



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

TESIS

**Evaluación financiera de una propuesta de inversión
para producir Blueberry (*Vaccinium corymbous
ericaceae*) en Temascaltepec, Estado de México**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN CONTADURIA

PRESENTAN:

**GABRIELA FERNANDO HERNÁNDEZ
JUANA HERNÁNDEZ CASTILLO**

ASESOR:

DR. EN C. SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR

COASESOR:

DR. EN C.A.R.N. GASTÓN FEDERICO CASTILLO MITRE

Temascaltepec, Estado de México, Abril de 2023.

ÍNDICE

| | |
|---|------------|
| RESUMEN..... | xi |
| ABSTRACT | xii |
| I. Introducción..... | 14 |
| I.I Objetivo general..... | 16 |
| I.I.I Objetivos específicos | 16 |
| II. El problema | 17 |
| III. Justificación..... | 18 |
| IV. Metodología | 20 |
| V. Revisión de Literatura | 25 |
| 5.1 ¿Qué es un proyecto de inversión?..... | 25 |
| 5.2 ¿Qué es la evaluación de un proyecto? | 26 |
| 5.3 ¿Que son los componentes básicos de la evaluación financiera? | 27 |
| 5.4 Tipos de indicadores de rendimiento..... | 27 |
| 5.5 ¿Qué son las berries? | 29 |
| 5.6 Definición de blueberry..... | 33 |
| VI. Estudio de viabilidad comercial..... | 36 |
| 6.1 La demanda | 36 |
| 6.2 El producto | 37 |
| 6.3 La oferta | 38 |
| 6.4 Análisis de la comercialización | 39 |
| 6.5 Mercado de las berries..... | 41 |
| VII. Estudio Técnico | 43 |
| 7.1 Localización del proyecto | 43 |
| 7.2 El tamaño del proyecto | 44 |
| 7.3 Ingeniería del proyecto | 47 |
| 7.4 Organización de la organización humana y jurídica..... | 50 |
| 7.5 Impacto ambiental | 51 |
| VIII. Estudio financiero | 52 |

| | |
|--|-----------|
| 8.1 Inversión requerida | 52 |
| 8.2 Capital de trabajo | 53 |
| 8.3 Activos fijos | 54 |
| 8.4 Gastos preoperativos | 56 |
| 8.5 Estimación de flujos de caja por periodo..... | 57 |
| IX. Evaluación financiera..... | 61 |
| 9.1 Indicadores de rentabilidad financiera | 61 |
| 9.2 Cifras de producción | 62 |
| X. Análisis del estudio financiero | 63 |
| 10.1 La inversión inicial..... | 63 |
| 10.1.1 Horizonte del proyecto | 64 |
| 10.1.2 Capacidad inicial y capacidad plena..... | 64 |
| 10.2 Calendario de inversión..... | 65 |
| 10.3 Depreciaciones y amortizaciones de tangibles e intangibles | 66 |
| 10.4 Depreciación acumulada..... | 67 |
| 10.5 Valor residual | 68 |
| 10.6 Determinación del capital de trabajo (K de T) | 69 |
| 10.10 Flujo de caja operativo del proyecto (FCO) | 72 |
| 10.12 Flujo de caja económico (FCE)..... | 73 |
| 10.13.1 Procedimiento manual para el cálculo del valor de los indicadores de rentabilidad del proyecto | 76 |
| XI. Evaluación económica del proyecto de inversión | 78 |
| 11.1 Determinación del valor de los indicadores de rentabilidad | 78 |
| 11.2 Indicadores de rentabilidad del proyecto bajo certidumbre..... | 79 |
| 11.2.1 Interpretación de los indicadores de rentabilidad | 79 |
| 11.3 ¿Cuál es el valor de los indicadores de rentabilidad al utilizar el año 1 en lugar del año cero?..... | 82 |
| XII. Análisis de sensibilidad | 86 |
| XIII. Conclusiones | 89 |
| XIV. Recomendaciones | 90 |
| Bibliografía Consultada..... | 91 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Empresas comercializadoras con programas de colaboración con pequeños productores..... | 40 |
| Tabla 2. Análisis de insumos..... | 45 |
| Tabla 3. Costos de producción..... | 49 |
| Tabla 4. Descripción de activos fijos..... | 55 |
| Tabla 5. Flujograma de producción y efectivo. Año 1..... | 57 |
| Tabla 6. Flujograma de producción y efectivo. Año 2..... | 58 |
| Tabla 7. Flujograma de producción y efectivo. Año 3..... | 59 |
| Tabla 8. Indicadores de evaluación financiera con endeudamiento..... | 61 |
| Tabla 9. Indicadores de rentabilidad económica (sin endeudamiento)..... | 62 |
| Tabla 10. Inversión total inicial (pesos)..... | 65 |
| Tabla 11. Calendario de inversión (pesos)..... | 66 |
| Tabla 12. Depreciaciones y amortizaciones, pesos..... | 67 |
| Tabla 13. Depreciación acumulada, pesos..... | 68 |
| Tabla 14. Costos de operación proyectado y determinación del capital de trabajo para el primer periodo de operación, pesos..... | 70 |
| Tabla 15. Presupuesto de ingresos proyectado, pesos..... | 71 |
| Tabla 16. Flujo de caja operativo del proyecto (pesos)..... | 72 |
| Tabla 17. Flujo de caja de capital (pesos)..... | 73 |
| Tabla 18. Flujo de caja económico (FCE) (pesos)..... | 75 |
| Tabla 19. Costos e ingresos para la evaluación económica sin endeudamiento..... | 76 |
| Tabla 20. Costos e ingresos para la determinación de la relación beneficio/costo..... | 77 |
| Tabla 21. Costos e ingresos para la rentabilidad del proyecto..... | 79 |
| Tabla 22. Indicadores de rentabilidad del proyecto bajo certidumbre y sin endeudamiento..... | 80 |
| Tabla 23. Flujo de fondos (FF) para determinar el valor de la TIRM..... | 81 |
| Tabla 24. Flujo de fondos del proyecto con año 1..... | 83 |
| Tabla 25. Valor de los indicadores al año 1 de la inversión inicial..... | 84 |
| Tabla 26. Indicadores de rentabilidad del proyecto, con año cero y año uno, sin endeudamiento..... | 85 |
| Tabla 27. Sensibilidad de los indicadores de rentabilidad financiera a la TREMA ponderada, con endeudamiento..... | 87 |
| Tabla 28. Sensibilidad de los indicadores a la TREMA, sin préstamo..... | 87 |
| Tabla 29. Sensibilidad del precio de venta..... | 88 |
| Tabla 30. Sensibilidad de volumen de producción..... | 88 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Bordo para el abastecimiento de agua. Imagen propiedad de las autoras. | 47 |
| Figura 2. Área del terreno para la realización del proyecto. Imagen propiedad de las autoras. | 53 |

RESUMEN

El objetivo de esta tesis fue realizar la evaluación de una propuesta de inversión para producir Blueberry bajo cubierta de las variedades Ventura y Biloxi en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, a través de la metodología de formulación y evaluación de proyectos de inversión con el método de producción creciente, con un horizonte de cinco años y, tanto con 100% de aportación de socios como endeudamiento. La inversión total inicial fue 4.2 millones de pesos. Con una tasa de actualización (TA) correspondiente al total aportación de socios de 12.5%, el proyecto se paga y la evidencia de los indicadores fue VAN de 3 millones de pesos (MDP), TIR 29.81%, RB/C de 1.07, TIRM o TVR de 25.45%, Índice de Deseabilidad (ID) 0.72, Retorno Sobre la Inversión (RSI) de 1.72 y Periodo de Recuperación de la Inversión (PR) de 4.6 años. Por su parte, con endeudamiento y una TA ponderada de 13.7%, el VAN fue 714,770 pesos, TIR de 18.7%, RB/C 1.05, TIRM 17.8%, ID de 0.20, RSI 1.20 y un PR de 4.7 años. Se concluye que con endeudamiento el proyecto es rentable y se sugiere gestionar el préstamo, aunque dicha rentabilidad es mayor si los socios aportan inversión y costos de operación. El proyecto se paga antes del de su horizonte aunado que la inversión es sensible tanto a la TA, precio de venta y volumen de producción.

Palabras clave: blueberry, endeudamiento, proyecto, rentabilidad, sensibilidad.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to carry out the evaluation of an investment proposal to produce Blueberry under cover of the Ventura and Biloxi varieties in the municipality of Temascaltepec, State of Mexico in February 2023, through the project formulation and evaluation methodology. investment with the increasing production method, horizon of five years and, both with 100% contribution of partners and indebtedness. The total initial investment was 4.2 million pesos. With an update rate (UR) corresponding to the total partner contribution of 12.5%, the project is paid and the evidence of the indicators was ANV of 3 million pesos (MP), IRR 29.81%, RB/C of 1.075, MIRR o TVR of 25.45%, Desirability Index (ID) 0.72, Return On Investment (ROI) of 1.72 and Investment Recovery Period (RP) of 4.6 years. On the other hand, with indebtedness and a weighted UR of 13.7%, the ANV was 714,770 pesos, IRR of 18.7%, RB/C 1.05, MIRR 17.8%, ID of 0.20, ROI 1.20 and a RP of 4.7 years. It is concluded that with debt the project is profitable and it is suggested to manage the loan, although said profitability is higher if the partners contribute investment and operating costs. The project is paid before its combined horizon as the investment is sensitive to both the UR, sale price and production volume.

Keywords: blueberry, debt, project, profitability, sensitivity.

I. Introducción

El arándano es una planta recientemente domesticada con maravillosas propiedades, conocida científicamente como "*Vaccinium corymbosum L.*", originaria del hemisferio norte, sus frutos son reconocidos como arándano, blueberry o mirtillo, con un exquisito sabor agridulce. El arándano es una planta que se caracteriza por tener una alta vida productiva de alrededor de 20 años o más con un buen manejo de clima y suelo, además este fruto posee múltiples beneficios para la salud.

De igual forma el arándano es una planta antigua que crece espontáneamente en el norte de Europa, Asia y América. Hay quien la considera originaria de Europa, norte de África, Cáucaso y Asia septentrional. En España está difundido en los bosques claros de las zonas montañosas. Hoy en día el cultivo de arándano se encuentra extendido en países como China, Japón, Chile, Nueva Zelanda, Argentina y México. A nivel mundial la superficie ha aumentado 15,000 hectáreas en tan solo cuatro años (de 2010 a 2014) (FAOSTAT, 2017).

El blueberry es una planta que crece en forma de arbusto y su tamaño depende de la especie que se trate, posee raíces fibrosas y superficiales. El fruto es una baya cilíndrica de 0.5 a 1.5 centímetros de diámetro de color azul o negro cubierto por una capa cerosa. Las condiciones de clima y la cercanía con el mercado estadounidense del arándano hacen de esta planta un cultivo rentable en México.

La rentabilidad del cultivo de blueberry depende de muchos factores como el sistema de producción, la variedad utilizada y el manejo durante su cosecha y postcosecha. El arándano se adapta a una gran diversidad de climas, por lo que se han descubierto cultivadas diferentes variedades que se adaptan a diferentes zonas climáticas.

El cultivo de este fruto tanto a nivel nacional como internacional, ha experimentado un considerable crecimiento en su producción, en México, este incremento se ve impulsado principalmente por las bondades de estar cerca del mercado de Estados Unidos y por la diversidad climática, pues tan solo en el año 2015 en México se obtuvo una producción de 15,489 toneladas con un valor de exportación de 121 millones de dólares (SIAP, 2016).

La producción de arándanos en México ha incrementado el valor de sus exportaciones entre el 2014 y el 2018 en 264%, lo que lo convierte en el Berry que más ha aumentado sus ventas hacia los mercados en los últimos 5 años. En 2015 el arándano alcanza exportaciones por más de 83.2 millones de dólares y en 2018, registra ventas por más de 303 millones de dólares. Por tanto, en 2014, había en México 1.843 hectáreas de cultivo de arándanos y en 2018, se estimaron 4.000 hectáreas.

Los blueberry representan el 15% de las exportaciones de berries mexicanas. En 2021, México tuvo una producción superior a las 70,000 toneladas de blueberry, es decir que el cultivo ha mostrado un crecimiento mayor al 20% durante los últimos años, tanto en superficie como en producción.

México cuenta con un clima favorable para el desarrollo del cultivo de arándano, que año con año se expande gradualmente. El centro de investigación y vivero de Fall Creek en México oferta para los agricultores de arándano las mejores técnicas y plantas de calidad para entornos de frío alto y frío bajo, de las cuales tiene una gran variedad que incluyen desde el programa Fall Creek Collection, AtlasBlue hasta las variedades de Ventura y Biloxi, nuestro estudio es en estas dos variedades, Ventura es una variedad de bajo enfriamiento que se adapta adecuadamente y da un alto rendimiento de fruta de maduración temprana, es recomendable para regiones con bajo enfriamiento, debido a que se dirige a mercados frescos de alta calidad, mientras que Biloxi es una variedad de arándano azul con un crecimiento espeso y fruta de alta calidad, sin embargo el enfriamiento

por arriba de 150 horas afecta su rendimiento, esta planta es recomendable en regiones sin enfriamiento.

I.I Objetivo general

Evaluar una propuesta de inversión para producir blueberry bajo cubierta, con el método de formulación y evaluación de proyectos de inversión, a nivel económico y financiero (mixto), considerando aspectos de mercado, técnico, financiero, económico-financiero y de impacto ambiental en Temascaltepec, Estado de México.

I.I.I Objetivos específicos

1. Realizar el estudio, a nivel de zona, de viabilidad comercial del proyecto de blueberry.
2. Describir los componentes del estudio técnico del proyecto, enfatizando en su viabilidad técnica.
3. Llevar a cabo el análisis financiero del proyecto.
4. Determinar la rentabilidad del proyecto con y sin endeudamiento con terceros, a través de los indicadores de rentabilidad.
5. Realizar un análisis de sensibilidad de los indicadores de rentabilidad mediante las variables tasa de actualización, precio de venta y volumen de producción.

II. El problema

Las ventajas de clima óptimo y suelo, para el cultivo de blueberry hacen a México un país altamente competitivo en este sector. Actualmente el municipio de Temascaltepec, Estado de México cuenta con las condiciones climáticas necesarias para detonar la producción de blueberry en esta zona, por esta razón la propuesta de valor de este trabajo de investigación se basa en el análisis detallado de los beneficios económico-financiero que tendría el cultivo de arándano azul de la variedad biloxi y ventura, así mismo, verificar si la inversión en la producción, manejo y comercialización de esta frutilla en el municipio de Temascaltepec es rentable para quienes la producen.

Por lo anterior, utilizar adecuadamente la metodología de formulación y evaluación de proyectos de inversión, permite, con cierta certeza, resolver el problema del riesgo en este tipo de inversiones; es decir, que “*con el proyecto*”, se permite proponer una alternativa de resolver el problema de reducir el riesgo que existe en la inversión que invertir sin proyecto.

Debido a la inversión para producir el fruto a nivel económico se consideraron diversos aspectos en el mercado y de impacto ambiental en Temascaltepec, Estado de México.

Donde se analizó la rentabilidad, producción, comercialización en la zona de estudio con la finalidad de obtener resultados positivos, que conduzcan a generar un mejor mercado y satisfacción de este.

III. Justificación

Toda actividad productiva y económica, sin importar el giro y el tamaño, requiere de ordenar, clasificar y jerarquizar toda su información, a fin de conocer tanto lo que se realiza, cómo, cuándo, con qué, para qué y para quién se invierte o se produce. Aquí radica la importancia de este tipo de trabajos y la adecuada aplicación metodológica. Actualmente, ya no es, seguir concibiendo una actividad productiva si no se sabe cuánto se gastó en total y en qué conceptos y rubros se fue tanto el costo como el gasto y cuánto se ganó por la venta del producto.

En específico, es importante que, al tomar la decisión de invertir en una actividad sectorial, como es el caso del sector primario; esto es, la producción de blueberry, el productor tiene que conocer y saber el monto total de su inversión y cuánto ganará en un plazo determinado por el proceso de producción.

Antes de invertir, necesariamente, debe saber qué rubros implicarán mayor desembolso, cuál será el costo total de producción y cuánto deberá producir para que, al menos su desembolso total de dinero sea igual a su ingreso por ventas, de lo contrario, siempre habrá riesgos provenientes de la actividad. Es ahí la importancia de aplicar estas metodologías en decisiones de inversión.

Por esta razón la importancia de esta investigación se basa en busca de nuevas alternativas y parámetros de frutos frescos, como son los arándanos, y más aún cuando queremos dar la atención a consumidores exigentes, del cual requieren de frutos frescos y de calidad, en mercados nacionales e internacionales. Debido a que el consumidor es cada vez más consiente de la importancia de una buena alimentación y busca alternativas en comidas saludables, es por ellos que en la inversión del arándano ofrece una ventaja ya que es un producto rico en nutrientes y tiene maravillosas propiedades nutraceuticas que aportan no solo beneficios en la nutrición, sino también en la salud humana.

