UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR EN OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL CULTIVO ORGÁNICO DE TOMATE RIÑÓN (*Solanum lycopersicum*) BAJO INVERNADERO

AUTOR

Ginger Stefania Calero Zambrano

Silvia Elizabeth Sopalo Lanchimba

DIRECTOR

Ing. Marcelo Vicente Luna Murillo, Msc

PASTAZA – ECUADOR
2021

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Quienes suscriben, Ginger Stefania Calero Zambrano, con C.I. 2200252589, y Silvia Elizabeth Sopalo Lanchimba con C.I. 1724675606, hace constar que son autores del Trabajo de Integración Curricular titulado: **"Análisis económico y financiero del cultivo orgánico de tomate riñón (***Solanum lycopersicum***) bajo invernadero"**, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Ing/Msc. Marcelo Vicente Luna Murillo. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 8 días del mes de Marzo del 2020

Ginger Stefania Calero Zambrano
C.I. 2200252589

Silvia Elizabeth Sopalo Lanchimba
C.I. 1724675606

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del Trabajo de Integración Curricular titulado: **"Análisis económico y financiero del cultivo orgánico de tomate riñón** (*solanum lycopersicum)* **bajo invernadero"**

Firmado electrónicamente por:
RUMANIA ALEXANDRA TORRES NAVARRETE

Dra. Torres Navarrete Rumania Alexandra PhD

Presidente del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
JAVIER DOMINGUEZ

Dr. Domínguez Brito Javier PhD

Miembro del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
JORGE LUIS ALBA ROJAS

MsC. Alba Rojas Jorge Luis

Miembro del Tribunal

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Certificado No. 89-SAU-UEA-2021

Puyo, 25 de febrero de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a las estudiantes: Calero Zambrano Ginger Stefanía con C.I. 2200252589 y Sopalo Lanchimba Silvia Elizabeth con C.I. 1724675606, con el Tema: **"Análisis económico y financiero del cultivo orgánico de tomate riñón (Solanum lycopersicum) bajo invernadero."**, de la carrera, Ingeniería Agropecuaria. Director de la investigación Ing. Luna Murillo Marcelo Vicente, MSc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 25 de febrero de 2021 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

AGRADECIMIENTO

Primeramente, me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A mis padres por su amor, paciencia y sacrificio durante todos estos años y que siempre estuvieron apoyándome, a mis hermanos por preocuparse por mi bienestar y llenar de alegría a mi vida, Dios los bendiga.

A la Universidad Estatal Amazónica por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

Mi más sincero agradecimiento a mi tutor MSc. Marcelo Luna por su dedicación y apoyo a nuestra investigación, quien, con sus conocimientos, experiencia, paciencia y su motivación ha logrado en nosotros que podamos terminar nuestra investigación con éxito ya que sin su ayuda esto no sería posible.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Muchas gracias y que Dios los bendiga

Ginger Stefanía Calero Zambrano

AGRADECIMIENTO

Mi señor, me dio la fortaleza necesaria para poder culminar con esta etapa tan maravillosa de mi vida, fue mi guía y mi soporte.

Mi querido padre me ha enseñado tanto, siempre está para mí, gracias por haberme puesto mano dura, claro nunca falto ese amor inmenso e incondicional, por ello hoy en día soy la persona que soy, sin duda alguna eres mi fortaleza

Mi hermosa madre quien me dio la vida, gracias por tu apoyo, gracias por haber cuidado de mí, quien nunca me falto con un abraso y un beso de despedida, por haber corregido mis fallas, por no dejarme caer, gracias por existir, eres mi luz.

Hermana de mi vida, mi compañera de juegos, mi mejor amiga, mi cómplice. Gracias por compartir momentos increíbles a mi lado, gracias por estar.

A mi querida Universidad Estatal Amazónica por darme la oportunidad de formarme como profesional, donde pude construir gratas amistades.

A mi tutor MSc. Marcelo Luna un agradecimiento profundo, por su dedicación y esfuerzo. Sin su conocimiento y sobre todo su paciencia nada de esto fuese posible

Silvia Elizabeth Sopalo Lanchimba

DEDICATORIA

Con mucho amor y cariño a Dios por ser mi guía en el caminar de mi vida, por demostrarme el valor de la vida, que con mucho esfuerzo y dedicación todo es posible, que no existe límite alguno menos para lo bueno por derramar su bendición y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres Edi Calero y María Zambrano los amo, porque ellos son la motivación de mi vida los que me han apoyado, brindado su amor, los sabios consejos, trabajo y sacrificio durante mi formación académica por confiar en mí, que pese a muchas adversidades que se han cruzado en mi camino siempre he podido contar con ellos incondicionalmente para alcanzar tan anhelado sueño.

A mis hermanos Annabell, Janina y Dey por brindarme su apoyo paciencia y amor incondicional y por estar siempre presentes en todo este proceso muchas gracias.

A mi hijo Juan David eres y serás lo más importante en mi vida, hoy he dado un paso más para servir de ejemplo a la persona que más amo en este mundo. Gracias a ti he decidido subir un escalón más y crecer como persona y profesional. Esperó que un día comprendas que te debo lo que soy ahora y que este logro sirva de herramienta para guiar cada uno de tus pasos. Gracias por existir, te amo.

A mi amiga y colega Silvia Elizabeth Sopalo Lanchimba compañera de titulación por su apoyo moral y académico en todo el periodo de titulación.

Ginger Stefanía Calero Zambrano

DEDICATORIA

Sin duda alguna dedico este trabajo a mi padre y madre, cuando ni yo misma creía en mí, y ellos sí, nunca dudaron de mi capacidad. Por haberme criado con reglas y ciertas libertades, con un simple objetivo a forjarme como una persona con valores y ser perseverante. Me siento muy bendecida con ustedes, es un privilegio ser su hija.

Pamela mi querida hermana, quien a tu corta edad me has enseñado que la felicidad está en una sonrisa, en un abrazo, en un te quiero, eso llena el alma

Fueron mi principal motivación para poder concluir con este proyecto. Sin su amor y su apoyo no estaría aquí.

A mis dos abuelitas María Quinatoa y Pastora Imbaquingo por darme su cariño y atención.

A mis tíos y tías porque nunca faltó una palabra de aliento.
A mi amiga y compañera de tesis Ginger Stefania Calero Zambrano, fue la compañera idónea para poder cumplir con éxito este trabajo, eres la mejor.

Silvia Elizabeth Sopalo Lanchimba

Resumen Ejecutivo

El propósito de la presente investigación es el análisis económico y financiero del cultivo orgánico de tomate riñón *(Solanum lycopersicum)* bajo invernadero. Se empleó una investigación no experimental y documental descriptivo con un enfoque cuantitativo en donde ocupamos información de fuentes secundarias, terciarias por ende también una entrevista virtual a pequeños productores para constatar la información. Con los datos obtenidos se procedió a realizar el análisis económico financiero, en donde la inversión del establecimiento de 500m^2 extensión que un pequeño productor puede disponer para producir una diversidad de cultivos, se requiere una inversión inicial de 11,301.99, en donde se realizó un préstamo bancario con un monto de 13,000.00$, teniendo una tasa de interés del 11,25% pagos trimestrales en el año. Con los valores obtenidos se determinaron los indicadores financieros donde el VAN es $1.750,21, el TIR de 16.95% y la relación beneficio/costo es positiva, es decir que en cada dólar invertido por kilogramo que se produce de tomate se obtiene una ganancia de $ 0,51 por la tanto se pudo concluir que la producción del tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) orgánico bajo invernadero es rentable.

Palabras claves: Análisis económico y financiero, orgánico, bajo invernadero

ABSTRACT

The purpose of this research is the economic and financial analysis of the organic cultivation of red beefsteak tomato (Solanum lycopersicum) under a greenhouse. A non-experimental and descriptive documentary research was used with a quantitative approach where we used information from secondary and tertiary sources, therefore, also a virtual interview with small producers to verify the information. With the data obtained, the economic-financial analysis was carried out, where the investment of the establishment of 500m2 extension that a small producer can have to produce a variety of crops, an initial investment of 11,301.99 is required, where a bank loan was made with an amount of $ 13,000.00, having an interest rate of 11.25% quarterly payments in the year. With the values obtained, the financial indicators were determined where the NPV is $ $1.750,21, the IRR is 16.95% and the benefit / cost ratio is positive, that is, for each dollar invested per kilogram produced from red beefsteak tomato, a profit of $ 0.51 is obtained. Therefore, it was concluded that the production of organic red beefsteak tomato (Solanum lycopersicum) under greenhouse is profitable.

Keywords: Economic and financial analysis, organic, greenhouse

Tabla de contenido

CAPÍTULO I 1
1. Introducción 1
1.1. Justificación 2
1.2. Planteamiento del problema 2
1.3. Objetivo General 3
1.4. Objetivos específicos 3
CAPÍTULO II 4
2. Fundamentación teórica de la investigación 4
2.1. Agricultura orgánica 4
2.1.1. ¿Qué es la agricultura orgánica? 4
2.1.2. Tomate orgánico. 4
2.1.3. Características del tomate orgánico. 4
2.2. Generalidades del tomate (*S. lycopersicum*) 4
2.2.1. Origen. 4
2.2.2. Valor nutricional del tomate. 4
2.2.3. Clasificación taxonómica. 5
2.2.4. Morfología de los órganos de la planta del tomate riñón. 5
2.2.4.1. Raíz. 5
2.2.4.2. Tallo. 5
2.2.4.3. Hojas. 6
2.2.4.4. Flor. 6
2.2.4.5. Fruto. 6
2.2.5. Variedades. 6

2.2.5.1. Fortaleza. 6
2.2.5.2. Fortuna. 6
2.2.5.3. Cherry. 6
2.2.5.4. Chonto 6
2.2.5.5. Pietro. 7
2.2.5.6. Charleston. 7
2.2.5.7. Titan. 7
2.2.6. Condiciones edafoclimáticas 7
2.2.6.1 Clima. 7
2.2.6.2. Temperatura. 7
2.2.6.3. Humedad. 8
2.2.6.4. Luminosidad. 8
2.2.6.5. Suelo. 8
2.3. Aspectos agronómicos 8
2.3.1. Selección del lugar. 8
2.3.2. Preparación del suelo. 9
2.3.2.1. Toma de muestra para el análisis del suelo 9
2.3.2.2. Incorporación de cal al suelo para regular o nivelar el pH. 9
2.3.2.3. Aplicación de la materia orgánica o compost. 9
2.3.2.4. Surcado. 9
2.3.3. Germinación de la semilla. 9
2.3.3.1. Producción artesanal de semillas. 9
2.3.3.2. Selección de la semilla. 10
2.3.3.3. Proceso de germinación de la semilla. 10
2.3.3.4. Trasplante. 10

2.3.4. Labores culturales 10
2.3.4.1. Entutorado. 10
2.3.4.2. Deshierbas 10
2.3.4.3. Aporque 11
2.3.4.4. Poda. 11
2.3.4.5. Fertilización. 11
2.4.5. Plagas y enfermedades. 13
2.4.5.1. Plagas 13
2.4.5.2. Enfermedades. 14
2.4.6. Cosecha. 15
2.4.7. Invernadero. 15
2.4.8. Riego por goteo. 16
2.5. Análisis económico y financiero. 16
2.5.1. Análisis económico. 16
2.5.2. Costos de producción. 16
2.5.3. Costos fijos 16
2.5.4. Costos variables 16
2.5.5. Depreciación. 16
2.5.6. Análisis financiero. 17
2.5.7. Punto de equilibrio. 17
2.5.8. Valor actual neto (VAN). 17
2.5.9. Tasa interna de retorno. 17
2.5.10. Relación beneficio costo. 17
2.5.11. Flujo de fondos netos. 17
2.5.12. Rentabilidad. 18

