



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO

**“RENTABILIDAD DEL TOMATE ROJO SALADETTE EN INVERNADERO
HIDROPÓNICO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA

**MARIANA YARETZI ALVARADO LÓPEZ
DANIEL GAMA ESTEBAN**

ASESOR

DR. EN C. ORSOHE RAMÍREZ ABARCA

REVISORES

**DR. EN C. JUVENCIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
DR. EN C. LUIS ENRIQUE ESPINOSA TORRES**

TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO, FEBRERO DE 2021

ÍNDICE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo general	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.3 Hipótesis	5
1.3.1 Hipótesis general.....	5
1.3.2 Hipótesis específicas.....	5
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES	6
2.1 Producción mundial de tomate rojo	6
2.2 Consumo mundial de tomate rojo	7
2.3 Comercio internacional de tomate rojo	7
2.3.1 Exportaciones mundiales de tomate rojo	8
2.3.2 Importaciones mundiales de tomate rojo.....	9
2.4 Producción nacional de tomate rojo.....	10
2.4.1 Superficie sembrada de tomate rojo en México	12
2.4.2 Superficie cosechada de tomate rojo en México	14
2.4.3 Volumen de la producción de tomate rojo en México.....	15
2.4.4 Valor de la producción de tomate rojo en México	16
2.4.5 Rendimiento de tomate rojo en México	17
2.4.6 Precio medio rural de tomate rojo en México	18
2.5 Producción de tomate rojo en el Estado de México.....	19
2.6 Producción de tomate rojo en el municipio de Texcoco.....	22
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	25
3.1 Proyecto de inversión	25
3.2 Rentabilidad.....	25
3.3 Estudio de mercado	25

3.3.1 Demanda.....	26
3.3.2 Oferta	26
3.3.3 Precio.....	26
3.3.4 Tamaño de la muestra	27
3.4 Estudio económico- financiero.....	27
3.4.1 Inversión inicial.....	28
3.4.2 Costos de producción.....	28
3.4.3 Depreciación	29
3.4.4 Punto de equilibrio.....	29
3.5 Indicadores de rentabilidad.....	30
3.5.1 Valor actual neto (VAN).....	30
3.5.2 tasa interna de retorno (TIR)	31
3.5.3 Relación costo-beneficio	32
3.6 FODA.....	33
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	34
4.1 Población y muestra	34
4.2 Identificación de competidores y precio	34
4.3 Proceso de estimación para la rentabilidad	35
4.4 Planeación de cuadro FODA	35
CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	36
5.2 Análisis de mercado	36
5.2.1 Análisis de demanda.....	36
5.2.2 Análisis de oferta.....	41
5.3 Análisis económico-financiero	43
5.4 Análisis de indicadores financieros VAN, TIR y B/C	50
5.5 Análisis de sensibilidad VAN, TIR y B/C	50
5.6 Análisis FODA	52
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	54
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	56
CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

ANEXOS	60
--------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción anual de tomate rojo en el Estado de México 2007-2018..	22
Cuadro 2. Producción anual de tomate rojo en Texcoco, 2007-2018.....	24
Cuadro 3. Inversión inicial para la producción de tomate rojo saladette	44
Cuadro 4. Depreciación de activos fijos	45
Cuadro 5. Presupuesto de ventas	46
Cuadro 6. Presupuesto de costos de producción.....	47
Cuadro 7. Proyección de ingresos y egresos	48
Cuadro 8. Punto de equilibrio	49
Cuadro 9. Indicadores financieros.....	50
Cuadro 10. Incremento de los costos totales	51
Cuadro 11. Disminución de los ingresos totales.....	51
Cuadro 12. Disminución de los precios	52
Cuadro 13. Matriz FODA.....	53

ÍNDICE DE CUADROS ANEXOS

Cuadro Anexo A. Superficie sembrada de tomate rojo, por entidad federativa 2007-2018	61
Cuadro Anexo B. Superficie cosechada de tomate rojo, por entidad federativa 2007-2018	62
Cuadro Anexo C. Volumen de producción de tomate rojo en México 2007-2018 .	63
Cuadro Anexo D. Rendimiento de tomate rojo en México 2007-2018 (Toneladas por hectárea).....	64

Cuadro Anexo E. Precio medio rural de tomate rojo en México 2007-2018 (Miles de pesos por tonelada).....	65
Cuadro Anexo F. Valor de producción de tomate rojo en México 2007-2018 (Millones de pesos).....	66
Cuadro Anexo G. Capital de trabajo.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Principales países productores de tomate rojo, 2017	6
Gráfica 2. Principales países exportadores de tomate rojo, 2017	9
Gráfica 3. Principales países importadores de tomate rojo, 2017	10
Gráfica 4. Principales entidades federativas productoras de tomate rojo, 2018 (Miles de toneladas).....	12
Gráfica 5. Superficie sembrada por entidad federativa, 2018.....	13
Gráfica 6. Superficie cosechada de tomate rojo en México, 2007-2018	14
Gráfica 7. Volumen de producción de tomate rojo en México, 2007-2018 (Miles de toneladas).....	15
Gráfica 8. Valor de la producción de tomate rojo en México, 2007-2018 (Millones de pesos)	16
Gráfica 9. Rendimiento de tomate rojo en México, 2007-2018.....	17
Gráfica 10. Precio medio rural de tomate rojo en México, 2007-2018.....	19
Gráfica 11. Principales municipios productores de tomate rojo, 2018 (toneladas)	20
Gráfica 12. ¿Adquiere usted tomate rojo para su negocio?	36
Gráfica 13. ¿Qué tipo de variedad de tomate rojo compra para su negocio?	37
Gráfica 14. ¿Conoce usted las ventajas del tomate rojo saladette cultivado bajo el método hidropónico?	37
Gráfica 15. ¿Considera que el tomate rojo en invernadero tiene calidad?	38
Gráfica 16. ¿Cuál es la presentación que usted adquiere de tomate rojo?	38
Gráfica 17. ¿Cuál es la frecuencia con la adquiere tomate rojo?	39

Gráfica 18. ¿Su proveedor es del municipio de Texcoco o foráneo?	39
Gráfica 19.¿Adquiere el tomate rojo, directo del productor o con un intermediario?	40
Gráfica 20. ¿Consumiría tomate rojo a un invernadero local?	40
Gráfica 21. ¿Estaría dispuesto a adquirir tomate rojo saladette hidropónico para su negocio, si se le ofrece a un precio competitivo y con calidad?	41
Gráfica 22. Precio por kilo de tomate rojo saladette, en la central de abasto de Ecatepec, 2019-2020	42
Gráfica 23. Punto de equilibrio (Miles de pesos)	49

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El jitomate (tomate rojo) se le denomina con el nombre científico (*Solanum lycopersicum* L.), perteneciente a la familia de las Solanáceas. El nombre de jitomate proviene del náhuatl *xictlitomatl* que significa “tomate de ombligo”. Originario de América del Sur, de la región andina, especialmente de Perú, Ecuador, Bolivia y Chile. Sin embargo, en México se realizó su domesticación. El tomate rojo es la hortaliza más cultivada a nivel mundial debido a su alto contenido de vitaminas, minerales, antioxidantes y la versatilidad, tanto en el consumo fresco del fruto, como de manera industrial, de acuerdo con el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX, 2013).

La producción y el consumo mundial de tomate rojo, así como el consumo promedio per cápita, registró una tendencia al alza durante la década reciente. El principal productor es China con una participación de la producción mundial de 32.6% durante 2017. Por otro lado, China es el primer consumidor con un incremento de 33.2% promedio anual durante 2007-2017. En el mismo periodo, el principal exportador destacó México con 23.0% del volumen mundial exportado y Estados Unidos el principal importador con el 25.7%, según el Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2019).

Durante el periodo 2007-2017, la producción de tomate rojo en México creció a una tasa promedio anual de 3.6%. En cambio, la superficie cultivada disminuyó a una tasa promedio anual de 2.8%. El cultivo a campo abierto redujo su superficie sembrada a una tasa promedio anual de 5.9%, al pasar de 64,663 a 35,175 hectáreas, durante este mismo periodo. Por el contrario, el cultivo protegido (malla, sombra e invernadero) incrementó su superficie de 1,973 a 15,198 hectáreas, en el periodo mencionado, creciendo a una tasa promedio anual de 22.7%. Por el uso de

tecnologías, el volumen de tomate rojo obtenido en agricultura protegida, paso de 733,178 toneladas en 2010 a 2.2 millones de toneladas en 2017 (FIRA, 2019).

En México el cultivo de tomate rojo en agricultura protegida se incrementó debido a una importante serie de factores que afecta la producción agrícola a campo abierto como son bajas temperaturas, la incidencia de plagas y enfermedades y por las ventajas que estos métodos tienen al compararse con el cultivo a campo abierto, ya que con el uso del cultivo protegido se puede tener niveles altos de productividad y rentabilidad. La producción de tomate rojo en invernadero tiene varios beneficios, donde la plántula al ser controlada por el sistema hidropónico genera mayor producción por unidad de superficie lo que puede llegar a producir hasta 40 kg/ m².

La producción de tomate rojo está altamente concentrada en cinco entidades, con 56.3% del nacional durante 2017. Sinaloa participó con el 27.0%; representando el 10.3% de su producción agrícola primaria; San Luis potosí 9.8%, en este estado representó el 15.3% de su producción agrícola; Michoacán 7.3%, su tasa promedio anual en los últimos 10 años fue de 19.1% mayor al promedio nacional; Jalisco 6.3% y Zacatecas 5.6%. También predomina Baja California con 5.2%, siendo Ensenada el segundo productor de tomate a nivel municipio; Puebla 3.7% y Sonora 3.4 (FIRA, 2019).

El presente trabajo se efectuó en el Municipio de Texcoco, Estado de México, donde se pretende producir tomate rojo estilo saladette (*Solanum lycopersicum*) en sistema hidropónico por sustrato y riego por goteo bajo condiciones de invernadero, durante 2020. Para este propósito se recopiló datos para la evaluación financiera de un proyecto de inversión, obteniéndose los indicadores financieros que revelaron que el proyecto muestra rentabilidad privada positiva, también se realizó un estudio FODA para conocer las oportunidades y fortalezas, así como las amenazas y debilidades.

1.1 Planteamiento del problema

En México el cultivo de tomate rojo producido bajo condiciones de agricultura protegida (sombra, malla o invernadero) ha adquirido mayor importancia y mayor incremento durante los últimos años. En cambio, la superficie sembrada en campo abierto se redujo, lo anterior, debido a las ventajas que tiene la tecnología por invernadero, combinado con la hidroponía y el fertirriego. Permitiendo incrementar la producción por unidad de superficie, la calidad de productos y una producción constante durante el año.

La situación que tiene el Estado de México, en la producción de tomate rojo durante los últimos años, es un incremento en la superficie sembrada y cosechada mediante el uso de agricultura protegida. Esto reflejándose en los municipios de Jocotitlán, Coatepec Harinas y Tonicoco. Ya que estos representan un mayor nivel de rendimientos en la producción. A pesar, de que se ha tratado de aumentar la producción de esta hortaliza, el Estado de México no es una de las principales entidades productoras, debido a que estados como: Sinaloa, Michoacán y Zacatecas que tienen mayor superficie de hectáreas y mejor nivel de tecnología, empleado con sistemas automatizados de hidroponía, nutrición y control de plagas.

Dentro de los municipios que pertenecen al Estado de México, se encuentra el municipio de Texcoco. Su principal sistema de producción es el sector pecuario, seguido del sector agrícola, donde se cultiva la avena forrajera en verde, dejando por debajo la producción de tomate rojo aunque durante 2013-2016, se ha encontrado un aumento en la superficie sembrada y cosechada de tomate rojo, existe un panorama poco alentador, debido a la baja participación a nivel estatal, al pasar de 2.3% a 1.9%, lo anterior, a consecuencia de un incremento mínimo en la superficie sembrada y cosechada de tomate rojo y falta de tecnología adecuada en invernaderos. En este sentido el trabajo de investigación consistió en cuantificar la

rentabilidad de la producción de tomate rojo saladette (*Solanum lycopersicum*) en sistema hidropónico por sustrato y riego por goteo bajo condiciones de invernadero, durante 2020 en el municipio de Texcoco, Estado de México.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Elaborar un análisis económico para determinar la rentabilidad del cultivo de tomate rojo saladette (*Solanum lycopersicum*) en sistema hidropónico por sustrato y riego por goteo bajo condiciones de invernadero, durante 2020 en Texcoco, Estado de México.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado para el análisis de demanda, de oferta y de precios.
- Elaborar un estudio económico-financiero para obtener la proyección de los costos y beneficios, a partir de la inversión inicial, gastos de operación e ingresos.
- Determinar los niveles de rentabilidad económica, mediante una evaluación financiera.
- Analizar y evaluar los factores internos (fortalezas y debilidades) así como factores externos (oportunidades y amenazas) mediante un análisis FODA.

1.3 Hipótesis

1.3.1 Hipótesis general

El cultivo de tomate rojo saladette producido bajo condiciones de invernadero hidropónico, permite tener niveles de rentabilidad positiva, para un proyecto de inversión en Texcoco, Estado de México.

1.3.2 Hipótesis específicas

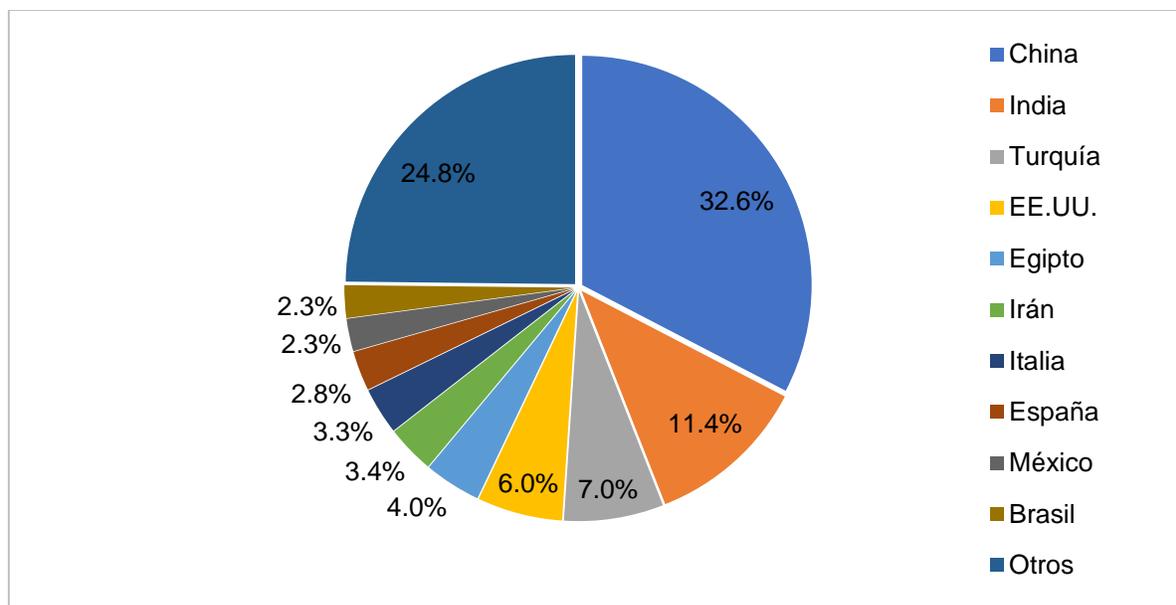
- Ofertando el producto a un precio menor al establecido en el mercado, la demanda de este aumentará y el proyecto mantendrá rentabilidad.

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

2.1 Producción mundial de tomate rojo

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019). La superficie de tomate rojo a nivel mundial durante 2007-2017 aumentó a una tasa promedio anual de 1.4%, colocándose en 4.8 millones de hectáreas, el rendimiento durante este periodo fue de 1.5% promedio anual, con 37.6 toneladas por hectárea. En 2017 la superficie cosechada de tomate rojo fue de 57.4%. Concentrándose en cinco países: China 21.2%, India 16.4%, Nigeria 12.2%, Turquía 3.9% y Egipto 3.8%. México ocupó el onceavo lugar mundial con una participación de 1.9%.