El arándano es considerado un super alimento, por la gran cantidad de nutrientes y beneficios múltiples que aporta a la salud, la fruta es una fuente alta en antioxidantes, de acuerdo a estudios realizados se tiene la certeza que los antioxidantes que contiene el arándano ayudan a mejorar la función cerebral de quien los consume. El blueberry es saludable debido a que su consumo permite obtener fibra, vitamina C, vitamina K, manganeso, potasio, además son bajos en grasas y calorías (USHBC, 2022).

Los componentes más destacados del blueberry son las antocianinas, que son los responsables de muchos de los beneficios de los arándanos, poseen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, si se consumen en cantidades suficientes reducen el riesgo de sufrir una variedad de enfermedades al contrarrestar el efecto de los radicales libres.

El arándano tiene sus inicios hace cientos de años, fue cultivado por primera vez por los nativos americanos para su comercialización y lo utilizaban con fines medicinales y como saborizante natural. Hoy en día de acuerdo a los estudios realizados y la certificación del arándano por American Heart Association, en la actualidad miles de agricultores optan por el cultivo de esta frutilla con fines de comercialización nacional y de exportación, pues las perspectivas para el futuro son rentables debido a que el precio en los mercados se mantiene en constante aumento, por ello los agricultores de México se han inclinado por este sector para invertir en la producción de este fruto con la finalidad de generar mayor flujo económico en las regiones donde se desarrolla.

IV. Metodología

Este trabajo incorporó la metodología de formulación y evaluación de proyectos y sus elementos metodológicos: viabilidad comercial, técnica, impacto ambiental, financiera y su evaluación mediante los indicadores de rentabilidad inherentes a la misma.

En la viabilidad comercial, procedente del estudio de mercado se utilizó sus componentes: demanda, oferta, precios y comercialización. Para el primero y segundo de ellos, dependió de la disponibilidad de información secundaria en cuanto a producción y consumo, pero sobre todo, que la información fuese creciente en lo temporal, con el fin de poder ajustar la ecuación inserta en el método estadístico para realizar sus proyecciones.

Así, en las proyecciones, se utilizó el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) (Sapag, 2011; Rebollar y Jaramillo, 2012; Baca, 2016), como apropiado, según disponibilidad y coherencia de datos estadísticos (Baca, 2016), a través de modelos de regresión univariados; esto es, la variable independiente será el tiempo y como dependientes al CNA y producción (oferta).

Asimismo, se verificó la veracidad de otros conceptos estadísticos vinculados a los modelos como la F-calculada, coeficiente de variación (CV) y el coeficiente de determinación R^2 y la t-calculada.

En el aspecto de comercialización, se propuso un canal tradicional acordado entre socios y el proyectista, que se utilizó para la venta de esta frutilla al consumidor final.

Con relación al análisis de precios, se utilizó y se adaptó la expresión del factor de interés compuesto con pago único (Rebollar y Jaramillo, 2012), en el afán de realizar la proyección adecuada de dicha variable según el horizonte del proyecto.

En el componente de viabilidad técnica (Rodríguez *et al.*, 2008), se consideró que el proyecto presenta ubicación adecuada, pues se dispone de carretera de terracería y un tramo (no más de 50 metros) de concreto, agua suficiente, además de energía eléctrica y transformador. El tamaño del proyecto se fijó en una capacidad instalada de 10,000 metros cuadrados de cultivo, más espacios destinados a carga y descarga, empaque, etc., la primera etapa instalando un 50% del total del macro-túnel y en una segunda etapa el 50% restante. La producción se tiene contemplada en dos cosechas por año, en función a la disponibilidad de recursos económicos del socio o socios.

Se tiene contemplado como principal proveedor de la plántula a Fall Creek, ya que oferta la mejor calidad de plantas de arándano para los agricultores, dependiendo de la capacidad de venta y el precio vigente en el mercado.

La tecnología de producción se centró en un sistema de producción en bolsa, utilizando como sustrato fibra de coco y sistema de riego por goteo, la producción es bajo cubierta en macro-túnel.

El marco legal-organizacional del negocio es a través del régimen de persona física con actividad empresarial, parcialmente exento del pago de ISR (Impuesto Sobre la Renta) y del IVA, por tratarse de una actividad agrícola de origen primario.

Se tiene contemplado tres trabajadores permanentes en la primera etapa y con cinco empleados para la segunda etapa del proyecto, uno de ellos es el capataz o el gerente, quien desarrollará actividades inherentes al proceso de producción, desde el diseño de instalaciones, compra de plántula y todas las actividades involucradas al proceso de producción.

Así, por la tecnología de producción que se utiliza, se prevé que, tanto en el corto como en el mediano plazo, el proyecto no causará efectos severos al ambiente.

El horizonte del proyecto se determinará en función a la inversión más productiva (Rebollar y Jaramillo, 2012), excepto el terreno, centrándose en el gasto por instalación del invernadero tipo túnel con cubierta de plástico, del cual se hará a cinco años, después del año cero.

En viabilidad financiera, se consideró, como información esencial, el año cero, la estimación de la inversión total inicial, más determinación del capital de trabajo, estimado con base a un mes de costos totales de operación (método del máximo déficit acumulado), depreciaciones y amortizaciones de tangibles e intangibles, determinación del plan de ventas, valor residual total, plan de costos y Flujo del Proyecto. Dado que en la estructura del flujo del proyecto ya se inserta información resumida del Balance general y del Estado de pérdidas y ganancias, por ello fue por lo que tales estados financieros proforma no se incluyeron en este trabajo; además, son parte de métodos alternos de evaluación de proyectos (Rodríguez *et al.*, 2008)

Parte de la inversión se tiene contemplada como aportación del o de los socios del proyecto y otra fracción mediante el esquema de propuesta de financiamiento de un préstamo con Banca de Desarrollo (FIRA o FIRCO), amortizado mediante el esquema de pagos totales constantes (capital más intereses), por lo que se consideró endeudamiento con terceros. El monto del préstamo planeado fue de 700 mil pesos y fue una parte proporcional de la estimación de la inversión inicial total del proyecto.

Por lo anterior, el proyecto se evaluará en términos económico-financieros (Rodríguez *et al.*, 2008; Rebollar y Jaramillo, 2012). Para la evaluación económica del proyecto, se consideraron siete indicadores de rentabilidad (Rebollar *et al.*, 2020): valor actual neto (VAN), retorno sobre la inversión (RSI), relación beneficio-coste (RB/C), índice de deseabilidad (ID), periodo de recuperación (PR), tasa de rentabilidad financiera (TRF) o TIR y tasa verdadera de rentabilidad (TVR) o TIRM. EL VAN y la TIR o TRF se obtendrán mediante la utilización de comandos financieros de Excel. Así, para el RSI se utilizará la expresión:

$$RSI = \frac{VA}{I_0};$$

Donde, VA = Valor Actual (corriente de flujos netos de efectivo esperados por el proyecto, a partir del año uno, actualizados a la TREMA (Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable).

Por su parte, como RB/C, se utilizó:

$$RBC = \frac{\sum_{t=0}^T Bt}{\sum_{t=0}^T Ct} \{(1 + TREMA)^{-t}\};$$

Donde, Bt y Ct son beneficios y costos totales, desde el año cero hasta el año T, actualizados a la TREMA ponderada mediante financiamiento mixto.

El índice de deseabilidad (ID) se estimó por medio de:

$$ID = \frac{VAN}{I_0};$$

Donde, VAN es el Valor Actual Neto del proyecto, I_0 es la inversión total inicial.

Por su parte, para el periodo de recuperación (PR) (Weston y Brigham, 1994), se utilizó la corriente de flujos netos esperados del proyecto actualizados, a través de la expresión (Rebollar y Jaramillo, 2012; Rebollar *et al.*, 2020):

$$PR = \text{Año anterior a la recuperación total} + \frac{\text{Costo no recuperado al principio del año}}{\text{FNE durante el año}}$$

De acuerdo con Benítez *et al.* (2016) y Rebollar *et al.*, 2020, la TIRM se calculó como sigue:

$$TIRM \text{ o } TVR = \left(\left(\frac{VT}{I_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) (100)$$

Donde, VT = Valor Terminal, en unidades monetarias.

Y finalmente para comprobar la TVR o TIRM se utilizó la siguiente expresión:

$$I_0 = (VT)(1 + TIRM)^{-n}$$

El criterio de aceptación o rechazo de un proyecto de inversión, cuando se utiliza el indicador de rentabilidad de la TVR o TIRM es cuando ésta es igual o mayor que la TREMA.

La TREMA (Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable) o tasa de costo de oportunidad del capital o bien, tasa de costo del capital, se estimó al ponderar el costo del capital con aportación de socios y la tasa de financiamiento del préstamo, con base al procedimiento de ponderación de la tasa de descuento ya que el financiamiento será mixto, debido a que de las opciones para su estimación, esta es la que más se acerca a las condiciones del proyecto (Baca, 2016), bajo criterio del investigador, mediante el modelo de producción porcentual creciente y sin inflación (Baca, 2016).

Con ello, la TREMA considerada fue la que se obtuvo a través de la ponderación. Finalmente, se dedujeron efectos sobre indicadores de rentabilidad del proyecto, que podrían determinar la decisión de su puesta en marcha.

Tasa de Oportunidad (TO) es la tasa de interés más alta que un inversionista sacrifica con el objeto de realizar un proyecto. El cual varía de un inversionista a otro, y así mismo varía con el tiempo debido al entorno económico que lo esté afectando.

$$TIO = i + f + if$$

Donde

i = tasa de interés premio al riesgo

f = inflación

V. Revisión de Literatura

Para la realización de este trabajo, se hace necesario del conocimiento de una serie de conceptos o definiciones teóricas, que se relacionan con gran parte de la terminología que se presenta, en este documento de obtención del título.

5.1 ¿Qué es un proyecto de inversión?

Un **proyecto de inversión** puede concebirse como la idea de algo mejor (FIRA, 2012). También, es el planteamiento de una solución inteligente a un problema, que tiende, entre otras cosas, a solucionar una necesidad humana, siempre y cuando, exista materia prima, insumos y un sujeto que los realice o lo haga (Baca 2016).

Definición de proyecto

Un proyecto puede definirse como una planificación que detalla una serie de actividades a realizar de manera articulada entre sí, con el fin de generar determinados bienes o servicios capaces de satisfacer necesidades o reducir problemas, dentro de los límites de una propuesta y un periodo de tiempo fijo (GUIA PADID , 2014).

Definición de inversión

La inversión de acuerdo con el economista Tarrago Sabaté se define como “ aquella actividad que consiste en la aplicación de recursos financieros para la creación, renovación, ampliación o mejora de la capacidad operativa de una empresa”.

5.2 ¿Qué es la evaluación de un proyecto?

Por su parte, Rodríguez *et al.* (2008), mencionan que la **evaluación de un proyecto** de inversión significa disponer de todo un conjunto de antecedentes justificatorios, mismos que permiten tomar la decisión de inversión y ejecución del proyecto.

Concepto de evaluación financiera

La evaluación financiera es el ejercicio teórico-práctico mediante el cual se intentan identificar, valorar y comparar entre si los costos y beneficios asociados a determinadas alternativas de proyectos de inversión con la finalidad de apoyar la toman de decisiones de inversión que permite crear valor, contempla, en su análisis, a todos los flujos financieros del proyecto.

Debe cumplir tres funciones:

- Determinar hasta donde todos los costos pueden ser cubiertos oportunamente, de tal manera que contribuya a diseñar el plan de financiamiento.
- Mide la rentabilidad de la Inversión.
- Genera la información necesaria para hacer una comparación del proyecto con otras alternativas o con otras oportunidades de inversión (Fajardo Ortiz & Soto González, 2018)

5.3 ¿Que son los componentes básicos de la evaluación financiera?

Una evaluación financiera tiene el fin de medir la rentabilidad de un proyecto, tomar mejores decisiones de inversión.

Capacidad para generar rentabilidad

Tener rentabilidad empresarial significa que la empresa es capaz de generar los recursos económicos suficientes para ser catalogada como productiva. Esto quiere decir que la variedad que existe entre los ingresos y los egresos es la idónea para que la empresa siga creciendo y se mantenga sostenible.

Inversiones potenciales en activos fijos y capital de trabajo

Dentro del proceso de evaluación financiera, es necesario que se haga un análisis de las inversiones posibles, tanto en activos fijos como en capital de trabajo.

En cuanto al análisis de las inversiones en el capital de trabajo, se consigue a través de los desajustes que se encuentren entre los cobros a los clientes y el pago a los proveedores. Las inversiones en el capital de trabajo se asumen para cumplir con ciertas responsabilidades a corto plazo (CFOremoto, 2021).

5.4 Tipos de indicadores de rendimiento

La Evaluación de un Proyecto debe tener como base el análisis con el que se mide la rentabilidad económica. En el que principalmente tenemos. Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y tasa de descuento.

El criterio es que únicamente debemos analizar estos indicadores pues son la base para tomar la decisión de invertir o no.

Concepto de la TIR (Tasa Interna de Retorno)

La TIR es el indicador financiero que permite conocer el potencial de rendimiento que tiene cualquier proyecto de inversión. Uno de los elementos más importantes en la implementación se presenta en base a uno de sus principales objetivos, el cual es el cálculo para medir la capacidad de reinvertir cierto capital y sobre todo saber el grado de rentabilidad.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{FCt}{(1 - TIR)^t}$$

Concepto de VAN (Valor Actual Neto)

Según el autor Rocabert (2007) “el VAN mide la deseabilidad de un proyecto en términos absolutos, calcula la cantidad total en que ha aumentado el capital como consecuencia del proyecto”.

$$VAN = \sum_{t=0}^N \frac{FCt}{(1 + r)^t}$$

Concepto de la Tasa de Descuento

La tasa de descuento es un factor financiero que se utiliza, en general, para determinar el valor del dinero en el tiempo y, en particular, para:

- Calcular el valor actual de un capital futuro
- Evaluar proyectos de inversión

Es un componente básico en el análisis de inversiones, ya que facilita la comparación entre distintos capitales en diferentes momentos del tiempo. Esto se realiza mediante la actualización de los diferentes flujos de caja futuros estimados permitiendo obtener el valor actual neto (VAN) del proyecto de inversión.

Representa la rentabilidad media que un inversor exigiría a un proyecto actualizando a valor de hoy los flujos de efectivos estimados para dicho proyecto.

La tasa de descuento tiene dos componentes:

- El costo de los recursos financieros utilizados o rentabilidad mínima que debemos exigirle a la inversión, y
- La prima de riesgo; si la nueva inversión que estamos analizando presenta más riesgo que la que estamos tomando de referencia deberíamos exigir más rentabilidad a la nueva inversión, es decir, deberíamos aumentar su tasa de descuento (Yirepa).

Por lo tanto:

Tasa de descuento = Coste recursos financieros + prima de riesgo

$$d = \frac{i}{1 + i}$$

5.5 ¿Qué son las berries?

Las berries o frutillas, son aquellos frutos de colores vivos y jugosos, redondeadas, dulces o agrias, que no tienen semilla en su interior, dentro de esta clasificación se encuentran las fresas, arándanos, zarzamoras y frambuesas, entre otras, la zarzamora, fresa y frambuesa pertenecen a la familia de Rosaceae y el arándano a la Ericaceae. Estas bayas contienen fitoestrógenos, con gran capacidad antioxidante y poseen características metabólicas similares, entre sí, sin importar que pertenecen a diferentes familias botánicas y diferente especie vegetal.

El arándano es una planta de género *Vaccinium*, la frambuesa y zarzamora pertenecen al género *Rubus*, mientras que la fresa es un género de plantas rastreras estoloníferas de la familia Rosaceae. En términos botánicos las berries no son bayas verdaderas, pues algunas de ellas son consideradas como poliaquenos como la fresa, drupas o polidrupas como la zarzamora, pero por su similitud en la morfología externa como texturas y colores las han agrupado en el término de Berries (Suárez, 2021).

A lo largo de la historia las personas han ingerido estas frutillas en su alimentación, anteriormente se obtenían del campo de manera silvestre y era muy común encontrarlas en los bosques pero con el paso de los años los agricultores las han domesticado con fines de comercialización, las berries más comunes de consumir son el arándano azul, arándano rojo, fresa, frambuesa, grosella, zarzamora, que seguramente has probado, son ricas en antioxidantes y traen grandes beneficios para la salud, es por ello que estas frutillas para México representan un cultivo innovador y sustentable.

En México, con base a las estadísticas del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP, se cultivan alrededor de 34 mil hectáreas de berries, con una producción estimada de 900 mil toneladas al año. México contribuye a nivel mundial con un consumo de berries del 10.2 por ciento.

La producción de berries a nivel nacional en nuestro país se enfoca en cuatro entidades federativas, sobresaliendo como principal productor el estado de Michoacán, seguido por los estados de Baja California, Jalisco y Guanajuato, que aportan más del 60 por ciento de la producción nacional. De la producción de berries en México el 97% de las exportaciones tienen destino a Estados Unidos y Canadá. Por lo que la venta anual de berries mexicanas se aproxima a los 2,300 millones de dólares, teniendo un gran impacto económico en el país, por lo que el presidente de ANEBERRIES (Asociación Nacional de Exportadores de Berries), José Luis

Bustamante Fernández comenta que el cultivo y producción de berries genera aproximadamente 420,000 empleos directos en México (MUNDI, 2021).