2.5.13. Análisis de sensibilidad. 18
CAPÍTULO III 19
3.1. Metodología de la investigación 19
3.2. Métodos de investigación 19
3.3. Tratamiento de datos: 19
3.3.1. Análisis económico del cultivo de tomate riñón orgánico 19
3.3.1.1. Costos de inversión. 19
3.3.1.2 Cálculo de ingresos de la producción. 19
3.3.1.3 Cálculo de depreciación de las herramientas. 20
3.3.1.4. Análisis financiero del cultivo 20
3.3.1.5. Relación beneficio/costo 20
3.3.1.6. Punto de equilibrio 20
3.3.1.7. Valor actual neto (VAN) 20
3.3.1.8. Tasa interna de rendimiento (TIR) 21
CAPÍTULO IV 22
3. Resultados 23
4.1. Análisis económico y financiero del cultivo orgánico de tomate riñón 23
4.1.1. Costos de inversión de 500 m^2 de tomate riñón orgánico 23
4.1.2. Fuente de financiamiento. 25
4.1.3. Depreciación de herramientas y equipos 26
4.1.4. Costos de producción de 500m2 del tomate riñón (Solanum lycopersicum) 26
4.1.5. Distribución de costos de producción 28
4.1.7. Utilidad de la producción del cultivo de tomate riñón (Solanum lycopersicum) 30
4.1.8. Indicadores financieros 30

4.1.8.1. Flujo de caja 30
4.1.8.2. Valor Actual Neto (VAN) 31
4.1.8.3. Tasa Interna de Retorno (TIR) 31
4.1.8.4. Relación beneficio costo 31
4.1.8.5. Punto de equilibrio 31
4.1.8.6. Análisis de sensibilidad 32
CAPÍTULO V 33
5. Conclusiones y Recomendaciones 33
5.1. Conclusiones 33
BIBLIOGRAFÍA 35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica 5
Tabla 2. Rangos de temperaturas requerida para las diferentes etapas del cultivo de tomate ... 7
Tabla 3. Datos de información recopilada de la investigación 22
Tabla 4. Costo de inversión inicial 23
Tabla 5. Tabla de amortización de la deuda 25
Tabla 6. Depreciación de herramientas 26
Tabla 7. Costos de producción del tomate riñón (Solanum lycopersicum) 27
Tabla 8. Distribución de los costos de producción. 28
Tabla 9. Indicadores de precios durante un año 29
Tabla 10. Producción anual del tomate 30
Tabla 11. Utilidades del tomate riñón (Solanum lycopersicum) 30
Tabla 12. Flujo de caja del cultivo de tomate riñón (Solanum lycopersicum) 30
Tabla 13. Relación beneficio costo de la producción de tomate riñón orgánico 31
Tabla 14. Punto de equilibrio en unidades producidas y unidades monetarias 31
Tabla 15. Análisis de sensibilidad 32

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Distribución de los costos de producción 28
Figura 2. Demostración de los precios del cultivo de tomate 29

CAPÍTULO I

1. Introducción

El tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) es un producto muy apetecido a nivel mundial por su alto contenido nutricional, pertenece a la familia Solanaceae y se considera como la principal hortaliza de la canasta básica familiar (Jaramillo, 2015). Este cultivo es originario de América del Sur países como: Perú, Ecuador, Chile y domesticada por los Aztecas en la vertiente de Golfo México en los Estados de Veracruz, pero también afirman que se dispersó a Europa y Asia por los conquistadores en 1554, a mediados del siglo XVIII el tomate se cultivaba extensamente en Italia y en otros países europeos poco después el tomate empezó a exportarse a todos los lugares del mundo por su riqueza vitamínica, color y agradable gusto (Délices et al, 2019).

Según Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC (2019) en el Ecuador la región Sierra tiene una superficie sembrada de 1,125 hectáreas y cosechadas 1,073 hectáreas, en toneladas métricas producen 28,766. La región Costa se siembra y cosecha 327 hectáreas teniendo una producción de 2,825 toneladas métricas, este producto es importante para la sociedad ecuatoriana por ser muy apetecible, las principales provincias productoras de tomate son: Carchi, Azuay, Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Imbabura, Guayas, Pichincha, entre otras.

Torres (2017) menciona que el tomate es una planta que crece en climas templados, teniendo en cuenta que no tolera las heladas y excesivo calor necesita de mucha agua y suelos ricos en materia orgánica. Por esta razón es importante la aplicación de nuevas tecnologías es decirbajo invernadero presentando una gran ventaja, ya que se puede mejorar las condiciones ambientales necesarias permitiendo proteger al cultivo de la propagación de plagas, enfermedades, condiciones adversas entre otros factores (Juárez et al, 2015).

La agricultura orgánica permite un manejo racional sobre el uso de recursos naturales evitando utilizar productos químicos que deterioren la tierra, brindar al consumidor alimentos con agradable sabor aportando buenos beneficios para la salud y manteniendo la fertilidad del suelo conjunto con la diversidad biológica según (Colina, 2016). Para los horticultores es de mucha importancia acceder a conocimientos suficientes para realizar un manejo eficiente en el cultivo y de esta manera mejorar la producción.

1.1. Justificación

El cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) ha tomado un gran impulso comercialmente a nivel mundial, por su alto contenido nutricional, bajo invernadero es una mejor alternativa de producción ya que permite realizar un buen manejo de los factores ambientales, recursos naturales conjuntamente con prácticas culturales para ejercer la oferta de tomate durante todo el año (Pinchao, 2019). Hoy en día la agricultura orgánica es muy importante para los horticultores siendo una estrategia de desarrollo económicamente eficiente, socialmente justa y ecológicamente sostenible con potencial para menorar los efectos negativos que ocasiona la agricultura convencional (Andrade, 2018).

El propósito de esta investigación es determinar el análisis económico y financiero del cultivo orgánico de tomate riñón (S. lycopersium) bajo invernadero, donde el análisis económico determina las pérdidas y beneficios de la producción mientras que el estudio financiero permite conocer la factibilidad económica teniendo en cuenta los indicadores financieros como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) relación beneficio costo y punto de equilibrio, finalmente el análisis de sensibilidad para después comparar y facilitar en la toma de decisiones al horticultor.

1.2. Planteamiento del problema

Actualmente la producción de tomate riñón (*S. lycopersicum*) orgánico bajo invernadero es una de las principales hortalizas en Ecuador, los horticultores optan realizar esta producción debido a que el uso de agroquímicos se reduce en un buen porcentaje y se da un manejo técnico adecuado para el ambiente necesario que se obtiene evitando la presencia de plagas y enfermedades que atacan al cultivo según (Pérez, 2017).

Esta producción puede cultivarse durante todo el año y es necesario disponer de información sobre el valor que ofrece el mercado para ajustar la época de cosecha con las de mejor precio, indica el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2017)

Es importante para el horticultor un estudio de análisis económico - financiero sobre el cultivo orgánico del tomate riñón, siendo este un pilar fundamental en la economía y empleo. Se pretende analizar económicamente los costos de inversión, producción, distribución por ende también identificar la factibilidad económica mediante un estudio financiero y un análisis de sensibilidad que permite comparar los resultados, facilitando la toma de decisiones al producir tomate (*S.lycopersicum*) orgánico bajo invernadero.

1.3. Objetivo General

Analizar económica y financieramente el cultivo orgánico de tomate riñón (S*olanum lycopersicum)* bajo invernadero.

1.4. Objetivos específicos

- Calcular costos de establecimiento, inversión, producción y distribución del cultivo orgánico del tomate riñón.
- Realizar el estudio financiero considerando; valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio/costo, punto de equilibrio.
- Realizar un análisis de sensibilidad financiero del cultivo orgánico del tomate riñón.

CAPÍTULO II

2. Fundamentación teórica de la investigación

2.1. Agricultura orgánica

2.1.1. ¿Qué es la agricultura orgánica?

Acosta et al (2017) afirma que es un sistema de producción orientada a procesos basados en la utilización óptima de los recursos naturales, sin emplear productos químicos sintéticos, fertilizantes sintéticos, pesticidas, reguladores del crecimiento, ocasionando que existan restricciones significativas que elevan los costos de producción y comercialización, pero garantizando a los consumidores productos con importantes beneficios que aportan a la salud, seguridad alimentaria y cuidado del medio ambiente.

2.1.2. Tomate orgánico.

Los tomates orgánicos no contienen residuos de agroquímicos, en todo el proceso de desarrollo en la producción no se utiliza ningún tipo de hormonas, por lo general es necesario sembrar semillas orgánicas es decir conservadas por el horticultor (Pino, 2016).

2.1.3. Características del tomate orgánico.

Los tomates cultivados de manera orgánica por lo general en su tamaño son: más pequeños: sabrosos y nutritivos, contienen 55 por ciento más de vitamina C, y 139 por ciento más del contenido total fenólico en la etapa de madurez, en comparación con los tomates cultivados convencionalmente (Mercola, 2013).

2.2.Generalidades del tomate (*S. lycopersicum*)

2.2.1. Origen.

Algunos autores indican que el tomate (*S. lycopersicum*) es originado en América del Sur países como: Perú, Ecuador, Chile y domesticada por los Aztecas en la vertiente de Golfo México de los Estados de Veracruz pero también afirman que se dispersó a Europa y Asia por los conquistadores en 1554, a mediados del siglo XVIII el tomate se cultivaba extensamente en Italia y en otros países europeos poco después el tomate empezó a exportarse a todos los lugares del mundo por su riqueza vitamínica, su color y agradable gusto (Délices et al, 2019).

2.2.2. Valor nutricional del tomate.

El tomate riñón presenta un alto contenido en carotenos como el licopeno, presenta un pigmento natural proporcionando al fruto su color rojo característico, esta hortaliza es una fuente interesante de fibras, minerales como: potasio, fósforo y vitaminas entre las que resaltan son: C, E,

provitamina A, vitaminas del grupo B, en especial B1 y B3. Presenta una buena fuente de antioxidantes que actúan como función protectora al organismo, interviene en la formación de glóbulos rojos, colágeno, huesos y dientes (Gonzáles y Periago, 2018).

2.2.3. Clasificación taxonómica.

Tabla 1. Clasificación taxonómica

Taxonomía	
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	Solanum
Especie	Solanum lycopersicum
Nombre binomial	Solanum lycopersucum l.
Nombres vulgares	Tomate, jitomate

Fuente: Pérez et al, 2013

2.2.4. Morfología de los órganos de la planta del tomate riñón.

Planta herbácea, perenne, autógama dicotiledónea de porte arbustivo se cultiva anualmente, puede desarrollarse de forma rastrera, su morfología es de cuatro fases de desarrollo: 1) germinación y emergencia, 2) crecimiento vegetativo, 3) floración, 4) fructificación y maduración (Bedón, 2015). La morfología de la planta de tomate riñón se caracteriza por:

2.2.4.1. Raíz.

Indica (Pérez et al., 2013) que el sistema radicular del cultivo del tomate riñón está formado por la raíz principal corta y débil con numerosas raíces secundarias y adventicias, estas contienen pelos en su epidermis que aumentan la absorción del agua y nutriente para la planta, se extienden sobre un diámetro de 1.5 m y 0.5 m de profundidad.

2.2.4.2. Tallo.

Los tallos son semi leñosos, angulosos de coloración verde con tricomas simples y glandulares, en las superficies se encuentran recubiertas por pelos angulares que excretan una sustancia viscosa de color verde amarillenta, las hojas, tallos secundarios e inflorescencias se desarrollan en el tallo

principal. Por lo general el tallo central se presenta erguido las primeras etapas y posteriormente pretende a decaerse. (Pilataxi, 2019).