Gráfica 1. Principales países productores de tomate rojo, 2017
(%)



Fuente: Elaboración propia con datos de Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), 2019.

Durante 2017, la producción mundial fue de 182.3 millones de toneladas, esto debido al incremento en la superficie cosechada y en la productividad promedio. El 61.0% de la producción mundial se concentró principalmente en cinco países: China 32.6%, su aumento en la producción se debió al incremento en la productividad; India 11.4%, su participación es a consecuencia del crecimiento de la superficie destinada al cultivo de esta hortaliza; Turquía 7.0%, la superficie establecida con el cultivo de tomate ha crecido principalmente en invernaderos; Estados Unidos 6.0%, la superficie cosechada decreció, mientras que los rendimientos crecieron, por tal motivo la producción aumentó; y Egipto con 4.0%. México ocupó el noveno lugar con una participación de 2.3% (gráfica 1).

2.2 Consumo mundial de tomate rojo

En el periodo del año 2007-2017 el consumo aparente de tomate rojo aumentó a una tasa promedio anual de 3.2%, al ubicarse en 135.7 millones de toneladas. En 2017, el consumo estimado de los diez principales consumidores fue equivalente a tres cuartas partes de la producción mundial. La demanda de esta hortaliza creció a un ritmo mayor principalmente en India con 7.6% promedio anual, pasando de 8.5 a 15.4 kg por persona por año y en China con 5.3%, incrementándose de 8.5 a 15.4 kg por persona por año. En Turquía, el crecimiento paso de 137.4 a 151.4 kg por persona por año y Egipto se redujo 108.4 a 74.6 kg por persona por año (FIRA, 2019).

2.3 Comercio internacional de tomate rojo

Las exportaciones mundiales durante 2007-2017 aumentaron a una tasa promedio anual de 2.2%, destacando México como principal exportador con una participación en 2017 de 23.0% del volumen mundial exportado, cubriendo el 90.8% de las importaciones de Estados Unidos y 65.3% de Canadá. Por otra parte, 55.0% del volumen mundial importado en 2017 se concentró principalmente en Estados Unidos

con una participación de 25.7%, el volumen de compras estadounidenses creció a una tasa promedio anual de 5.2% (FIRA, 2019).

2.3.1 Exportaciones mundiales de tomate rojo

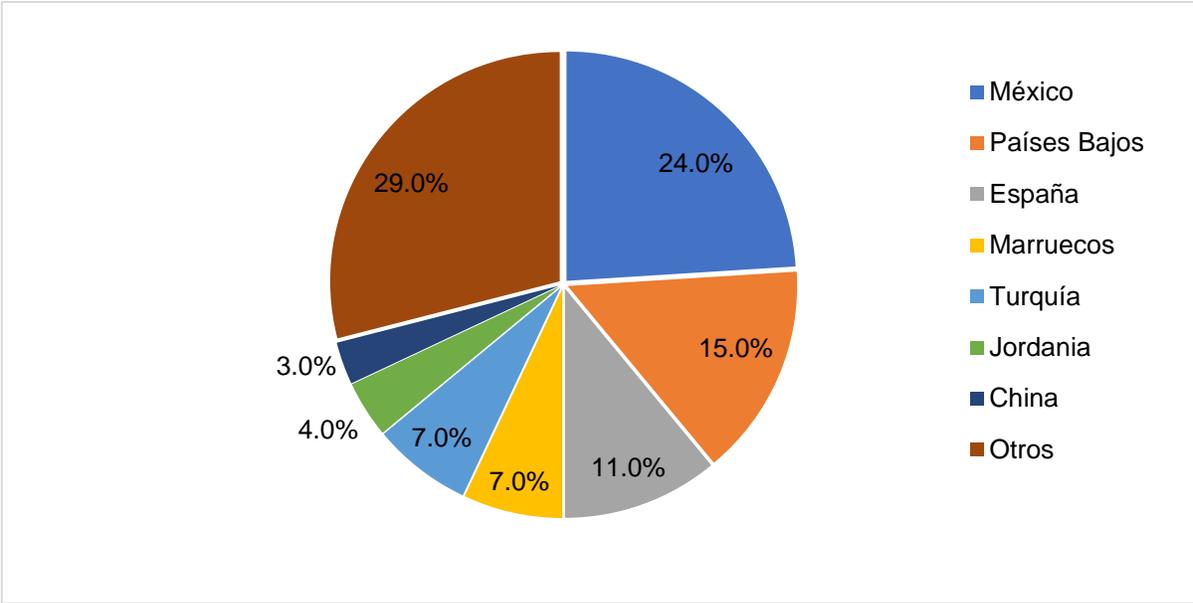
En 2017, las exportaciones mundiales destacaron principalmente en los países siguientes: México con una participación de 24.0% del volumen mundial exportado; Países Bajos con 14.5% y España siendo el tercer exportador mundial con 10.7% de las ventas mundiales, el volumen exportado de este país decreció a una tasa promedio anual de 0.9%. Otros importantes exportadores, como Irán y Marruecos ambos con 7.0% y Turquía 6.9%, registraron un crecimiento sobresaliente de sus ventas al exterior durante el período 2007-2017, con aumentos a tasas promedio anuales de 14.5%, 5.9% y 3.5% respectivamente (FIRA, 2019).

Siendo que México mantiene su importancia y dinamismo en el comercio exterior, representa el principal exportador mundial de tomate rojo. En 2018 esta hortaliza fue el segundo producto más importante en el valor de las exportaciones agropecuarias mexicanas, con una participación de 12.8%. Durante la última década, el valor de las exportaciones mexicanas creció a una tasa promedio anual de 4.7%, registrando 1.7 millones de toneladas. El volumen exportado fue 48.0% de la producción nacional, donde el 99.7% de las ventas de tomate mexicano se destinó a Estados Unidos, abasteciendo 91.1% de las compras estadounidenses de tomate fresco. Esto se relaciona con la cercanía geográfica, competitividad en precio y calidad (FIRA, 2019).

Como se muestra en la gráfica 2, México es el primer exportador mundial de tomate rojo, en 2017 exportó 1.7 millones de toneladas, equivalentes al 24.0% del volumen mundial exportado. En la última década, su tasa media de crecimiento anual fue de 5.8%. El 98.0% de las exportaciones corresponden a tomate saladette y bola (principalmente) y el 2.0% corresponde a tomate cherry; el segundo proveedor a

nivel mundial de tomate rojo es Países Bajos con 15.0%; España decreció 10.0% en sus exportaciones con relación al año previo, asociado a factores climáticos que mermaron la producción, además de una mala logística en el transporte de envío.

Gráfica 2. Principales países exportadores de tomate rojo, 2017 (%)

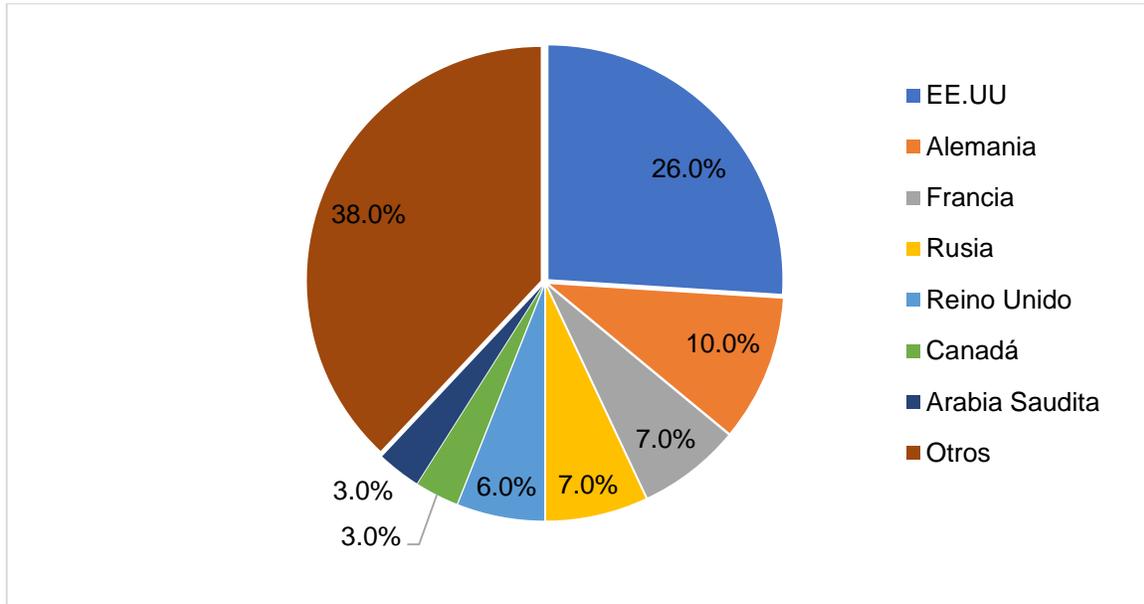


Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), 2019.

2.3.2 Importaciones mundiales de tomate rojo

Durante 2017, se registró 50.0% del volumen mundial importado de tomate rojo, concentrándose principalmente en cuatro países: Estados Unidos (26.0%); Alemania (10.0%), las importaciones de estos países fueron de una tasa promedio anual de 1.0% entre 2007-2017; Francia (7.0%) y por último Rusia (7.0%), registró una tasa promedio anual de -0.6% para el mismo periodo (Gráfica 3).

Gráfica 3. Principales países importadores de tomate rojo, 2017
(%)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), 2019.

Estados Unidos es considerado como el principal importador mundial de tomate rojo, en 2017 importó 1.7 millones de toneladas equivalentes al 26.0% del volumen de importación mundial. En la última década este país muestra una tendencia al alza en sus importaciones, su tasa media de crecimiento anual fue de 7.8%. Por otro lado, a partir del año 2015, Rusia ha disminuido considerablemente su volumen de importación de tomate rojo, al pasar del segundo a cuarto lugar como principal importador, esto se asocia en parte al incremento en su producción (SADER, 2019).

2.4 Producción nacional de tomate rojo

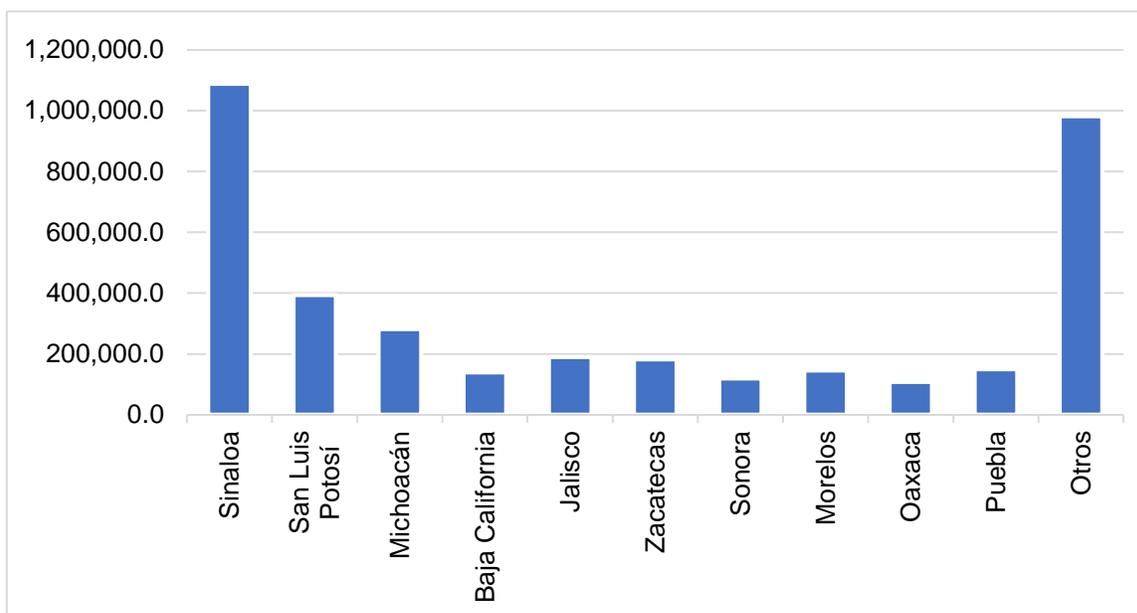
El tomate rojo es la cuarta hortaliza más importante en México por su contribución en el valor de producción agrícola primaria. En 2017, participó con 4.3% del valor del país, seguido por el maíz de grano con 17.1%, el aguacate 6.8% y por último la caña de azúcar con 6.5% (FIRA, 2019).

De acuerdo con el Sistema del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), la producción de tomate rojo en México creció a una tasa promedio anual de 3.6%, teniendo un máximo histórico de 3.4 millones de toneladas, entre el periodo 2007-2017. La producción de tomate rojo se centra en las variedades de tomate Saladette, tomate bola y tomate cherry. En 2017 la producción de tomate Saladette representó 83.6% de la producción de tomate en México, el tomate bola 12.8% y el tomate cherry 2.6%.

Entre 2007-2017, se registró un incremento en la superficie establecida por tecnología en cultivo protegido (malla, sombra e invernadero) produciendo 56.3% de la producción nacional. Por otro lado, el estado de Sinaloa es una de las principales entidades exportadoras y productoras de tomate rojo, haciendo uso de la modalidad de agricultura protegida ha obtenido cosecha de tomate con mayor calidad para el mercado de exportación a Estados Unidos. Asimismo, los productores sinaloenses han expandido su producción a los estados de Michoacán, Jalisco y Querétaro (FIRA, 2019).

Los principales estados productores en el ciclo Primavera - Verano (PV) son: San Luis Potosí, Baja California, Michoacán, Zacatecas y Jalisco; mientras que en el otoño – Invierno (OI) son: Sinaloa, Sonora, Michoacán y Jalisco. Como se muestra en la gráfica 4, la producción de tomate rojo se concentró principalmente en las entidades de: Sinaloa (1,088,251.5 Ton), San Luis Potosí (393,581.6 Ton), Michoacán (281,847.9 Ton), Baja California (139,311.6 Ton) y Jalisco (189,848.0 Ton).

**Gráfica 4. Principales entidades federativas productoras de tomate rojo, 2018
(Miles de toneladas)**



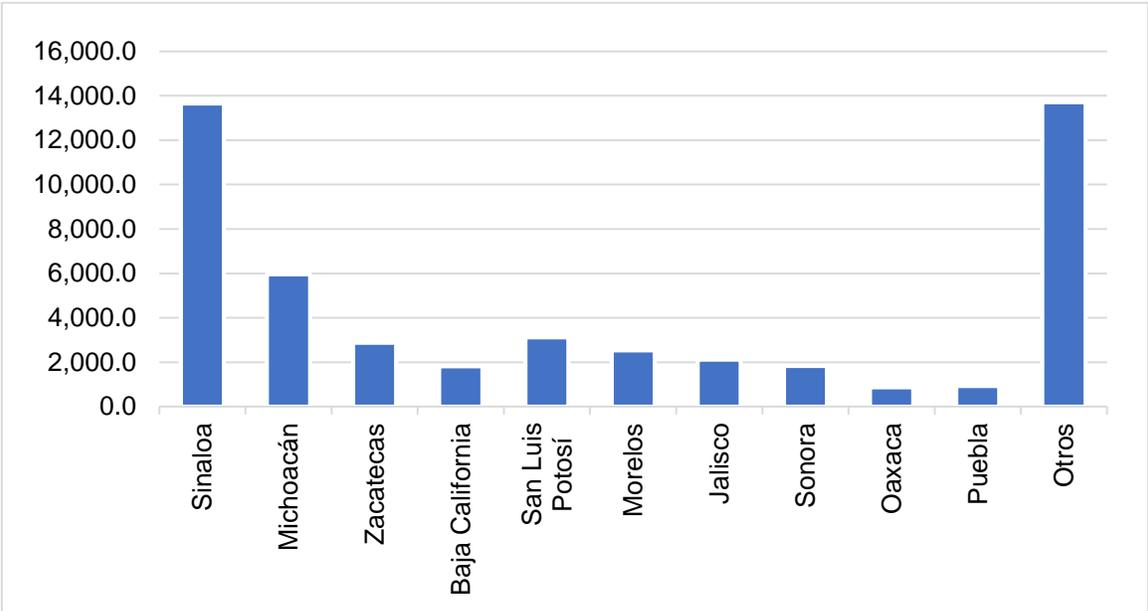
Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

2.4.1 Superficie sembrada de tomate rojo en México

Entre 2007-2017, la superficie cultivada en campo abierto se redujo a una tasa promedio anual de 5.9%, al pasar de 64,663 a 35,175 hectáreas, las entidades con disminución de superficie sembrada por esta modalidad fueron: Sinaloa, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nayarit y Baja California. Por otro lado, la superficie establecida por cultivo protegido (malla, sombra o invernadero), registró un incremento en este mismo periodo, al pasar de 1,973 a 15,198 hectáreas, es decir, creció a una tasa promedio anual de 22.7%. La producción obtenida con el uso de estas tecnologías pasó de 0.9% en 2003 a 32.2% en 2010 y 63.3 del volumen en 2017. Concentrándose en las entidades de Sinaloa, Baja California y San Luis Potosí, aunque ha adquirido importancia en las entidades como Jalisco, Coahuila, Sonora, Puebla, Baja California Sur y Oaxaca (FIRA, 2019).