Actualmente en México 21 estados de la república cultivan las berries con fines de exportación internacional, canalizando al mercado exterior un volumen de producción aproximado del 65 por ciento, teniendo como principales demandantes de las berries mexicanas a los países de Estados Unidos, Chile, Canadá, Japón, Reino Unido y Países Bajos (SIAP, 2017).

Variedad de berries

Estas frutillas cultivadas en México también conocidas como bayas mexicanas o frutos del bosque tienen una producción que año con año va en aumento debido a la demanda que tienen en el mercado internacional. Así mismo han adquirido una gran importancia en el consumo de las personas debido a que se consideran un alimento saludable que trae beneficios para disminuir las enfermedades cerebrales por su alto contenido en antioxidantes, algunas destacan por su efecto antibiótico y antiinflamatorio, otras ayudan a la prevención de problemas circulatorios, alivio de síntomas de infecciones y ayudan a retardar el envejecimiento prematuro. Algunas investigaciones han descubierto propiedades medicinales de los polifenoles pigmentados, como flavonoides, antocianinas y taninos y otros fitoquímicos localizados principalmente en la piel y semillas. Muchas frutas del bosque tienen pigmentos antioxidantes y una alta capacidad de absorción de radicales de oxígeno ("ORAC") entre alimentos vegetales (technology, 2014). A continuación, se muestran las principales berries mexicanas con una breve descripción:

Frambuesa (*Rubus idaeus L. Rosaceae*), es un fruto de color rojo de sabor fuerte y dulce con un alto contenido de antocianinas con actividad antioxidante (Dolores Garcia Suarez, 2021). Esta fruta posee una alta capacidad antioxidante, que ayuda a prevenir el envejecimiento de las células, además es rica en calcio, potasio,

vitamina B9 (ácido fólico) y vitamina C, favorece la salud ocular y de la piel, por lo que se recomienda su consumo en mujeres embarazadas.

Zarzamora (*Rubus ulmifolius Rosaceae*), fruta conocida como mora silvestre con orígenes en Europa y África del Norte, actualmente se ha domesticado su cultivo en diversas regiones del mundo. Es consumida como fruta fresca, sirve como colorante o endulzante, para realizar platillos en la cocina mexicana o la elaboración de tartas y jugos.

Fresa (*Fragaria x ananassa Dutch*), son poliaquenos de color rojo intenso con sabor y aroma delicioso, el fruto es jugoso con alto valor nutricional. Es característico por contener las semillas en su exterior, contiene vitamina C, taninos, flavonoides, antocianinas, catequina, quercetina. El estado de Michoacán cuenta con el primer lugar en la producción de esta fruta. La fresa es utilizada para el consumo como alimento complementario en dietas saludables, o de igual manera como principal producto para la elaboración de postres y mermeladas.

El Arándano, es otra baya mexicana que crece de forma silvestre en el norte de Europa, Asia y América, algunos autores mencionan que su origen es desconocido, existen dos principales variedades en las que se agrupa, el **arándano rojo o Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*)** y el **arándano azul o Blueberry *Vaccinium corymbous (Ericaceae)***, ambos han sido domesticados por su alta demanda en el mercado en este trabajo nos enfocaremos en el **Arándano azul o Blueberry *Vaccinium corymbous (Ericaceae)***, es una baya en forma ovalada de color azul a negro, con un característico sabor agri dulce, jugosa y aromática con alto contenido de antocianinas y polifenoles (Scalzo, 2008).

Estas son las principales variedades de berries mexicanas que se cultivan en México para su exportación y consumo nacional e internacional. El presente tema de estudio de esta investigación se basa en el análisis de la inversión en los

cultivos del arándano azul o blueberry, para identificar los beneficios económicos financiero de este sector agrícola.

5.6 Definición de blueberry

El blueberry es un arbusto con una medida aproximada de 60 centímetros de altura, mejor conocido como arándano o mora azul, su fruto es una baya esférica de color azul oscuro con diámetro de 1 a 2 centímetros, con sabor agridulce y su cascara es tersa (Maldonado, 2022). Este fruto actualmente es consumido en dietas saludables debido a los bastos beneficios de su ingesta, es una de las frutas más conocidas a nivel mundial por su origen silvestre como una fruta del bosque con alto contenido en antioxidantes y estudiado como en alimento anticancerígeno.

México es uno de los países que ha optado por incrementar el cultivo domestico del blueberry en su territorio, donde existe una gran cantidad de agricultores en varios estados de la república que apostaron por el cultivo de esta frutilla para generar ingresos.

Variedad del blueberry

México principalmente se enfoca en cultivar arándano azul, debido a los factores que favorecen el cultivo de esta planta, el principal de ellos es el clima dependiendo de la zona del país o el estado y la variedad de blueberry cultivada, por otro lado, están las superficies adecuadas para la producción, los costos de producción y la calidad de la fruta mexicana. Con base en las cifras de la Asociación Nacional de Exportadores de Berries de México (ANEBERRIES), el arándano azul ha incrementado su cultivo con una superficie cultivada del 60 por ciento anual, se ha comprobado que el cultivo de esta frutilla ha crecido favorablemente en volumen de siembra y rendimiento. Actualmente los agricultores han optado por cultivar diversas

variedades del blueberry como lo son Victoria, JupiterBlue, AtlasBlue, BiancaBlue, Ventura y Biloxi, siendo estas dos últimas unas de las más cultivadas en el país.

Es por ello que el análisis de este trabajo tiene como objetivo la investigación y estudio de la inversión en los cultivos de blueberry, específicamente del cultivo de estas dos variedades.

Ventura

Esta planta es un híbrido logrado de la cruce principalmente de *V. corymbosum*, *V. elliotii*, *V. ashei* y *V. darrowi*. Se adapta a climas templados soportando temperaturas frías que van desde las 200 a 600 horas frío. Esta variedad de arándano azul es la primera versión Highbush meridional, además de ser una variedad registrada y de propiedad exclusiva de Fall Creek. Es un arbusto vigoroso en posición vertical y se ha caracterizado por tener maduración temprana con alto rendimiento de frutos con un tamaño grande, firme, con un azul medio en color (Ponce, 2017).

Biloxi

El Biloxi es una planta de arándano perteneciente al grupo de los Southern highbush, híbrido obtenido con el cruzamiento de 4 tipos de variedades, esta planta se obtuvo con la finalidad de obtener frutos de mejor tamaño, adaptabilidad al suelo y tolerancia a temperaturas altas y poco frío. Una de sus principales características es que es una planta auto infértil por lo que la polinización cruzada es necesaria para obtener producciones óptimas.

La variedad de arándano azul Biloxi es la más cultivada en México, tiene ámbito de crecimiento erecto y vigoroso, es una planta altamente productiva con frutos de tamaño medio, precoces en maduración, con excelente color firmeza y sabor. El

cultivo de esta variedad de arándano requiere climas templados con bajas horas de enfriamiento en un rango de 150 a 250, necesita suelos con un pH de 4.5 a 5.5, buen drenaje y rico en materia orgánica, sustratos con excelente drenaje como el peat moss de fibra gruesa, fibra de coco o corteza de pino, con estas condiciones y adecuadas podas, esta planta llega a producir de 10 hasta 15 años con periodos de cosecha de 6 meses por año (Comercializadora Hydro Environment, 2018).

VI. Estudio de viabilidad comercial

El Blueberry es un fruto saludable, también es una planta muy delicada, son muchos de los factores en el cultivo del Blueberry con el fin de evitar el fracaso en las primeras etapas de producción, por ello es importante recibir el asesoramiento de profesionales que acompañen al productor en la tecnificación y desarrollo del cultivo. Puesto que se menciona la oferta y demanda que se obtiene para obtener mejores resultados en la producción.

6.1 La demanda

Con base en Pérez (2018) un eslabón de importancia en la cadena producción-consumo de arándano se integra por las empresas que industrializan el fruto, acorde a las propias capacidades del productor. Los tipos de procesadoras que se encuentran en el país son: empacadoras, red de frío y extractoras. Este eslabón tiene básicamente dos tipos de proveedores: de materias primas y de insumos. El consumo de esta frutilla, de acuerdo con el autor es vía producto transformado; es decir, a través del segundo eslabón de la cadena, las empresas transforman el producto natural en un producto con características especiales que atraen la atención y gusto del consumidor.

Al igual que otras frutas frescas, en la cadena de producción del arándano, posterior a la cosecha se presenta una etapa importante para entregar el producto con la calidad especificada. Dicha calidad se define por una serie de características inherentes a la fruta, como: color, firmeza, apariencia, cutícula (turgencia), organolépticos (azúcar/acidez y de antocianinas), y ausencia de magulladuras. Por lo cual, el principal desafío para llegar al consumidor al detalle, está en mantener la calidad y la integridad para prolongar su vida en anaquel lo que garantiza un precio que puede pagar el consumidor final (Pérez, 2018).

La producción nacional de arándanos tiene una producción más baja respecto a las demás berries, en los últimos años registran un mayor dinamismo en su producción. Además, el blueberry ha hecho aumentar las exportaciones, superando incluso las previsiones más positivas.

El consumo del arándano ha incrementado ya que está catalogado como un súper alimento, debido a su contenido nutricional y a la presencia de antocianinas, antioxidantes que le dan su color característico.

Además, su índice de rentabilidad es mayor al de productos como la caña de azúcar o la producción de maíz. La relación beneficio-costos de las berries determinada su viabilidad financiera en un proyecto productivo donde blueberry se encuentra en 1.8%.

6.2 El producto

El Blueberry es un arbusto que varía en su tamaño dependiendo de la especie de que se trate, posee raíces fibrosas y superficiales que se benefician en gran manera de la asociación con micorrizas. El fruto es una baya cilíndrica de 0.5 a 1.5 centímetros de diámetro de color azul o negro cubierto por una capa cerosa, su atractivo comercial está dado por sus propiedades organolépticas y nutritivas.

Además, tiene una deliciosa combinación de un fruto rico en antioxidantes y vitaminas muy importantes para la salud, que puede ser disfrutado por todos sin restricción.

Los arándanos (blueberry) se destacan por ser las frutas que poseen mayor actividad antioxidante, en especial por poseer antocianinas y ácidos fenólicos. Tienen además un alto contenido nutricional, con bajas calorías y gran contenido en fibras. En estos últimos años han sido objeto de estudios científicos en humanos y

estos están revelando múltiples propiedades beneficiosas para la salud, como, por ejemplo:

- La mejora en la declinación cognitiva debida a la edad.
- Su efecto protector del endotelio vascular.
- Su efecto modificador del perfil lipídico y del colesterol.
- La inhibición de enfermedades oculares.
- Su acción preventiva en las infecciones urinarias.

6.3 La oferta

Los blueberry son un alimento hecho por la madre naturaleza que no solo proporciona un momento de sabor, sino también una fruta llena de antioxidantes y nutrientes necesarios para el cuerpo, lo que hace que los arándanos sean una opción de primer orden para los consumidores de todo el mundo.

Una de las propiedades es buscar las mejores bayas en todo el mundo. Temascaltepec es un gran proveedor de esta particular y bella fruta, el cual sea propuesto ofrecer a un nuestro principal consumidor los mejores arándanos, teniendo una relación muy estrecha con los mejores productores, transportistas y exportadores.

Los arándanos están disponibles todo el año en niveles normales, con un pico en la producción entre junio y diciembre, el cual se ofrecen una amplia gama de variedades, además se goza de condiciones edafológicas y climáticas para su cultivo.

Asimismo, también se cuenta con la tecnología y recursos humanos para producirlos.

6.4 Análisis de la comercialización

La comercialización de la frutilla se hará a través de los asociados de ANEBERRIES (Asociación Nacional de Exportadores de Berries) específicamente mediante la participación de Monarca Fruits, empresa agroindustrial 100% mexicana, ubicada en Camino a La Loma Larga S/N en Zitácuaro Michoacán, C.P. 61527 a tan solo 83.8 kilómetros de distancia del lugar de producción, lo que nos permite reducir costos significativos en el almacenaje y conservación del producto.

Adicionalmente se tiene contemplado una segunda alternativa de comercialización a través de la empresa Alpasa Farms ubicada en Michoacán. empresa dedicada a la producción y comercialización de blueberry con ámbito tanto nacional como internacional, y, finalmente, de manera complementaria se tiene contemplado la posibilidad de trabajar con el Corporativo Agroindustrial Altex ubicado en Michoacán, quienes se dedican a la industrialización de productos agrícolas entre los que destacan: los berries, el mango y la piña.

Debido a la alta demanda de berries a nivel mundial, todas las empresas asociadas a ANEBERRIES, cuentan con esquemas de colaboración con pequeños productores para integrarlos en sus cadenas de comercialización.

A continuación, se enlistan las principales empresas con presencia nacional asociadas a ANEBERRIES que cuentan con dichos esquemas de colaboración con pequeños productores:

Tabla 1. Empresas comercializadoras con programas de colaboración con pequeños productores.

| Empresa | Origen del capital | Área de influencia | Orientación productiva | |
|---------------------------------------|--------------------|--|-----------------------------|---|
| Monarca Fruits S.A. de C.V. | México | Michoacán | Producción comercialización | Y |
| Berries Paradise S.A.P.I DE C.V. | México-Chile | Jalisco, Colima y Michoacán | Producción comercialización | Y |
| Berrymex S. de R. L. de C. V. | Estados Unidos | Baja California Norte y Jalisco | Producción comercialización | Y |
| Driscoll's Operaciones S.A de C.V. | Estados Unidos | Baja California Norte, Puebla, Tlaxcala, Michoacán y Jalisco | Producción comercialización | Y |
| Hortifrut S.A. de C.V. | Chile | Michoacán y Jalisco | Producción comercialización | Y |
| Magromex S.A. de C.V. | México | Michoacán | Comercializadora | |
| Splendor Produce S. de R. L. de C. V. | México | Michoacán | Producción comercialización | Y |
| Fruits-Giddings S. A. de C. V. | Chile | Michoacán, Jalisco, Guanajuato y Baja California | Producción comercialización | Y |
| BQ Fruits S. de R. L. de C. V. | México | Michoacán | Producción comercialización | Y |
| Alpasa Farms S. de R. L. de C. V. | México | Michoacán | Producción comercialización | Y |
| Cor.Agroindustrial S.A de C.V. | México | Michoacán, Tabasco y Nayarit | Procesador comercializador | Y |
| Expoberries S. A. de C. V. | Estados Unidos | Jalisco | Producción comercialización | Y |

Fuente: elaboración propia.

El proyecto se constituirá como una Sociedad Anónima Promotora de Inversión (S. A. P. I.), de tal manera que se tengan dos beneficios importantes: el primero, sería que esta figura legal permita capitalizar la empresa mediante la venta de acciones, lo que representa un alto potencial de crecimiento, y el segundo beneficio sería que mediante la compra del terreno se dará seguridad ante los inversionistas, ya que su inversión estaría respaldada por la tenencia de la tierra. Rancho La Fortaleza es una propiedad privada con escritura pública No. 15594 Volumen CCCXXXIV, año 1997, la cual tiene una extensión de seis hectáreas.

6.5 Mercado de las berries

En 2017, se registró una superficie de siembra de arándano de 3 mil 652 hectáreas (ha), y se obtuvo una producción de 36 mil 699 toneladas (t). El rendimiento máximo nacional fue de 22 toneladas por hectárea (t/ha).

El blueberry ha incrementado el valor de sus exportaciones entre el 2014 y 2018 en un 264%, lo que lo convierte en la Berry que más ha aumentado el valor de sus ventas hacia los mercados externos en los últimos cinco años. En el 2014, había en México 1.843 de cultivo de arándano y en 2018, se estimaron 4.000 ha, dijo Aldo Meres (presidente de la Asociación Nacional de Exportadores de Berries-Anaberries). Las berries se han convertido en un cuarto producto agroalimentario más exportado por México anotando más de 2. 107 millones de dólares en venta en el 2018 (TecnoAgro, 2019).

La industria mexicana de los berries, está posicionada fuertemente en el mercado internacional, ya que, en 2019, representó el tercer producto agrícola más exportado de México solo por debajo de la cerveza y del aguacate. Durante ese año, se tuvieron exportaciones en el orden de 42,782 t lo que representa un valor en el mercado de 332 millones de dólares (mdd).

Para el año 2020, los berries se colocaron en el segundo lugar en exportaciones agrícolas, desplazando al legendario aguacate y el mercado nacional se valoró en los 400 mdd lo que representó un crecimiento porcentual del 20% con respecto al año anterior y un crecimiento sostenido en los últimos 10 años del 16%. Actualmente el 97% de las exportaciones de berries van para el mercado de EEUU y Canadá y el 3% restante se envía a 32 países, entre los que destacan Reino Unido, China, Japón y la Unión Europea.