2.2.4.3. Hojas.

Es pinnada y compuesta. Presenta de siete a nueve foliolos peciolados que miden 4-60 mm x 3-40 mm, lobulados y con borde dentado, alternos, opuestos y, por lo general, de color verde, glanduloso-pubescente por el haz y ceniciento por el envés. Se encuentra recubierta de pelos glandulares y dispuestos en posición alternada sobre el tallo. La posición de las hojas en el tallo puede ser semierecta, horizontal o inclinada (López, 2016).

2.2.4.4. Flor.

Es perfecta y regular. Los sépalos, los pétalos y los estambres se insertan en la base del ovario. El cáliz y la corola constan de cinco o más sépalos y de cinco pétalos de color amarillo, que se encuentran dispuestos de forma helicoidal. Poseen cinco o seis estambres que se alternan con los pétalos, formando los órganos reproductivos. El ovario tiene dos o más segmentos (López, 2016).

2.2.4.5. Fruto.

Es una baya bilocular o plurilocular, sub esférica globosa o alargada, que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 g. El fruto está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. En estado inmaduro es verde y, cuando madura, es rojo (López, 2016).

2.2.5. Variedades.

Según Arcentales y Quizhpe (2013) las variedades de tomate más cultivadas son:

2.2.5.1. Fortaleza.

Es ideal para invernadero, el fruto crece aún en zonas frías y con baja luminosidad, tiene excelente color y firmeza, crece, principalmente en los valles de la Sierra.

2.2.5.2. Fortuna.

Crece en 8 meses, pero a los tres meses comienza a producir, se cultiva bajo invernadero su fruto pesa de 240 a 260 gr resistente puede permanecer hasta un mes en percha.

2.2.5.3. Cherry.

El fruto es del tamaño de una cereza necesita mucha luminosidad y crece en clima tropical.

2.2.5.4. Chonto

Es una variedad de fruto mediano que alcanza un peso de entre 120 y 180 gr.

2.2.5.5. Pietro.

La mata es vigorosa, con racimos entre 5 y 7 frutos semi redondos de rojo intenso.

2.2.5.6. Charleston.

Es un híbrido de larga vida los frutos son firmes y tienen un excelente sabor.

2.2.5.7. Titan.

Su fruto es redondo ideal para el cultivo a campo abierto y bajo invernadero

2.2.6. Condiciones edafoclimáticas

2.2.6.1 Clima.

El cultivo de tomate tiene una mejor productividad en climas secos con temperaturas moderadas. Su rusticidad asociada a nuevas variedades permite el cultivo en condiciones adversas, el tomate es una especie de estación cálida y su temperatura óptima de desarrollo varía entre 18 y 30°C. Temperaturas extremas pueden ocasionar trastornos, ya sea en la maduración, precocidad o color (Torres, 2017).

2.2.6.2. Temperatura.

En el manejo del cultivo de tomate se obtiene resultados positivos cuando se mantiene bajo temperaturas óptimas del cual varia de 18.30°C. Temperaturas bajo 10°C perjudica la formación de flores y temperaturas mayores a 35°C pueden afectar la fructificación. De igual manera la temperatura nocturna puede ser determinante en la producción, ya que cuando es inferior a 10°C originaría problemas en el desarrollo de la planta y frutos, provocando deformidades (Ibujés, 2020)

Tabla 2. Rangos de temperaturas requerida para las diferentes etapas del cultivo de tomate

Estado de desarrollo	Temperaturas (ºC)		
	Mínima	Óptima	Máxima
Germinación	11	16 - 29	34
Crecimiento vegetativo	18	21 - 24	32
Formación de frutos – noche	10	14 - 17	20
Formación de frutos – día	18	19 - 24	30
Enrojecimiento	10	20 - 24	30
Amarillamiento	10	21 - 32	40
Daño por helada		Bajo 1	

Fuente: Ibujés, 2020

2.2.6.3. Humedad.

Lo que corresponde de la humedad relativa, el progreso del tomate requiere que ésta oscile entre 60 y 80%, tomando en cuenta que humedades relativas muy elevadas ayudan al desarrollo de enfermedades fungosas y bacterianas que además impiden la fecundación debido a que el polen se compacta abortando parte de las flores. Igualmente se vincula al agrietamiento del fruto, cuando se presenta la etapa de estrés hídrico, lo que sucede cuando exista un exceso de humedad en el suelo por riego abundante (Ibujés, 2020)

2.2.6.4. Luminosidad.

Conlago (2017) manifiesta que el cultivo de tomate no tolera radiaciones solares en épocas o condiciones de bajas irradiación. Requiere al menos 6 horas diarias de luz directa para florecer.

2.2.6.5. Suelo.

La rusticidad de la planta del tomate requiere que sea poco demandante a las condiciones de suelo, agregando que debe tener un buen drenaje. Suelo con elevado contenido de materia orgánica. En suelos arcillosos y arenosos se desarrolla con un mínimo de 40 cm de profundidad, con un pH de suelo óptimo entre 6 y 6,5 para que la planta pueda desarrollarse y disponga de nutrientes. Los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta medianamente alcalinos (Torres, 2017).

2.3. Aspectos agronómicos

2.3.1. Selección del lugar.

De acuerdo con el MAG (2015), para seleccionar el lugar de producción se debe considerar lo siguiente:

- Evitar un lugar donde se haya realizado cultivos sucesivos de solanáceas, en un periodo de 3 años.
- No hacer uso de suelos muy arcillosos o muy arenosos, que tengan una leve pendiente de 1 a 2 %, con exposición excesiva a rayos solares y ventilación.
- Suelo profundo y suelto, con alto contenido de materia orgánica y un buen nivel de nutrientes.
- No es recomendable suelos compactados y los que presenten posibilidades de ser inundado.

2.3.2. Preparación del suelo.

2.3.2.1. Toma de muestra para el análisis del suelo

Molina (2015) afirma que es necesario realizar un análisis de suelo para determinar las características físicas y químicas, con los resultados obtenidos corregir errores o exceso de nutrientes que se presenten permitiendo mejorar el desarrollo y crecimiento de la planta.

2.3.2.2. Incorporación de cal al suelo para regular o nivelar el pH.

Según los resultados obtenidos del análisis de suelo se realiza la incorporación de cal agrícola, entre dos o tres meses antes del trasplante, preparando al suelo con un arado y aplicando la cal agrícola al voleo (FAO, 2013).

2.3.2.3. Aplicación de la materia orgánica o compost.

Para la preparación del terreno 15 días antes del trasplante es necesario arar y nivelar el suelo, aplicar abonos orgánicos disponibles en la localidad como estiércoles (secos, compostados o procesados como el humus de lombriz) esto permitirá aumentar; la capacidad de retención de humedad de la capa cultivable de suelo (FAO,203).

2.3.2.4. Surcado.

Antes de iniciar el trasplante de las plántulas se construyen los surcos, extendiendo una piola a una distancia entre surcos de 1.00 metro, orientándose con esta señal se abre con la ayuda de un pico o azadón un pequeño surco de 5 a 10 centímetros de profundidad en donde se aplicara la materia orgánica descompuesta y el fertilizante de fondo, esta actividad se debe realizar cuidadosamente mezclando bien los ingredientes con la finalidad de evitar el contacto con las raíces de las nuevas plantas (Caguana, 2003).

2.3.3. Germinación de la semilla.

2.3.3.1. Producción artesanal de semillas.

Labores culturales sencillas, accesibles y económicas, realizadas en la multiplicación del material de propagación permitiéndole al horticultor producir semillas de las mejores plantas de especies que se han adaptado en las condiciones locales, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2011).

2.3.3.2. Selección de la semilla.

Según Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2018) manifiesta que es necesario recolectar semillas de plantas que presenten buenas características como: fuertes, vigorosas, sanas, productivas, resistentes a plagas y enfermedades para tener buenos resultados en la cosecha.

2.3.3.3. Proceso de germinación de la semilla.

Tuirán (2020) afirma que para la producción de plántulas de tomate es recomendable utilizar bandejas plásticas de polipropileno de 53 a 128 conos con 37 a 28 cm^3 de volumen y que al reutilizar estas bandejas se deben realizar una desinfección completa con solución a base de yodo o con sustratos de origen confiable, tener una excelente capacidad para la retención de: los nutrientes, la humedad como también garantizar un buen drenaje.

2.3.3.4. Trasplante.

El tiempo promedio de germinación hasta el trasplante está entre los días 25 a 35 dependiendo plántulas de 15-25 cm de altura con 3-5 hojas verdaderas son los más adecuados. El trasplante debe realizarse por la tarde o en un día nublado para reducir el impacto del trasplante, el sistema de plantación puede ser de doble hilera o una hilera la distancia entre plantas va desde 20 a 50 cm entre hileras y una distancia entre surco desde 1.20 a 1.4 metros (Suárez et al, 2017).

2.3.4. Labores culturales

Infoagro (2019) indica que las labores culturales son prácticas indispensables para obtener una excelente productividad en el cultivo las cuales se mencionan a continuación:

2.3.4.1. Entutorado.

Necesario para mantener a la planta erguida y evitar que sus frutos, hojas lleguen al suelo. La colocación de tutores se la realiza al tercer día del trasplante para evitar lesionar las raíces, deben medir como mínimo 1.8m a 2.4m de altura para la sujeción se utiliza cintas de plásticos con tratamientos UV con la finalidad de no lastimar o lesionar a la planta.

2.3.4.2. Deshierbas

Labor que se realiza manualmente lo que hará menos tóxico este procedimiento y más eficiente, controlando el crecimiento de malas hiervas que crecen entre hileras, pasillos y generalmente las que se encuentran al pie de la planta interfiriendo en su desarrollo.

2.3.4.3. Aporque

Consiste en arrimar la tierra al pie de la planta entre los 25 y 35 días después del trasplante para lograr una mayor fijación de la planta al suelo y al mismo tiempo eliminar manualmente las malezas. Es necesario realizar dos aporques en el ciclo del cultivo.

2.3.4.4. Poda.

La poda tiene como propósito lograr un balance entre el crecimiento vegetativo y reproductivo, así mismo, optimiza el espacio y reduce problemas sanitarios, obteniendo mayor precocidad. Para ello se cortarán todos los brotes derivados de las yemas axilares permitiendo crecer únicamente el tallo principal de la misma manera se realizará la poda de hojas eliminando las hojas que se encuentren por debajo del primer racimo floral, esto ayudará a que la planta tenga mayor aireación, luminosidad consiguiendo una mayor floración cuajamiento y calidad de frutos (Torres, 2017).

2.3.4.5. Fertilización.

Montesdeoca y Defaz (2001) afirman que para la fertilización del cultivo es necesario aplicar un tratamiento mixto, donde se ocupa materia orgánica, este tipo de tratamiento últimamente es muy utilizable puesto a que contribuye en una alternativa más económica porque se utilizan elementos, desechos orgánicos de animales y vegetales entre los cuales podemos mencionar: malezas secas, residuos de cosechas, abonos verdes, basuras en general, cenizas, tierra de bosque, estiércol. Todos estos elementos en muchas fincas incomodan, pero son beneficiosos por la gran composición de nutrientes que proveen.

A continuación, se detalla los tipos de fertilizantes necesarios para la aplicación del cultivo de tomate según (Rojas, 1999).

Lixiviado de lombriz. Es un fertilizante líquido 100% natural, que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados, por medio de la lombriz roja californiana, es utilizable para el control de plagas y enfermedades por ejemplo tizón.

