	56	53	54	53
Vaquillas >24 A1	2	20	17	21	1	0	0	0	0	0	0
Vaquillas 7-24 A2	57	23	30	68	56	59	60	58	60	59	57
Vaquillas 7-24 A1	41	17	27	0	0	0	0	0	0	0	0
Terneras A2	25	32	74	88	107	143	139	142	140	137	135
Terneras A1	24	85	65	46	34	0	0	0	0	0	0
Total de cabezas	292	368	397	404	407	424	418	416	411	404	399

Nota. Tabla resumen del modelo de transición del hato indicando el número de animales dentro de cada clasificación al iniciar el año

Anexo M

Flujo de efectivo actual

8. Flujo de efectivo											
Flujo de efectivo sin financiamiento											
Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingreso por venta		Q 4,133,850.48	Q 4,171,735.18	Q 4,825,757.76	Q 4,814,865.29	Q 5,149,979.57	Q 5,577,281.38	Q 5,660,880.79	Q 5,976,832.90	Q 6,096,267.48	Q 6,182,662.52
Egresos deducibles de impuestos	Q	3,861,486.21	Q 4,004,361.20	Q 4,152,522.56	Q 4,306,165.90	Q 4,465,494.04	Q 4,630,717.32	Q 4,802,053.86	Q 4,979,729.85	Q 5,163,979.85	Q 5,355,047.11
Costos Variables		Q 2,664,213.57	Q 2,762,789.47	Q 2,865,012.68	Q 2,971,018.15	Q 3,080,945.82	Q 3,194,940.82	Q 3,313,153.63	Q 3,435,740.31	Q 3,562,862.71	Q 3,694,688.63
Costos fijos	Q	1,197,272.64	Q 1,241,571.73	Q 1,287,509.88	Q 1,335,147.75	Q 1,384,548.21	Q 1,435,776.50	Q 1,488,900.23	Q 1,543,989.54	Q 1,601,117.15	Q 1,660,358.48
Utilidad antes de impuesto	Q	272,364.27	Q 167,373.98	Q 673,235.20	Q 508,699.39	Q 684,485.53	Q 946,564.07	Q 858,826.93	Q 997,103.05	Q 932,287.62	Q 827,615.41
Impuesto sobre la renta	25%	Q 68,091.07	Q 41,843.49	Q 168,308.80	Q 127,174.85	Q 171,121.38	Q 236,641.02	Q 214,706.73	Q 249,275.76	Q 233,071.91	Q 206,903.85
Utilidad neta		Q 204,273.20	Q 125,530.48	Q 504,926.40	Q 381,524.54	Q 513,364.15	Q 709,923.05	Q 644,120.20	Q 747,827.29	Q 699,215.72	Q 620,711.56
Ingresos no sujetos a impuestos	Q	-	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 84,635.31
Recuperación capital de trabajo											Q 84,635.31
Egresos no sujetos a impuestos	Q	84,635.31	Q 6,263.01	Q 6,494.74	Q 6,735.05	Q 6,984.25	Q 7,242.66	Q 7,510.64	Q 7,788.54	Q 8,076.71	Q 8,375.55
Inversión en capital de trabajo	Q	84,635.31	Q 3,131.51	Q 3,247.37	Q 3,367.53	Q 3,492.12	Q 3,621.33	Q 3,755.32	Q 3,894.27	Q 4,038.36	Q 4,187.78
	Q	2,131.51	Q 3,247.37	Q 3,367.53	Q 3,492.12	Q 3,621.33	Q 3,755.32	Q 3,894.27	Q 4,038.36	Q 4,187.78	Q -
Flujo de efectivo sin financiamiento	Q	84,635.31	Q 198,010.19	Q 119,035.74	Q 498,191.35	Q 374,540.29	Q 506,121.48	Q 702,412.41	Q 636,331.66	Q 739,750.57	Q 690,840.17