En 2017, la cantidad de hectáreas sembradas fueron de 50,373, donde el 95.7% de la superficie se encontró mecanizada, el 73.2% con tecnología aplicada a la sanidad vegetal y el 76.2% tuvo asistencia técnica. Además, el 3.5% de la producción se realizó en modo de riego por bombeo, el 0.1% se realizó por gravedad, 0.9% fue en modalidad de riego por goteo, 3.8% fue de temporal y el resto en algún otro tipo (FIRA, 2019).

**Gráfica 5. Superficie sembrada por entidad federativa, 2018
(Miles de hectáreas)**



Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

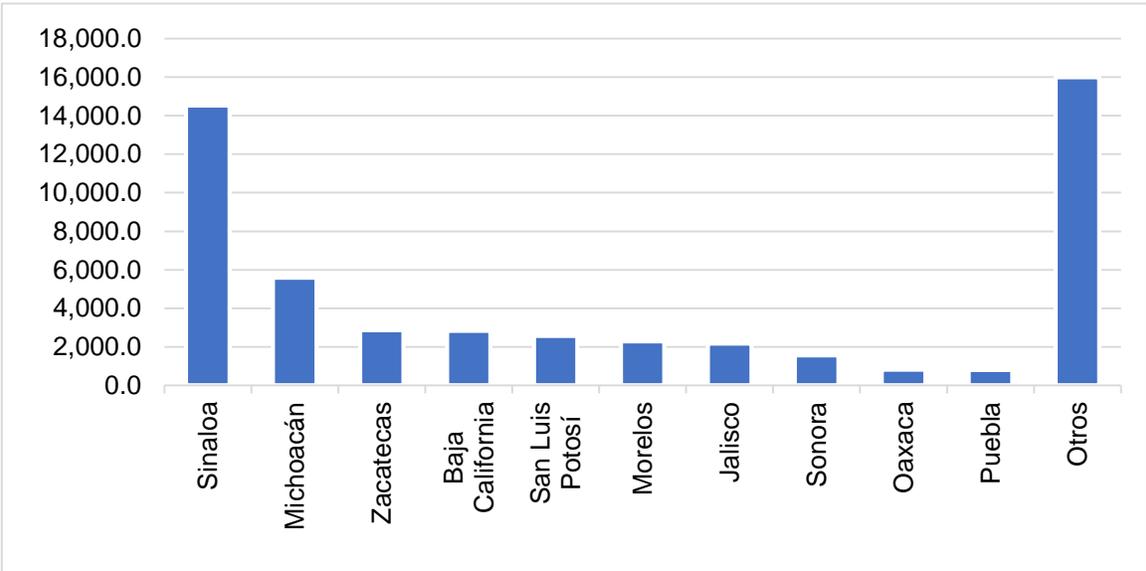
Durante 2018, la superficie sembrada de tomate rojo en México, se concentró en diez principales estados siendo: Sinaloa el primer estado con mayor superficie sembrada (13,657.5 ha); en segundo lugar, Michoacán (5,964.7 ha), seguido por el estado de Zacatecas (2,874.0 ha), Baja California (1,812.6 ha), San Luis Potosí con (3,121.1 ha), Morelos (2,529.9 ha); Jalisco (2,123.7 ha), Sonora (1,829.5 ha), Oaxaca (868.3 ha) y por último Puebla (926.1 ha). Con estos datos se muestra que

la superficie sembrada de esta hortaliza se encuentra principalmente en los estados del noroeste del país (Grafica 5).

2.4.2 Superficie cosechada de tomate rojo en México

La superficie cosechada promedio de tomate rojo a nivel nacional, durante el periodo 2007-2018 fue de 51,990.3 hectáreas y presentó una superficie siniestrada de 1,712.2 al compararlo con la superficie sembrada, esta variable presentó una tasa media de crecimiento de -2.3% al pasar de 64,779.4 hectáreas en 2007 a 49,229.5 hectáreas en 2018. Por otro lado, el estado de Sinaloa ocupa el primer lugar con un promedio anual de 14,519.4 hectáreas, le sigue Michoacán con 5,581.1 hectáreas, siendo estas las dos entidades las más representativas a nivel nacional. El estado que en mayor medida disminuyó la superficie cosechada fue Baja California, al presentar una tasa de -4.9% pasando de 3,317.8 hectáreas en 2007 a 1,808.6 hectáreas en 2018, una reducción de 1,509.2 hectáreas (Gráfica 6).

**Gráfica 6. Superficie cosechada de tomate rojo en México, 2007-2018
(Miles de hectáreas)**

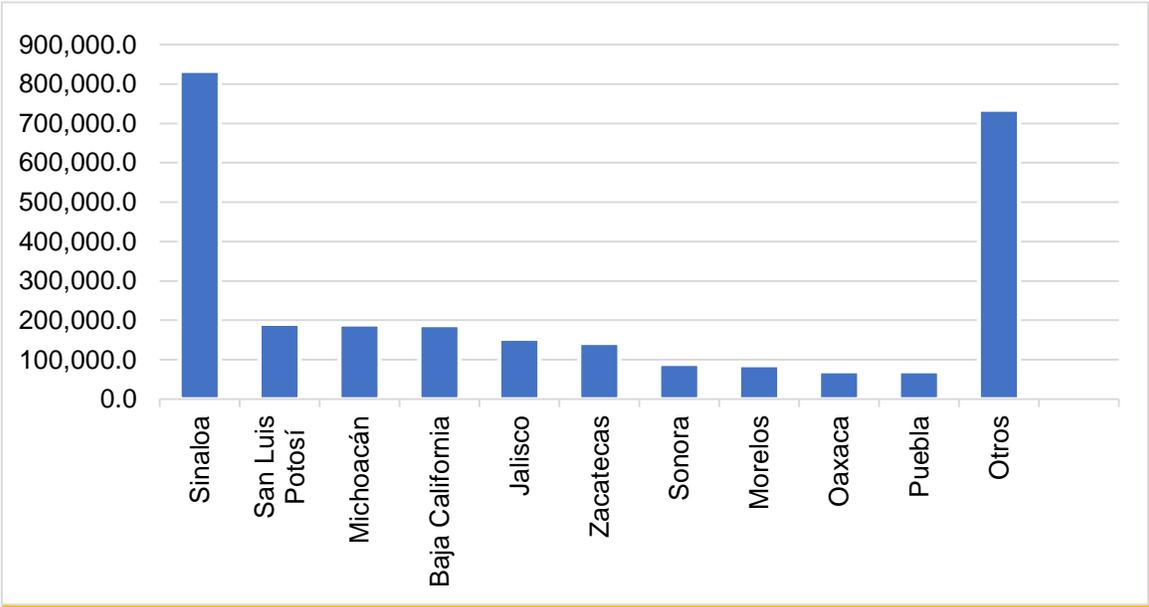


Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

2.4.3 Volumen de la producción de tomate rojo en México

Durante 2007-2018 el tomate rojo ha aportado un volumen de producción promedio de 2,749,060.4 mil toneladas y con una tasa de crecimiento de 3.8%. Mientras que, en 2007, se produjeron 2,425,402.8 mil toneladas (con un valor de \$11,527,680,037.4 millones de pesos), en 2018, la producción alcanzó 3,780,950.0 mil toneladas (con un valor de \$31,150,517,304.4 millones de pesos). Lo anterior debido, al aumento en agricultura protegida, permitiendo ejercer determinado control sobre los diversos factores del medio ambiente, con ello minimizando las restricciones que las condiciones climáticas adversas tienen sobre los cultivos.

Gráfica 7. Volumen de producción de tomate rojo en México, 2007-2018 (Miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

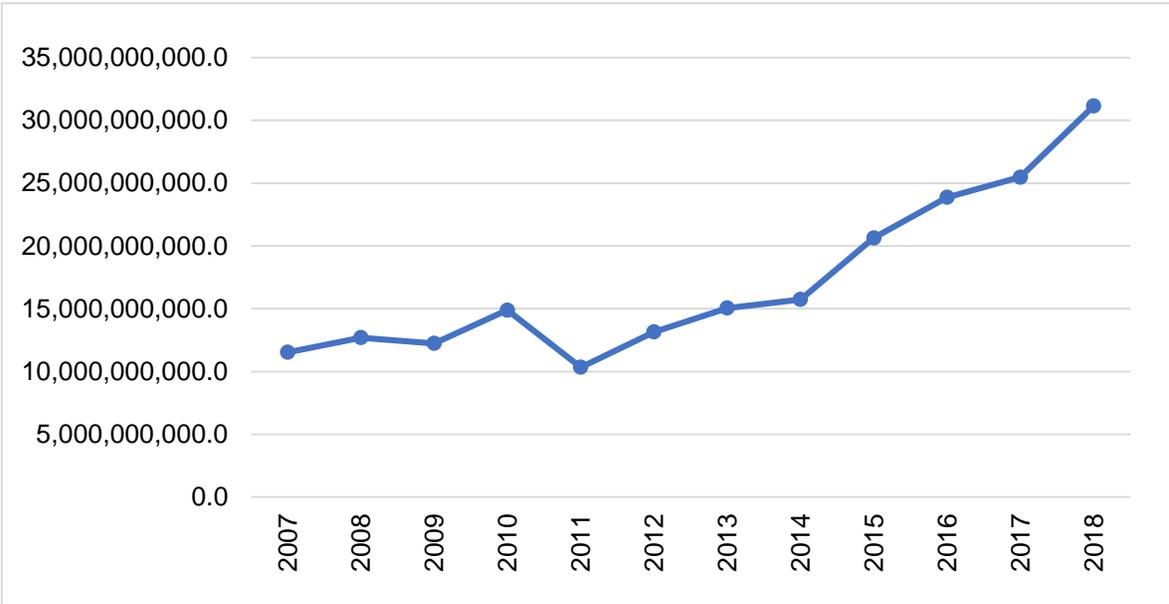
En la gráfica 7, se muestra al estado de Sinaloa como el principal productor de tomate rojo, ya que tuvo un volumen promedio de 833,360.0 mil toneladas, representando el 30.3% de la producción nacional, con una tasa de crecimiento

media anual de 2.3%, lo cual indica que su producción aumentó, al pasar de 827,010.9 mil toneladas en 2007 a 1,088,251.5 mil toneladas en 2018.

2.4.4 Valor de la producción de tomate rojo en México

A nivel nacional el valor de la producción de tomate rojo en promedio fue de (\$17,229,782,523.5 millones de pesos) durante el periodo 2007-2018. Lo anterior indica que se incrementó más del doble al pasar de (\$11,527,680,037.4 millones de pesos) en 2007 a (\$31, 483,434,731.9 millones de pesos) en 2018. A nivel estatal Sinaloa ocupó el primer lugar en cuanto al promedio del valor de producción siendo (\$3,723,203,206.8 millones de pesos) representando el 21.6% del valor nacional de tomate rojo y una tasa de crecimiento media anual de 7.0% (SIAP, 2018).

**Gráfica 8. Valor de la producción de tomate rojo en México, 2007-2018
(Millones de pesos)**



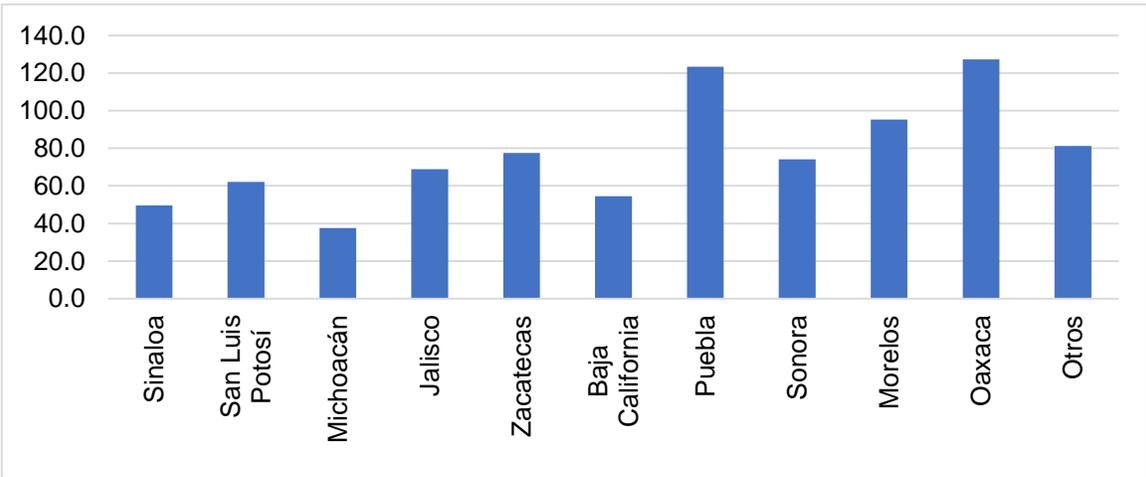
Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

El valor de la producción de tomate rojo, registro una tasa de crecimiento de 8.6% durante 2007-2018. Aunque parecía alentador lo anterior, en 2011 se registró una disminución con un valor de producción de (\$14,887,127,574.8 millones de pesos). A pesar de esta situación, se recuperó con un crecimiento constante a partir del 2012 teniendo una tasa de crecimiento media anual hasta el final del periodo citado de 13.1%.

2.4.5 Rendimiento de tomate rojo en México

Durante 2007-2018 se registró un rendimiento de tomate rojo de 81.9 toneladas por hectárea. Siendo Oaxaca el principal estado con mayor nivel de rendimiento al obtener 127.3 toneladas por hectárea, esto debido al manejo eficiente de cultivo protegido como invernaderos altamente tecnificados con sistemas automatizados de riego, nutrición, control de plagas y enfermedades. Cabe mencionar que el principal productor a nivel nacional es Sinaloa, sin embargo, registró 49.6 toneladas por hectárea. A pesar de lo anterior, tiene mayor capacidad de superficie que el resto de los estados productores, permitiendo alcanzar mayor nivel de producción.