Materiales. Lombriz roja californiana, estiércol de animales, restos vegetales y agua

Preparación. Colocar todos los ingredientes en canoas de madera, cubriendo con plástico negro e inclinar la canoa, cuidadosamente adicionar agua hasta sobresaturar el material, con lo que se consigue que el líquido por acción de la gravedad e inclinación de la canoa, recorra por esta para al final recoger el lixiviado. El líquido se reincorpora nuevamente al material, con el fin de lavar y recolectar es mejor aplicarlo al instante.

Aplicación. Se puede regar sobre la capa de cobertura del cultivo 1 litro del producto en 6 litros de agua, vía foliar se recomienda una difusión fina aplican un litro del producto en 10 litros de agua.

Biol. Abono líquido fitorregulador que se obtiene a partir de la descomposición anaeróbica de materiales orgánicos como desechos de animales y vegetales. Ayuda a la estimulación de la floración y el fruto, aumenta el follaje, favorece un mejor enraizamiento de la planta, también ayuda en el aislamiento de plagas. El proceso de fermentación finaliza después de 60 a 90 días. Para saber que ya está listo para ser utilizado en el campo se observa que ya no sale gas por el grifo cuando se abre el biodigestor.

Materiales. estiércol (ganado, cerdos, cuy, conejo, gallina, oveja), levadura, leche, melaza, hojas picadas de leguminosa, ceniza y biodigestor de 200lt.

Preparación

1. Colocar 40 a 50 kilos de estiércol de vaca en el recipiente de 200 litros.
2. En un balde diluir la melaza con poca agua, hasta quedar totalmente diluida.
3. En otro recipiente diluir la levadura.
4. Posteriormente proceder a mezclar la melaza conjunta con la levadura diluida en el recipiente de estiércol.
5. Agregar la leguminosa picada.
6. Añadir al recipiente 150 litros de agua.
7. Luego mezclar agitadamente todos los ingredientes durante 20 minutos hasta obtener una buena consistencia en la mezcla.
8. Finalmente tapar herméticamente el recipiente preparado, dejando a 20cm de distancia de la tapa para no obstruir el grifo y la salida del gas.
9. Es importante colocar una manguera en el grifo para conducirlo a una botella de agua con el objetivo que salga el gas, esto permitirá una mejor fermentación.

Aplicación. Aplicar inmediatamente después de colar 3 a 5 veces durante el desarrollo de la planta en forma foliar. Para una bomba de 20 litros, se mezclan 5 litros de BIOL con 15 litros de agua preferible por las mañanas hasta las 10:00 am o en las tardes a partir de las 16:00 pm.

Humus de lombriz. El humus de lombriz es un abono orgánico 100% natural, que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados, por medio de la Lombriz Roja de California. Mejora la porosidad y la retención de humedad, aumenta la colonia bacteriana y su sobredosis no

genera problemas. Tiene las mejores cualidades constituyéndose en un abono de excelente calidad debido a sus propiedades y composición.

Compost. Es un abono orgánico resultado del proceso biológico aeróbico mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos) este proceso de descomposición dura aproximadamente entre 2 a 3 meses para obtener un compost fresco.*Materiales.* Estiércol de animal, plantas, hojas, restos domésticos como frutas, verduras, cascara de huevo, aceites y salsas, lácteos, carne y pescado.

Preparación

1. La primera capa tiene contacto con el suelo por lo que se deberá poner una capa de materiales gruesos y ricos en celulosa como ramitas, hojas secas de los setos, cortezas.
2. Encima de esta capa se añade otra con residuos de abonos verdes.
3. En la tercera capa se añade el estiércol de animal (Vaca, cerdo, oveja, entre otros).
4. Aplicar una fina capa (2-5 cm) de tierra.
5. Intercalar capas de diferentes productos húmedos, verdes, secos, cáscaras de huevo hasta llegar a la altura prevista.
6. Una vez que se llegue a la altura prevista del montón cubrirlo con tierra o serrín.
7. Regar el compost es necesario regar muy seguido, que la humedad penetre en todas las capas.
8. Para la obtención de un buen compost en el mínimo de tiempo, es conveniente realizar una mezcla muy variada de materiales, lo más triturados posible, mantener la humedad y voltear con cierta frecuencia.

Aplicación. Ante los cambios de temperatura y humedad especialmente cuando se presentan heladas el compost se usa como protección a la planta, mejora también las características del suelo y evita la aparición de malezas. La aplicación es constante durante todo el ciclo del tomate puede ser esparcido alrededor de la planta en capas de 5 cm o como también enterrado superficialmente en capas de 2-5 cm.

2.4.5. Plagas y enfermedades.

2.4.5.1. Plagas

Las plagas más comunes que se presentan en el tomate se describen a continuación:

Mosca blanca (Bemisia tabaci). Santos et al (2020) indican que la mosca blanca es una de las plagas que más se presentan en el cultivo de tomate, puede transmitir hasta 60 virus diferentes, entre los más peligrosos como el virus de la cuchara y clorosis, afectando directamente en la maduración del fruto. Para mantener un buen control se debe realizar un buen vacío sanitario, arrancado de todas las plantas que se encuentren infectadas y mantener un buen cerramiento en el invernadero para evitar el ingreso de la misma.

Control cultural. Uso de trampas cromotrópicas son necesariamente para la detección temprana de la mosca blanca se debe colocar una por cada 200 metros del cultivo y 30 cm por encima de la planta, también es necesario el uso de tunelillos con manta térmica manteniendo una temperatura de 2°C más alta que presente al medio día, rotación de cultivos.

Control biológico. Chinche (*Nesidicoris tenuis*), es el enemigo más eficiente para el control de la mosca blanca como también de otras plagas como trips, araña roja y huevos de tuta.

Araña roja (*Tetranychus urticae*). INTAGRI (2017) señala que la araña roja presenta un alto grado de agresividad en el cultivo de tomate debido a su corto ciclo de vida que es de 9 a 14 días, tiene una alta capacidad reproductiva 100 a 120 huevecillos por hembra depositándolos en el envés de las hojas. Forma sus colonias en hojas maduras y para protegerse teje una red en abundancia. La infección provocada por la araña en el cultivo causa una disminución en la actividad fotosintética, reduce el crecimiento de la planta, retrasa la floración y disminuye el tamaño del fruto.

Control cultural. Realizar una limpieza del invernadero en el momento que finaliza la producción, evitando malas hiervas dentro y fuera del mismo, como también mojar los pasillos manteniendo una humedad relativa del 60%.

Control biológico. Los depredadores más importantes para el control de esta plaga son: Phytoseiulus persimilis, Amblyseius californicus y Amblyseius swirskii.

2.4.5.2. Enfermedades.

Las enfermedades más comunes que aparecen en el cultivo de tomate según INIA (2017) son: Pudrición gris causada por el hongo *Botrytiscinere*a, tizón temprano, mancha negra de la hoja causado por *Alternaria solani,* oídio agente causal está identificado con las cepas *Leveillula táurica, Oidiopsis taurica, Oidiumneo lycopersici, O. lycopersici,* cancro bacteriano del tomate agente causal de esta enfermedad es una bacteria habitante de suelo que se llama *Clavibacter michiganensis.*

Para minimizar la presencia de estas enfermedades es recomendable usar prácticas culturales y monitorear consecutivamente el cultivo para detectar la presencia de alguna enfermedad que se presente.

2.4.6. Cosecha.

Momento óptimo de recolección a los frutos que presenten del 5 al 10% un color rosado o amarillo, verde-maduros que pueden madurar y alcanzar la calidad aceptable para consumo y minimizando la cosecha de frutos inmaduros (Agrocalidad, 2015).

2.4.7. Invernadero.

Montero (2008) afirma que es una estructura cerrada cubierta de material transparente capaz de proteger a los cultivos de plagas y enfermedades, brindando un entorno favorable para el crecimiento de la planta. Para la construcción se debe considerar la disponibilidad de terreno que proporcione el productor y realizar el diseño favorable de acuerdo a las condiciones que se encuentre el área.

Tzul (2015) manifiesta que antes de construir un invernadero es necesario:

- Seleccionar el mejor suelo fértil con buen drenaje.
- Existan fuentes de agua libre de contaminantes químicos y microbiológicos cerca del invernadero.
- La construcción sea ubicada lo más cercano a la vivienda del horticultor.
- Tener conocimiento sobre la información climática del lugar
- Debe estar alejado de carreteras para evitar la acumulación de polvo.
- Apropiada ventilación,
- Pendiente que no supere el 20%.
- Ubicar en sentido norte sur o según los ángulos de radiación que presente para minimizar el sombrío a las plantas en todo el día.
- Elección de forma y modelo del invernadero considerando las condiciones económicas que obtiene el horticultor y que cumpla con los requerimientos del cultivo.

En el presente trabajo de integración curricular se considera un invernadero tipo semitúnel metálico con un área de 500m^2, la nave presenta un ancho de 20m con una longitud de 25m, la altura correspondiente para la fachada de la canal es 3m y para el centro del invernadero de 4.5m.

En las partes frontales y laterales contienen ventanas móviles necesarias para controlar la temperatura y ventilación.

2.4.8. Riego por goteo.

Este sistema de riego se basa en aplicar gota a gota donde cada planta absorbe la cantidad de agua y fertilizantes que necesita, para garantizar que como mínimo un 80% de agua llegue a la planta, es necesario utilizar goteros auto compuestos los cuales permiten que la presión sea igual a lo largo de toda la manguera (Tzul, 2015).

2.5. Análisis económico y financiero.

2.5.1. Análisis económico.

Mide la eficiencia económica de las actividades de la producción agrícola, mediante un método utilizado para separar, preparar y evaluar de manera cuantitativamente y cualitativamente la valoración de la situación económica financiera, riesgos implícitos de corto a medio plazo y demanda de los mercados. Tiene como objeto determinar los beneficios, costos y su impacto en la bolsa. Centrándose en las cuentas de resultados para verificarlos y aplicar las medidas necesarias (Ayala, 2015).

2.5.2. Costos de producción.

Se refiere a la valoración de los materiales destinados a la transformación de la materia prima, es decir la utilización de recursos que se utilizan necesariamente para la producción de cultivos sean directos o indirectos como son: gastos de ventas, gastos administrativos, mano de obra, materia prima, costos indirectos de fabricación entre otros (Pingus, 2020).

2.5.3. Costos fijos.

Polimeli, Fabozi y Adelberg (2017) afirman que los costos fijos se mantienen constante en su proporción no son para siempre, es decir son fijos a lo largo de un periodo en particular, como puede ser un trimestre o un año de acuerdo con los cambios de actividades que realice la empresa.

2.5.4. Costos variables.

Si el nivel de actividad aumenta, estos costos suben, mientras que, si el nivel de actividad decrece, los costos disminuyen quiere decir que son aquellos que evolucionan en paralelo con el volumen de actividad de la empresa (Cueva, 2001).

2.5.5. Depreciación.

El Colegio de Contadores de México (2014) manifiesta que se refiere a una disminución periódica del valor de un bien material, a lo largo de su vida útil.

2.5.6. Análisis financiero.

Se define como un conjunto de herramientas que son necesarias para evaluar, analizar e interpretar información económica y financiera, mediante estos resultados obtenidos, los administradores tomarán las decisiones para disminuir los riesgos que se presenten con un buen direccionamiento para el beneficio de la empresa (Prieto, 2010).

2.5.7. Punto de equilibrio.

Se considera punto de equilibrio o punto muerto cuando en la empresa no se obtienen ganancias ni pérdidas es decir son iguales el total de ingresos y el total de costos, simplemente cubre con los gastos de la empresa afirma (Macas y Luna, 2010).