Estados Unidos es el principal consumidor de arándanos y su cercanía hacia México con ese país ha favorecido el rápido crecimiento en la producción del blueberry, así como el desarrollo de la industria, por ello, mucho se está haciendo por parte de autoridades del sector y los productores, para que se diversifiquen los mercados.

Es decir, México se marca a sí mismo como un proveedor de arándanos frescos de invierno y primavera. Si bien sus cosechas máximas ocurren entre febrero y abril, la temporada mexicana generalmente se extiende de septiembre a junio. Es probable que las tendencias de crecimiento en el volumen de arándanos mexicanos persistan a medida que el país continúa realizando nuevas plantaciones. El país cuenta con un alto grado de sofisticación de los productores en términos de genética y técnicas de cultivo.

VII. Estudio Técnico

7.1 Localización del proyecto

Macro localización

El proyecto se desarrollará en la zona sur del Estado de México en el municipio de Temascaltepec, donde el cultivo de blueberry no se encuentra desarrollado actualmente. El monto total de la inversión estimado es \$ 4, 224,196.00 cantidad que se empleará para la instalación del proyecto, adquiriendo el terreno para desarrollar la actividad agrícola.

La vía principal de acceso a la producción de blueberry será mediante carretera estatal Temascaltepec-Zacazonapan. Esta área geográfica cuenta un clima templado que permite que el cultivo del blueberry aspire a ser rentable, además de ser una zona rural con poca contaminación ambiental y con una sociedad amigable que se adaptará adecuadamente al establecimiento del proyecto, así mismo este generará empleos para habitantes de la zona, donde la mano de obra es accesible, las instalaciones del proyecto estarán ubicadas a 83.3 km del proveedor principal Monarca Fruist, asociado de ANEBERRIES (Asociación Nacional de Exportadores de Berries), lo que permitirá reducir costos en almacén y conservación del producto.

Micro localización

El proyecto se ubicará en el Rancho La Fortaleza. Camino antiguo a los Timbres S/N. Los Timbres, Temascaltepec, México. Entre otras características de la localización óptima del proyecto (Baca, 2016) destacan la comunicación de carretera pavimentada, luz eléctrica, disponibilidad de agua, comunicación por telefonía celular mediante datos, disponibilidad de mano de obra, cercanía al mercado consumidor principal, como la Ciudad de Toluca y CDMX, entre otras.

7.2 El tamaño del proyecto

EL tamaño del proyecto es su capacidad instalada, por lo que se fijó en una superficie de una hectárea, de la cual, se aprovechará, desde el primer periodo de producción los 10,000 metros cuadrados de invernadero con cultivo de la frutilla. Otras características para la determinación del tamaño fueron la demanda del blueberry en el mercado internacional, con la finalidad de que satisfaga capazmente al consumidor. Para la determinación del tamaño óptimo del proyecto, también se tomó en cuenta la capacidad de producción del blueberry para cubrir las necesidades del consumidor. Así mismo se tomó en cuenta la materia prima necesaria para desarrollar el proyecto en su capacidad máxima, la principal materia a utilizar son las siete mil plántulas de blueberry para cultivo con un costo de cotización de 22,516.4 USD.

En este apartado se identificó el suministro en cantidad y calidad de materias primas necesarias para la realización del proyecto.

El presente cuadro desglosa la información necesaria para el análisis del tamaño óptimo del proyecto.

Tabla 2. Análisis de insumos.

| Insumo | Cantidad | Precio unitario | Costo total en pesos | Costo total en dólares |
|---|-----------------------|-----------------|----------------------|------------------------|
| Predio agrícola | 10,000 m ² | 230.00 | 2,300,000.00 | 115,810.68 USD |
| Sistema de riego hidropónico con manguera con gotero integrado, con equipo de fertiirrigación automático. | 1 unidad | 439,800.00 | 439,800.00 | 22,145.01 USD |
| Bolsas para cultivo de arándano de 30 lt, calibre 700 con antioxidantes y UV4 | 7000 unidades | 7.72 | 54,040.00 | 2,721.04 USD |
| Paca de 250 litros de sustrato profesional Rekyva, #27225. | 968 unidades | 562.90 | 544,887.20 | 27,436.41 USD |
| Plántula de arándano variedad Biloxi en maceta de 1lt | 4665 unidades | 2.95 USD | 273,425.5 | 13,767.65 USD |
| Plántula de arándano variedad Ventura en maceta de 1 l | 2335 unidades | 3.216 USD | 149,163.69 | 7,510.76 USD |
| Cubierta Ground Cover, Tejido Geotextil. Control anti-maleza color negro 4 x 100 m | 25 unidades | 4, 507.74 | 112, 693.70 | 5,674.4 USD |
| Macro túnel híbrido 7.2 metros para 10, 000 m ² . | 1 | 251,584.66 | 251,584.66 | 12,667.90 USD |

Elaboración propia.

Tipo de cambio 19.86

El proyecto se desarrollará en un terreno con una capacidad de una hectárea para el cultivo de blueberry Biloxi y Ventura con un 70% y un 30% proporcionalmente, adicionalmente se contará con una bodega para almacenamiento de la cosecha del fruto, un área específica para colocar la línea de montaje y el empaque carga y descarga de la fruta para ser comercializada posteriormente. La distribución de las plántulas se realizó en 4 parcelas con un 25%, 50%, 70% del total de la densidad de siembra, hasta llegar al 100% al inicio del año 4, con una siembra total de 7,000.00 plántulas de arándanos.

El área de cultivo de blueberry contará con condiciones climáticas y de suelo óptimo para el desarrollo de este, además de contar con energía eléctrica, agua, transformadores y suficiente espacio. Se dispone de una carretera con un tramo de terracería y concreto.



Figura 1. Bordo para el abastecimiento de agua. Imagen propiedad de las autoras.

7.3 Ingeniería del proyecto

El área para la plantación del blueberry es de 1 hectárea con superficie rectangular de 10,000 metros cuadrados de plantación, con plantas de la variedad biloxi y ventura, predominando biloxi con un porcentaje del 70% y ventura con una cobertura del 30% , la separación entre surcos será de 2 m lo que arrojará 50 surcos y la separación entre plantas es de 70 cm lo dará 140 plantas por surco, esto permitirá tener una densidad de siembra de 7,000 plantas por hectárea, con sistema de riego por goteo ya que permitirá la utilización óptima del agua y los abonos. El sistema de producción será bajo cubierta utilizando el macro túnel debido a que las variedades de biloxi y ventura se tienen mejor desarrollo durante todos sus estados fenológicos, debido a que esta tecnología es ideal para el manejo de temperaturas

y protección de la planta, logrando obtener mejores resultados en la cosecha de la frutilla con un aumento considerable (TUNNELTEK, 2020).

Se tiene contemplado utilizar como sustrato la fibra de coco utilizando un total de 968 pacas de 250 litros de sustrato profesional Rekiva, mediante la comercializadora Hydro Environment S. A de C.V a un precio de \$ 562.9 cada paca, ya que brinda mejores rendimientos y una mayor productividad agrícola, es importante que con el uso del sustrato de fibra de coco se monitoreen y controlen adecuadamente el contenido de humedad del sustrato, el pH del sustrato y la Ec (electro-conductividad) del sustrato, para obtener los mejores resultados en la producción de los arándanos.

El sistema de producción es en bolsa, las cuales cuentan con protección UV4 que garantiza la protección de la planta, tiene un alto de 44.8 cm por 29.5 cm de ancho y 28.5 cm de largo, con una capacidad de 30 L y calibre de 700 con antioxidante mediante la comercializadora Hydro environment S.A. de C.V. con un costo por bolsa de \$7.7 pesos , cabe mencionar que se ha verificado que la raíz del blueberry es susceptible por ser de tipo fibrosa a la pudrición y plagas por la humedad, por ello es conveniente utilizar la bolsa específica para el cultivo de blueberry, una característica primordial de la bolsa que se tiene contemplada es que cuenta con antioxidante, componente que ayuda a prevenir que el pH ácido de la plántula sea corrosivo para la bolsa (HYDRO, 2022).

El cultivo de blueberry funciona mejor con sistema de riego óptimo y adecuado es por ello que el sistema de riego por goteo o sistema de gota a gota, es considerado el mejor para la agricultura ya que es ideal para suministrar el agua directamente a la zona de la raíz, precisamente donde la planta lo necesita, el riego por goteo brinda una optimización de los fertilizantes y reduce su desperdicio ya que el fertilizante se penetra directamente en la raíz y se utiliza como conductor para la aplicación de fungicidas y estimuladores de crecimiento (agtech, 2019).

Costos de producción

El cálculo de los costos y gastos para la inversión en el proyecto de producción de blueberry variedad biloxi y ventura tendrá los siguientes egresos:

- El gasto por la instalación del macro túnel con cubierta de plástico para el cultivo adecuado del blueberry.
- La compra de las plántulas con el principal proveedor Fall Creek de acuerdo con el precio vigente en el mercado.
- Adquisición de la bolsa para agricultura protegida.
- El sustrato de fibra de coco
- La implementación del sistema de riego por goteo.
- La adquisición de materiales y herramientas para el control y monitoreo del cultivo, el corte y empaque de la frutilla.

Tabla 3. Costos de producción.

| Descripción | Precio unitario | Costo total en pesos | Costo total en dólares |
|--|-----------------|----------------------|------------------------|
| 10,000 m ² de predio agrícola | 230.00 | 2,300,000.00 | 115,810.68 USD |

| | | | |
|--|-----------|------------|------------------|
| 7000 bolsas para cultivo de arándano de 30 lt, calibre 700 con antioxidantes y UV4 | 7.72 | 54,040.00 | 2,721.04 USD |
| 968 pacas de 250 litros de sustrato profesional Rekyva, #27225. | 562.90 | 544,887.20 | 27,436.41 USD |
| 4665 plántulas de arándano variedad Biloxi en maceta de 1lt | 2.95 USD | 273,425.5 | 13,767.65 USD |
| | | | 7.510.76 |
| 2335 plántulas de arándano variedad Ventura en maceta de 1 l | 3.216 USD | 149,163.69 | USD |

Elaboración propia.

Tipo de cambio 19.86

7.4 Organización de la organización humana y jurídica

El marco legal-organizacional estará constituido por el régimen de persona física con actividad empresarial, parcialmente exento del pago de ISR (Impuesto Sobre la Renta) y del IVA, por tratarse de una actividad agrícola de origen primario, con producto sin agregación de valor. Donde la producción de blueberry en Temascaltepec, se proyecta a cinco años para analizar la vida productiva y comercial de la frutilla, identificando el impacto económico-financiero que tendrá en la zona de estudio.

La finalidad del cultivo de blueberry es tener dos producciones al año de la frutilla siempre y cuando se cuente con los recursos necesarios para dicho objetivo, es por

ello que en la primer etapa del proyecto se tiene contemplado a 3 trabajadores permanentes para vigilar y monitorear el proceso productivo de la planta, para la segunda etapa se añadieron dos trabajadores más al equipo de trabajo para participar en las labores de cosecha, del personal de trabajo se asignó a uno de ellos como el encargado general, quien tuvo a su cargo responsabilidades vitales para el funcionamiento del adecuado del proyecto que van desde la compra de plántulas, el diseño de las instalaciones y actividades específicas del proceso de producción.

Este proyecto cuenta con la inversión de socios potenciales para financiar los gastos y costos que se realizaron en el desarrollo del proyecto, y por otra parte con el endeudamiento con terceros para cubrir totalmente los gastos de instalación de la tecnología e insumos adecuados para el proyecto de producción de blueberry.

7.5 Impacto ambiental

Se contempla que en Temascaltepec, es un lugar adecuado para el cultivo del arándano ya que se adapta muy bien a zonas con las condiciones adecuadas de suelo (pH ácido, alta materia orgánica, baja CE y estructuras arenosas), o en suelos de materia orgánica y pH con sustancias ácidas.

Por lo que en el sustrato el sistema es muy intensivo y tecnificado que tiene muchas opciones a elegir para sustituir el suelo, es la opción adecuada para para el establecimiento en un lugar en condiciones climáticas adecuadas, evadiendo la necesidad del suelo adecuado, en estos casos la calidad del agua determinara la viabilidad del proyecto, pues sus características influirán directamente en la producción. Requiere un constante monitoreo de todos los factores que influyen.

En palabras del consultor de producción de arándanos especialista en berries y Embajador de Kilimo, menciona que el riego por goteo facilita que la producción sea optimizada, gracias a la gran variedad de suelo que hay en México. “Este tipo de

frutos se adaptan muy bien a ellos, siempre y cuando haya un buen manejo en las técnicas de riego, un suelo húmedo, bien drenado y con la aplicación de nuevas tecnologías como la producción en suelo, los controladores de riego, monitoreo de las condiciones climáticas y tecnologías como Kilimo que gestionan y monitorean el riego, son necesarias para lograr el óptimo crecimiento de la fruta”,

Es fundamental que para el ambiente del cultivo de arándanos tener un buen manejo de riego, esta fruta crece gracias a la absorción de agua y nutrientes, estos son los que realizan la absorción del recurso hídrico y además la raíz tiene una alta tasa respiratoria. Por ello, es importante mantener el terreno húmedo, evitando el encharcamiento y utilizando agua de riego de buena calidad sin presencia de salinidad ni exceso de calcio, boro o cloro.

VIII. Estudio financiero

8.1 Inversión requerida

Para el desarrollo del cultivo de Blueberry se tiene planeada una 1 hectárea con una superficie rectangular de 10,000 m² de plantación; además, se requiere una inversión, considerando capital de trabajo de \$4.224,196.00 cantidad que se contemplará para la instalación del proyecto, el Blueberry es un cultivo de alta inversión inicial y como todo frutal requiere de algunos años para recuperar dicha inversión, en este caso cinco años. El cual se considera que la producción tendrá un adecuado manejo, misma que comenzará a obtenerse al segundo año de operación. Además del espacio adicional para el área de empaque. Los costos en estas obras físicas se detallan a continuación:

- El costo por metro cuadrado de predio agrícola será de 230.00 (doscientos treinta pesos 00/100 M.N.). El terreno para el cultivo de blueberry es de 1 hectárea que equivale a 10 000 m², con un precio total de 2, 300,000 pesos.
- Macro túnel híbrido 7.2 metros para 10, 000 m², con un valor total de 251,588.66 pesos, más estructura y accesorios como el plástico de cubierta

de 8.50 sunthem High Diff 75 Magic ginegra cortado 11 714 m² con un total de 4, 334.18 USD.

- El acondicionamiento de una bodega y área de empaque carga y descarga del blueberry.
- La inversión en el sistema de riego hidropónico con manguera con gotero integrado, con equipo de fertirrigación automático.



Figura 2. Área del terreno para la realización del proyecto. Imagen propiedad de las autoras.

8.2 Capital de trabajo

El proyecto se desempeña en el sector agroindustrial orientado a la producción de blueberry con calidad de exportación orientado a satisfacer las necesidades de los consumidores con perspectiva global y con el firme propósito de contribuir a con la mejora en la calidad de vida de sus asociados, empleados e inversionistas.

por tal motivo el equipo de trabajo se encuentra conformado por:

- 2 trabajadores para el establecimiento de la huerta de blueberry.
- 5 trabajadores para la cosecha del blueberry y manejo de la huerta por hectárea.
- 1 persona para asistencia técnica con experiencia en fitopatología, para la prevención y cuidado de abonos e insecticidas permitidos en la producción orgánica de arándanos.
- 1 encargado del área administrativa.
- 1 secretaria, contemplada para el año 3 del proyecto.
- 1 encargado para el control de plagas.

8.3 Activos no circulantes

El proyecto de cultivo de blueberry contempla los siguientes activos no circulantes que se encuentran en el cuadro 4, donde se especifica el costo de cada uno de ellos, la descripción y la cantidad necesaria.

Tabla 4. Descripción de activos no circulantes.

| Cantidad | Descripción | Costo | Total |
|----------|--|------------------|---------------------------|
| 10,000 | Metros cuadrados predio agrícola | 230.00 | 2,300,000.00 |
| 1 | Gastos notariales | 32,500.00 | 32,500.00 |
| 1 | Sistema de riego hidropónico con manguera con gotero integrado, con equipo de fertirrigación automático. | 439,800.00 | 439,800.00 |
| 25 | Cubierta Ground Cover, Tejido Geotextil. Control Anti - maleza color negro 4 X 100 m | 4507.74 | 112,693.70 |
| 7000 | Bolsa para cultivo de arándano de 30 lt, calibre 700 con antioxidantes y UV4 | 7.72 | 54,040.00 |
| 968 | Paca de 250 litros de sustrato profesional Rekyva, #27225. | 562.90 | 544,887.20 |
| 4667 | Plántula de arándano variedad Biloxi en maceta de 1lt | 2.95 USD | 13,767.65 USD |
| 2333 | Plántula de arándano variedad Ventura en maceta de 1 lt | 3.75 USD | 8,748.75 USD |
| 1 | - Macro túnel híbrido 7.2 mts para 10,000 m2. Estructura y accesorios. | 251,584.66 | 251,584.66 |
| 11714 | - Plástico de cubierta de 8.50 Suntherm High Diff 75% Magic Ginegar cortado 11714 m2 | 0.37 USD | 4,334.18USD |
| 1 | Maxi Pack Partner 1.6 HDI 2020, Peugeot. | 304,956.08 | 304,956.08 |
| 1 | Torrey Campaqrf. Cámara paquete cuarto frio 400 k Refrigeración | 69562.00 | 69,562.00 |
| 4 | Báscula electrónica digital. Marca Zerone 5 kg. 0.1 g. Acero inoxidable | 839.00 | 3,356.00 |
| 2 | Mesa de acero inoxidable | 2600.00 | 5,200.00 |
| 1 | Kit de herramientas de trabajo para campo | 7500.00 | 7,500.00 |
| 1 | Diablito de carga | 600.00 | 600.00 |
| | | Total MXN | Total 4,526,679.64 |
| | | USD | 26,850.58 |
| | | Total | 4,659,904.21 |

Tipo de cambio 19.8603

Elaboración propia.