Gráfica 9. Rendimiento de tomate rojo en México, 2007-2018 (ton/ha)



Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

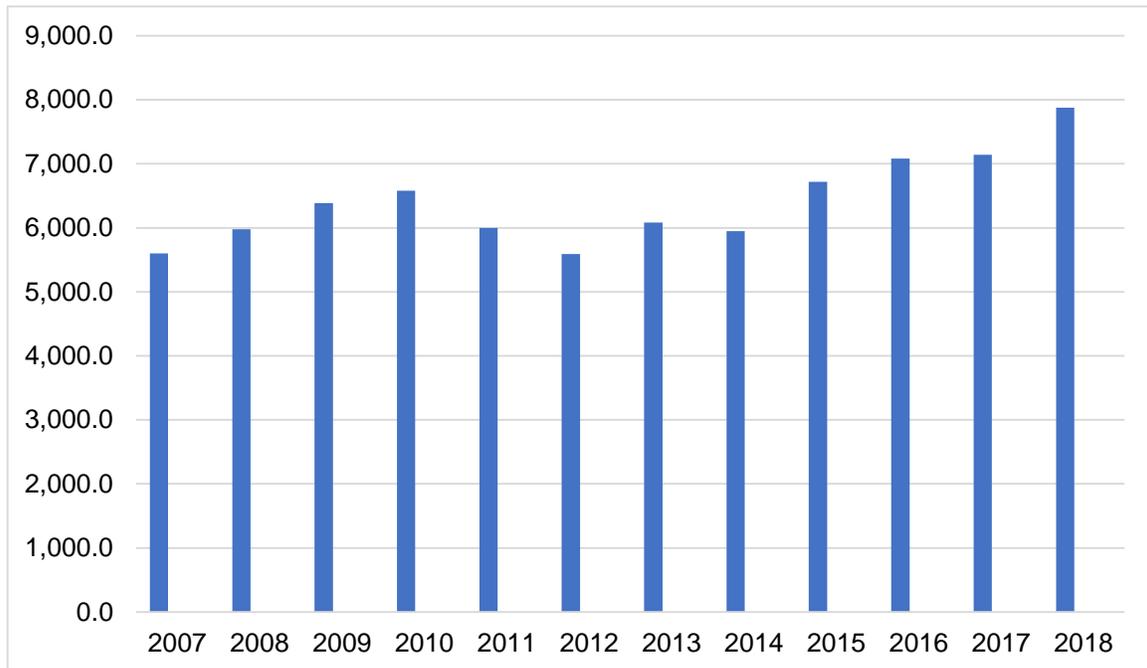
2.4.6 Precio medio rural de tomate rojo en México

En el mercado nacional la estacionalidad de la producción y de las exportaciones determina la disponibilidad para el consumo nacional y como consecuencia, define las variaciones del precio de tomate saladette en centrales de abasto en México, entre septiembre y enero, los precios reportan niveles superiores al promedio, por el contrario, entre febrero y agosto, son menores al promedio anual.

En 2017 los precios nacionales de la producción obtenida en campo abierto fueron de \$4,600.0 y \$5,500.0 pesos por tonelada respectivamente, no obstante, los precios de tomate producido en invernadero, para las diversas variedades fueron en promedio \$7,412.0 y \$7,745.0 pesos por tonelada, es decir, los precios del tomate obtenido por tecnología de agricultura protegida fueron 40.8% y 58.9% mayores que los obtenidos en campo abierto (FIRA, 2019).

De acuerdo con los datos obtenidos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), durante 2007-2018, el precio de tomate rojo en centrales de abasto en México, reporto un precio promedio de \$6,415.1 pesos por tonelada. En 2007 el precio promedio fue de \$5,599.6 pesos por tonelada, ofertando a precios mayores el estado de Oaxaca con \$7,803.7 pesos por tonelada en comparación con Sinaloa debido a que su precio fue de \$3,596.1 pesos por tonelada. Por otro lado, en 2018 se registró un precio promedio de \$7,879.2 pesos por tonelada, vendiendo a precios mayores Baja California con \$12,720.4 pesos por tonelada y a precios menores Sinaloa con \$4,398.4 pesos por tonelada. Con lo anterior, se muestra que en el transcurso de este periodo mencionado los precios han registrado un comportamiento variable como se muestra en la gráfica 10.

**Gráfica 10. Precio medio rural de tomate rojo en México, 2007-2018
(pesos por tonelada)**

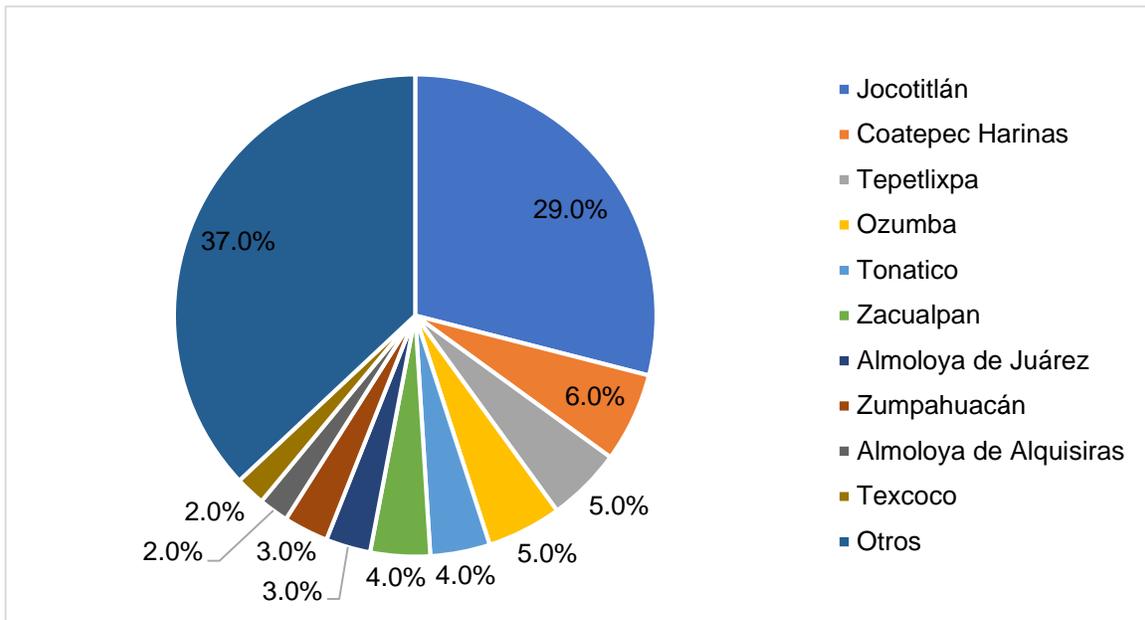


Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

2.5 Producción de tomate rojo en el Estado de México

La producción de tomate rojo, en el Estado de México, no representa uno de los principales productos agrícolas, debido a que su vocación es el cultivo de maíz, frijol, cebada, avena grano y triticale. Por tal motivo, no se encuentra dentro de los primeros productores a nivel nacional de tomate rojo, su participación en 2007-2018, en valor promedio de la producción fue \$638,598,231.0 millones de pesos y una tasa de crecimiento media anual de 6.1%.

**Gráfica 11. Principales municipios productores de tomate rojo, 2018
(toneladas)**



Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

El cultivo de tomate rojo, en el Estado de México, ha tenido su mayor importancia en el municipio de Jocotitlán, ya que este representa un mayor nivel de rendimiento en la producción. Durante los últimos años se ha registrado un incremento favorable en la producción de esta hortaliza, con una participación de 29.0% durante 2018. Además, otro municipio representativo es Coatepec de Harinas siendo este el segundo productor a nivel estatal, no obstante, en años anteriores no se tenía la misma participación, por tal motivo, aumentó la superficie y el uso de tecnologías en invernaderos logrando así participar con 6.0%. El décimo lugar lo ocupa Texcoco con una participación de 2.0%.

Entre 2007-2018, la superficie sembrada registró un promedio de 1,263 hectáreas, con una tasa de crecimiento de 0.7% anual. Los principales municipios que poseen mayor superficie de hectáreas para sembrar durante 2007 fueron Tepetlixpa, siendo este el principal con una superficie de 282 hectáreas cultivadas en el ciclo

primavera-verano, con modalidad temporal y Atlautla con 140 hectáreas. En 2018, el municipio de Tepetlixpa siguió conservando superficie para sembrar, pero con una capacidad menor de 190 hectáreas. Además, Zumba registró 155 hectáreas a comparación de Atlautla quien obtuvo 210 hectáreas (SIAP, 2018).

La superficie cosechada de Tepetlixpa registró un promedio de 330.5 hectáreas y una tasa de -3.2%, esto debido a la disminución de hectáreas registradas durante 2010. Por otro lado, el municipio de Atlautla registró una superficie promedio de 112.9 hectáreas y una tasa de -3.8% por un descenso en el año 2011, al pasar de 140 hectáreas en 2007 a 88 hectáreas en 2018. Por último, Ozumba ha incrementado la superficie cosechada con una participación de 178.8 hectáreas y una tasa de crecimiento media anual de 4.4%.

El comportamiento del volumen de la producción fue en promedio 83,268.6 toneladas en 2007-2018 presentando una tasa de crecimiento media anual de 5.4%, lo cual indicó que a nivel distrital la producción fue en aumento en el transcurso de los años, debido al manejo del cultivo protegido (invernadero), al pasar de 57,190.0 toneladas en 2007 a 107.0 toneladas en 2018. Los municipios con mayor volumen de producción se registraron en Jocotitlán con 31,245.0 toneladas, seguido por Coatepec de Harinas con 6,950.2 toneladas y Tepetlixpa con 5,139.5.

Por otro lado, los rendimientos registrados en la producción de este estado fueron de 1,356.6 toneladas por hectáreas durante 2007, incrementándose para los siguientes años, en 2018 el municipio de Acolman ocupó la primera posición con 504.9 toneladas por hectárea, en segundo se ubicó San Martín de las Pirámides con 471.4 y Tecámac con 467.7 siendo el tercer lugar. Por lo anterior, el precio medio rural se estuvo ofertando en 2007 con \$5,547.5 pesos por tonelada incrementando en los siguientes años hasta llegar a \$11,277.2 pesos por tonelada en 2018.

La producción de tomate rojo en el Estado de México ha ido aumentando a lo largo de los años. En 2007 se registró \$513,995,270.0 millones de pesos, siendo variable en los siguientes años, en 2011 decreció a \$459,421,864.0 millones de pesos a pesar de esta situación empezó aumentar a \$1,046,669,530.0 millones de pesos en 2018.

Cuadro 1. Producción anual de tomate rojo en el Estado de México 2007-2018

Año	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Volumen de Producción (ton)	Rendimiento (t/ha)	Precio medio rural (\$/ton)	Valor de la producción (millones de pesos)
2007	1,057.0	1,057.0	57,190.0	33.9	5,547.5	513,995,720.0
2008	1,204.0	1,204.0	59,789.2	47.8	5,850.0	473,435,022.5
2009	1,226.0	1,226.0	69,808.6	66.4	6,538.2	579,411,478.1
2010	1,483.0	1,483.0	81,711.9	57.3	5,636.5	564,888,594.8
2011	1,396.0	1,396.0	74,387.5	70.3	6,025.0	459,421,863.6
2012	1,281.0	1,281.0	80,073.8	151.3	7,354.7	562,560,052.9
2013	1,323.0	1,323.0	78,342.7	157.5	7,936.7	564,624,498.9
2014	1,327.0	1,327.0	96,159.4	123.0	7,327.7	623,234,889.6
2015	1,289.0	1,289.0	88,428.4	149.1	8,532.4	599,143,289.7
2016	1,233.0	1,233.0	106,423.4	168.4	8,009.2	783,824,804.7
2017	1,176.0	1,176.0	99,829.0	180.8	9,648.1	891,969,033.0
2018	1,154.0	1,154.0	107,079.0	185.5	11,277.2	1,046,669,530.2

Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

2.6 Producción de tomate rojo en el municipio de Texcoco

El municipio de Texcoco desempeña diversos sectores de producción, durante 2013, el sector pecuario fue el más representativo participando con un valor de producción de 71.2%, seguido del sector agrícola con 28.3%, su principal producción es Maíz forrajero, Avena forrajera y Maíz de grano, a pesar de esta

situación, el cultivo de jitomate es el quinto producto agrícola en valor de producción en Texcoco. Por último, el sector acuícola participó con 0.5% (SEDAGRO, 2013).

La producción de tomate rojo en Texcoco no ha tenido mayor prestigio a comparación de Jocotitlán, Coatepec de Harinas y Tonalico, ya que estos son los principales productores a nivel estatal. El nivel de superficie sembrada y cosechada se ha mantenido constante con 25 hectáreas de las cuales la mayoría cuentan con cultivo protegido (invernadero), con un ciclo de producción en primavera-verano y con modalidad de riego. Con el uso de este método, los rendimientos han registrado 19.0 toneladas por hectárea durante 2007, con 120.0 toneladas por hectárea en 2013 y 93.0 toneladas por hectárea en 2018, esto debido al manejo adecuado de tecnología aplicada en los invernaderos.

El comportamiento del volumen de producción en Texcoco fue en promedio 1,041 toneladas con una tasa de crecimiento media anual de 25.4%, durante 2007-2018. El crecimiento obtenido durante este periodo ha sido mínimo en comparación de otros municipios, esto debido a la poca superficie sembrada y cosechada entre otros factores. Al principio de este periodo la producción fue muy baja, llegando a tener un crecimiento a partir de 2013 con 1,800.0 toneladas, en 2018 la producción fue de 2,325.0 toneladas.

El rendimiento obtenido durante 2007 fue de 19.2 toneladas por hectárea esto debido a la modalidad de cultivo abierto, siendo que todavía no se hacía uso de tecnología en invernadero, con el transcurso de los años el rendimiento fue en aumento hasta alcanzar 93.0 toneladas por hectárea en 2018. Por otra parte, el valor de producción de tomate rojo asciende en promedio a \$8,601,665.0 millones de pesos para el periodo 2007-2018, con una tasa de crecimiento media anual de 34.2%, donde se obtuvo un aumento superior a los años anteriores de este periodo de \$22,085,640.0 millones de pesos en 2018. Lo anterior debido al crecimiento del

precio medio rural al pasar de \$4,200.0 pesos por tonelada en 2007, \$9,000.0 pesos por tonelada en 2013 y \$9,499.2 pesos por toneladas en 2018.

Cuadro 2. Producción anual de tomate rojo en Texcoco, 2007-2018

Año	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Volumen de Producción (ton)	Rendimiento (t/ha)	Precio medio rural (\$/ton)	Valor de la producción (miles de pesos)
2007	8.0	8.0	154.0	19.2	4,200.0	645,120.0
2008	8.0	8.0	152.0	19.0	4,250.0	646,000.0
2009	8.0	8.0	148.0	18.5	4,200.0	621,600.0
2010	10.0	10.0	180.0	18.0	4,150.0	747,000.0
2011	12.0	12.0	228.0	19.0	4,100.0	934,800.0
2012	15.0	15.0	435.0	29.0	6,000.0	2,610,000.0
2013	15.0	15.0	1,800.0	120.0	9,000.0	16,200,000.0
2014	15.0	15.0	1,500.0	100.0	7,350.0	11,025,000.0
2015	15.0	15.0	1,220.0	81.3	7,909.2	9,645,269.4
2016	25.0	25.0	2,053.0	82.1	7,460.4	15,312,553.1
2017	25.0	25.0	2,300.0	92.0	9,890.0	22,747,000.0
2018	25.0	25.0	2,325.0	93.0	9,499.2	22,085,640.0

Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1 Proyecto de inversión

Un proyecto de Inversión es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporciona insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general. Según el autor que define lo anterior, la evaluación de un proyecto de inversión tiene por objeto conocer su rentabilidad económica, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana eficiente, segura y rentable (Urbina, 2010).

3.2 Rentabilidad

La rentabilidad mide la eficiencia con la cual una empresa utiliza sus recursos financieros. Las dos medias de rentabilidad más utilizadas son la rentabilidad económica y la rentabilidad financiera. Existen varios medios posibles de rentabilidad como la siguiente:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Recursos financieros}}$$

El beneficio debe medirse por la cantidad de recursos financieros utilizados. Una inversión es mucho mejor cuanto más son los beneficios que genera y mejores son los recursos que requiere para obtener esos beneficios (Ballesta, 2002).