8. Costo del dinero con financiamiento				
Fuente del dinero	Cantidad	Participación (%)	Costo	Ponderación
Dinero Prestado	-	0%	0%	0%
Dinero Propio	84,635	100%	17%	17%
Total	Q84,635.31	100%		17.00%

9. Indicadores financieros	
VAN	Q 1,924,748.25
TIR	243%

Anexo N

Flujo de efectivo nuevo sin financiamiento

7. Flujo de efectivo Sin Financiamiento

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingreso por venta		Q4,326,914	Q5,050,742	Q5,019,598	Q5,363,860	Q5,831,328	Q5,904,633	Q6,246,368	Q6,373,331	Q6,460,237	Q6,610,767
Egresos deducibles de impuestos		Q3,922,326	Q4,067,452	Q4,217,948	Q4,374,012	Q4,535,851	Q4,703,677	Q4,877,713	Q5,058,188	Q5,245,341	Q5,439,419
Costos Variables		Q2,664,214	Q2,762,789	Q2,865,013	Q2,971,018	Q3,080,946	Q3,194,941	Q3,313,154	Q3,435,740	Q3,562,863	Q3,694,689
Costos fijos	Q0	Q1,258,113	Q1,304,663	Q1,352,935	Q1,402,994	Q1,454,905	Q1,508,736	Q1,564,559	Q1,622,448	Q1,682,479	Q1,744,730
Gastos no desembolsables		Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140
Depreciación	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Amortización	Q0	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140
Utilidad antes de impuesto	Q0	Q399,447	Q978,150	Q796,509	Q984,507	Q1,290,337	Q1,195,816	Q1,363,514	Q1,310,002	Q1,209,815	Q1,166,207
Impuesto sobre la renta	25%	Q99,862	Q244,537	Q199,127	Q246,127	Q322,584	Q298,954	Q340,879	Q327,501	Q302,454	Q291,552
Utilidad neta		Q299,586	Q733,612	Q597,382	Q738,381	Q967,753	Q896,862	Q1,022,636	Q982,502	Q907,361	Q874,655
Gastos no desembolsables		Q7,456	Q7,456	Q7,456	Q7,456	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140
Depreciación	Q0	Q2,315	Q2,315	Q2,315	Q2,315	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Amortización	Q0	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140	Q5,140
Ingresos no sujetos a impuestos	Q0	Q0	Q0	Q0	Q37,042	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q119,220
Valor de rescate					Q37,042						
Recuperación capital de trabajo											Q119,220
Egresos no sujetos a impuestos	Q183,676	Q3,181	Q3,299	Q3,421	Q3,547	Q3,678	Q3,814	Q3,956	Q4,102	Q4,254	Q0
Inversión activo fijo	Q46,303										
Inversión en capital de trabajo	Q85,969	Q3,181	Q3,299	Q3,421	Q3,547	Q3,678	Q3,814	Q3,956	Q4,102	Q4,254	Q0
Preoperativo	Q51,405	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Flujo de efectivo sin financiamiento	-Q183,676	Q303,860	Q737,769	Q601,417	Q779,331	Q969,215	Q898,168	Q1,023,821	Q983,540	Q908,248	Q999,016

Modelo CAPM	
Rf	4.2%
Beta	0.73
rm	18.8%
Rp	2.1%
Ke	17.0%

Beta
https://pages.ster

8. Costo del dinero con financiamiento

Fuente del dinero	Cantidad	Participación (%)	Costo	Ponderación
Dinero Prestado	-	0%	0%	0%
Dinero Propio	183,676	100%	17%	17%
Total	Q183,676.99	100%		17%
Tasa de descuento				17%