8.4 Gastos preoperativos

Los gastos preoperativos que se generaron para el desarrollo el proyecto del cultivo de blueberry son:

- Pagos por estudios de mercado para determinar si es conveniente una idea de emprendimiento.
- Gastos de marketing y promoción.
- Compras de material de oficina que se use antes de iniciar la etapa de operaciones.
- Gastos administrativos correspondientes a la creación de la figura jurídica de una empresa.
- Gastos de capacitación del personal contratado por la empresa.
- Gastos en los que se incurre para convencer a atraer inversores para que participen en el proyecto.

8.5 Estimación de flujos de caja por periodo.

Tabla 5. Flujograma de producción y efectivo. Año 1.

MARZO 2022- FEBRERO 2023

| CONCEPTOS/MESES | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| EGRESOS | | | | | | | | | | | | |
| Gastos Notariales | \$ 32,500.0 | | | | | | | | | | | |
| Compra de terreno | \$ 2,300,000.0 | | | | | | | | | | | |
| Acondicionamiento de terreno | \$ 5,000.0 | | | | | | | | | | | |
| Cobertura Plastica | \$ 28,173.4 | | | | | | \$ 28,173.4 | | | | | |
| Macrotunel | \$ 84,886.6 | | | | | | \$ 84,886.6 | | | | | |
| Compra de macetas y sustrato | \$ 149,731.8 | | | | | | \$ 149,731.8 | | | | | |
| Sistema de riego | \$ 109,950.0 | | | | | | \$ 109,950.0 | | | | | |
| Acondicionamiento Bordo | \$ 12,500.0 | | | | | | | | | | | |
| Equipamiento | \$ 7,500.0 | | | | | | | | | | | |
| Compra de plántula | | \$ 111,794.6 | | | | | \$ 111,794.6 | | | | | |
| Flete de compra | | \$ 6,967.5 | | | | | \$ 6,967.5 | | | | | |
| Fertiriego | | \$ 4,725.0 | \$ 4,725.0 | \$ 4,725.0 | \$ 4,725.0 | \$ 4,725.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 |
| Control de plagas | | | \$ 3,675.0 | | \$ 3,675.0 | | \$ 7,350.0 | | | \$ 7,350.0 | | |
| Mano de Obra | \$ 12,000.0 | \$ 12,000.0 | \$ 12,000.0 | \$ 12,000.0 | \$ 12,000.0 | \$ 12,000.0 | \$ 12,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 |
| Asistencia Técnica | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 |
| Servicios | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 | \$ 5,000.0 |
| Gastos Administrativos | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 |
| Insumos de Empaque (Clam) | | | | | | | \$ 22,080.0 | | | | | |
| Empaque (caja 12-6oz) | | | | | | | \$ 13,800.0 | | | | | |
| Acondicionamiento de bodega | | | | | | | \$ 78,718.0 | | | | | |
| Compra de vehículo | | | | | | | \$ 100,415.0 | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 |
| Flete de venta | | | | | | | | \$ 2,800.0 | \$ 2,800.0 | \$ 2,800.0 | \$ 2,800.0 | \$ 2,800.0 |
| Seguro Agrícola | | \$ 10,900.6 | | | | | | | | | | |
| TOTAL DE EGRESOS | \$ 2,762,241.9 | \$ 155,487.1 | \$ 32,900.0 | \$ 36,725.0 | \$ 32,900.0 | \$ 36,725.0 | \$ 747,816.9 | \$ 79,295.1 | \$ 71,795.1 | \$ 86,645.1 | \$ 71,795.1 | \$ 79,295.1 |
| INGRESOS | | | | | | | | | | | | |
| Venta Parcela 1 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 79,242.6 | \$ 54,218.6 | \$ 41,706.6 | \$ 54,218.6 | \$ 63,394.1 |
| Venta Parcela 2 | | | | | | | | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Venta de Acciones | | | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| TOTAL DE INGRESOS | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 79,242.6 | \$ 54,218.6 | \$ 41,706.6 | \$ 54,218.6 | \$ 63,394.1 |
| SALDO O UTILIDAD | -\$ 2,762,241.9 | -\$ 155,487.1 | -\$ 32,900.0 | -\$ 36,725.0 | -\$ 32,900.0 | -\$ 36,725.0 | -\$ 747,816.9 | -\$ 52.5 | -\$ 17,576.5 | -\$ 44,938.5 | -\$ 17,576.5 | -\$ 15,901.0 |
| SALDO ACUMULADO | -\$ 2,762,241.9 | -\$ 2,917,729.0 | -\$ 2,950,629.0 | -\$ 2,987,354.0 | -\$ 3,020,254.0 | -\$ 3,056,979.0 | -\$ 3,804,795.9 | -\$ 3,804,848.4 | -\$ 3,822,424.9 | -\$ 3,867,363.3 | -\$ 3,884,939.8 | -\$ 3,900,840.8 |

Elaboración propia.

Tabla 6. Flujograma de producción y efectivo. Año 2

MARZO 2023- FEBRERO 2024

| CONCEPTOS/MESES | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| EGRESOS | | | | | | | | | | | | |
| Cobertura plastica | \$ 28,173.4 | | | | | | \$ 28,173.4 | | | | | |
| Macrotunel | \$ 84,886.6 | | | | | | \$ 84,886.6 | | | | | |
| Compra de macetas y sustrato | \$ 149,731.8 | | | | | | \$ 149,731.8 | | | | | |
| Sistema de riego | \$ 109,950.0 | | | | | | \$ 109,950.0 | | | | | |
| Compra de plantula | | \$ 111,794.6 | | | | | \$ - | \$ 111,794.6 | | | | |
| Flete de compra | | \$ 6,967.5 | | | | | | \$ 6,967.5 | | | | |
| Mensualidad/seguro | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 | \$ 17,045.1 | \$ 11,800.0 | | | | |
| Mano de Obra | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 |
| Asistencia Técnica | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 |
| Servicios | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 |
| Gastos Adm. | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 |
| Fertiriego | \$ 9,450.0 | \$ 14,175.0 | \$ 14,175.0 | \$ 14,175.0 | \$ 14,175.0 | \$ 14,175.0 | \$ 14,175.0 | \$ 18,900.0 | \$ 18,900.0 | \$ 18,900.0 | \$ 18,900.0 | \$ 18,900.0 |
| Control de plagas | | \$ 11,025.0 | | \$ 11,025.0 | | | \$ 11,025.0 | | \$ 14,700.0 | | | \$ 14,700.0 |
| Insumos de Empaque | \$ 11,040.0 | \$ 11,040.0 | | | | | \$ 39,662.2 | \$ 39,662.2 | | | | |
| Empaque caja (12-6oz) | \$ 6,900.0 | \$ 6,900.0 | | | | | \$ 24,788.9 | \$ 24,788.9 | | | | |
| Flete de venta | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 |
| Seguro Agrícola | | \$ 10,900.6 | | | | | | | | | | |
| TOTAL DE EGRESOS | \$ 467,776.9 | \$ 237,047.2 | \$ 81,820.1 | \$ 100,345.1 | \$ 81,820.1 | \$ 89,320.1 | \$ 530,038.0 | \$ 272,013.2 | \$ 84,200.0 | \$ 77,000.0 | \$ 69,500.0 | \$ 91,700.0 |
| INGRESOS | | | | | | | | | | | | |
| Venta Parcela 1 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 170,302.1 | \$ 154,082.8 | \$ 105,425.1 | \$ 81,096.2 | \$ 105,425.1 | \$ 123,266.3 |
| Venta Parcela 2 | \$ 54,218.6 | \$ 87,583.9 | \$ 45,877.3 | \$ 41,706.6 | \$ 41,706.6 | \$ 50,048.0 | | | | | | |
| Venta Parcela 3 | | | | | | | \$ 79,242.6 | \$ 54,218.6 | \$ 41,706.6 | \$ 54,218.6 | \$ 63,394.1 | \$ 63,394.1 |
| Venta parcela 4 | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL DE INGRESOS | \$ 54,218.6 | \$ 87,583.9 | \$ 45,877.3 | \$ 41,706.6 | \$ 41,706.6 | \$ 50,048.0 | \$ 249,544.7 | \$ 208,301.4 | \$ 147,131.7 | \$ 135,314.8 | \$ 168,819.2 | \$ 186,660.3 |
| SALDO O UTILIDAD | -\$413,558.3 | -\$149,463.3 | -\$ 35,942.8 | -\$ 58,638.5 | -\$ 40,113.5 | -\$ 39,272.1 | -\$ 280,493.3 | -\$ 63,711.7 | \$ 62,931.7 | \$ 58,314.8 | \$ 99,319.2 | \$ 94,960.3 |
| SALDO ACUMULADO | -\$ 4,314,399.1 | -\$ 4,463,862.4 | -\$ 4,499,805.2 | -\$ 4,558,443.7 | -\$ 4,598,557.1 | -\$ 4,637,829.3 | -\$ 4,918,322.6 | -\$ 4,982,034.3 | -\$ 4,919,102.6 | -\$ 4,860,787.7 | -\$ 4,761,468.6 | -\$ 4,666,508.2 |

Elaboración propia

Tabla 7. Flujograma de producción y efectivo. Año 3.

Marzo 2024 - FEBRERO 2025

| CONCEPTOS/MESES | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| EGRESOS | | | | | | | | | | | | |
| Seguro camioneta | | | | | | | | \$ 11,800.0 | | | | |
| Mano de Obra | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 | \$ 30,000.0 |
| Asistencia Técnica | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 | | \$ 7,500.0 |
| Fertiriego | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 | \$ 9,450.0 |
| Control de plagas | | | \$ 14,700.0 | | | \$ 14,700.0 | | | \$ 14,700.0 | | | \$ 14,700.0 |
| Servicios | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 | \$ 7,500.0 |
| Gastos Adm | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 | \$ 17,500.0 |
| Insumos de Empaque | \$ 28,622.2 | \$ 28,622.2 | | | | | \$ 28,622.2 | | | | | |
| Empaque caja (12-6oz) | \$ 17,888.9 | \$ 17,888.9 | | | | | \$ 17,888.9 | \$ 17,888.9 | | | | |
| Flete de venta | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 | \$ 5,600.0 |
| Seguro Agrícola | | \$ 10,900.6 | | | | | | | | | | |
| TOTAL DE EGRESOS | \$ 116,561.1 | \$ 124,061.1 | \$ 84,750.0 | \$ 77,550.0 | \$ 70,050.0 | \$ 92,250.0 | \$ 116,561.1 | \$ 107,238.9 | \$ 84,750.0 | \$ 77,550.0 | \$ 70,050.0 | \$ 92,250.0 |
| INGRESOS | | | | | | | | | | | | |
| Venta Parcela 1 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 170,302.1 | \$ 154,082.8 | \$ 105,425.1 | \$ 81,096.2 | \$ 105,425.1 | \$ 123,266.3 |
| Venta Parcela 2 | \$ 105,425.1 | \$ 170,302.1 | \$ 89,205.8 | \$ 81,096.2 | \$ 81,096.2 | \$ 97,315.5 | | | | | | |
| Venta Parcela 3 | | | | | | | \$ 170,302.1 | \$ 154,082.8 | \$ 105,425.1 | \$ 81,096.2 | \$ 105,425.1 | \$ 123,266.3 |
| Venta Parcela 4 | \$ 54,218.6 | \$ 87,583.9 | \$ 45,877.3 | \$ 41,706.6 | \$ 41,706.6 | \$ 50,048.0 | | | | | | |
| TOTAL DE INGRESOS | \$ 159,643.7 | \$ 257,886.0 | \$ 135,083.1 | \$ 122,802.9 | \$ 122,802.9 | \$ 147,363.4 | \$ 340,604.1 | \$ 308,165.7 | \$ 210,850.2 | \$ 162,192.5 | \$ 210,850.2 | \$ 246,532.5 |
| UTILIDAD | \$ 43,082.6 | \$ 133,824.9 | \$ 50,333.1 | \$ 45,252.9 | \$ 52,752.9 | \$ 55,113.4 | \$ 224,043.1 | \$ 200,926.8 | \$ 126,100.2 | \$ 84,642.5 | \$ 140,800.2 | \$ 154,282.5 |
| SALDO ACUMULADO | -\$ 4,623,425.6 | -\$ 4,489,600.7 | -\$ 4,439,267.5 | -\$ 4,394,014.7 | -\$ 4,341,261.8 | -\$ 4,286,148.4 | -\$ 4,062,105.3 | -\$ 3,861,178.5 | -\$ 3,735,078.4 | -\$ 3,650,435.9 | -\$ 3,509,635.7 | -\$ 3,355,353.2 |

Elaboración propia.

Notas sobre los parámetros productivos para la elaboración de los flujos de producción y efectivo.

- El precio por metro cuadrado de predio agrícola es de 230.00 (doscientos treinta pesos 00/100 M.N.). El precio de venta por kilogramo de Blueberry está basado en los precios reportados por USDA entre los meses de octubre 2020 y septiembre 2021.
- Se están contemplando 2 jornales para el establecimiento de huerta y 5 jornales para cosecha y manejo de huerta por hectárea.
- Para el acondicionamiento de terreno se está considerando un arado y una rastra para una hectárea.
- El concepto de Asistencia Técnica es el pago mensual de un experto en fitopatología para la prevención y adecuado manejo de abonos e insecticidas permitidos en la producción orgánica de arándanos.
- Gastos administrativos. Es el gasto mensual del encargado de la ejecución y seguimiento del proyecto (6,000.00) y pago de honorarios (1,500.00) del despacho contable. A partir del tercer año de ejercicio se incrementa en 10,000.00 pesos el sueldo del Encargado de ejecución y seguimiento del proyecto, la contratación de una secretaria (6,000.00) y el pago de honorarios del despacho contable (1,500.00).

En el concepto de servicios se considera el pago de telefonía, agua, luz, predial derivados de la ejecución del proyecto.

En el concepto de seguro se tiene contemplado a: Protección Agropecuaria Compañía de Seguros S.A. Se tiene una suma asegurada por 799,190.61 que contempla la protección de pérdida parcial o total de la estructura, cobertura plástica y cultivo en caso de vientos y/o heladas con un deducible del 10% en el cultivo y del 15% en estructura y cubierta. Folio de cotización 10899.

IX. Evaluación financiera

9.1 Indicadores de rentabilidad financiera

Los datos obtenidos en los análisis económicos del proyecto indican una excelente viabilidad del proyecto. Contemplando un horizonte financiero de cinco años y una TREMA ponderada entre aportación de socios y endeudamiento del 13.7%, se obtuvo un VAN financiero positivo de 714,770 y una TIR financiera del 18.7%, así como una relación beneficio-costos financiera de 1.05. Utilizando un promedio de las utilidades brutas obtenidas, se tiene un Periodo de Recuperación de la Inversión de 4.7 años (Tabla 8).

Tabla 8. Indicadores de evaluación financiera con endeudamiento

| Concepto | Valor |
|------------------------|---------|
| VAN, excel, financiero | 714,770 |
| TIR | 18.7% |
| RBC | 1.05 |
| ID | 0.20 |
| RSI | 1.20 |
| TIRM o TVR | 17.8% |
| PR, años | 4.7 |

Estimaciones propias, con una tasa de 13.7%.

Fuente: elaboración propia.

Ahora, sin endeudamiento, considerando un horizonte financiero de cinco años y una TREMA de 12.5%, se obtuvo un VAN económico positivo de 3,058,874 y una TIR económica del 29.81%, así como una relación beneficio-costos económica de 1.075. Utilizando un promedio de las utilidades brutas obtenidas, se tiene un Periodo de Recuperación de la Inversión de 4.61 años, sin endeudamiento (Tabla 9).

Tabla 9. Indicadores de rentabilidad económica (sin endeudamiento).

| Concepto | Valor |
|------------|-----------|
| VAN, excel | 3,058,874 |
| TIR | 29.81% |
| RBC | 1.075 |
| ID | 0.72 |
| RSI | 1.72 |
| TIRM o TVR | 25.45% |
| PR, años | 4.61 |

Estimaciones propias, con una tasa de 12.5%.