3.3 Estudio de mercado

Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta un proyecto. Además de estimar la cuantía de un producto proveniente de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

Esta cuantía representa la demanda desde el punto de vista del proyecto y se especifica para un periodo convencional (un mes, un año u otro). Dado que la magnitud de la demanda varía en general con los precios, de manera que se hace la estimación para distintos precios y para tener presente la necesidad de que el empresario pueda cubrir los costos de producción con un margen razonable de utilidad (CEPYME, 2018).

3.3.1 Demanda

Es la cantidad de bienes o servicios que el comprador o consumidor está dispuesto a adquirir a un precio dado y en un lugar establecido, con cuyo uso pueda satisfacer parcial o totalmente sus necesidades particulares o pueda tener acceso a su utilidad intrínseca (Simón, 2006).

3.3.2 Oferta

La oferta son las cantidades de un producto que los productores están dispuestos a producir a los posibles precios del mercado. La ley de la oferta establece las cantidades de una mercancía que los productores están dispuestos a poner en el mercado, las cuales, tienden a variar en relación directa con el movimiento del precio, esto es, si el precio baja la oferta baja y está aumenta si el precio aumenta (Espejo, 2011).

3.3.3 Precio

El precio es la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio, es decir, la suma de los valores que los consumidores dan a cambio de los beneficios de tener o usar el producto o servicio (Armstrong, 2013).

3.3.4 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra permite a los investigadores saber cuántos individuos son necesarios estudiar, para poder estimar un parámetro determinado con el grado de confianza deseado, o el número necesario para poder detectar una determinada diferencia entre los grupos de estudio, suponiendo que existiese realmente. El tamaño de la muestra es una función matemática que expresa la relación entre las variables, cantidad de participantes y poder estadístico (Cortés, 2014).

En las investigaciones donde la variable principal es de tipo cualitativo, es decir, cuando existe población infinita (se conoce al total de unidades de observación que la integran) la muestra se calcula a través de la fórmula:

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

Dónde: n= tamaño de la muestra; N= tamaño de la población; Z= nivel de confianza de la muestra; p= proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia o probabilidad de éxito; q= proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio o probabilidad de fracaso; e= error de la muestra.

3.4 Estudio económico- financiero

El estudio económico financiero conforma la tercera etapa de los proyectos de inversión, el que figura de manera sistemática y ordenada la información de carácter monetario. Este estudio comprende el monto de los recursos económicos necesarios que implica la realización del proyecto previo a su puesta en marcha, así como la determinación del costo total requerido en su periodo de operación (UNAM, 2016).

3.4.1 Inversión inicial

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones, con excepción del capital de trabajo. El activo tangible es aquello que se puede tocar “fijo”, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otros. El activo intangible es el conjunto de bienes necesarios para el funcionamiento de una empresa, como asistencia técnica, gastos preoperativos, contrato de servicios (luz, teléfono, internet, agua etc.) (Anthony, 2000).

3.4.2 Costos de producción

Los costos de producción son el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se incurren para obtener un producto terminado en las condiciones necesarias para ser entregado al sector comercial (Mochón, 2003).

3.4.2.1 Costo total

El costo total (CT) es la suma de los costos fijos totales (CFT) más los costos variables (CVT). Se puede expresar en valores unitarios $CTU = (CVU + CFU)$ o en valores totales $CT = (CVT + CFT)$ (Backer, 1994).

3.4.2.2 Costo fijo

Es el costo en que incurriría una empresa incluso si su producción de ese periodo fuera cero. El costo fijo total está conformado por costos contractuales individuales, como los pagos de interés, pagos de hipotecas y honorarios de los directores (Nordhaus, 2010).

3.4.2.3 Costo variable

Costo que varía con el nivel de producción, como los costos de materias primas, trabajo y combustibles. Los costos variables son iguales al costo total menos el costo fijo (Nordhaus, 2010).

3.4.3 Depreciación

La depreciación es la reducción en el valor de un activo. El método empleado para depreciar un activo es una forma de tomar en consideración el valor decreciente del activo para el propietario y para representar el valor (monto) de disminución de los fondos de capital invertidos en él. El monto de la depreciación anual no representa un flujo de efectivo real, ni refleja necesariamente el patrón del uso real del activo durante su posesión (Tarquin, 2006).

3.4.4 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio proporciona puntos de referencia importantes para la planificación a largo plazo de un negocio. Para áreas de ventas, producción, operaciones y recuperación de inversión. Esto Contribuye a establecer precios, manejar deuda y otras funciones del negocio. El punto de equilibrio es donde el ingreso total de la empresa es igual a sus gastos totales. Esto significa que en el punto de equilibrio no hay utilidad o esta simplemente en cero (Arevalo, 2017).

Para el cálculo del punto de equilibrio se utilizan los siguientes términos:

$$PE.VV = CFT/[1 - (CVT/IT)]$$

$$PE.VP = PE.VV/(IT/UV)$$

$$PE.\% = (PE.VV/IT) * 100$$

Dónde: PE.VV= punto de equilibrio en valor de ventas; PE.VP= punto de equilibrio en el volumen de producción; IT= ingresos totales; UV= unidades vendidas; CFT= sumatoria del costo fijo total; CVT= sumatoria del costo variable total.

3.5 Indicadores de rentabilidad

Algunos de los indicadores existentes para determinar la rentabilidad, se encuentra: Valor Actual Neto (VAN) el cual sirve para determinar la viabilidad de un proyecto; Tasa Interna de retorno (TIR) indica la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR mayor rentabilidad; Relación Costo-Beneficio aplicado normalmente en evaluaciones privadas. Estos indicadores serán considerados en este estudio, para ello se expondrán a continuación las principales características.

3.5.1 Valor actual neto (VAN)

El Valor actual neto (VAN) o valor presente neto (VPN) de un proyecto es la suma de los beneficios netos futuros del proyecto, actualizado a un año común y a una tasa de descuento relevante (CEPEP, 2017).

La fórmula para obtener el VAN es:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^N \frac{B_t - C_t}{(1 + d)^t}$$

Y es igual a la diferencia entre el Valor Presente de los Beneficios del proyecto y el Valor presente de los Costos del proyecto.

$$VAN = \sum_{t=1}^N \frac{B_t}{(1 + d)^t} - I_0 - \sum_{t=1}^N \frac{C_t}{(1 + d)^t}$$

Dónde: I_0 = inversión; B_t = beneficios directos; C_t = costos directos; d = tasa de descuento; t = tiempo en años; $(1 + d)^t$ = factor de actualización.

Los criterios de aceptación de la VAN según (Instituto de Investigación en Ciencias Económicas y Financieras Universidad La Salle-Bolivia) son:

Primero. Si el Valor Actual neto de un proyecto es mayor o igual a 0 el proyecto se acepta, caso contrario se rechaza. Donde se debe optar por uno u otro, tiene que elegirse el que presente el VAN mayor.

Segundo. Un VAN negativo no implica que no se estén obteniendo beneficios necesariamente, sino que estos no alcanzan a cubrir las expectativas. El VAN lamentablemente no aclara la situación que puede tener el proyecto si en beneficios inexistentes o beneficios insuficientes, solamente indica que el proyecto debe rechazarse.

Tercero. Los supuestos que sustentan y limitan el cálculo y la utilización del VAN son: los ingresos son reinvertidos a una tasa igual a la tasa de expectativa hasta el final del proyecto y los egresos tiene un costo financiero igual a la tasa de expectativa.

3.5.2 tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) es aquella tasa de descuento que ocasiona que el VAN del proyecto se iguale a cero. La TIR es la tasa máxima que soportaría el proyecto para ser rentable, cualquier tasa de descuento mayor que la TIR ocasiona un VAN negativo en el proyecto, por lo tanto, debe ser rechazado. Cualquier tasa de descuento inferior a la TIR garantiza una rentabilidad positiva para el proyecto, por lo tanto, es conveniente realizarlo (CEPEP, 2017).

La expresión matemática que expresa la TIR es:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^N \frac{FN_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Dónde: I_0 = inversión; FN= flujo neto o flujo de caja; t= número de períodos de tiempo medidos.

3.5.3 Relación costo-beneficio

El análisis costo-beneficio (ABC) evalúa los costos y beneficios de un proyecto, con la finalidad si el proyecto es deseable desde el punto de vista de bienestar social y, si lo es, en qué medida. Los costos y beneficios deben ser cuantificados y expresados en unidades monetarias, para poder calcular los beneficios netos del proyecto. La aplicación del ABC como herramienta de evaluación persigue como objetivo maximizar el bienestar privado promoviendo la asignación eficiente de los recursos, para conocer la viabilidad de un proyecto a través del costo-beneficio, consta de los siguientes criterios: $B/C > 1$ indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente, el proyecto debe ser considerado; $B/C = 1$ no existe ganancias ya que los beneficios son iguales a los costos; $B/C < 1$ muestra que los costos son mayores que los beneficios y no se debe considerar (Rus, 2010).

La fórmula para obtener la relación beneficio-costo es:

$$B/C = \sum_{t=1}^N \frac{B_t}{(1+d)^t} / \sum_{t=1}^N \frac{C_t}{(1+d)^t}$$

Dónde: B_t =beneficios directos ; C_t =costos directos; d=tasa de descuento; t=tiempo en años; $(1+d)^t$ =factor de actualización.

A continuación, se muestra las etapas a considerar del análisis de Beneficio - Costo de un proyecto.

Primero. Se refiere a identificar el proyecto y tener conocimiento de cómo se va a ejecutar, para asegurar la viabilidad técnica del proyecto y para presentar las alternativas relevantes al mismo.

Segundo. Se debe asegurar la viabilidad financiera del proyecto. Es necesario definir el ciclo de vida del proyecto y la distribución de los ingresos (I) y gastos (G) en el periodo relevante. Para ello se permitirá utilizar el método de descuento de flujo monetario, empleando la tasa de descuento financiero (i) para expresar los flujos futuros en valores monetarios actuales, con el propósito de calcular el valor actual neto financiero (VANF) del proyecto.

Tercero. La identificación de los costos y beneficios del proyecto y su distribución de tiempo, deben reflejar los recursos empleados y obtenidos, incluyendo los impactos que afectan indirectamente a otros mercados, como el de trabajo además de los efectos externos directos. Estas externalidades son beneficios y costes reales, que afectan el bienestar de los agentes económicos.

Cuarto. Se debe estimar los valores monetarios imperfectos (cuando el precio de mercado no refleja el costo de oportunidad de los bienes) o en el caso de bienes o servicios que no tienen mercado. Se debe estimar los costes y beneficios en términos monetarios estimando los precios sombra o (contables).

3.6 FODA

La técnica FODA de planeación, se orienta principalmente al análisis resolución de problemas y se lleva a cabo para identificar y analizar las fortalezas y debilidades de una empresa, así como las oportunidades (aprovechados y no aprovechadas) y amenazas relevada por la información obtenida del contexto externo. Las fortalezas y debilidades se refieren a la organización y sus productos, mientras que las oportunidades y amenazas son factores externos sobre los cuales la organización no tiene control alguno (Flores, 2013).

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

Para conocer la rentabilidad que tiene producir tomate rojo estilo saladette bajo cultivo protegido (invernadero) por la técnica de hidroponía, fue necesario considerar una superficie estimada para la producción. Por lo que se consideró un invernadero que cuenta con dos naves de 1,000 m² de superficie, distribuidos en 20 m² de ancho, 7 m² de altura y 50 m² de largo. Lo anterior, para cuantificar cada uno de los costos y beneficios que se pueden generar por el sistema hidropónico con sustrato y riego por goteo.

4.1 Población y muestra

Para el cálculo de la estimación de la demanda se procedió a la investigación en el portal de INEGI, en el apartado de Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2020), a los comercios al por menor con el giro comercial de frutas y verduras. Siendo 242 comercios que se dedican a este giro en el municipio de Texcoco, Estado de México.

Se realizó un tamaño de muestra para conocer el número de encuestas a aplicar las cuales fueron 149.

$$n = \frac{(242)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{((0.05)^2 * (242 - 1)) + ((1.96)^2(0.5)(0.5))} = 149$$

4.2 Identificación de competidores y precio

Se determinó que la central de abastos de Ecatepec era el lugar más concurrido por los comerciantes del municipio de Texcoco, por lo tanto, fue el competidor a analizar, se obtuvo información de los precios en la plataforma virtual del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2020), se realizó una

comparación de los precios de la central de abastos de Ecatepec con el precio que se estimó para el proyecto, para determinar si el proyecto resultaba competitivo.

4.3 Proceso de estimación para la rentabilidad

Con la información que se obtuvo del estudio de tipo exploratorio para la demanda y un estudio con información de fuentes primarias y secundarias para la oferta en el mercado se llevó a cabo una proyección a 5 años para el proyecto de inversión, con la finalidad de conocer si resulta rentable.

El proceso para detectar la rentabilidad fue iniciando con la metodología general de proyectos de inversión (Espinoza, 2007), se generó la proyección de ingresos y egresos, para así determinar el punto de equilibrio y los indicadores de rentabilidad financiera, buscando un $VAN > 0$, una $TIR > i$ y un $B/C > 1$.

Se realizó un análisis de sensibilidad para tener una perspectiva de los rangos de precios donde el proyecto se mantiene rentable y también donde el proyecto pierde esa rentabilidad.

4.4 Planeación de cuadro FODA

Se desarrolló un análisis FODA a través de la recopilación de información de los aspectos internos del proyecto, siendo estas las fortalezas y debilidades. Además de los aspectos externos tomados como oportunidades y amenazas. Con la finalidad de evaluar estrategias que permitan obtener un plan de trabajo adaptable y exitoso.

CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

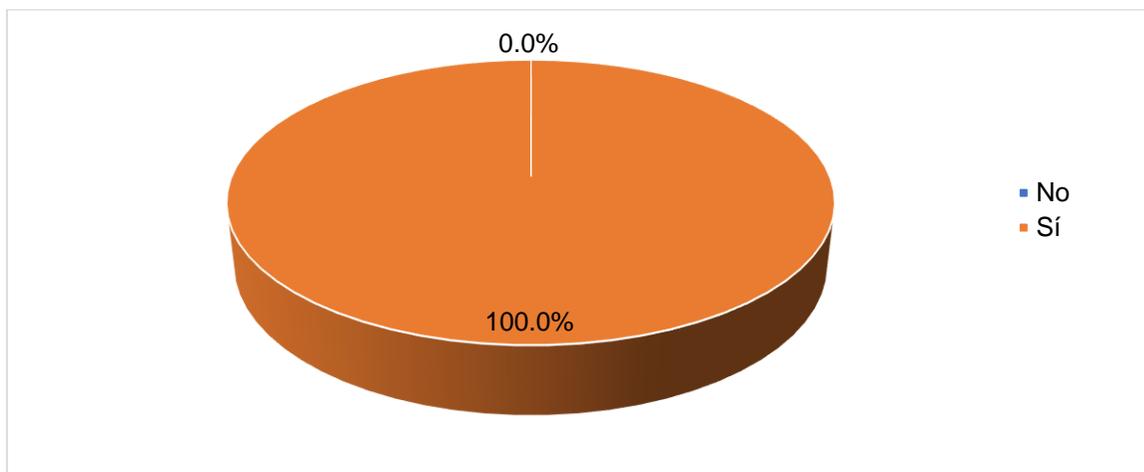
5.2 Análisis de mercado

El mercado meta para el proyecto de inversión se ubica entre los comerciantes de frutas y verduras en el municipio de Texcoco. Las centrales de abastos con mayor influencia para los comerciantes del municipio de Texcoco son las de Ecatepec y Chicoloapan, se determinó que la central de abastos de Ecatepec es la competencia principal dentro del mercado, debido a que la información que se encuentra disponible proviene únicamente de la central de abastos de Ecatepec, por lo cual se establecieron precios competitivos a los ofertados por la central mencionada.