2.5.8. Valor actual neto (VAN).

Llamado también valor actualizado neto, calcula la cantidad total en que ha aumentado el capital en el transcurso del proyecto, mide la deseabilidad en términos absoluto, "Si el Valor Actual Neto de un proyecto independiente es mayor o igual a 0 el proyecto se acepta, caso contrario se rechaza" (Mete, 2014)

2.5.9. Tasa interna de retorno.

Determina la viabilidad a la hora de encarar alternativas de inversión. El TIR es la tasa de interés donde el VAN es igual a 0. Esto refleja que la empresa se encuentra en un punto de equilibrio en su actividad económica se define también como un criterio para la toma de decisiones en proyectos donde desee invertir (Márquez y Castro, 2015).

2.5.10. Relación beneficio costo.

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se sacrifica en el proyecto, cabe recalcar que para aceptar el proyecto según criterio de (Castañer, 2014) es que la relación beneficio/costo debe ser mayor a 1, pero no menor a 1 cuando esto ocurre se debe rechazar el proyecto que se llevara a cabo.

2.5.11. Flujo de fondos netos.

Flujo de fondo se refiere a un informe que presenta las entradas y salidas de una organización durante un periodo de tiempo; meses, semestres, años. También un método para calcular cuánto efectivo conserva una organización (Porlles, 2005).

2.5.12. Rentabilidad.

Rendimiento obtenido por los capitales propios, mide la eficiencia que la empresa utiliza para sus recursos como (Cano, Olivares, Balderrabano y Pérez, 2013) afirman que la rentabilidad permite realizar un análisis completo de los indicadores como el valor actual neto, el periodo de retorno de la inversión, la tasa interna de retorno, la estructura de costos, los puntos de equilibrio, el análisis de sensibilidad.

2.5.13. Análisis de sensibilidad.

Presenta las variables que más afectan el resultado económico de empresa y las variables que tienen poca incidencia en el resultado final, es el análisis del efecto de los factores financieros como la TIR cuando otras condiciones permanecen constantes, ayudando a priorizar y gestionar los factores que impactan en el éxito financiero del proyecto (Pérez, Cruz y Quiroz, 2013).

CAPÍTULO III

3.1. Metodología de la investigación

El presente trabajo de investigación curricular se realizó mediante tipo de investigación no experimental descriptivo con un enfoque cuantitativo en donde ocupamos información de fuentes secundarias y terciarias basadas al tema análisis económico financiero del cultivo orgánico del tomate riñón (Solanum lycopersicum) bajo invernadero.

3.2. Métodos de investigación

Para dar cumplimiento a nuestros objetivos propuestos en la investigación se tomó en cuenta las siguientes variables:

Se realizó mediante una revisión bibliográfica permitiéndonos organizar toda la información acerca de los procesos de inversión, producción y distribución del cultivo del tomate riñón (*S. lycopersicum*) orgánico y para constatar la información obtenida se llevó a cabo una encuesta virtual a horticultores con experiencia en la producción de tomate riñón orgánico utilizando las siguientes variables para costos de producción como: mano de obra, insumos, costos indirectos de producción, activos fijos, inversión inicial y fluctuación de precio.

En los cálculos como: cuadro de inversiones, costos de producción, tabla de amortización, depreciación de activos fijos, flujo de caja, tasa interna de retorno, valor actual neto, relación beneficio costo, punto de equilibrio y análisis de sensibilidad se utilizó el programa de Excel.

3.3. Tratamiento de datos:

A continuación, se detalla las metodologías que ocuparemos para dar cumplimiento con los objetivos plateados en nuestra investigación:

3.3.1. Análisis económico del cultivo de tomate riñón orgánico

3.3.1.1. Costos de inversión.

La información obtenida de revisión bibliográfica o a través de la entrevista virtual para realizar un promedio teniendo en cuenta la mano de obra, insumos, herramientas, accesorios y materiales de instalación.

3.3.1.2 Cálculo de ingresos de la producción.

El cálculo de ingresos se realizará por ciclos cada 4 meses empleando la siguiente fórmula.

$$I= P * Q$$

Donde:

I= ingresos

P= Precio de venta por unidad

Q= Cantidad vendida

3.3.1.3 Cálculo de depreciación de las herramientas.

Para realizar la respectiva depreciación del material o herramienta se debe tener en cuenta su vida útil, el precio y el valor de desecho aplicando la siguiente formula:

$$\text{Monto de depreciación} = \frac{\text{Costo del activo - valor de desecho}}{\text{Años de vida útil}}$$

Costo del activo: hace referencia al precio inicial en la adquisición.

Valor de desecho: Se refiere al valor que supuestamente tendrá el activo o bien al finalizar su vida útil.

Años de vida útil: Se refiere al tiempo de duración del funcionamiento de un activo o bien.

3.3.1.4. Análisis financiero del cultivo

Para el análisis financiero se determinará la relación beneficio/costo, punto de equilibrio, el VAN, el TIR, y el análisis de sensibilidad.

3.3.1.5. Relación beneficio/costo

Tiene como finalidad de conocer la ganancia por cada dólar invertido en el proyecto es por ello que se realiza una división de la sumatoria de las ventas para la sumatoria total de los costos.

$$RBC = \frac{\sum \text{ventas}}{\sum \text{costos}}$$

3.3.1.6. Punto de equilibrio

Este se determinará en términos de capital y unidad de producción partiendo lo siguiente:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{costos fijos totales}}{\text{Precio – costos variables}}$$

3.3.1.7. Valor actual neto (VAN)

Se utilizará una técnica de análisis para evaluar el proyecto de inversión y determinar si se va a obtener perdidas o ganancias. Para determinar el VAN se utilizó la siguiente formula: $VPN = -A + \sum i{=}1\ n\ Qi\ (1 + k)\ i$

Donde:

- A= inversión inicial.
- Qi= flujo neto del periodo i.
- k= tasa de descuento.

• n= años de duración del cultivo.

Los criterios para la toma de decisión:

• VAN> 0, el cultivo es rentable.

• VAN= 0, es indiferente realizar.

• VAN< 0, el cultivo no es rentable.

3.3.1.8. Tasa interna de rendimiento (TIR)

La TIR se determina mediante aproximaciones sucesivas hasta acercarse a un VAN= 0. Para determinar el TIR se empleó la siguiente formula:

$$0 = -A + \Sigma_{i=1}^{n} \frac{Q_i}{(1+TIR)^i}$$

Donde:

• A= inversión inicial.

• Qi= flujo neto del periodo i.

• TIR= tasa interna de rendimiento.

• n= años de duración del cultivo.

Los indicadores relevantes que se toman en cuenta son:

• TIR< 1, el cultivo es rentable.

• TIR = 1, es indiferente su realización.

• TIR> 1, el cultivo no es rentable.

En general las decisiones no se toman sólo con un indicador, sino que con ambos y bajo la condición de que VAN > 0 y TIR < 1

CAPÍTULO IV

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados en la (tabla 3) se muestra información recopilada en la investigación mediante base de datos como Scielo, repositorio de tesis y manuales reportados con literatura científica.

Tabla 3. Datos de información recopilada de la investigación

Autor	Año	Artículo	País	Tema	Resultado	Conclusión
Cano,M Olivera,D Pérez,G	2013	Revista	México	Rentabilidad	Proporciona el fundamento necesario para que una empresa consiga una buena rentabilidad financiera.	Es necesario aplicar un análisis de rentabilidad en la producción agrícola ayudará en la toma de decisiones al productor.
Ayala, Y.	2015	Tesis	Cuba	Análisis económico	Utilizado para separar, preparar y evaluar la situación económica financiera del productor.	Determina los beneficios costos y su impacto.
Pingus, G.	2020	Tesis	Perú	Costos de producción	Valoración de materiales destinados para la producción del cultivo	Es importante para el productor conocer cuál es el costo de inversión inicial para saber la cantidad que va a invertir.
Prieto, C.	2010	Manal	Colombia	Análisis financiero	Evalúa, analiza e interpreta la información económica y financiera.	Favorable para el administrador permitiéndole tomar las decisiones correctas y de esa manera disminuir riesgos.
Mete, M.	2014	Scielo	Bolivia	Valor actual neto	Calcula la cantidad total en que ha aumentado el capital en el transcurso de la producción	Si el VAN independiente es mayor o igual que 0 es aceptable caso contrario se rechaza.
Marquéz, Castro, J.	2015	Scielo	Venezuela	Tasa interna de retorno	Tasa de interés donde el VAN es igual a 0	Un criterio en la toma de decisiones para el productor donde desee invertir
Pérez, S Cruz, D Quiroz, L.	2012	Artículo	México	Análisis de sensibilidad	Ayuda a observar cuales son las variables que más afectan al resultado económico.	Analiza el efecto de los factores financieros como la TIR cuando otras condiciones permanecen constantes, ayudando a priorizar y gestionar los factores que impactan en el éxito financiero

3. Resultados

4.1. Análisis económico y financiero del cultivo orgánico de tomate riñón

4.1.1. Costos de inversión de 500 m^2 de tomate riñón orgánico

Para efectuar un proyecto de plantación del cultivo orgánico de tomate riñón (*Solanum lycopersicum)* orgánico bajo invernadero, en un área de 500m^2 extensión que un pequeño productor puede disponer para producir una diversidad de cultivos, se requiere una inversión inicial de USD 11.301,99, del cual incluye la infraestructura, mano de obra, materiales, herramientas y equipos. (Ver tabla 4)

Tabla 4. Costo de inversión inicial

COSTO DE INVERSIÓN INICIAL				
Infraestructura	**Unidad/ Medida**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Total**
Construcción del invernadero	m2	500	$ 10,50	$ 5.250,00
Sistema de riego por goteo	m2	500	$ 2,40	$ 1.200,00
Moto bomba a gasolina para riego	Unidad	1	$ 246,00	$ 246,00
SUBTOTAL				**$ 6.696,00**
Preparación del terreno	**Unidad/ Medida**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Total**
Análisis de suelo	Unidad	2	$ 45,00	$ 90,00
Uso de maquinaria para el arado y nivelado	Horas	2	$ 50,00	$ 100,00
SUBTOTAL				**$ 190,00**
Entutorado	**Unidad/ Medida**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Total**
Colocación de tutores	Jornal	3	$ 15,00	$ 45,00
Templado de alambre	Jornal	2	$ 15,00	$ 30,00
Rollo de cable 3 milímetros	Rollo	2	$ 38,00	$ 76,00
SUBTOTAL				**$ 151,00**
Otros costos	**Unidad/ Medida**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Total**
Traslado de materiales	Fletes	5	$ 10,00	$ 50,00
SUBTOTAL				**$ 50,00**

Herramientas	Unidad/ Medida	Cantidad	Valor unitario	Total
Tijeras de podar	Unidad	1	$ 30,00	$ 30,00
Azadón	Unidad	2	$ 12,00	$ 24,00
Palas	Unidad	2	$ 15,00	$ 30,00
Rastrillo	Unidad	1	$ 10,00	$ 10,00
Bomba de fumigar	Unidad	1	$ 200,00	$ 200,00
Tanque de 200 litros	Unidad	3	$ 50,00	$ 150,00
Cajas de cartón para la venta	Unidad	2619	$ 1,20	$ 3.142,80
SUBTOTAL				**$ 3.586,80**
Accesorios	**Unidad/ Medida**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Total**
Botas de caucho	Unidad	1	$ 10,00	$ 10,00
Equipo de protección	Unidad	1	$ 60,00	$ 60,00
Guantes	Unidad	1	$ 10,00	$ 10,00
Gafas	Unidad	1	$ 10,00	$ 10,00
SUBTOTAL				$ 90,00
SUBTOTAL DE COSTOS				**$ 10.763,80**
Imprevisto 5%		1	$ 538,19	$ 538,19
TOTAL, INVERSIÓN INICIAL				**$ 11.301,99**