Fuente: estimaciones propias.

9.2 Cifras de producción

En México se tienen registradas 4,650,783 unidades de producción, de las cuales el 75.48% realizan la agricultura a cielo abierto (ENA 2019), esto sin duda alguna representa una área de oportunidad cuando hablamos de agricultura protegida, ya que en el presente proyecto, el sistema de producción es totalmente agricultura protegida, utilizando como medio de sustrato fibra de coco, para control de los factores ambientales tales como granizo y heladas se tiene contemplado el macrotunel, así como la Ground Cover para control de malezas, además de un uso eficiente del agua mediante la implementación de un sistema de riego inteligente.

Todos estos elementos permiten tener un significativo aumento en la producción, solo en México se reportó un incremento del 47.9% del valor de la producción bajo esta técnica (SIAP, 2017). Entre las ventajas de este tipo de agricultura se tienen una mayor producción tanto en calidad como en cantidad del producto, se puede programar la producción para tener ciclos productivos durante todo el año sin necesidad de adaptarse a los ciclos naturales del cultivo, el uso del vital líquido es totalmente eficiente ya que las descargas se realizan en base a las necesidades de la planta y a las condiciones climatológicas del momento, el control de vectores bióticos, de malezas y de enfermedades y plagas se controla con mucho mayor

eficiencia que sistemas a cielo abierto. Todas estas ventajas en el sistema de producción, le permitirá a Berry-Fort, posicionarse como punta de flecha, inicialmente, en el Estado de México y posteriormente ir creciendo paulatinamente para tener presencia en el resto del país.

X. Análisis del estudio financiero

Con base en el sistema de producción propuesto para producción de berries (mediante macro-túnel), el propósito de esta sección consistió en elaborar información financiera que proporcione datos acerca de la cantidad de inversión total inicial, depreciaciones, amortizaciones, valores residuales, capital de trabajo, gastos, ingresos, utilidad de operación del proyecto, punto de equilibrio, financiamiento y sus condiciones, así como el flujo de efectivo para determinar la rentabilidad del proyecto.

La corrida financiera se realizó a través del sistema o método de producción porcentual creciente y sin inflación hasta lograr el 100% de la capacidad de funcionamiento del proyecto en términos de la capacidad instalada que fue al último periodo del horizonte de la inversión.

10.1 La inversión inicial

El monto total de la inversión estimado es \$ 4,224, 196.00 cantidad que se empleará para la instalación del proyecto, adquiriendo el terreno para desarrollar la actividad agrícola.

10.1.1 Horizonte del proyecto

Con base en la determinación del tamaño del proyecto de producción comercial de berries en la región propuesta, la cuantificación de la inversión fija se realizó al 100% de la capacidad instalada. El horizonte de este agronegocio se planteó a cinco años al considerar la vida útil de la inversión productiva importante (Coss, 2018) como establecimiento de invernaderos y plántulas, debido a que éstos no requerirán desembolsos por mantenimiento durante la vida útil u horizonte del proyecto.

10.1.2 Capacidad inicial y capacidad plena

Con referencia en las condiciones planteadas, para el primer periodo de producción se decidió iniciar con el equivalente al 25% de plántulas de blueberry de la capacidad plena del proyecto, el segundo periodo al 50%, tercero 75%, cuarto periodo 100% y para el quinto a 100%.

Las estimaciones de inversión inicial se presentan en la Tabla 10, cuyo monto total estimado fue 4.2 millones de pesos (MDP), de los cuales 82.8% es en inversión tangible, básicamente el rubro de terreno e intangible (3.6%), principalmente el rubro de gastos notariales.

Tabla 10. Inversión total inicial (pesos).

| Concepto | Monto (\$) | % |
|-------------------------------|------------------|---------------|
| Inversión tangible | 3,498,125 | 82.8% |
| Terreno | 2,300,000 | 54.4% |
| Vehículo | 185,640 | 4.4% |
| Sistema de riego | 219,900 | 5.2% |
| Bodega de empaque | 78,718 | 1.9% |
| Bordo | 12,500 | 0.3% |
| Herramienta de trabajo | 7,500 | 0.2% |
| Macrotunel | 84,887 | 2.0% |
| Cobertura plástica | 56,347 | 1.3% |
| Compra de macetas y sustrato | 299,464 | 7.1% |
| Equipamiento | 7,500 | 0.2% |
| Plántula | 223,589 | 5.3% |
| Insumos de empaque | 22,080 | 0.5% |
| Inversión intangible | 153,554 | 3.6% |
| Gastos notariales | 32,500 | 0.8% |
| Acondicionamiento del terreno | 5,000 | 0.1% |
| Acondicionamiento-bordo | 12,500 | 0.3% |
| Flete de compra | 13,935 | 0.3% |
| Acondicionamiento de bodega | 78,718 | 1.9% |
| Seguro agrícola | 10,901 | 0.3% |
| Capital de trabajo | 572,518 | 13.6% |
| Total | 4,224,196 | 100.0% |

Fuente: estimaciones propia.

Con base en Araujo (2017), banca social ya no permite el concepto de imprevistos en proyectos de inversión, en su lugar, sugiere inflar poco más los conceptos de inversión fija para equiparar el de imprevistos.

10.2 Calendario de inversión

Por la naturaleza del proyecto, toda la inversión tangible e intangible y capital de trabajo ocurrirá en el periodo cero del horizonte de este (Tabla 11), se prevé que no habrá reinversiones posteriores, por lo que se proyecta que la inversión fija se consume de forma parcial considerando su vida útil, en consecuencia, habrá ingresos por concepto de valor de rescate o residual de los activos fijos o tangibles, mismos que se adicionaron al último periodo del horizonte del proyecto.

Tabla 11. Calendario de inversión (pesos).

| Concepto | Programa de inversión, año cero | | | Inversión total (\$) |
|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|
| | Mes 1 | Mes 7 | Mes 8 | |
| Inversión tangible | | | | 3,498,125 |
| Terreno | | | | 2,300,000 |
| Vehículo | | | | 185,640 |
| Sistema de riego | | | | 219,900 |
| Bodega de empaque | | | | 78,718 |
| Bordo | | | | 12,500 |
| Herramienta de trabajo | | | | 7,500 |
| Macrotunel | | | | 84,887 |
| Cobertura plástica | | | | 56,347 |
| Compra de macetas y sustrato | | | | 299,464 |
| Equipamiento | | | | 7,500 |
| Plántula | | | | 223,589 |
| Insumos de empaque | | | | 22,080 |
| Inversión intangible | | | | 153,554 |
| Gastos notariales | | | | 32,500 |
| Acondicionamiento del terreno | | | | 5,000 |
| Acondicionamiento-bordo | | | | 12,500 |
| Flete de compra | | | | 13,935 |
| Acondicionamiento de bodega | | | | 78,718 |
| Seguro agrícola | | | | 10,901 |
| Capital de trabajo | | | | 572,518 |
| Total | | | | 4,224,196 |

Fuente: elaboración propia.

10.3 Depreciaciones y amortizaciones de tangibles e intangibles

La Tabla 12 expresa el monto de la depreciación anual por el método de línea recta (Díaz y Aguilera, 2008), los porcentajes de reducción de valor, así como depreciación acumulada, valor residual por periodo del proyecto y valor residual total. El monto tanto de depreciación y amortización anual ascendió a \$191,991, mismo que habrá de considerarse en el cálculo del valor residual total de la inversión inicial.

Tabla 12. Depreciaciones y amortizaciones, pesos.

| Concepto | Valor inicial | Vida útil (años) | Vida económica (años) | Depreciación anual (\$) | | Valor de reposición | Valor de desecho (vida económica) (Vi- Vrep) |
|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|-----|---------------------|--|
| | | | | Valor (\$) | % | | |
| Inversión tangible | 3,498,125 | | | 176,636 | | | |
| Terreno | 2,300,000 | | | | | | |
| Vehículo | 185,640 | 4 | 3 | 46,410 | 25% | 139,230 | 46,410 |
| Sistema de riego | 219,900 | 10 | 6 | 21,990 | 10% | 131,940 | 87,960 |
| Bodega de empaque | 78,718 | 20 | 8 | 3,936 | 5% | 31,487 | 47,231 |
| Bordo | 12,500 | 20 | 7 | 625 | 5% | 4,375 | 8,125 |
| Herramienta de trabajo | 7,500 | 10 | 3 | 750 | 10% | 2,250 | 5,250 |
| Macrotunel | 84,887 | 10 | 8 | 8,489 | 10% | 67,909 | 16,977 |
| Cobertura plástica | 56,347 | 10 | 3 | 5,635 | 10% | 16,904 | 39,443 |
| Macetas y sustrato | 299,464 | 10 | 3 | 29,946 | 10% | 89,839 | 209,625 |
| Equipamiento | 7,500 | 10 | 3 | 750 | 10% | 2,250 | 5,250 |
| Plántula | 223,589 | 4 | 3 | 55,897 | 25% | 167,692 | 55,897 |
| Insumos de empaque | 22,080 | 10 | 3 | 2,208 | 10% | 6,624 | 15,456 |
| Amortización | | | | | | | |
| Inversión intangible | 153,554 | 5 | 5 | 15,355 | 10% | | |
| Gastos notariales | 32,500 | 6,500 | | 3,250 | 10% | | |
| Acondicionamiento del terreno | 5,000 | 1,000 | | 500 | 10% | | |
| Acondicionamiento-bordo | 12,500 | 2,500 | | 1,250 | 10% | | |
| Flete de compra | 13,935 | 2,787 | | 1,394 | 10% | | |
| Acondicionamiento de bodega | 78,718 | 15,744 | | 7,872 | 10% | | |
| Seguro agrícola | 10,901 | 2,180 | | 1,090 | 10% | | |
| Total | 3,651,678 | | | 191,991 | | | |
| Promedio de vida económica | 4.54545 | | | | | | |
| Redondeo de vida económica | 5 | | | | | | |

Fuente, elaboración propia con base en los artículos 31 al 36 de la LISR. Depreciación.

10.4 Depreciación acumulada

En la Tabla 13 se muestra la depreciación que se acumula periodo tras periodo de la vida útil del proyecto. Esa información sirve como base para conocer el valor

residual o el valor en libros para cualquier periodo. La depreciación total acumulada fue \$1,025 miles de pesos. Con ello, el valor residual total fue \$2, 625,985.

Tabla 13. Depreciación acumulada, pesos.

| Concepto | Años del proyecto | | | | |
|-------------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| | Año 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Activos no circulantes | 174,428 | 348,856 | 523,284 | 697,712 | 872,140 |
| Terreno | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vehículo | 46,410 | 92,820 | 139,230 | 185,640 | 232,051 |
| Sistema de riego | 21,990 | 43,980 | 65,970 | 87,960 | 109,950 |
| Bodega de empaque | 3,936 | 7,872 | 11,808 | 15,744 | 19,680 |
| Bordo | 625 | 1,250 | 1,875 | 2,500 | 3,125 |
| Herramienta de trabajo | 750 | 1,500 | 2,250 | 3,000 | 3,750 |
| Macrotunel | 8,489 | 16,977 | 25,466 | 33,955 | 42,443 |
| Cobertura plástica | 5,635 | 11,269 | 16,904 | 22,539 | 28,173 |
| Macetas y sustrato | 29,946 | 59,893 | 89,839 | 119,785 | 149,732 |
| Equipamiento | 750 | 1,500 | 2,250 | 3,000 | 3,750 |
| Plántula | 55,897 | 111,795 | 167,692 | 223,589 | 279,487 |
| Activos diferidos | 15,355 | 30,711 | 46,066 | 61,421 | 76,777 |
| Gastos notariales | 3,250 | 6,500 | 9,750 | 13,000 | 16,250 |
| Acondicionamiento del terreno | 500 | 1,000 | 1,500 | 2,000 | 2,500 |
| Acondicionamiento-bordo | 1,250 | 2,500 | 3,750 | 5,000 | 6,250 |
| Flete de compra | 1,394 | 2,787 | 4,181 | 5,574 | 6,968 |
| Acondicionamiento de bodega | 7,872 | 15,744 | 23,615 | 31,487 | 39,359 |
| Seguro agrícola | 1,090 | 2,180 | 3,270 | 4,360 | 5,450 |
| Total | 205,139 | 410,277 | 615,416 | 820,555 | 1,025,694 |
| Valor residual total: | 2,625,985 | | | | |

Fuente: elaboración propia.

10.5 Valor residual

Por definición, el valor residual o de rescate es el que queda al final de la vida económica de un activo fijo (Coss, 2018). Es el valor en libros a ese periodo del proyecto. El valor residual se obtiene como el valor inicial total (de todos los activos) menos la depreciación acumulada total al final del horizonte del proyecto (Baca, 2016). Para este caso el valor residual total ascendió a \$2, 625,985. Este valor se agregó al ingreso total del último periodo de todo proyecto o bien en el último periodo del flujo neto de efectivo del periodo último del proyecto de inversión.

10.6 Determinación del capital de trabajo (K de T)

El método que se utilizó fue el del porcentaje de los costos de operación sobre el capital incremental de trabajo (Rebollar y Jaramillo, 2012; Baca, 2016; Coss, 2018). La Tabla 14 presenta el flujo de efectivo mensual del proyecto del invernadero necesario para determinar el monto de capital de trabajo.

El primer año de producción incorporará los meses de marzo a febrero de 2022 y 2023.

El método de determinación del capital incremental de trabajo por un porcentaje de costos de operación asume que cada periodo de producción no requiere de refinanciamiento de las utilidades y, se necesitará un monto superior para la vida útil del horizonte del proyecto. El monto de capital de trabajo estimado en la Tabla 16 se añadió o se adicionó al último año del flujo de efectivo del proyecto, pues por teoría, el K de T debe recuperarse al final de la vida útil de todo proyecto de inversión (Baca, 2016).

Tabla 14. Costos de operación proyectado y determinación del capital de trabajo para el primer periodo de operación, pesos.

| Conceptos | Horizonte de análisis del proyecto (años) | | | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| | Inversión | Capacidad inicial | | | Capacidad plena | |
| | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% | 100% |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Costos variables | 423,723 | 847,447 | 1,271,170 | 1,694,893 | 1,694,893 | |
| Mensualidad/seguro | 131,116 | 262,231 | 393,347 | 524,463 | 524,463 | |
| Asistencia Técnica | 45,000 | 90,000 | 135,000 | 180,000 | 180,000 | |
| Control de plagas | 62,475 | 124,950 | 187,425 | 249,900 | 249,900 | |
| Insumos de Empaque | 101,404 | 202,809 | 304,213 | 405,617 | 405,617 | |
| Empaque caja (12-6oz) | 63,378 | 126,755 | 190,133 | 253,511 | 253,511 | |
| Seguro Agrícola | 10,901 | 21,801 | 32,702 | 43,602 | 43,602 | |
| Fertiriego | 9,450 | 18,900 | 28,350 | 37,800 | 37,800 | |
| Costos fijos | 607,200 | 607,200 | 607,200 | 607,200 | 607,200 | 607,200 |
| Mano de obra | 360,000 | 360,000 | 360,000 | 360,000 | 360,000 | 360,000 |
| Servicios | 90,000 | 90,000 | 90,000 | 90,000 | 90,000 | 90,000 |
| Gastos de administración | 90,000 | 90,000 | 90,000 | 90,000 | 90,000 | 90,000 |
| Flete de venta | 67,200 | 67,200 | 67,200 | 67,200 | 67,200 | 67,200 |
| Costos de operación (CO) | 1,030,923 | 1,454,647 | 1,878,370 | 2,302,093 | 2,302,093 | |
| | K de Tr | 256,385 | 361,763 | 467,140 | 572,518 | 572,518 |
| | K increm Tr | 256,385 | 105,378 | 105,378 | 105,378 | 0 |
| | K de Tr | 572,518 | | | | |

Fuente: estimaciones propias, con base en el método del % de costos de operación.

10.8 Ingresos proyectados

La estimación del ingreso total (en pesos) por cada periodo del proyecto, provino de la Tabla 17 y, para los años del 1-5 fue información proyectada con base en el % de

incremento anual. Al 25% de la capacidad inicial del proyecto, el IT ascendió a \$1.4 millones de pesos y al 100% de la capacidad plena fue de \$5.6 millones de pesos.

Tabla 15. Presupuesto de ingresos proyectado, pesos.

| Conceptos | Unidades | Horizonte de análisis del proyecto (años) | | | | | |
|---------------------------|----------|---|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | Inversión | Capacidad inicial | | | Capacidad plena | |
| | | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% | 100% |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ventas del producto (V) | \$ | | 1,416,913 | 2,833,826 | 4,250,740 | 5,667,653 | 5,667,653 |
| Precio de venta | | | | | | | |
| Valor de la producción | \$ | | | | | | |
| Otros ingresos por ventas | \$ | | | | | | |
| Ingresos totales | | | 1,416,913 | 2,833,826 | 4,250,740 | 5,667,653 | 5,667,653 |

Fuente: estimaciones propias con datos de la Tabla 14.