5.2.1 Análisis de demanda

Para determinar un correcto análisis de la demanda fue necesario conocer el número de encuestas optimas a aplicar, para este estudio se realizó el cálculo del tamaño de la muestra aplicando la fórmula de población conocida, a continuación, se muestran los resultados obtenidos a través de la investigación de campo.

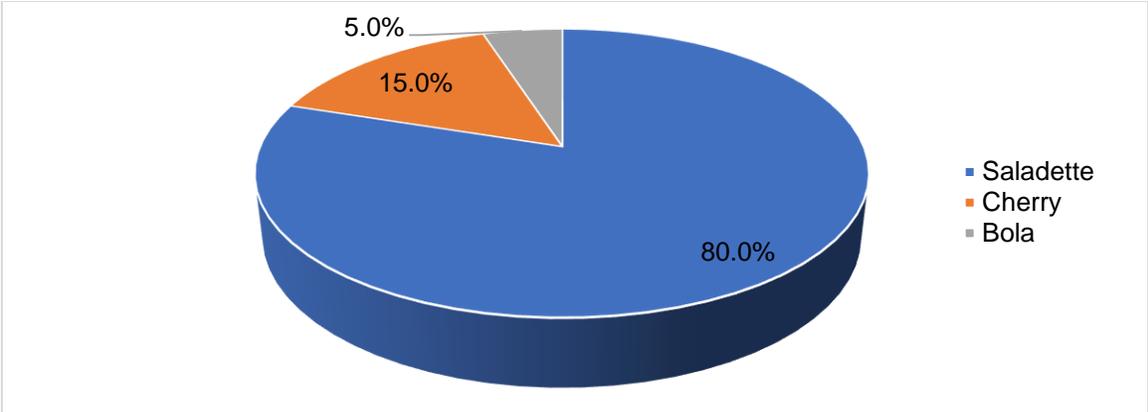
Gráfica 12. ¿Adquiere usted tomate rojo para su negocio?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

De acuerdo con la información obtenida a través de las encuestas existe una alta demanda de tomate rojo, siendo que el 100.0% de los entrevistados adquieren el producto para la venta en sus respectivos negocios, debido a que cuentan con comercios al por menor con giro comercial de frutas y verduras (gráfica 12).

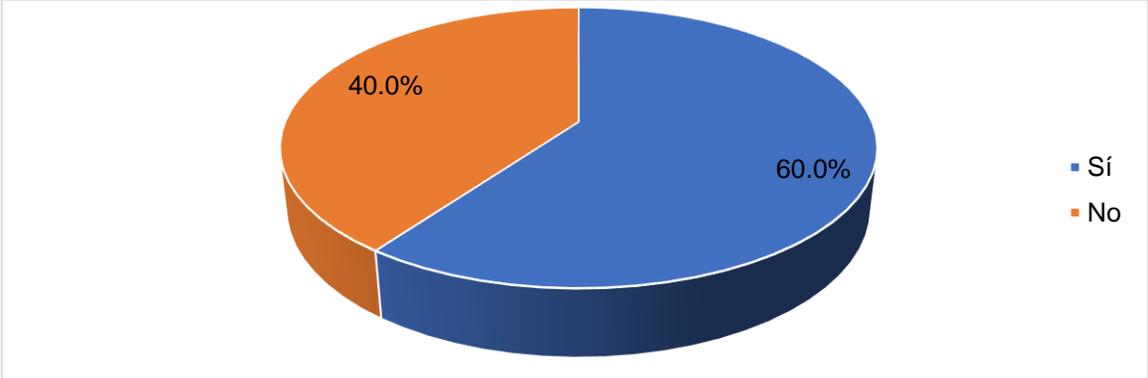
Gráfica 13. ¿Qué tipo de variedad de tomate rojo compra para su negocio?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Las principales variedades de tomate rojo que consume la población en Texcoco son las que se muestran en la (gráfica 13), por lo cual, los encuestados que se dedican a este giro comercial adquieren principalmente el tomate saladette en un 80.0%, seguido del tomate estilo bola con 15.0% y el tomate cherry con 5.0%.

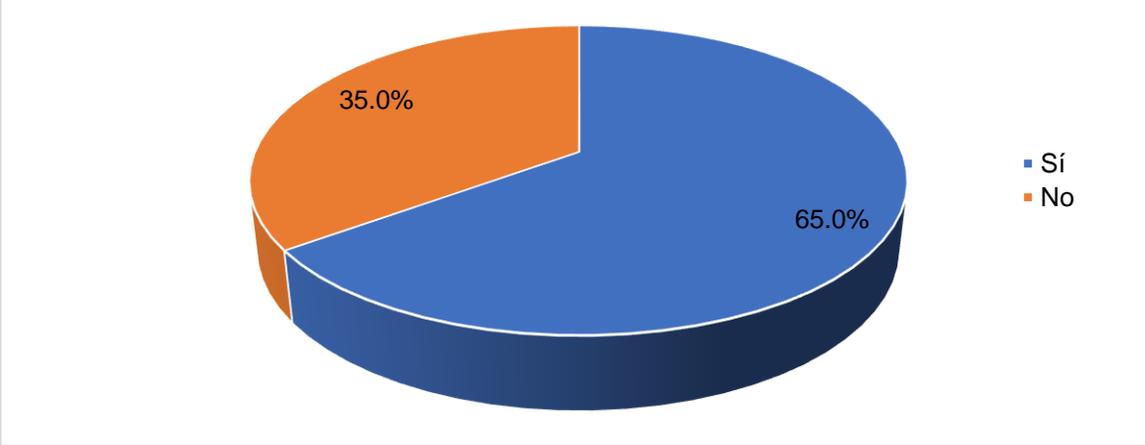
Gráfica 14. ¿Conoce usted las ventajas del tomate rojo saladette cultivado bajo el método hidropónico?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la gráfica 14, se muestra el porcentaje de encuestados que conoce las ventajas que brinda el consumo de tomate rojo, cultivado bajo el método de hidroponía, obtenido un 60.0%. Por otro lado 40.0% afirma que lo desconoce.

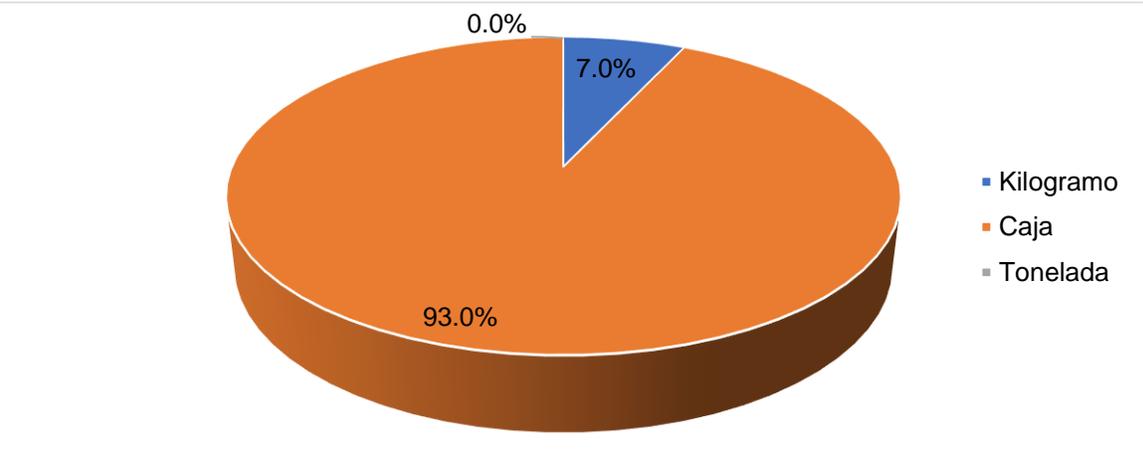
Gráfica 15. ¿Considera que el tomate rojo en invernadero tiene calidad?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

El 65.0% de los encuestados considera que el tomate rojo bajo condiciones de invernadero cuenta con mayor calidad, el 35.0% desconoce de las ventajas de producir en invernadero por lo cual no considera que tiene calidad (gráfica 15).

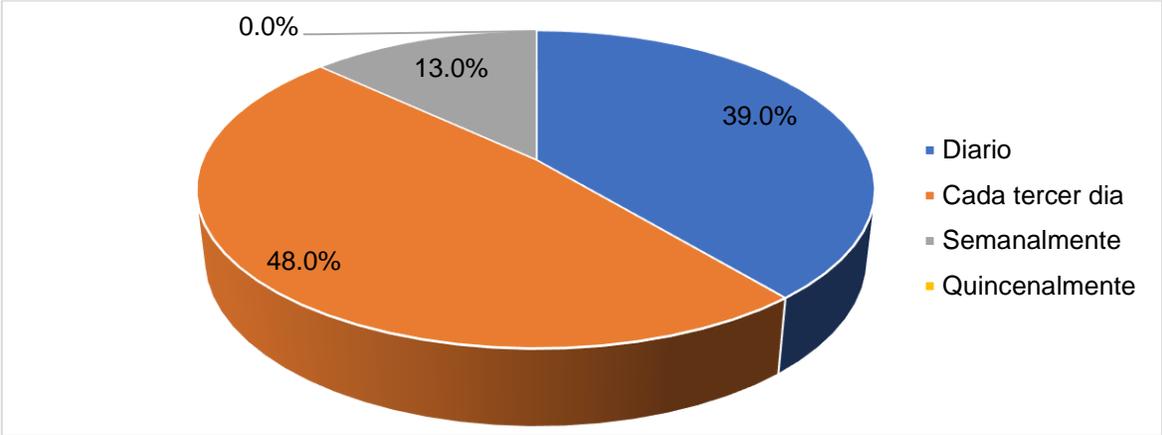
Gráfica 16. ¿Cuál es la presentación que usted adquiere de tomate rojo?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

La mayoría de los encuestados adquieren la presentación de tomate rojo por caja ocupando el 93.0% de la muestra, mientras que el 7.0% lo adquiere por kilogramo (gráfica 16).

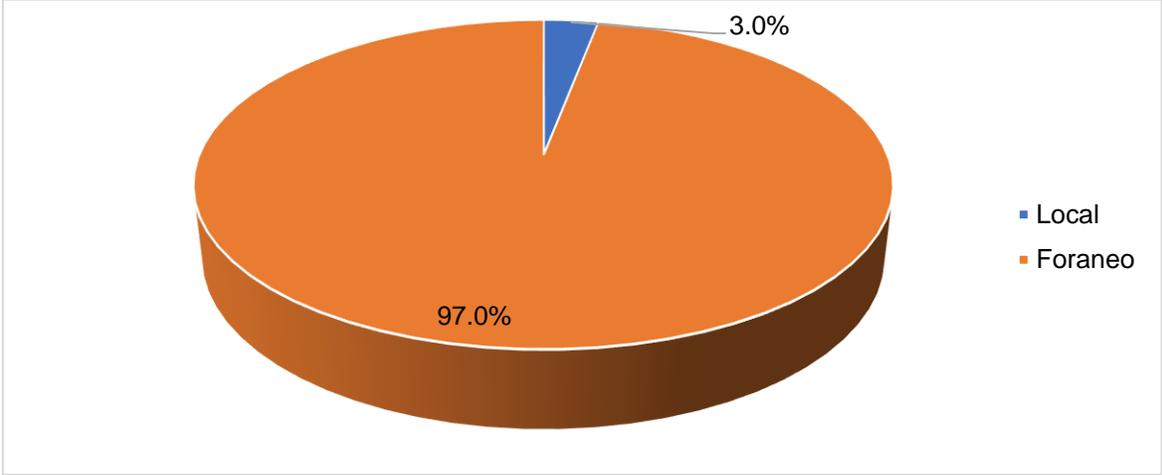
Gráfica 17. ¿Cuál es la frecuencia con la adquiere tomate rojo?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

De los datos obtenidos en la gráfica 17, se desprende que el 48.0% adquiere tomate rojo cada tercer día, el 39.0% lo compra todos los días y el 13.0% una vez por semana.

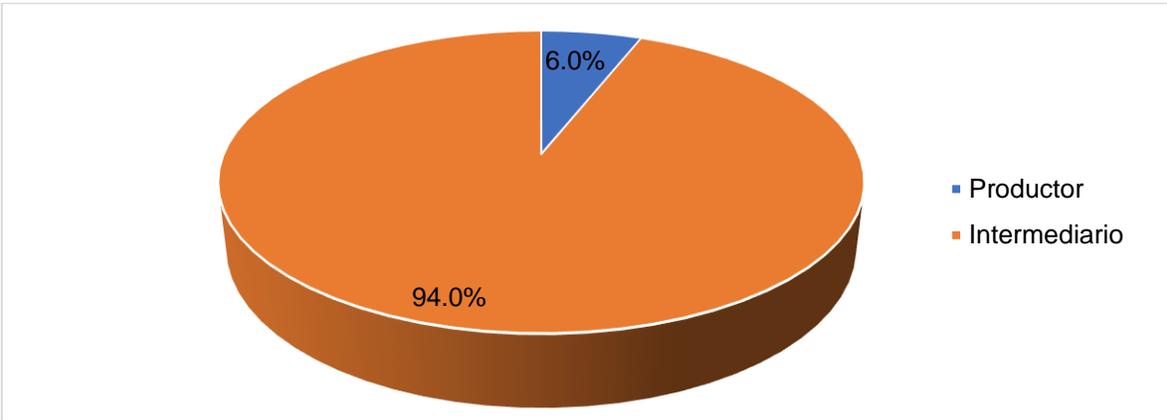
Gráfica 18. ¿Su proveedor es del municipio de Texcoco o foráneo?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Los principales proveedores de tomate rojo para los comercios en Texcoco, como se muestra en la (gráfica 18) el 97.0% de los vendedores encuestados adquieren el tomate rojo con un proveedor foráneo, mientras que el 3.0% lo adquiere con un proveedor de Texcoco.

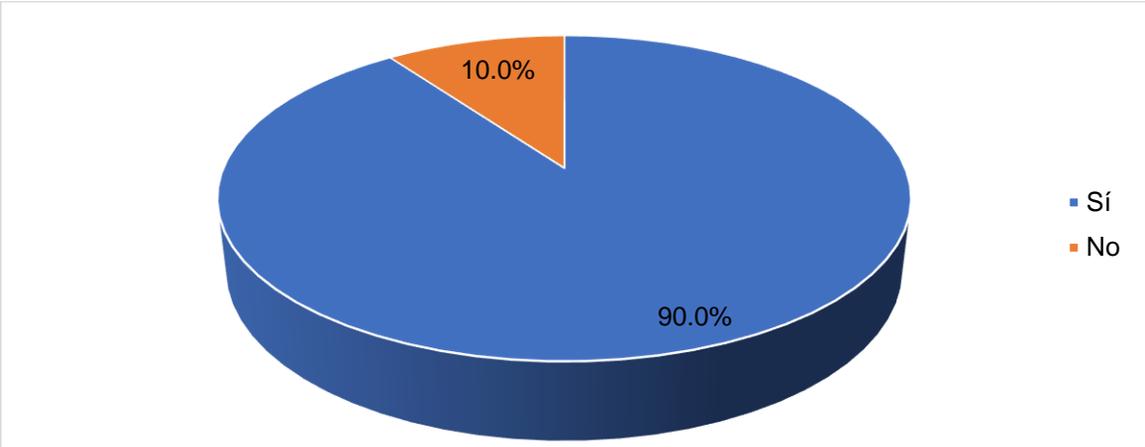
Gráfica 19. ¿Adquiere el tomate rojo, directo del productor o con un intermediario?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Del total de vendedores encuestados el 94.0% menciona que adquiere el tomate rojo con un intermediario y solo el 6.0% lo adquiere directamente con el productor, como se muestra en la (gráfica 19).