4.1.2. Fuente de financiamiento.

Para la producción del cultivo de tomate riñón orgánico los productores pueden adquirir un préstamo bancario en la institución financiera donde sea su conveniencia, el análisis de este proyecto se evaluó con un préstamo en BanEcuador, un monto de 13,000.00$ el mismo que concede créditos agropecuarios con una tasa de interés del 11.25%. Donde la cuota es de 858.73$ la misma que se abonará trimestralmente en el año. (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Tabla de amortización de la deuda

Monto de préstamo	**$13.000,00**
Tasa de interés anual	11,25%
Periodo	5
Pagos trimestrales	20
Cuota fija	**$ 858,73**

Detalles del pago

PERDIODO	SALDO INICIAL	CUOTA	INTERÉS	CAPITAL	SALDO FINAL
0					13.000,00
1	13.000,00	$ 858,73	365,63	493,10	12506,90
2	12.506,90	$ 858,73	351,76	506,97	11999,93
3	11.999,93	$ 858,73	337,50	521,23	11478,70
4	11.478,70	$ 858,73	322,84	535,89	10942,81
5	10.942,81	$ 858,73	307,77	550,96	10391,85
6	10.391,85	$ 858,73	292,27	566,46	9825,39
7	9.825,39	$ 858,73	276,34	582,39	9243,01
8	9.243,01	$ 858,73	259,96	598,77	8644,24
9	8.644,24	$ 858,73	243,12	615,61	8028,63
10	8.028,63	$ 858,73	225,81	632,92	7395,71
11	7.395,71	$ 858,73	208,00	650,72	6744,99
12	6.744,99	$ 858,73	189,70	669,02	6075,96
13	6.075,96	$ 858,73	170,89	687,84	5388,12
14	5.388,12	$ 858,73	151,54	707,19	4680,94
15	4.680,94	$ 858,73	131,65	727,08	3953,86
16	3.953,86	$ 858,73	111,20	747,52	3206,34
17	3.206,34	$ 858,73	90,18	768,55	2437,79
18	2.437,79	$ 858,73	68,56	790,16	1647,62
19	1.647,62	$ 858,73	46,34	812,39	835,24
20	835,24	$ 858,73	23,49	835,24	0,00

4.1.3. Depreciación de herramientas y equipos

Para el adecuado mantenimiento del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum)* se requiere de equipos y herramientas como: tijeras de podar, tanques, azadón, palas, rastrillo y bomba de fumigar se incluye la infraestructura. Dándonos una depreciación anual de 695,53. (Ver Tabla 6)

Tabla 6. Depreciación de herramientas

HERRAMIENTAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL
Moto bomba para riego	1	246	$ 246,00	5	$ 49,20
Sistema de riego por goteo	1	1200	$ 1.200,00	12	$ 100,00
Tijeras de podar	1	30	$ 30,00	3	$ 10,00
Invernadero	1	5500	$ 5.500,00	15	$ 366,67
Tanque de 200 litros	3	50	$ 150,00	2	$ 75,00
Azadón	2	12	$ 24,00	3	$ 8,00
Palas	2	15	$ 30,00	2	$ 15,00
Rastrillo	1	10	$ 10,00	2	$ 5,00
Bomba de fumigar	1	200	$ 200,00	3	$ 66,67
TOTAL, DEPRECIACIÓN HERRAMIENTAS					**$ 695,53**

4.1.4. Costos de producción de 500m2 del tomate riñón (Solanum lycopersicum)

En la siguiente tabla (Ver Tabla 7) nos indica que los costos de producción anualmente es 3.462,94, considerando que este cultivo es de un solo ciclo, es decir, que para los 5 años el total de costos de producción será el mismo..

Tabla 7. Costos de producción del tomate riñón (Solanum lycopersicum)

Detalle	Unidad	Cant	Valor Unit	Valor Total	Cant	Valor Total	Cant	Valor Total	Cant	Valor Total	Cant	Valor Total
Preparación del suelo												
Arado mecanizado	Horas	1	$40,00	$40,00	1	$40,00	1	$40,00	1	$40,00	1	$40,00
Aplicación de abono orgánico y cal agrícola	Jornal	4	$15,00	$60,00	4	$60,00	4	$60,00	4	$60,00	4	$60,00
Cal agrícola	Sacos (45 kg)	6	$4,75	$28,50	6	$28,50	6	$28,50	6	$28,50	6	$28,50
Surcado Mecanizado	Horas	2	$40,00	$80,00	2	$80,00	2	$80,00	2	$80,00	2	$80,00
SUBTOTAL				**$208,50**		**$208,50**		**$208,50**		**$208,50**		**$208,50**
Siembra												
Plántulas	Unidad	2700	$0,15	$405,00	2700	$405,00	2700	$405,00	2700	$405,00	2700	$405,00
Siembra y resiembra	Jornal	2	$15,00	$30,00	2	$30,00	2	$30,00	2	$30,00	2	$30,00
SUBTOTAL				**$435,00**		**$435,00**		**$435,00**		**$435,00**		**$435,00**
Entutorado												
Rollo de cinta de plástico con tratamientos UV	Unidad	16	$4,00	$64,00	16	$64,00	16	$64,00	16	$64,00	16	$64,00
Entutorado de plantas	Jornal	5	$15,00	$75,00	5	$75,00	5	$75,00	5	$75,00	5	$75,00
SUBTOTAL				**$139,00**		**$139,00**		**$139,00**		**$139,00**		**$139,00**
Labores culturales												
Limpieza y deshierbe	Jornal	32	$15,00	$480,00	32	$480,00	32	$480,00	32	$480,00	32	$480,00
Control Biológico y fertilización	Jornal	16	$15,00	$240,00	16	$240,00	16	$240,00	16	$240,00	16	$240,00
Aporque	Jornal	1	$15,00	$15,00	1	$15,00	1	$15,00	1	$15,00	1	$15,00
Poda y deshije	Jornal	3	$15,00	$45,00	3	$45,00	3	$45,00	3	$45,00	3	$45,00
Cosecha y postcosecha	Jornal	40	$15,00	$600,00	40	$600,00	40	$600,00	40	$600,00	40	$600,00
Elaboración de abonos orgánicos, biofertilizante y caldo bordelés	Jornal	4	$15,00	$60,00	4	$60,00	4	$60,00	4	$60,00	4	$60,00
SUBTOTAL				**$1440,00**		**$1440,00**		**$1440,00**		**$1440,00**		**$1440,00**
Otros costos												
Movilización de materiales	Fletes	8	$10,00	80,00	8	80,00	8	80,00	8	$80,00	8	$80,00
Mantenimientos	Unidad	2	$150,00	300,00	2	300,00	2	300,00	2	$300,00	2	$300,00
Depreciación de herramientas	Anual	1	$695,53	695,53	1	695,53	1	695,53		$695,53	1	$695,53
SUBTOTAL				**$1075,53**		**$1075,53**		**$1075,53**		**$1075,53**		**$1075,53**
SUBTOTAL DE COSTOS				**$3298,03**		**$3298,03**		**$3298,03**		**$3298,03**		**$3298,03**
INPREVISTOS 5 %				**$164,90**		**$164,90**		**$164,90**		**$164,90**		**$164,90**
TOTAL, COSTOS DE PRODUCCIÓN				**3462,94**		**3462,94**		**3462,94**		**3462,94**		**3462,94**

4.1.5. Distribución de costos de producción

La sección más representativa dentro de los costos de producción del cultivo de tomate riñón orgánico, es la mano de obra (preparación del terreno, limpieza, fertilización y cosecha) con el 50%, los costos indirectos de producción (movilización, depreciación, impuesto, y amortización) lo que representa el 31%, la materia prima refleja el 14% y como menos representativa son los imprevistos con el 5%.

Tabla 8. Distribución de los costos de producción.

DETALLE	VALOR	%
MATERIA PRIMA	$497,50	14%
MANO DE OBRA	$1725,00	50%
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN	$1075,53	31%
IMPREVISTO	$164,90	5%
TOTAL	$3462,93	**100%**

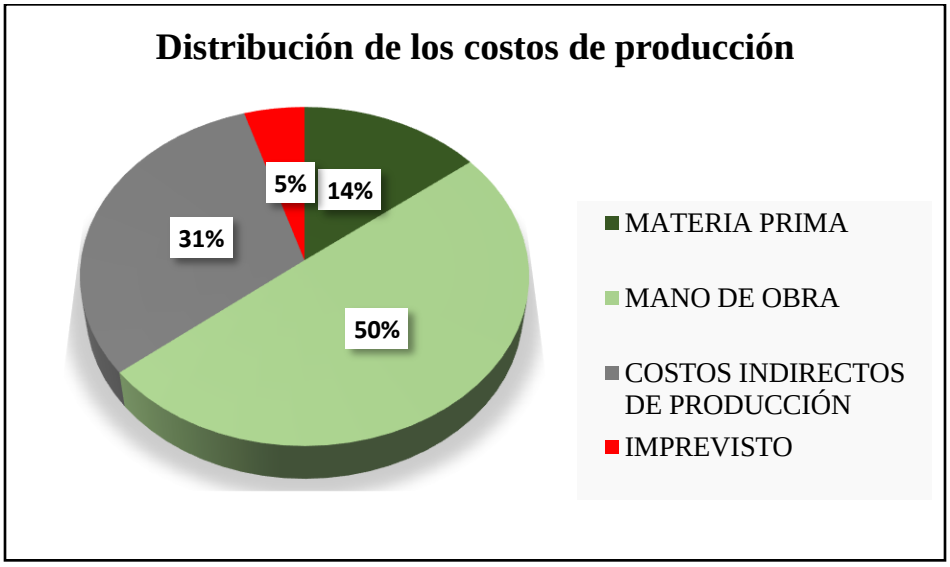


Figura 1. Distribución de los costos de producción

4.1.6 Variación de precios durante un año

Mes	Cantidad por gaveta	Precio	
Enero	1 gaveta	$6.00	
Febrero	1 gaveta	$6.00	
Marzo	1 gaveta	$6.00	**Máximo**
Abril	1 gaveta	$4.00	
Mayo	1 gaveta	$4.00	
Junio	1 gaveta	$4.00	
Julio	1 gaveta	$4.00	**Promedio**
Agosto	1 gaveta	$3.00	
Septiembre	1 gaveta	$3.00	
Octubre	1 gaveta	$3.00	
Noviembre	1 gaveta	$3.00	**Mínimo**
Diciembre	1 gaveta	$6.00	

Tabla 9. Indicadores de precios durante un año

En la tabla nos muestra la demanda del tomate, ya que depende mucho de las épocas del año, es decir, durante el invierno que es alrededor del mes de diciembre, enero, febrero, marzo y abril, los precios y la demanda son muy accesibles, durante la época de verano en los meses de mayo a noviembre los precios y la demanda decae (Ver Tabla 9)