10.9 Punto de equilibrio (PE), umbral de rentabilidad o capacidad de producción mínima económica (CPME)

Para el PE se requirió de información anual del costo fijo total, el precio de venta y del costo variable medio y provino de la Tabla 16. Por definición el PE es aquel en el que el IT por ventas se igual al costo total de producción.

Para el primer periodo operativo del proyecto, el costo fijo total (CFT) fue \$733,200, el costo variable total de \$690,065 y el ingreso total de \$2,882,206, por lo tanto el PE en valor de las ventas (PE.VV) fue:

$$PE.VV = \frac{CFT}{1 - \frac{CVT}{IT}} = \frac{\$607,200}{1 - \frac{\$423,723}{\$1,416,913}} = \$866,249$$

El punto de equilibrio en valor de las ventas para el primer periodo operativo es de \$866,249.

10.10 Flujo de caja operativo del proyecto (FCO)

El FCO del proyecto es un presupuesto que resume la información de ingresos, egresos, más depreciaciones y amortizaciones, mismas que se deducen de impuestos, para dar como resultado, la utilidad neta. A esta última se le adiciona el monto total de depreciaciones y amortizaciones para, finalmente, generar el flujo de caja operativo del proyecto (Tabla 16) (Rodríguez *et al.*, 2008).

Tabla 16. Flujo de caja operativo del proyecto (pesos).

| Concepto | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% | 100% |
| Ingresos | 1,416,913 | 2,833,826 | 4,250,740 | 5,667,653 | 5,667,653 | 5,667,653 |
| Venta de productos | 1,416,913 | 2,833,826 | 4,250,740 | 5,667,653 | 5,667,653 | 5,667,653 |
| Venta de subproductos | | | | | | |
| Otros ingresos | | | | | | |
| Egresos | 1,220,707 | 1,834,213 | 2,447,720 | 3,061,227 | 3,251,010 | 3,251,010 |
| Costos variables de operación (C. 4) | 423,723 | 847,447 | 1,271,170 | 1,694,893 | 1,694,893 | 1,694,893 |
| Costos fijos de operación (C. 4) | 607,200 | 607,200 | 607,200 | 607,200 | 607,200 | 607,200 |
| Depreciación de tangibles (C. 2) | 174,428 | 348,856 | 523,284 | 697,712 | 872,140 | 872,140 |
| Amortización de intangibles (C. 2) | 15,355 | 30,711 | 46,066 | 61,421 | 76,777 | 76,777 |
| Utilidad antes de impuestos | 196,207 | 999,613 | 1,803,020 | 2,606,426 | 2,416,643 | 2,416,643 |
| Impuestos (30.0%) | 58,862 | 299,884 | 540,906 | 781,928 | 724,993 | 724,993 |
| Utilidad neta | 137,345 | 699,729 | 1,262,114 | 1,824,498 | 1,691,650 | 1,691,650 |
| Flujo de Caja Operativo | 327,128 | 1,079,296 | 1,831,464 | 2,583,632 | 2,640,567 | 2,640,567 |

Fuente: elaboración propia, con información de los presupuestos de costos de operación e ingresos.

10.11 Flujo de caja de capital (FCC)

Este flujo de caja resume información del proyecto sólo para los periodos cero y último del horizonte; es decir, presenta información de la inversión inicial y capital de trabajo. Si hubiese endeudamiento con terceros, pues iría el monto del préstamo en este año cero. En el último periodo del proyecto se presenta el valor residual total y la recuperación del capital de trabajo (Tabla 17).

Tabla 17. Flujo de caja de capital (pesos).

| Concepto | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--|------------------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% | 100% |
| Inversión en activos tangibles e intangibles | 3,651,678 | | | | | |
| Valor residual | | | | | | 2,625,985 |
| Capital de trabajo | 572,518 | | | | | |
| Recuperación del Capital de trabajo | | | | | | 572,518 |
| Flujo de caja de capital | 4,224,196 | | | | | 3,198,503 |

Fuente: elaboración propia, con información de los presupuestos de inversión inicial y el de depreciaciones y amortizaciones.

10.12 Flujo de caja económico (FCE)

EL FCE (Tabla 18) tiene la función de presentar la información que sirve de base para determinar el valor de los indicadores de rentabilidad del proyecto, sin endeudamiento con terceros. Con esa información se estima el valor de seis indicadores, excepto la relación beneficio/costo, para ésta se requiere desmenuzar la información de los egresos, misma que está disponible en el FCO.

En cualquier proyecto de inversión ¿qué rubros componen el concepto de costo e ingreso totales?

Los rubros que componen el concepto de costo total (CT) son:

- Inversión fija y diferida
- Capital de trabajo
- Monto de depreciaciones
- Monto de amortizaciones
- Costos de operación
- Impuestos y,
- Si hubiera endeudamiento con terceros, deberá agregarse el servicio de la deuda.

Rubros del concepto de ingreso total (IT):

- Ingreso por venta del producto
- Valor residual total (adicionado al último periodo del horizonte)
- Recuperación del capital de trabajo (adicionado también al último periodo del horizonte)
- Monto de las depreciaciones y amortizaciones
- Monto del préstamo
- Servicio tributario de los intereses del préstamo

Una vez que se dispone de la información del flujo de caja económico, se procede a determinar el valor de los indicadores de rentabilidad del proyecto, sin endeudamiento con terceros. EL FCE resume y retoma la información de los flujos de caja operativo y de capital.

Tabla 18. Flujo de caja económico (FCE) (pesos).

| Conceptos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|--------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% | 100% |
| Flujo de caja de | | | | | | |
| Capital | 4,224,196 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,198,503 |
| Flujo de caja | | | | | | |
| Operativo | | 327,128 | 1,079,296 | 1,831,464 | 2,583,632 | 2,640,567 |
| Flujo de caja | | | | | | |
| económico | - 4,224,196 | 327,128 | 1,079,296 | 1,831,464 | 2,583,632 | 5,839,070 |

EL FCE permite generar el valor de los indicadores de rentabilidad sin endeudamiento.

Fuente: elaboración propia, con base en Rodríguez *et al.* (2008).

10.13 Costos e ingresos para la evaluación económica del proyecto (sin endeudamiento)

Tabla 19. Costos e ingresos para la evaluación económica sin endeudamiento.

| Concepto | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% | 100% |
| Costos totales | 4,224,196 | 1,294,924 | 2,164,808 | 3,034,692 | 3,904,576 | 4,052,780 |
| Inversión fija más diferida | 3,651,678 | | | | | |
| Capital de trabajo | 572,518 | | | | | |
| Deprec y amortización | 0 | 205,139 | 410,277 | 615,416 | 820,555 | 1,025,694 |
| Costos de operación | 0 | 1,030,923 | 1,454,647 | 1,878,370 | 2,302,093 | 2,302,093 |
| Impuestos | 0 | 58,862 | 299,884 | 540,906 | 781,928 | 724,993 |
| Ingresos totales | 0 | 1,416,913 | 2,833,826 | 4,250,740 | 5,667,653 | 8,866,156 |
| Ingresos por venta | 0 | 1,416,913 | 2,833,826 | 4,250,740 | 5,667,653 | 5,667,653 |
| Recuperación del capital de trabajo | | | | | | 572,518 |
| Valor residual total | | | | | | 2,625,985 |
| Flujo del Proyecto | -4,224,196 | 121,989 | 669,019 | 1,216,048 | 1,763,077 | 4,813,376 |
| TREMA | 12.5% | | | | | |
| Factor de actualización (FA) | 1.000 | 0.889 | 0.790 | 0.702 | 0.624 | 0.555 |
| FPA, 12.5% | -4,224,196 | 108,435 | 528,607 | 854,069 | 1,100,680 | 2,671,082 |
| CTA, 12.5% | 4,224,196 | 1,151,044 | 1,710,466 | 2,131,361 | 2,437,608 | 2,249,005 |
| ITA, 12.5% | 0 | 1,259,478 | 2,239,073 | 2,985,430 | 3,538,288 | 4,920,086 |

Fuente: elaboración propia.

10.13.1 Procedimiento manual para el cálculo del valor de los indicadores de rentabilidad del proyecto

La Tabla 20 presenta de forma desglosada la información del proyecto de inversión, necesaria y suficiente para la determinación del valor de la relación beneficio/costo, aunque también sirve para estimar el valor del resto de los indicadores de rentabilidad.

Tabla 20. Costos e ingresos para la determinación de la relación beneficio/costo.

| Concepto | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% | 100% |
| Costos totales | 4,224,196 | 1,528,990 | 2,398,874 | 3,268,758 | 4,138,642 | 4,286,845 |
| Inversión fija más diferida | 3,651,678 | | | | | |
| Capital de trabajo | 572,518 | | | | | |
| Deprec y amortización | 0 | 205,139 | 410,277 | 615,416 | 820,555 | 1,025,694 |
| Costos de operación | 0 | 1,030,923 | 1,454,647 | 1,878,370 | 2,302,093 | 2,302,093 |
| Impuestos | 0 | 58,862 | 299,884 | 540,906 | 781,928 | 724,993 |
| Amortización | | 94,066 | 112,879 | 135,455 | 162,546 | 195,055 |
| Intereses | | 140,000 | 121,187 | 98,611 | 71,520 | 39,011 |
| Ingresos totales | 700,000 | 1,419,713 | 2,836,250 | 4,252,712 | 5,669,083 | 8,866,936 |
| Ingresos por venta | 0 | 1,416,913 | 2,833,826 | 4,250,740 | 5,667,653 | 5,667,653 |
| Recuperación del capital de trabajo | | | | | | 572,518 |
| Valor residual total | | | | | | 2,625,985 |
| Préstamo | 700,000 | | | | | |
| Efecto tributario de intereses | | 2,800 | 2,424 | 1,972 | 1,430 | 780 |
| Flujo del Proyecto | -3,524,196 | -109,277 | 437,376 | 983,954 | 1,530,442 | 4,580,090 |
| TREMA | 13.7% | | | | | |
| Factor de actualización (FA) | 1.000 | 0.880 | 0.774 | 0.680 | 0.599 | 0.526 |
| FPA, 13.7% | -3,524,196 | -96,116 | 338,373 | 669,553 | 916,004 | 2,411,152 |
| CTA, 13.7% | 4,224,196 | 1,344,853 | 1,855,870 | 2,224,299 | 2,477,070 | 2,256,776 |
| ITA, 13.7% | 700,000 | 1,248,736 | 2,194,243 | 2,893,852 | 3,393,074 | 4,667,928 |

Fuente: elaboración propia.

XI. Evaluación económica del proyecto de inversión

11.1 Determinación del valor de los indicadores de rentabilidad

La evaluación económica del proyecto de inversión tiene que ver con información de todo el proyecto, considerando que no hay endeudamiento con terceros (Rebollar *et al.*, 2020).

La tasa de descuento que se utilizó para determinar el valor de los indicadores de rentabilidad de este proyecto fue del 12.5% (Jaramillo *et al.*, 2020); Rebollar *et al.* (2020). Se decidió esta tasa porque ninguna otra fuente fue lo suficientemente argumentativa para convencer de otro procedimiento; además, porque se considera que el valor del dinero en México es 12.5% y ese porcentaje ya trae consigo tanto el riesgo del o de los inversionistas más las expectativas de inversión (Rebollar *et al.*, 2020).

Así, para evaluar todo proyecto de inversión se requiere del año cero (el de la inversión, capital de trabajo y monto del préstamo), además del horizonte o vida útil del proyecto, los flujos de efectivo periodo tras periodo y la tasa de actualización o de descuento, también llamada como tasa de rentabilidad mínima aceptable (trema) (Araujo, 2017; Coss, 2018; Rebollar *et al.*, 2020).

Así, la información y el procedimiento para conocer el valor de los indicadores de rentabilidad se observa en la Tabla 21.

Tabla 21. Costos e ingresos para la rentabilidad del proyecto.

| Concepto | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% | 100% |
| CT, \$ | 4,224,196 | 1,294,924 | 2,164,808 | 3,034,692 | 3,904,576 | 4,052,780 |
| IT, \$ | 0 | 1,416,913 | 2,833,826 | 4,250,740 | 5,667,653 | 8,866,156 |
| FF, sin actualizar | - | 121,989 | 669,019 | 1,216,048 | 1,763,077 | 4,813,376 |
| FF, sin actualizar | 4,224,196 | | | | | |
| FA, al 12.5% | 1.000 | 0.889 | 0.790 | 0.702 | 0.624 | 0.555 |
| CTA, al 12.5% | 4,224,196 | 1,353,437 | 1,852,180 | 2,211,167 | 2,456,824 | 2,252,234 |
| ITA, al 12.5% | 0 | 1,259,478 | 2,239,073 | 2,985,430 | 3,538,288 | 4,920,086 |
| FFA, 12.5% | - | -93,959 | 386,893 | 774,263 | 1,081,464 | 2,667,852 |
| FFA, 12.5% | 4,224,196 | | | | | |

FF = Flujo de Fondos: diferencia aritmética de ingresos menos los costos

FA= Factor de Actualización: $FA = (1+trema)^{-t}$ o $-n = 1/(1+trema)^{t}$ o n

CTA= costo total actualizado: ITA= Ingreso total actualizado

FFA = flujo de fondos actualizado = $ITA - CTA = VAN$ (Valor Actual Neto) (Baca, 2016)

11.2 Indicadores de rentabilidad del proyecto bajo certidumbre

La rentabilidad de este proyecto, medida a través del valor de los siete indicadores siguientes: VAN, RSI, ID, RB/C, TIR, TIRM o TVR y PR se observan en la Tabla 25.

11.2.1 Interpretación de los indicadores de rentabilidad

Con base en la Tabla 22, al considerar el valor de todos los indicadores de rentabilidad, el proyecto se acepta y se recomienda su puesta en marcha. En las condiciones planteadas, durante la vida útil de este proyecto, éste se paga por completo y generará una rentabilidad (VAN), por encima de la tasa de actualización de 12.5%, de 3, 058,874.

Tabla 22. Indicadores de rentabilidad del proyecto bajo certidumbre y sin endeudamiento.

| Concepto | Valor |
|------------|-----------|
| VAN, excel | 3,058,874 |
| TIR | 29.81% |
| RBC | 1.075 |
| ID | 0.72 |
| RSI | 1.72 |
| TIRM o | |
| TVR | 25.45% |
| PR, años | 4.61 |

Fuente: cálculos propios.

Asimismo, durante todo el horizonte del proyecto, por cada peso invertido de forma inicial (RSI, índice de rentabilidad, relación beneficio inversión/neta o ratio beneficio/costo) se recuperará ese peso y se percibirán 72 centavos adicionales de ganancia. Por otro lado, un ID positivo pero mayor que cero, equivalente a 0.72, expresa el monto de beneficios (B) que arrojará el proyecto, después de pagada la inversión (I_o) por cada peso invertido.

Una RB/C de 1.075, significa que el proyecto se paga y, por cada peso invertido de forma total durante todo el horizonte del proyecto, se recuperará ese peso y se tendrán 7 centavos en forma de beneficios. Al considerar este indicador, es posible afirmar que el proyecto soportará cuando mucho hasta 17% de incremento en los costos totales afín de igualarse a los beneficios totales y estar en equilibrio.

Por su parte, la TIR representa la tasa de interés real máxima que podría pagar este proyecto por los recursos monetarios planeados y a utilizar, una vez recuperados los costos de inversión y operación. En sí, representa la rentabilidad del dinero en el proyecto. Por tanto, durante todo el horizonte del proyecto y con una tasa de rentabilidad mínima aceptable de 12.5%, la inversión total del mismo arrojará una rentabilidad, en términos porcentuales de 29.81%; es decir, dado que la TIR es mayor que 12.5% como tasa de actualización, entonces el proyecto se acepta con

base en este indicador. La rentabilidad real se obtiene al restar la TIR de la trema, esto es, $29.81\% - 12.5\% = 17.31\%$.

Por su parte, de acuerdo con Weston y Brigham (1994) y Rebollar *et al.* (2020), la TIRM es un mejor indicador de rentabilidad en proyectos de inversión que la TIR ordinaria, debido a que el flujo de fondos se va reinvertiendo a la trema, y la TIR reinvierte el flujo de fondos a la misma TIR, por lo que se ha considerado que la trema es un argumento mejor para reinvertir a través de la TIRM que la propia TIR. Así, dado que la TIRM (25.45%) es mayor que la trema (12.5%) el proyecto se acepta con base en este indicador.

Con relación al PR (periodo de recuperación de la inversión total inicial), si bien este proyecto se acepta con base en este indicador, es posible afirmar que, de ponerse en marcha, habría cierto riesgo de caer en pérdidas debido a que la inversión se recupera casi al final del horizonte del proyecto, sin embargo, al no existir otras alternativas de inversión, se sugiere su puesta en marcha con base en el PR.