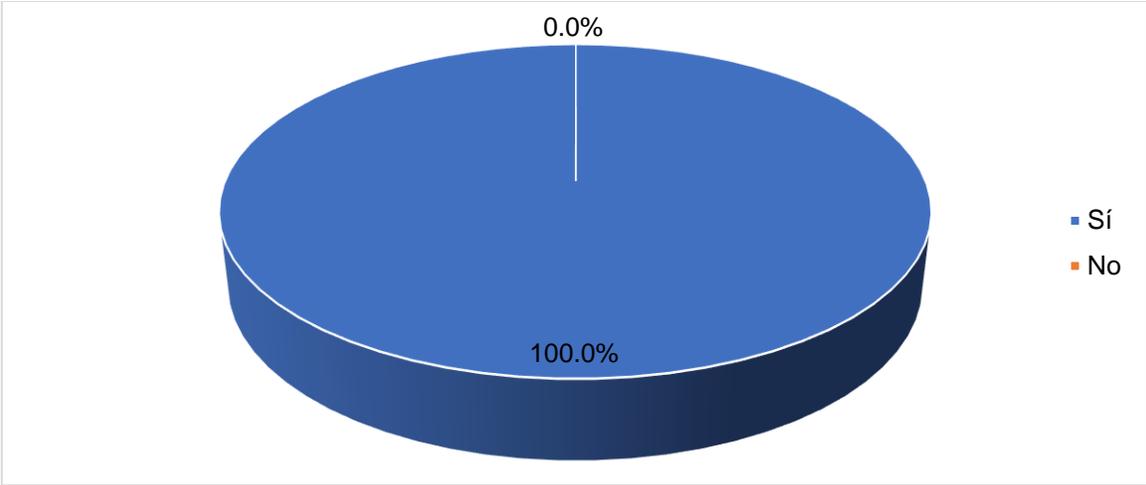
Gráfica 20. ¿Consumiría tomate rojo a un invernadero local?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la gráfica 20, se observa que un productor local sería bien recibido por los comerciantes que se dedican al giro comercial de frutas y verduras ya que el 90.0% aceptaría consumir su producto, un 10.0% no consumiría con un productor local.

Gráfica 21. ¿Estaría dispuesto a adquirir tomate rojo saladette hidropónico para su negocio, si se le ofrece a un precio competitivo y con calidad?



Fuente: Elaboración propia, 2020.

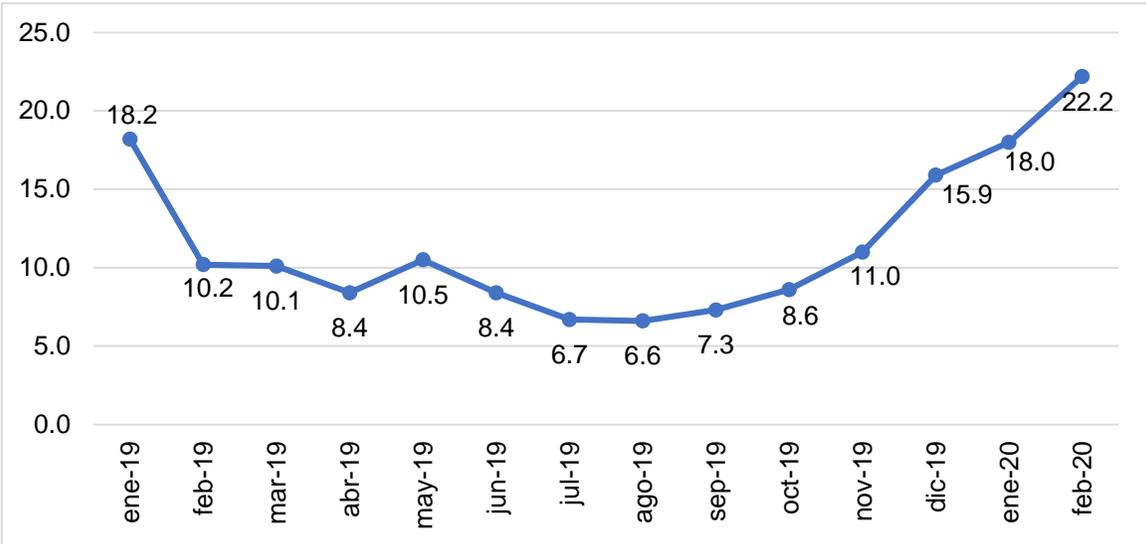
Con base a las respuestas de los encuestados el 100.0% aceptaría el tomate rojo saladette hidropónico para su negocio, ofertando con un mejor precio y una buena calidad a comparación de los demás competidores (gráfica 21).

5.2.2 Análisis de oferta

El objetivo de este análisis fue medir las cantidades y condiciones que se dispone en el mercado en relación con el tomate rojo Saladette, en el municipio de Texcoco, Estado de México. Con datos mostrados anteriormente en el apartado de antecedentes, el comportamiento de la oferta en base a la producción de esta hortaliza en el ciclo otoño-invierno y primavera-verano, con modalidad de riego-temporal, durante 2007-2018 fueron poco crecientes debido a que los productores

locales producían 19.2 toneladas por hectárea en 2007 a 93.0 toneladas por hectárea en 2018.

Gráfica 22. Precio por kilo de tomate rojo saladette, en la central de abasto de Ecatepec, 2019-2020



Fuente: Elaboración Propia con datos del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM), 2020.

En la gráfica 22, se presenta una secuencia de precios relacionada al precio por kilo de la central de abasto de Ecatepec, siendo esta la más concurrida por comercios al por menor con el giro comercial de frutas- verduras en Texcoco, durante el período enero de 2019 a febrero de 2020.

Se realizó una consulta con productores de la zona para determinar el precio promedio al que es pagado el tomate rojo saladette (*Solanum lycopersicum*), los productores que dedican su venta al mercado local ofrecen precios dentro de un rango de \$13.00 a \$17.00, mientras que los productores que venden en la central de abastos lo hacen dentro de un rango de \$3.00 a \$7.00, se hizo un sondeo de los precios presentados en el mercado los cuales a lo largo de 2020 variaron desde \$25.00 a \$35.00, por consecuencia los precios para el proyecto se mantendrán en un margen medio a los precios manejados por productores y por el mercado . El

precio estimado para el proyecto a realizar en 2020 será de entre \$16.0 y \$18.0 que es la variación que presentará para la oferta y demanda en el mercado en algún determinado tiempo.

5.3 Análisis económico-financiero

La ejecución del presupuesto de inversión inicial fue a través de los activos fijos, los cuales fueron: terrenos, construcción, maquinaria, herramientas, refacciones, vehículos entre más. A diferencia de todas las inversiones fijas son depreciables excepto los terrenos. Por otro lado, los activos diferidos fueron los servicios o derechos adquiridos como: acta constitutiva, asistencia técnica, permisos, licencias, entre otros. Por último, el capital de trabajo que se ocupó son los recursos necesarios para una operación eficiente del proyecto, el cual consta de: materia prima, insumos y mano de obra. En el cuadro 3, se muestra la inversión inicial de tomate rojo saladette. Obteniendo \$771,268.8 de inversión fija, \$11,800.0 de inversión diferida y \$109,295.9 de capital de trabajo.

Cuadro 3. Inversión inicial para la producción de tomate rojo saladette

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe total
Terreno	Metro 2	1,000.0	\$ 225.0	\$ 225,000.0
Estructura del invernadero	Lote	1.0	\$ 324,222.0	\$ 324,222.0
Sistema de riego por goteo	Lote	1.0	\$ 35,778.0	\$ 35,778.0
Cisterna	Pieza	1.0	\$ 35,000.0	\$ 35,000.0
Instalación eléctrica	Servicio	1.0	\$ 6,000.0	\$ 6,000.0
Vehículo	Pieza	1.0	\$ 95,000.0	\$ 95,000.0
Rotoplas	Pieza	4.0	\$ 3,060.0	\$ 12,240.0
Bascula industrial	Pieza	1.0	\$ 4,390.0	\$ 4,390.0
Mochila aspersora	Pieza	3.0	\$ 628.0	\$ 1,884.0
Carretilla	Pieza	2.0	\$ 1,390.0	\$ 2,780.0
Pala cajalera	Pieza	2.0	\$ 154.0	\$ 308.0
Escalera	Pieza	2.0	\$ 689.0	\$ 1,378.0
Tijera para podar	Pieza	4.0	\$ 105.0	\$ 420.0
Rafia agrícola	Pieza	4.0	\$ 269.0	\$ 1,076.0
Rastrillo	Pieza	2.0	\$ 130.0	\$ 260.0
Extractor de aire	Pieza	2.0	\$ 7,378.0	\$ 14,756.0
Medidor de PH	Pieza	1.0	\$ 308.8	\$ 308.8
Termómetro	Pieza	2.0	\$ 240.0	\$ 480.0
Bomba de agua 1hp	Pieza	2.0	\$ 1,729.0	\$ 3,458.0
Cajas/ Empaque	Pieza	2,500.0	\$ 2.5	\$ 6,250.0
cubeta	Pieza	10.0	\$ 18.0	\$ 180.0
escoba	Pieza	4.0	\$ 25.0	\$ 100.0
Inversión fija				\$ 771,268.8
Acta constitutiva	Documento	1.0	\$ 10,000.0	\$ 10,000.0
Registro Público (propiedad)	Documento	1.0	\$ 1,800.0	\$ 1,800.0
Inversión diferida				\$ 11,800.0
Materia prima				\$ 4,150.0
Insumos				\$ 58,581.9
Mano de obra				\$ 41,564.0
Asistencia técnica				\$ 5,000.0
Inversión capital de trabajo				\$ 109,295.9

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Cuadro 4. Depreciación de activos fijos

Concepto	Importe Total	Vida útil	Depreciación %	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor de rescate
Estructura del invernadero	\$ 324,222.0	8	10.0%	\$ 32,422.2	\$ 32,422.2	\$ 32,422.2	\$ 32,422.2	\$ 32,422.2	\$ 162,111.0
Sistema de riego por goteo	\$ 35,778.0	8	10.0%	\$ 3,577.8	\$ 3,577.8	\$ 3,577.8	\$ 3,577.8	\$ 3,577.8	\$ 17,889.0
Cisterna	\$ 35,000.0	20	5.0%	\$ 1,750.0	\$ 1,750.0	\$ 1,750.0	\$ 1,750.0	\$ 1,750.0	\$ 26,250.0
Instalación eléctrica	\$ 6,000.0	10	10.0%	\$ 600.0	\$ 600.0	\$ 600.0	\$ 600.0	\$ 600.0	\$ 3,000.0
Vehículo	\$ 95,000.0	7	10.0%	\$ 9,500.0	\$ 9,500.0	\$ 9,500.0	\$ 9,500.0	\$ 9,500.0	\$ 47,500.0
Rotoplas	\$ 12,240.0	20	5.0%	\$ 612.0	\$ 612.0	\$ 612.0	\$ 612.0	\$ 612.0	\$ 9,180.0
Bascula industrial	\$ 4,390.0	10	10.0%	\$ 439.0	\$ 439.0	\$ 439.0	\$ 439.0	\$ 439.0	\$ 2,195.0
Mochila aspersora	\$ 1,884.0	8	10.0%	\$ 188.4	\$ 188.4	\$ 188.4	\$ 188.4	\$ 188.4	\$ 942.0
Carretilla	\$ 2,780.0	10	10.0%	\$ 278.0	\$ 278.0	\$ 278.0	\$ 278.0	\$ 278.0	\$ 1,390.0
Pala cajalera	\$ 308.0	5	20.0%	\$ 61.6	\$ 61.6	\$ 61.6	\$ 61.6	\$ 61.6	\$ -
Escalera	\$ 1,378.0	8	10.0%	\$ 137.8	\$ 137.8	\$ 137.8	\$ 137.8	\$ 137.8	\$ 689.0
Tijera para podar	\$ 420.0	5	20.0%	\$ 84.0	\$ 84.0	\$ 84.0	\$ 84.0	\$ 84.0	\$ -
Extractor de aire	\$ 14,756.0	8	10.0%	\$ 1,475.6	\$ 1,475.6	\$ 1,475.6	\$ 1,475.6	\$ 1,475.6	\$ 7,378.0
Medidor de PH	\$ 308.8	8	10.0%	\$ 30.9	\$ 30.9	\$ 30.9	\$ 30.9	\$ 30.9	\$ 154.4
Termómetro	\$ 480.0	8	10.0%	\$ 48.0	\$ 48.0	\$ 48.0	\$ 48.0	\$ 48.0	\$ 240.0
Bomba de agua 1hp	\$ 3,458.0	5	10.0%	\$ 345.8	\$ 345.8	\$ 345.8	\$ 345.8	\$ 345.8	\$ 1,729.0
Depreciación anual				\$ 51,551.1	\$ 257,755.4				

Fuente: Elaboración propia, 2020.

La producción de tomate saladette, está en función de la superficie cultivada, el peso del fruto de la planta, kilogramo por metro cuadrado y el rendimiento total de la superficie. Para este proyecto se consideró una densidad de 6 plantas/m² con una superficie señalada anteriormente de 1000 m² y una producción estimada entre 8.0 y 10.0 kg/planta. Los ciclos de producción son 2 por año, cada uno de 4 meses y un volumen de producción final por año entre 46,560.0 y 58,200.0 kilogramos, se consideran las mermas que representan un 3.0%.

En el cuadro 5, se muestra el ingreso por ventas anuales el cual consta de dos ciclos de producción, donde el primer año se trabaja al 80.0% de capacidad, el segundo año al 90.0% y los últimos tres años se trabaja al 100.0%, obteniendo ingresos de \$744,960.0 para el primer año de producción, \$838,080.0 para el segundo año, \$989,400.0 para el tercero y cuarto año, para el quinto año se obtuvo un ingreso de \$ 1,047,600.0.

Cuadro 5. Presupuesto de ventas

Año	1	2	3	4	5
m2	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0
Total de plantas	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0
Kg por plantas	8.0	9.0	10.0	10.0	10.0
Total de Kg por ciclo	24,000.0	27,000.0	30,000.0	30,000.0	30,000.0
Ciclos anuales	2	2	2	2	2
Mermas (3%)	1,440.0	1,620.0	1,800.0	1,800.0	1,800.0
Producción anual (Kg)	46,560.0	52,380.0	58,200.0	58,200.0	58,200.0
P.V.	\$ 16.0	\$ 16.0	\$ 17.0	\$ 17.0	\$ 18.0
Ingresos totales	\$744,960.0	\$ 838,080.0	\$989,400.0	\$ 989,400.0	\$1,047,600.0

Fuente: Elaboración propia, 2020.

A continuación, se muestra el presupuesto de costos de producción clasificados en fijos y variables, donde los costos fijos representan para el primer año \$967,515.8 y para los siguientes años \$184,447.0. Por otro lado, los costos variables presentan

un crecimiento constante, siendo el primer año más bajo con \$ 50,000.0 y el quinto año del proyecto con \$ 52,683.1 (Cuadro 6).