9. Indicadores financieros

VAN (17%)	Q3,255,286.09
TIR	233%

Anexo O

Flujo de efectivo nuevo con financiamiento

12. Flujo de efectivo con financiamiento

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingreso por venta		Q4,326,914.15	Q5,050,742.38	Q5,019,597.65	Q5,363,659.87	Q5,831,328.45	Q5,904,633.25	Q6,246,367.80	Q6,373,330.96	Q6,460,297.01	Q6,610,766.79
Egresos deducibles de impuestos		Q3,939,424.97	Q4,082,137.32	Q4,229,796.33	Q4,382,528.57	Q4,540,451.39	Q4,703,677.01	Q4,877,713.06	Q5,058,888.44	Q5,245,341.41	Q5,439,419.04
Costos Variables	Q0.00	Q2,664,213.57	Q2,762,789.47	Q2,865,012.69	Q2,971,018.15	Q3,080,945.82	Q3,194,940.82	Q3,313,763.63	Q3,435,740.31	Q3,562,862.71	Q3,694,688.63
Costos fijos	Q0.00	Q1,258,112.64	Q1,304,662.81	Q1,352,326.33	Q1,402,993.94	Q1,454,904.71	Q1,508,736.19	Q1,564,569.43	Q1,622,448.13	Q1,682,478.71	Q1,744,730.42
Intereses	Q0.00	Q17,098.76	Q14,685.04	Q11,848.92	Q8,516.47	Q4,600.85	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Gastos no desembolsables		Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45
Depreciación	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Amortización	Q0.00	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45
Utilidad antes de impuesto		Q382,348.73	Q963,464.61	Q784,660.27	Q975,990.86	Q1,285,736.64	Q1,195,916.79	Q1,363,514.29	Q1,310,002.06	Q1,209,816.15	Q1,166,207.29
Impuesto sobre la renta	25%	Q95,587.18	Q240,866.15	Q196,165.07	Q243,997.71	Q321,434.16	Q298,953.95	Q340,878.57	Q327,500.52	Q302,453.79	Q291,551.62
Utilidad neta		Q286,761.55	Q722,598.46	Q588,495.20	Q731,993.14	Q964,302.48	Q896,962.84	Q1,022,635.72	Q982,501.55	Q907,362.36	Q874,655.67
Gastos no desembolsables		Q7,455.59	Q7,455.59	Q7,455.59	Q7,455.59	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45
Depreciación	Q0.00	Q2,315.14	Q2,315.14	Q2,315.14	Q2,315.14	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Amortización	Q0.00	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45	Q5,140.45
Ingresos no sujetos a impuestos		Q97,707.20	Q0.00	Q0.00	Q37,042.16	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q119,220.14
Valor de rescate					Q37,042.16						
Recuperación capital de trabajo											Q119,220.14
Prestamo bancario	Q97,707.20										
Egresos no sujetos a impuestos		Q16,973.53	Q19,504.95	Q22,463.11	Q25,922.12	Q29,968.98	Q3,814.49	Q3,955.62	Q4,101.98	Q4,253.76	Q0.00
Inversión en Activo Fijo	Q46,302.70										
Inversión en capital de trabajo	Q85,968.79	Q3,180.85	Q3,298.54	Q3,420.58	Q3,547.14	Q3,678.39	Q3,814.49	Q3,955.62	Q4,101.98	Q4,253.76	
Preoperativo	Q51,404.50										
Pago de Capital		Q13,792.69	Q16,206.41	Q19,042.53	Q22,374.97	Q26,290.60	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Flujo de efectivo con financiamiento	-Q85,968.79	Q277,243.60	Q710,549.10	Q673,487.67	Q750,568.77	Q839,473.95	Q898,187.80	Q1,023,820.54	Q983,540.02	Q908,248.06	Q999,016.06

13. Costo del dinero con financiamiento

Fuente del dinero	Cantidad	Participación (%)	Costo	Ponderación
Dinero Prestado	Q 97,707.20	53%	14%	7%
Dinero Propio	Q 85,968.79	47%	17%	8%
Total	Q 183,675.99	100%		15%
Tasa de descuento	15%			

14. Indicadores financieros

VAN (res)	Q3,503,378.99
TIR	416%