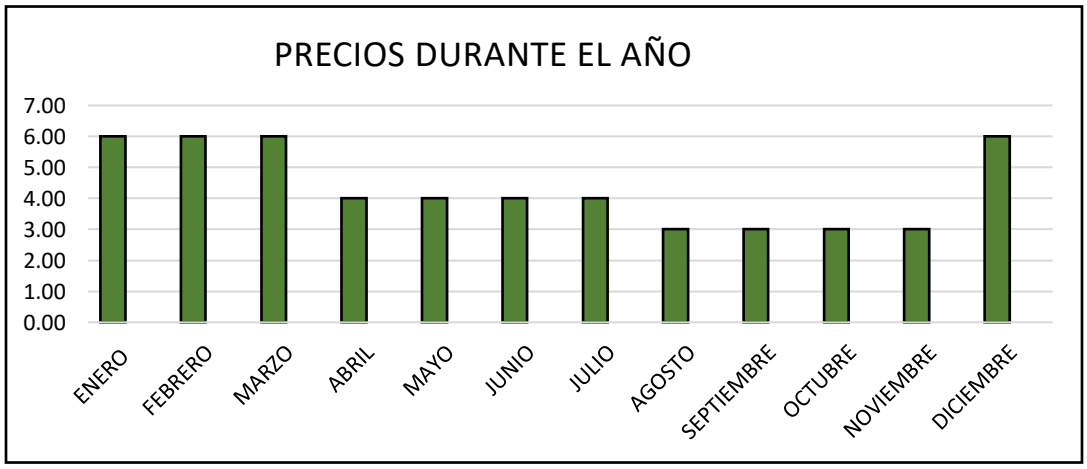


Figura 2. Demostración de los precios del cultivo de tomate

4.1.7. Utilidad de la producción del cultivo de tomate riñón (Solanum lycopersicum)

En la producción del tomate riñón se pudo observar que se genera las utilidades a partir del primer año de producción con un valor de $ 7,123.56 anualmente. (Ver Tabla 10)

Tabla 10. Producción anual del tomate

CICLO DE PRODUCCIÓN ANUAL	**1**
Total, plantas de tomate	2.700
Tasa de mortalidad 3 %	81
Total, plantas en producción ciclo	2.619
Total, producción en kilogramos (25 kg/planta)	65.475 kg
Total, producción por caja de 25 kilos	**2.619 cajas**

Tabla 11. Utilidades del tomate riñón (Solanum lycopersicum)

	AÑO 1	**AÑO 2**	**AÑO 3**	**AÑO 4**	**AÑO 5**
Producción por año	$2.619,00	$2.619,00	$2.619,00	$2.619,00	$2.619,00
Precio por caja (promedio)	$4,00	$4.00	$4.00	$4,00	$4,00
Ingreso total	**$10.476,00**	**$10.476,00**	**$10.476.00**	**$10.476,00**	**$10.476,00**
Costos de producción por año	$3.462,94	$3.462,94	$3.462,94	$3.462,94	$3.462,94
Utilidad Bruta	**$ 7.013,07**	**$ 7.013,07**	**$ 7.013,07**	**$ 7.013,07**	**$ 7.013,07**

4.1.8. Indicadores financieros

4.1.8.1. Flujo de caja

Tabla 12. Flujo de caja del cultivo de tomate riñón (Solanum lycopersicum)

	AÑO 0	**AÑO 1**	**AÑO 2**	**AÑO 3**	**AÑO 4**	**AÑO 5**
INGRESOS						
Producción anual		2619	2619	2619	2619	2619
Precio por caja		$4.00	$4.00	$4.00	$ 4.00	$ 4.00
Ingreso bruto		**$10.476,00**	**$10.476,00**	**$10.476,00**	**$10.476,00**	**$10.476,00**
Egresos						
Costos de producción anual		$3.462,94	$3.462,94	$3.462,94	$3.462,94	$3.462,94
Gastos financieros		$3.434,91	$3.434,91	$3.434,91	$3.434,91	$3.434,91
Impuesto predial rural		$ 50,00	$ 50,00	$ 50,00	$ 50,00	$ 50,00
Total, egresos		**$6.947,85**	**$6.947,85**	**$6.947,85**	**$6.947,85**	**$6.947,85**
Utilidad		**$ 7.013,07**	**$ 7.013,07**	**$ 7.013,07**	**$ 7.013,07**	**$ 7.013,07**
Inversión inicial	**-11,301.99**					
Flujo neto	**-11,301,99**	$**3.528,16**	$**3.528,16**	$**3.528,16**	$**3.528,16**	$**3.528,16**
Valor actual neto	**$1.750,21**					
Tasa interna de retorno	**16,95%**					
Rentabilidad sobre la inversión inicial	**31,22%**					

4.1.8.2. Valor Actual Neto (*VAN)*

Se tomo en cuenta la tasa de descuento del 11,25% para evaluar la viabilidad del proyecto presentándonos un valor actual neto de 1.750,21, permitiendo atraer los valores futuros al presente.

4.1.8.3. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Mediante el análisis de este indicador se determinó una tasa interna de retorno de 16,95% en la producción del cultivo tomate riñón, con una tasa de interés obtenida en el préstamo de 11,25%, del cual significa que esta producción es rentable.

4.1.8.4. Relación beneficio costo

Para el cálculo de la relación beneficio-costo se considera los ingresos y egresos de la producción de tomate riñón orgánico y determinar si se obtiene pérdidas o beneficios.

La relación beneficio/costo es positiva ya que genera 1,51 es decir que por cada dólar invertido en cada kilogramo que se produce del cultivo de tomate riñón orgánico está generando $0.51 de ganancia.

Tabla 13. Relación beneficio costo de la producción de tomate riñón orgánico

RELACIÓN BENEFICIO/COSTO DE LA PRODUCCIÓN DE TOMATE RIÑÓN ORGÁNICO				
	Año 2	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Ingresos	$10.476,00	$10.476,00	$10.476,00	$10.476,00
Egresos	$6.947,85	$6.947,85	$6.947,85	$6.947,85
B/C	**$1,51**	**$1,51**	**$1,51**	**$1,51**

4.1.8.5. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio en unidades de producción es de 1.353 cajas de tomate, mientras que el punto de equilibrio en unidades monetarias es de $5.392,96

Tabla 14. Punto de equilibrio en unidades producidas y unidades monetarias

	PUNTO DE EQUILIBRIO				
	Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
P. de equilibrio en unidades producidas.	1.353	1.353	1.353	1.353	1.353
P. de equilibrio en unidades monetarias.	$5.392,96	$5.392,96	$5.392,96	$5.392,96	$5.392,96

4.1.8.6. Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se tomó cuatro variables económicas que son: el precio a la baja menos de 50%, aumento en un 50% del costo de las plántulas, aumento del costo de mano de obra directa (jornal) a $20 y el aumento de mortalidad de plantas del 3% al 20%

Cuando el precio del tomate baja en un 50% es decir a 2,00 $ la caja de tomate el valor actual neto es negativo, no existe una tasa interna de retorno, la rentabilidad sobre la inversión inicial refleja -15,13%, la relación beneficio costo es negativo, el punto de equilibrio en unidades producidas es de 3.705 cajas de tomate orgánico y el punto de equilibrio en unidades monetarias es de $ 7.474,46.

En caso de que el costo de la plántula aumente un 50% se observa que la tasa interna de retorno se encuentra con 11,58%, un valor actual neto de 188,36, una rentabilidad sobre la inversión inicial de 27,45%, la relación beneficio costo es 0,80, representando también un punto de equilibrio en unidades producidas de 1420 cajas de tomate orgánico y un punto de equilibrio en unidades monetarias de $ 5.680,59.

Si aumentara el costo de mano de obra directa (jornal) a $20 nos indica que el valor actual neto es de -312,97 con una tasa interna de retorno del 9,80%, relación beneficio costo de 0,74, la rentabilidad sobre la inversión inicial de 26,25%, como también un punto de equilibrio en unidades producidas de 1444 cajas de tomate orgánico y el punto de equilibrio en unidades monetarias de $ 5.757,35.

Cuando la tasa de mortalidad de las plantas de tomate orgánico del 3% sea el 20% la tasa interna de retorno es -8,94% un valor actual neto de -4.993,00, una relación beneficio costo de 0,49, la rentabilidad sobre la inversión inicial 14,97%, el punto de equilibrio en unidades producidas es 1434 cajas de tomate riñón orgánico y en unidades monetarias es de $ 5.757,35.

Tabla 15. Análisis de sensibilidad

ANALISIS DE SENSIBILIDAD						
VARIABLES	**TIR**	**VAN**	**R B/C**	**PEUP**	**PEUM**	**RSII**
PRECIO A LA BAJA MENOS 50%	No aplica	-17.487,77	-0,49	3.705	$ 7.474,46	-15,13%
AUMENTO DEL 50% DEL COSTO DE PLANTULAS	11,58%	188,36	0,80	1420	$ 5.680,59	27,45%
AUMENTO DEL COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA (JORNAL) A $20	9,80%	-312,97	0,74	1444	$ 5.757,35	26,25%
AUMENTO DE MORTALIDAD DE PLANTAS DEL 3% AL 20%	-8,94%	-4.993,00	0,49	1434	$ 5.757,35	14,97%

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Después de haber obtenido los resultados del análisis económico financiero del cultivo de tomate riñón orgánico bajo invernadero se llegó a la conclusión que el costo de inversión inicial para producir tomate riñón orgánico es de USD11.301,99 y el costo de producción anual es USD 3.462,94.
- La variable que representa mayores costos en el ciclo productivo del cultivo de tomate riñón orgánico bajo invernadero son: la mano de obra con el 50%, los costos indirectos de producción brindando el 31%, la materia prima refleja el 14% y como menos representativa son los imprevistos con el 5%.
- Se concluye que la producción de tomate en 500 m^2 por ciclo es de 65.475 kg dando un total de 2.619 cajas de 25kg a un precio promedio de USD 4,00 la caja siendo un precio límite, si llegara a bajar de los 4,00 el horticultor estaría produciendo un cultivo como subsistencia y no generaría rentabilidad.
- Mediante la utilización de los indicadores financieros como VAN, TIR relación beneficio costo accedimos a conocer si el proyecto es factible y saber que tan rentable es producir tomate riñón orgánico bajo invernadero. Se determinó que la producción es rentable mediante los cálculos demostrando que el Valor actual neto es de USD 1.750,21 y una tasa interna de retorno de 16,95%.

5.2. Recomendaciones

- Implementar más la producción del tomate riñón (*Solanum lycopersicum)* orgánico, porque requiere de una inversión baja, en cuanto a la infraestructura y en el proceso productivo.
- Promover al horticultor a la utilización de fertilizantes orgánicos en el cultivo de tomate riñón ya que se obtienen frutos de mejor calidad en cuanto a sus valores nutricionales los cuales actúan en beneficio para la salud del consumidor.
- Realizar la producción del cultivo de tomate de riñón bajo invernadero, ya que permite un mejor manejo de los factores ambientales, recursos naturales, control adecuado de plagas, enfermedades conjuntamente con labores culturales para tener una producción rentable.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, M. M., López, M. L. y Coronel, V. C. (2017). Estrategias de Marketing para el mercado de productos orgánicos en el Ecuador. Revista Espacios, Vol. 39 (N.º 08) Año 2018. Pág. 24. Recuperado en 20 de noviembre del 2020, de https://www.revistaespacios.com/a18v39n08/18390824.html#

Agrocalidad, A. E. (2015). Guía de buenas prácticas agrícolas para tomate riñón (*Lycopersicon esculentum Mill.)* Resolución Técnica n°- 0105. Obtenido de: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8810/1/03%20AGN%20046%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf

Andrade, Claudia M., & Ayaviri, Dante. (2018). Demanda y Consumo de Productos Orgánicos en el Cantón Riobamba, Ecuador. Información tecnológica, 29(4), 217-226. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000400217

Arcentales, M. G., y Quizhpe, G. V. (2013). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa en el cantón Paute, dedicada a la propagación, venta y comercialización de plántulas de tomate riñón en el cantón* (Tesis de pregrado), Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. Obtenido de: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6307/1/UPS-CT002879.pdf

Ayala, Y. (2015) *Análisis económico de la empresa provincial de establecimiento especiales de servicios* (Tesis d pregrado), Universidad de las Tunas. Obtenido de: http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/4412/1/Tesis%20Yinet%20Ayala%20v3.0.pdf?fbclid=IwAR339UPtbLe_ptURznLAb9zYkLY1CLEDPxXMAePnAcroTNyknhdum9XzaQ