Con base en la información de la Tabla 23, se presenta a continuación, el procedimiento manual para el cálculo de la tasa interna de retorno modificada (TIRM) o tasa verdadera de rentabilidad (TVR):

Tabla 23. Flujo de fondos (FF) para determinar el valor de la TIRM.

| Año | FF (\$) | $(1+TREMA)^{(T-n)}$ | VT (\$) |
|-----|------------|---------------------|-----------|
| 0 | -4,224,196 | | |
| 1 | 121,989 | 1.60 | 195,403 |
| 2 | 669,019 | 1.42 | 952,567 |
| 3 | 1,216,048 | 1.27 | 1,539,060 |
| 4 | 1,763,077 | 1.13 | 1,983,462 |
| 5 | 4,813,376 | 1 | 4,813,376 |
| VT | | | 9,483,869 |

Fuente: elaboración propia. VT: valor terminal (\$). T: es el horizonte del proyecto. n: cada uno de los periodos del proyecto. TREMA: tasa de rentabilidad mínima aceptable, del proyecto. TREMA = 12%.

$$TIRM = \left(\frac{VT}{I_0}\right)^{\frac{1}{T}} = \left(\frac{9,483,869}{4,813,376}\right)^{\frac{1}{5}} = (1.145 - 1)(100) = 14.5\%$$

Por tanto, de acuerdo con el procedimiento manual para determinar el valor del TIRM, el resultado es 14.5%.

Ahora, para comprobar que la TIRM es la tasa que iguala el valor presente del costo del proyecto al valor presente del valor terminal, se utilizó la siguiente expresión (Rebollar et al., 2020):

$$I_0 = VT (1 + TIRM)^{-T}$$

$$\$4,813,376 = \$9,483,869(1 + 0.145)^{-5} = \$4,813,376$$

11.3 ¿Cuál es el valor de los indicadores de rentabilidad al utilizar el año 1 en lugar del año cero?

Utilizar el año 1 en lugar del año cero en la rentabilidad de un proyecto de inversión, genera valores diferentes en los indicadores de rentabilidad, debido a que cuando se estima el factor de actualización en el cálculo del resultado, el nuevo resultado cambia con relación a utilizar un factor de descuento comenzando por el año 1 en lugar del año cero. Con lo anterior, se presentan los resultados de tres indicadores de rentabilidad VAN, TIR y TIRM.

En la Tabla 24 se presenta el FF (flujo de fondos) a partir del año 1. Hay que recordar que ahora este año es el de la inversión inicial total.

Tabla 24. Flujo de fondos del proyecto con año 1.

| Año | FF | FA, 12% | FFA, 12% |
|-----|------------|---------|------------|
| 1 | -4,224,196 | 0.889 | -3,754,841 |
| 2 | 121,989 | 0.790 | 96,387 |
| 3 | 669,019 | 0.702 | 469,873 |
| 4 | 1,216,048 | 0.624 | 759,173 |
| 5 | 1,763,077 | 0.555 | 978,382 |
| 6 | 4,813,376 | 0.49 | 2,374,295 |

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 25 se aprecia que el VAN con Excel y año 1 de la inversión total inicial, da el mismo valor que con el año cero de dicha inversión; sin embargo, al estimar el VAN de forma manual, el resultado es diferente al comparar el año cero con el año uno. Aún no hay elementos suficientes para argumentar por qué da esa diferencia, sobre todo en la estimación del VAN de forma manual.

Similarmente con el valor de la TIRM, con el Excel, es decir, al utilizar la fórmula que trae cargada el Excel, con relación a la estimación por el método manual, primero, el resultado con Excel da el mismo valor con año cero y año uno, pero de forma manual es distinto y se debe al efecto del factor de actualización. La TIR es la misma en ambos años, pero no así con los indicadores RSI y la RB/C.

Lo anterior implica que se le podría estar restando rentabilidad a un proyecto de inversión cuando se decide utilizar el año cero o el año uno como la inversión inicial total, principalmente en el contraste del VAN.

Tabla 25. Valor de los indicadores al año 1 de la inversión inicial.

| Indicador | Valor |
|-----------------|-----------|
| VAN, Excel | 3,058,874 |
| VAN, manual | 2,933,644 |
| TIR, Excel | 29.81% |
| TIRM, Excel | 25.45% |
| TIRM, manual | 25.45% |
| RSI | 1.72 |
| ID | 0.72 |
| RB/C | 1.075 |
| PR | 4.61 |

Fuente: cálculos propios.

La Tabla 26 presenta el resumen de los indicadores de rentabilidad del proyecto del arándano y el contraste del año cero y el año uno. El VAN con el Excel es el que se obtuvo con la opción cargada en el software mencionado (el que viene desde que se instala el office en la PC) y el resultado manual es el que se generó mediante el método manual propiamente dicho (Rebollar *et al.*, 2020). En este sentido, dependerá de la decisión del evaluador del proyecto se opta por usar el año cero o el año uno como el periodo de la inversión total inicial. Al ser un estudio de prefactibilidad y a nivel de viabilidad, es decir, en el documento y, si el evaluador del proyecto sólo utiliza el Excel, pues no habrá diferencias significativas en el resultado de los indicadores y no se le estaría restando rentabilidad al proyecto.

Tabla 26. Indicadores de rentabilidad del proyecto, con año cero y año uno, sin endeudamiento.

| Concepto | Año 0 | Año 1 |
|-----------------|-----------|-----------|
| VAN, \$, manual | 3,058,874 | 2,933,644 |
| VAN, Excel | 3,058,874 | 3,058,874 |
| TIR, % | 29.81% | 29.81% |
| TIRM, %, manual | 25.47% | 20.81% |
| TIRM, %, Excel | 25.47% | 25.47% |
| RB/C, \$ | 1.17 | 1.17 |
| RSI, \$ | 1.76 | 1.76 |
| ID, \$ | 1.69 | 0.72 |
| PR, años | 4.64 | 4.61 |

Fuente: cálculos propios.

XII. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad de un proyecto significa saber qué pasará con el valor de los indicadores si varía alguna variable importante como precio de venta, volumen de producción, TREMA, entre otra. Esto es, implica evaluar el proyecto bajo condiciones de incertidumbre. Así, con base en el análisis de sensibilidad de los indicadores de rentabilidad mediante las siguientes variables puede determinarse lo siguiente:

a) Tasa de actualización (TA)

- En las Tablas 27 y 28 del análisis de sensibilidad de los indicadores financieros con y sin endeudamiento, se puede observar que la TIR no tiene relación directa con la tasa de actualización (TA), debido a que ésta se mantiene igual a diferentes tasas.
- Existe una relación inversa entre la TREMA y el VAN, si la tasa aumenta el VAN disminuye, y si la TA disminuye el VAN aumenta, al igual que los indicadores de la Relación Costo Beneficio, el ID y el RSI.
- Se concluye que existe una relación directa entre la TA y el PR, y así mismo entre la TA y la TIRM, pues si la TA aumenta el valor de estos dos indicadores aumenta.
- Por otra parte, se concluye que el proyecto de blueberry es más rentable sin endeudamiento, de acuerdo con el cálculo de los indicadores de rentabilidad antes mencionados.

Tabla 27. Sensibilidad de los indicadores de rentabilidad financiera a la TREMA ponderada, con endeudamiento.

| TREMA | VAN (\$) | TIR | RBC (\$) | ID (\$) | RSI (\$) | TIRM | PR |
|--------|-----------|-------|----------|---------|----------|-------|-----|
| 13.70% | 714,770 | 18.7% | 1.05 | 0.20 | 1.20 | 17.8% | 4.7 |
| 14.00% | 665,535 | 18.7% | 1.05 | 0.19 | 1.19 | 17.8% | 4.7 |
| 16.00% | 362,909 | 18.7% | 1.03 | 0.10 | 1.10 | 18.1% | 4.8 |
| 18.00% | 87,563 | 18.7% | 1.01 | 0.02 | 1.02 | 18.5% | 5.0 |
| 12.00% | 998,758 | 18.7% | 1.07 | 0.28 | 1.28 | 17.5% | 4.6 |
| 10.00% | 1,366,377 | 18.7% | 1.09 | 0.39 | 1.39 | 17.2% | 4.5 |

Cálculos propios.

Tabla 28. Sensibilidad de los indicadores a la TREMA, sin préstamo.

| TREMA | VAN (\$) | TIR | ID (\$) | RSI (\$) | TIRM | RBC (\$) | PR |
|--------------|------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| 12.5% | 3,058,874 | 29.81% | 0.72 | 1.72 | 25.45% | 1.07 | 4.61 |
| 13.0% | 2,933,644 | 29.81% | 0.69 | 1.69 | 25.57% | 1.07 | 4.6 |
| 14.0% | 2,691,775 | 29.81% | 0.64 | 1.64 | 25.81% | 1.05 | 4.7 |
| 15.0% | 2,460,832 | 29.81% | 0.58 | 1.58 | 26.06% | 1.04 | 4.8 |
| 11.0% | 3,452,767 | 29.81% | 0.82 | 1.82 | 25.09% | 1.09 | 4.5 |
| 10.0% | 3,731,437 | 29.81% | 0.88 | 1.88 | 24.85% | 1.10 | 4.5 |

Cálculos propios.

b) Precio de venta

Como se puede apreciar en la Tabla 29, al aumentar el precio de venta del producto el proyecto presenta una disminución en la VAN y si el precio de venta disminuye el VAN presenta un aumento en su valor.

Tabla 29. Sensibilidad del precio de venta.

| VAN | Precio de Venta |
|-------------|------------------------|
| 3,058,874 | precio fijo |
| 2, 771,285. | aumento del 10% |
| 8,166,178 | disminución del 15% |

Cálculos propios

c) Volumen de producción

En la Tabla 30 sobre el análisis de sensibilidad del volumen de producción del Blueberry se puede observar el comportamiento del valor del VAN.

Si el volumen de producción aumenta el VAN tiene un aumento.

Si el volumen de producción disminuye, el valor del VAN presenta una disminución. Todo ello sucede siempre y cuando no se modifique ningún otro valor del flujo de fondos u otro valor como parte del estudio financiero.

Tabla 30. Sensibilidad de volumen de producción.

| VAN | Volumen de producción |
|------------|------------------------------|
| 3,058,874 | 1.5 |
| 7,666,282 | 3 |
| 1,788,964 | 1 |

Cálculos propios

XIII. Conclusiones

Al considerar las condiciones en las que se realizó este trabajo, se concluye que hubo viabilidad comercial, técnica, financiera y de evaluación económica (es decir, sin endeudamiento con terceros). Sin endeudamiento la propuesta de inversión presenta una rentabilidad positiva y mayor con relación a que si se decide el endeudamiento. En ambos, el proyecto de cultivo de blueberry en Temascaltepec, Estado de México, es viable, rentable y todos los indicadores de rentabilidad rebasaron sus valores críticos de rechazo, por lo que se sugiere su puesta en marcha.

Al utilizar como año de la inversión total inicial al periodo uno, en lugar del periodo cero, sólo cambia el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno Modificada, con relación al año cero; sin embargo, cuando se utilizan las mismas opciones financieras cargadas en el Excel, los resultados del VAN y la TIRM son los mismos.

XIV. Recomendaciones

Con base en la información y los resultados obtenidos en este trabajo, se sugiere utilizar, incluso, la misma información estadística para continuar con el análisis de sensibilidad y de riesgo en todos los indicadores, mediante algún software de evaluación y de riesgo que permita introducir los siete indicadores analizados; asimismo, realizar la evaluación financiera del proyecto inversión con la utilización de la gestión de un préstamo.

Con relación a la obtención del valor de todos los indicadores de rentabilidad del proyecto, se exhorta a utilizar el año cero como el periodo de la inversión total inicial y no el año uno, debido a que con este último se le reduciría rentabilidad, debido al valor del factor de actualización necesario en la estimación del VAN, principalmente.

Bibliografía Consultada

- Baca U. G. 2016. Evaluación de proyectos. 8ava ed. McGraw Hill. México, D. F. 318 p.
- Díaz, M. A., y Aguilera, G. V. M. 2010. Matemáticas financieras. 4ta ed. Mc Graw Hill. México, D. F. 560 p.
- Rebollar, R. S. 2011. Métodos para estimar costos de producción y rentabilidad. 1ra ed. Editoril Académica Española. Madrid, España. 129 p.
- Rebollar-Rebollar, S., Posadas-Domínguez, R. R., Rebollar-Rebollar, E., Hernández-Martínez, J. & González-Razo, F. J. (2020). Aportes a indicadores de evaluación privada de proyectos de inversión. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 46: 444-461, enero-junio. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/141/14163631004/14163631004.pdf>.
- Pérez-Cruz, O. A. 2018. Análisis de la cadena productiva del arándano en México y Chile. *PORTES, Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico*, 12(23), 31-62. <https://cdn.blueberriesconsulting.com/2018/09/1546-6002-1-PB.pdf>.
- Rebollar, R. S. y Jaramillo, J. M. 2012. Formulación y evaluación de proyectos. Aspectos básicos. 1ra ed. Editorial Académica Española. Madrid, España. 311 p.
- Rodríguez, C. V., Bao, G. R., Cárdenas, L. L. 2008. Formulación y evaluación de proyectos. 1ra ed. Limusa. México, D. F. 454 p.
- Sapag, Ch. R. 2011. Preparación y evaluación de proyectos de proyectos de inversión. 4ta ed. Mc Graw Hill. Santiago de Chile, Chile. 460 p.
- Weston, J. F. y Briham, E. F. 1994. Fundamentos de Administración Financiera. 10ma ed. Mc Graw Hill. México, D. F. 1148 p.
- Idiom=es*. (12 de 06 de 2018). Recuperado el 15 de 09 de 2022, de Producción de berries en el Estado de México: <https://www.gob.mx/agricultura/edomex/articulos/produccion-de-berries-en-el-estado-de-mexico?idiom=es>

- TecnoAgro. (12 de Agosto de 2019). Recuperado el 04 de octubre de 2022, de Produccion de Arandano en Mexico: <https://tecnoagro.com.mx/no.-135/produccion-de-arandano-en-mexico>
- Cforemoto. (01 de 07 de 2021). Recuperado el 17 de 10 de 2021, de Evaluación financiera: los componentes básicos: <https://blog.cforemoto.com/evaluacion-financiera-componentes-basicos/>
- Agtech. (marzo de 2019). *agtech America*. Obtenido de agtech America.
- Comercializadora Hydro Environment. (2018). *Plantulas y Esquejes. Variedad Biloxi*. Obtenido de https://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=product_info&cPath=85_386&products_id=1372
- Dolores Garcia Suarez, D. S. (15 de agosto de 2021). *TecnoAgro*. Obtenido de TecnoAgro.
- Fajardo Ortíz, M., & Soto González, C. 2018. Gestión Financiera Empresarial. / Mercedes Fajardo Ortíz / Carlos . En *Gestión Financiera Empresarial* (pág. 183). Utmach, 2018.
- Faostat. 2017. *Estadísticas de produccion*. Obtenido de <https://faostat3.fao.org/home/S>
- Gonzalez Razo, F. J. y Rebollar Rebollar, S. S. R. 2019. situacion actual y perspectiva de la producción de berries en México . *revista mexicana de agronegocios* , 261.
- Guia Padid . 2014. *Que es un proyecto de inversión*. Obtenido de Guía-Padid-2014.docx.pdf
- Hydro. 2022. *Hidro Environment*. Obtenido de Hidro Environment: https://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=product_info&products_id=1395
- Maldonado, P. D. 2022. *Analisis para la planeación estratégica de la produccion de berries en Mexico mediante la implementacion de business*.
- Mundi. (28 de Diciembre de 2021). *Mundi. Blog de comercio inernacional, exportacion e importacion*. Obtenido de Mundi. Blog de comercio

internacional, exportación e importación.:

<https://mundi.io/exportacion/exportacion-de-berries-mexico/>

Ponce, M. S. 2017. *Situación actual del cultivo de arandano Vaccinium corymbosum L.*, en Huarmey. Lima.

Producción de berries en el Estado de México. (s.f.). Recuperado el 2022, de Producción de berries en el Estado de México.

Scalzo, J. C. 2008. The anthocyanin composition of different Vaccinium, Ribes and Rubus genotypes. . *BioFactors*, 13-21.

SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2017. *Berries, frutillas, frutos rojos, bayas mexicanas.* México.

Suárez, M. D. (15 de agosto de 2021). *TecnoAgro*. Obtenido de TecnoAgro: <https://tecnoagro.com.mx/no.-150/las-berries-en-mexico>

technology, s. n. (9 de 07 de 2014). *seipasa natural technology*. Obtenido de seipasa natural technology: <https://www.seipasa.com/es/blog/los-frutos-rojos-berris-un-sector-en-alza/>

Tunneltek. 2020. *Tunneltek. Respaldo que da frutos.* Obtenido de Tunneltek. Respaldo que da frutos.

Ushbc. 2022. *US Highbush Blueberry Council*. Obtenido de US Highbush Blueberry Council: <https://blueberry.org/health-benefits/nutrition-facts/>

Yirepa. (s.f.). Recuperado el 18 de 10 de 2022, de Tasa de Descuento: <https://yirepa.es/la-tasa-de-descuento.html>