Bedón, M. A. (2015). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa asociativa de producción y comercialización de tomate riñón bajo invernadero de los pequeños agricultores de la parroquia de Ascázubi, cantón Cayambe, provincia de Pichincha (Tesis de pregrado), Universidad Politécnica Salesiana, Quito. Obtenido de: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9099/1/UPS-QT06834.pdf

Cahuana, M. (2003) *El cultivo de tomate riñón bajo invernadero* (Proyecto), Asociación de agrónomos indígenas de Cañar, Cañar. Recuperado de: https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https%3A%2F%2Fww

w.google.com%2F&httpsredir=1&article=1366&context=abya_yala&fbclid=IwAR2vKsLnkawSHKsIzAwEGgh3qIL8kXMHGmQ2dBoDHJNJhiDnbj2yOFzAaOs

Cano, N., Olivera, D., Gómez, Balderrabano, J. y Pérez, G. (2013). Rentabilidad y competitividad en la PYME, Revista Ciencia administrativa, (2), 80-86. Recuperado en 22 de diciembre del 2020 de: https://www.uv.mx/iiesca/files/2014/01/11CA201302.pdf?fbclid=IwAR1FkM6nd17QXY3fwKgwfVTdcztPLZIvQPQyGdOiINk4O2ttsvAQgXeKV1I

Colegio de Contadores Públicos de México. (2014). Métodos de depreciación aplicados de acuerdo con la Norma de Información Financiera C-6. Obtenido de: https://www.ccpm.org.mx/avisos/Caso_Practico_Apoyo_sur_ok.pdf

Colina, P. (2016) *Producción de tomate orgánico bajo condiciones protegidas* (Tesis de maestría), Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín. Obtenido de: https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2911/ProducTomate%20org%c3%a1ncio_condiciones%20protegida_Paulo%20Colina.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR0XNuBEHT4Pf6Km20hjpimEgVK6nQJwJxhRBlPcp9H6A-bl20eQKmQaSIA

Conlago, A. A. (2017). "Evaluación del comportamiento agronómico de cuatro variedades de tomate riñón (solanum lycopersicum l.) en el sistema hidropónico en la granja Yuyucocha, Ibarra." (Tesis de pregrado), Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Obtenido de: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7448/1/03%20AGP%20221%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf?fbclid=IwAR2P1hkLBTdEttDGNMw2yDaWE6fQfJLyH7RyhxnFVANKxehRUXxCGvHS0pU

Cueva, C. F. (2001). Contabilidad de costos. Enfoque gerencial y de gestión.

Délices, G., Leyva Ovalle, O. R., Mota-Vargas, C., Núñez Pastrana, R., Gámez Pastrana, R., Meza, P. A., & Serna-Lagunes, R. (2019). Biogeografía del tomate *Solanum lycopersicum* var. cerasiforme (Solanaceae) en su centro de origen (sur de América) y de domesticación (México). Revista de Biología Tropical, 67(4), 1023-1036.

ESPAC. (2019). Encuesta de superficie y producción agropecuaria. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/

FAO. (2013). El cultivo de tomate con buenas prácticas agrícolas en la agricultura urbana y periurbana (E-ISBN 978-92-5-307780-9). Paraguay: FAO. Recuperado de: http://www.fao.org/3/a-i3359s.pdf

Gonzáles, I. N. y Periago, M. J. (2016). El tomate, ¿alimento saludable y/o funcional? Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 20(4), 323-335. https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.4.208

Ibujés, Y. M. (2020). *Evaluación bajo invernadero de fuentes de fertilización orgánica y química en tomate riñón (Solanum lycopersicum Mill.), en Pichincha* (Tesis de pregrado) Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20691/1/T-UCE-0004-CAG-218.pdf

Infoagro. (2019) Labores culturales en el cultivo de tomate. México. Recuperado de: https://mexico.infoagro.com/labores-culturales-en-el-cultivo-de-tomate/

INTA. (2018) Producción y preservación de semillas hortícolas cultivadas en la huerta familiar (ISSN: 2525-1961 Nº 8). Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_rio_primero_hoja_informacion_tecnica_8.pdf

INTAGRI. (2017). Manejo Integrado de Araña Roja en Hortalizas Bajo Invernadero. Serie Fitosanidad. Núm. 78. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p.

Jaramillo, J. (2015). *Evaluación agronómica del cultivo del tomate (Solanum lycopersicum) bajo tres cubiertas plásticas* (Tesis de pregrado) Universidad San Francisco de Quito, Quito. Obtenido de: http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5339/1/122917.pdf?fbclid=IwAR1mOlly-S8wsKClPvzfTiX2Mo6BmzvQFIKnAyIjteYLJqn_K5YhivNM5TY

Juárez, A., Alba, A., Zermeño, A., Ramírez, H. y Benavides, A. (2015). Análisis de crecimiento del cultivo de tomate en invernadero. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 6(5), 943-954. Recuperado en 28 de enero de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000500003&lng=es&tlng=es.

Lacasa, P.A. 2015. Control Integrado de las Arañas Rojas. Conferencia del Diplomado Internacional en Protección Fitosanitaria. Intagri. México.

López, M. L. (2016). Manual técnico del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*) (126 p. ISBN 978-9968-586-27-6). Costa Rica: INTA. Recuperado de: http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf

Macas, A. Y. y Luna, G. M. (2010). Análisis de rentabilidad económica y financiera y propuesta de mejoramiento en la empresa comercializadora y exportadora de bioacuáticos "coexbi s.a" del cantón Huaquillas en los periodos contables 2008 - 2009" (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Loja. Obtenido de: https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/1388/1/tesis%20ing.%20en%20contabilidad.pdf?fbclid=IwAR3s1w_Eb2mo1gzUNzJcl6eXCul3HY8Ar1TvfTm7dfVNgqCwum0xoqw-Lws

MAG. (2015). Manual de BPA para tomate riñón. Quito: MAGAP.

Márquez Díaz, Carlos L, y Castro M, Julián F. (2015). Uso del Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Relación Beneficio-Costo en la Evaluación Financiera de un Programa de Vacunación de Fiebre Aftosa en el estado Yaracuy, Venezuela. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, 56(1), 052-057. Recuperado en 22 de diciembre de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762015000100008&lng=es&tlng=es.

Mercola, D. (2013) características del tomate orgánico. Recuperado en: https://espanol.mercola.com/boletin-de-salud/tomates-organicos.aspx

Mete, M. R. (2014) Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *SCIELO VOL 7:* (67-85). Recuperado desde: http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v7n7/v7n7_a06.pdf

Montero, J., Stanghellini, C. y Castilla, N. (2008). Invernadero para la producción sostenible en áreas de clima de invierno suaves. *Horticultura internacional.* Recuperado de: https://edepot.wur.nl/37934

Montesdeoca, R. Y Defaz, F. (2001) *Proyecto de cultivo de tomates de invernadero,* Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. Obtenido de: http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/3667/6194.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez, J., Hurtado, G., Aparicio, V., Arqueta, Q., y Larín, M. A. (2013). Guía Técnica Cultivo de Tomate. Centa, 48. Retrieved from:

http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Tomate.pdf?fbclid=IwAR32L98mQ4VKepA2igzhuNtoQFcquYNpCWrxxr-diLcVGdOlW5B5oYIezCI

Pérez, L. (Agosto de 2017). *"Evaluación de una Malla Agrícola Anti-Insectos con Propiedades Antitérmicas en el cultivo de tomate." (Solanum lycopersicum)* (Tesis de posgrado), Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo. Obtenido de https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1025/323/1/Tesis%20MAP%20Luis%20Fco%20Perez%20Andrade.pdf?fbclid=IwAR1W6GE5Mdyh_woaqiaWFZ15o6MknpSnIbKZ7ukcZtZstfQAt_XB9zyldTo

Pérez, S. S., Cruz, D., & Quiroz, L. G. (2012). Análisis de sensibilidad de indicadores financieros en la evaluación de inversiones en Mipymes. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/5523/analisis_de_sensibilidad.pdf

Pilataxi, J., E. (2019). *Efecto del recubrimiento con tres soluciones de almidón de yuca en la* conservación del fruto de tomate riñón (Solanum lycopersicum, Mill) (Tesis de pregrado), Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19846/1/T-UCE-0004-CAG-158.pdf?fbclid=IwAR0yhMrE6vv9VIm7eKL-AR_JDwZ5_uRLz9xSfSfJA4Mh5X64OdFeHsWv71k

Pinchao, O. (2018) *"Identificación de los daños causados por botrytris en el cultivo de tomate de riñón (Lycopersicum esculentum Mill), bajo invernadero, en la Comunidad San José, Cantón Pimampiro, provincia de Imbabura"* (Tesis de pregrado), Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Obtenido de: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6422/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000201.pdf?sequence=1

Pingus, G. (2020) *Determinación de costos de producción de materiales pétreos para mejorar la rentabilidad de la empresa negociaciones Amazonas EIRL* (Tesis de pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Perú. Obtenido de: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47662/Pingus_VG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1T0iy_JXpK3nrOuTiCL4s9kYcJmwbtv7-9371P9KQ4YFDYm28_puILHUM

Polimeli, R. S., Fabozzi, F. J. y Adelberg, A. (2017). Contabilidad de costos Conceptos y Aplicaciones para la toma de decisiones Gerenciales. Edición 3º. Editorial Mc Graw-Hill.

Porlles, J. A. (2005) Fondos: poderosa herramienta de gestión en los negocios (parte II), Lima. Revista de investigación de la Fac. de Ciencias Administrativas, *4*(16), 54-62. Recuperado en 22 de diciembre del 2020 de: https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/9376/8192?fbclid=IwAR1IGae-f_xkb48v3yUYIS-ZnAyCkJVGpqzngVad75SsZiYm2b8Ty53CK7U

Prieto, C. A. (2010). Análisis financiero (Boletín ISBN: 978-958-98600-5-2). Colombia: Colección didáctica ciencias económicas y administrativas. Recuperado de: https://www.sanmateo.edu.co/documentos/publicacion-analisis-financiero.pdf?fbclid=IwAR0PhsjjNuzz7WpjRKUma4EEMXi6FHh9dnc_dZNuBo8oCiLBrvGPpO17kXc

Rojas, F. (1999). Abonos orgánicos para una producción sana (ISBN 9968-831-10-7). Recuperado de: https://lamalcriabibliotecacollectica.files.wordpress.com/2017/05/agricultura-ecologica-abonos-organicos-para-una-produccic3b3n-sana.pdf

Santos, B., Sánchez, M., Hinostroza, B. y Perera, G. (2020). Control de mosca blanca en cultivos jóvenes de tomate, *AgroCabildo.* Recuperado de: http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/otra_704_mosca%20blanca%202020.pdf

Suárez, O., Hurtado, A. y Cevallos, N. (2017). Número de racimos y la sostenibilidad económica del tomate bajo condiciones semicontroladas. *Temas agrarios, 23*:(1), 55-61.

Torres. A. (2017). Manual de cultivo del tomate bajo invernadero (Boletín INIA Nº 12 ISSN 0717 – 4829). Chile: INIA. Recuperado de: https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/12%20Manual%20de%20Tomate%20Invernadero.pdf

Tuirán, M. A. (2020) DIagnóstico e implementación de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de tomate (solanum lycopersicum l.) en la granja tesorito – universidad de caldas (Tesis de pregrado), Universidad de Córdoba. Obtenido de: https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3641/Tuir%C3%A1n%20Ariza%20Mar%C3%ADa%20Isabel.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tzu, L. P. (2015). *Guía Pedagógica para la construcción de invernadero de tomate, en el Paraje Xebalbatun, aldea Nimasac, municipio de San Andrés Xecul, del departamento de Totonicapán* (Tesis de pregrado), Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Obtenido de: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_6186.pdf