Cuadro 6. Presupuesto de costos de producción

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo Fijo	\$ 967,515.8	\$184,447.0	\$ 184,447.0	\$184,447.0	\$ 184,447.0
Invernadero	\$ 771,268.8				
Acta constitutiva	\$ 10,000.0				
Registro Público de la propiedad y del comercio	\$ 1,800.0				
Materia Prima	\$ 4,150.0	\$ 4,150.0	\$ 4,150.0	\$ 4,150.0	\$ 4,150.0
Insumos	\$ 58,581.9	\$ 58,581.9	\$ 58,581.9	\$ 58,581.9	\$ 58,581.9
Asesoría Técnica	\$ 5,000.0	\$ 5,000.0	\$ 5,000.0	\$ 5,000.0	\$ 5,000.0
Mano de obra directa	\$ 41,564.0	\$ 41,564.0	\$ 41,564.0	\$ 41,564.0	\$ 41,564.0
Gastos de Administración	\$ 20,400.0	\$ 20,400.0	\$ 20,400.0	\$ 20,400.0	\$ 20,400.0
Gastos de Venta	\$ 3,200.0	\$ 3,200.0	\$ 3,200.0	\$ 3,200.0	\$ 3,200.0
Depreciación	\$ 51,551.1	\$ 51,551.1	\$ 51,551.1	\$ 51,551.1	\$ 51,551.1
Costo Variable	\$ 50,000.0	\$ 50,400.0	\$ 51,348.0	\$ 52,009.0	\$ 52,683.1
Combustible	\$ 20,000.0	\$ 20,400.0	\$ 20,808.0	\$ 21,224.2	\$ 21,648.6
Agua Potable	\$ 10,000.0	\$ 10,000.0	\$ 10,300.0	\$ 10,300.0	\$ 10,300.0
Mantenimiento de la estructura y equipo	\$ 8,000.0	\$ 8,000.0	\$ 8,000.0	\$ 8,000.0	\$ 8,000.0
Energía Eléctrica	\$ 12,000.0	\$ 12,000.0	\$ 12,240.0	\$ 12,484.8	\$ 12,734.5
Costo Total	\$ 1,017,515.8	\$234,847.0	\$ 235,795.0	\$236,455.9	\$ 237,130.1

Fuente: Elaboración propia, 2020.

El cuadro 7, muestra información relevante acerca de las operaciones de ingresos y egresos del proyecto determinado durante cinco años, mostrando durante este periodo los logros alcanzados y los esfuerzos desarrollados reflejándose en la utilidad de operación de la empresa, registrando pérdidas de \$272,555.8 en el primer año y ganancias a partir del segundo año llegando al punto máximo en el quinto año con \$810,469.9.

Cuadro 7. Proyección de ingresos y egresos

CONCEPTO/ AÑO	1	2	3	4	5
CAPACIDAD PROGRAMADA	80%	90%	100%	100%	100%
PRODUCCIÓN	48,000.0	54,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0
INGRESOS TOTALES	\$ 744,960.0	\$ 838,080.0	\$ 989,400.0	\$989,400.0	\$ 1,047,600.0
COSTOS VARIABLES	\$ 50,000.0	\$ 50,400.0	\$ 51,348.0	\$ 52,009.0	\$ 52,683.1
Combustible	\$ 20,000.0	\$ 20,400.0	\$ 20,808.0	\$ 21,224.2	\$ 21,648.6
Agua Potable	\$ 10,000.0	\$ 10,000.0	\$ 10,300.0	\$ 10,300.0	\$ 10,300.0
Mantenimiento de la estructura y equipo	\$ 8,000.0	\$ 8,000.0	\$ 8,000.0	\$ 8,000.0	\$ 8,000.0
Energía Eléctrica	\$ 12,000.0	\$ 12,000.0	\$ 12,240.0	\$ 12,484.8	\$ 12,734.5
COSTOS FIJOS	\$ 967,515.8	\$ 184,447.0	\$ 184,447.0	\$184,447.0	\$ 184,447.0
Invernadero	\$ 771,268.8				
Acta constitutiva	\$ 10,000.0				
Registro Público de la propiedad y del comercio	\$ 1,800.0				
Materia Prima	\$ 4,150.0	\$ 4,150.0	\$ 4,150.0	\$ 4,150.0	\$ 4,150.0
Insumos	\$ 58,581.9	\$ 58,581.9	\$ 58,581.9	\$ 58,581.9	\$ 58,581.9
Asesoría Técnica	\$ 5,000.0	\$ 5,000.0	\$ 5,000.0	\$ 5,000.0	\$ 5,000.0
Mano de obra directa	\$ 41,564.0	\$ 41,564.0	\$ 41,564.0	\$ 41,564.0	\$ 41,564.0
Gastos de Administración	\$ 20,400.0	\$ 20,400.0	\$ 20,400.0	\$ 20,400.0	\$ 20,400.0
Gastos de Venta	\$ 3,200.0	\$ 3,200.0	\$ 3,200.0	\$ 3,200.0	\$ 3,200.0
Depreciación	\$ 51,551.1	\$ 51,551.1	\$ 51,551.1	\$ 51,551.1	\$ 51,551.1
COSTOS DE OPERACIÓN	\$ 1,017,515.8	\$ 234,847.0	\$ 235,795.0	\$236,455.9	\$ 237,130.1
UTILIDAD DE OPERACIÓN	\$ -272,555.8	\$ 603,233.0	\$ 753,605.0	\$752,944.1	\$ 810,469.9
Costo Unitario	\$ 21.2	\$ 4.3	\$ 3.9	\$ 3.9	\$ 4.0
Punto de Equilibrio (\$)	\$ 1,037,125.2	\$ 196,248.9	\$ 194,543.4	\$194,680.6	\$ 194,213.9
Punto de Equilibrio (kg)	66,825.1	12,644.9	11,797.7	11,806.0	11,123.4
Porcentaje CT/IT	136.6%	28.0%	23.8%	23.9%	22.6%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En el cuadro 8, se muestra el punto de equilibrio anual de las ventas y el precio de equilibrio porcentual, donde el precio de equilibrio disminuye a medida que el proyecto tiene más años de vida, esto debido a que se comienza a trabajar con un 80.0% de la capacidad instalada para llegar al cuarto y quinto año con un 100.0%.

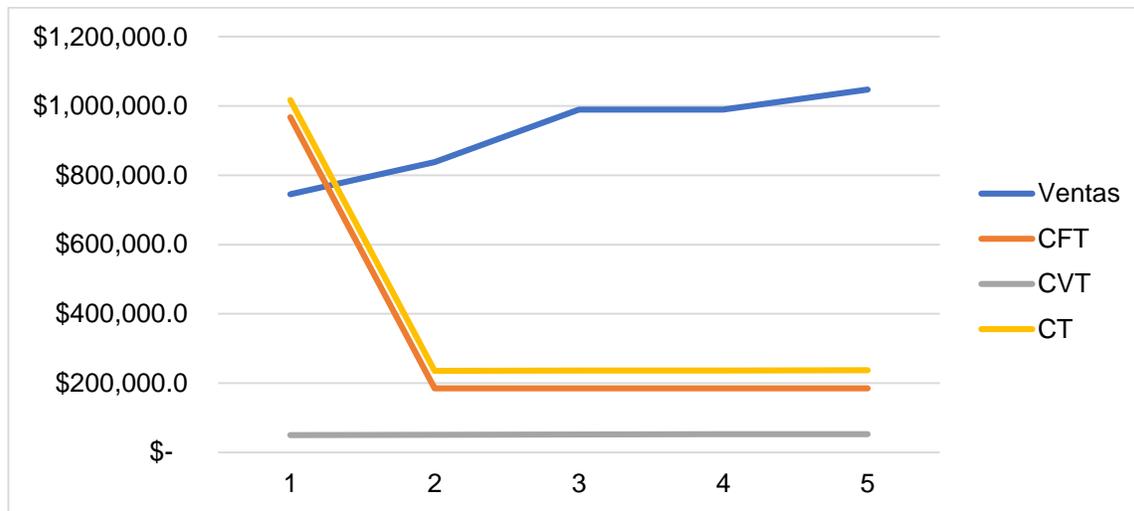
Cuadro 8. Punto de equilibrio

Año	1	2	3	4	5
Ventas	\$ 744,960.0	\$ 838,080.0	\$ 989,400.0	\$ 989,400.0	\$ 1,047,600.0
CFT	\$ 967,515.8	\$ 184,447.0	\$ 184,447.0	\$ 184,447.0	\$ 184,447.0
CVT	\$ 50,000.0	\$ 50,400.0	\$ 51,348.0	\$ 52,009.0	\$ 52,683.1
CT	\$ 1,017,515.8	\$ 234,847.0	\$ 235,795.0	\$ 236,455.9	\$ 237,130.1
PEV	\$ 1,037,125.2	\$ 196,248.9	\$ 194,543.4	\$ 194,680.6	\$ 194,213.9
PE (%)	139.2	23.4	19.7	19.7	18.5

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la gráfica 23, se observa el nivel de ventas necesarias para cubrir los costos totales (CFT+CVT) donde se encuentra la solvencia del proyecto y su nivel de rentabilidad, el costo fijo total (CFT) es constante a partir del segundo año con \$184,447.0 ya que este coste es independiente a la operación, el costo variable total (CVT) de acuerdo con la actividad del proyecto para el primer año fue menor a comparación de los años siguientes.

Gráfica 23. Punto de equilibrio (Miles de pesos)



Fuente: Elaboración propia, 2020.

5.4 Análisis de indicadores financieros VAN, TIR y B/C

En el cuadro 9, se muestran los valores obtenidos de los indicadores financieros para conocer la rentabilidad del proyecto, donde se obtuvo un VAN de \$1,834,465.3, que de acuerdo con los criterios de evaluación el indicador se acepta ya que es > 0.

El B/C conseguido en la evaluación es de 2.1, lo cual indica que por cada peso invertido se lograra un beneficio de 1.1, al ser el B/C > 1 se acepta el resultado ya que demuestra que el proyecto es viable y rentable.

La TIR es de 235.9% siendo mayor a la tasa de actualización que es del 10.0%, indicando además que a esa tasa el VAN se reduce a 0 haciendo que el proyecto no obtenga ganancias, pero tampoco se generen perdidas, de acuerdo con el criterio de evaluación el indicador se acepta ya que cumple con la regla de TIR > 1.

Cuadro 9. Indicadores financieros

INDICADORES DE EVALUACIÓN	VALORES OBTENIDOS
VAN	\$1,834,465.3
B/C	2.1
TIR	235.9%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

5.5 Análisis de sensibilidad VAN, TIR y B/C

En el cuadro 10, se muestra el comportamiento de los indicadores de rentabilidad ante un incremento en los costos totales del 20.0% y 10.0%, al incrementarse un 20.0% los costos los valores de los indicadores arrojan un VAN de \$1,513,465.1, B/C 1.8 y una TIR de 125.7%. Por otro lado, los costos con un incremento del 10.0% se obtiene como resultado un VAN de \$1,673,965.2, B/C 1.9 y una TIR de 166.6%.

Cuadro 10. Incremento de los costos totales

Incremento del 20.0% en Costos	
INDICADORES DE EVALUACIÓN	VALORES OBTENIDOS
VAN	\$1,513,465.1
B/C	1.8
TIR	125.7%
Incremento del 10.0% en Costos	
INDICADORES DE EVALUACIÓN	VALORES OBTENIDOS
VAN	\$1,673,965.2
B/C	1.9
TIR	166.6%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En el cuadro 11, se muestra el comportamiento de los indicadores de rentabilidad ante la disminución de los ingresos totales en un 20.0% y un 10.0%, disminuyendo los ingresos 20.0% se obtiene un VAN de \$1,146,572.1, B/C de 1.7 y una TIR de 110.8%. Así mismo, los ingresos con un incremento del 10.0% generan un VAN de \$ 1,490,518.7, B/C 1.9 y una TIR de 161.0%.

Cuadro 11. Disminución de los ingresos totales

Disminución del 20.0% en Ingresos	
INDICADORES DE EVALUACIÓN	VALORES OBTENIDOS
VAN	\$1,146,572.1
B/C	1.7
TIR	110.8%
Disminución del 10.0% en Ingresos	
INDICADORES DE EVALUACIÓN	VALORES OBTENIDOS
VAN	\$1,490,518.7
B/C	1.9
TIR	161.0%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

El cuadro 12, señala que pasaría si el producto se vendiera en un rango de precios menor al que se establece siendo este rango como mínimo de \$6.0 - \$8.0 y un máximo entre \$18.0 - \$20.0, se observa que hasta un rango de precios entre \$8.0-\$10.0 el proyecto sigue siendo rentable, ya que existe un VAN de \$192,608.8, una TIR de 23.0% estando aun por encima de la TMAR que es de 10.0% y obteniendo un beneficio de 1.1 por cada peso invertido, cuando el precio disminuye a \$6.0 - \$8.0 es donde el proyecto deja de ser rentable ya que existe un VAN negativo de \$ -217,855.3 y una TIR de -4.3% que es menor a la TMAR, y se pierde el beneficio ya que no existe ganancias teniendo un B/C de 0.9, lo cual indica que por cada peso invertido se pierde 0.1.

Cuadro 12. Disminución de los precios

PRECIO	VAN	TIR	B/C
\$18.0 - \$20.0	\$ 2,244,929.4	411.7%	2.4
\$16.0 - \$18.0	\$ 1,834,465.3	235.9%	2.1
\$14.0 - \$16.0	\$ 1,424,001.2	147.6%	1.9
\$12.0 - \$14.0	\$ 1,013,537.1	92.8%	1.6
\$10.0 - \$12.0	\$ 603,073.0	53.8%	1.4
\$8.0 - \$10.0	\$ 192,608.8	23.0%	1.1
\$6.0 - \$8.0	\$ -217,855.3	-4.3%	0.9

Fuente: Elaboración propia, 2020.

5.6 Análisis FODA

La importancia de la realización de este análisis sistemático consiste en poder determinar de forma objetiva, práctica y viable en que aspectos el proyecto tiene ventajas, a través de sus fortalezas y en que puede mejorar conociendo sus debilidades. Además de las oportunidades y amenazas externas que pudiera existir. Con la finalidad de implementar estrategias para efectos de evaluación y control.

Cuadro 13. Matriz FODA

<p style="text-align: center;">Factores Internos</p> <p>Factores Externos</p>	<p style="text-align: center;">Fortalezas (F)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del mercado meta. • Cultivo protegido con técnicas de hidroponía. • Los productores cuentan con el terreno que dispone de luz, agua y fácil acceso. • Disponibilidad de mano de obra. 	<p style="text-align: center;">Debilidades (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se requiere de un monto de inversión inicial alto. • Poca experiencia en la comercialización. • Escaso conocimiento sobre tecnologías avanzadas.
<p style="text-align: center;">Oportunidades (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercanía al mercado meta • Pocos invernaderos dedicados a la producción de tomate saladette, en el municipio de Texcoco. • Extensión del mercado en los alrededores del municipio de Texcoco. • El tomate rojo (jitomate) es un producto de la canasta básica. 	<p style="text-align: center;">Estrategias (FO)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar el volumen de rendimiento que genera producir tomate en cultivo protegido, para extenderlo a los alrededores de Texcoco • Al encontrarse cerca del mercado meta se disminuyen los gastos de distribución. • Aprovechar la producción de tomate en cultivo protegido ya que esta hortaliza tiene una demanda constante al ser producto de la canasta básica. 	<p style="text-align: center;">Estrategias (DO)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar la extensión del mercado debido a la demanda que existe del producto para obtener experiencia en la comercialización. • Se recupera la inversión inicial en el segundo año debido al nivel de producción que genera el proyecto, el cual puede requerir el mercado establecido.
<p style="text-align: center;">Amenazas (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los costos de producción e insumos. • Plagas y enfermedades. • Cambio climático. • Problemas económicos que afecten a la economía del consumidor. 	<p style="text-align: center;">Estrategias (FA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con el uso de cultivo protegido se puede evitar plagas y enfermedades que puedan afectar a la producción. • Con disponibilidad de mano de obra se puede evitar un incremento en los costos para no afectar al precio de venta 	<p style="text-align: center;">Estrategias (DA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimientos en nuevas tecnologías avanzadas para hacer frente a problemas que afecten a la producción. • En el transcurso de la vida útil del proyecto se reducirán los gastos de producción, donde el precio venta tendrá difícilmente un alza y así no afectar a la economía del consumidor.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con datos obtenidos de la presente evaluación, la producción de tomate rojo saladette (*Solanum lycopersicum*) en un sistema hidropónico por sustrato y riego por goteo bajo condiciones de invernadero, durante 2020 en el municipio de Texcoco, Estado de México se considera viable. El estudio de mercado demostró que el volumen que se pretende producir satisface una parte de la demanda en el municipio de Texcoco, aunado a que se ofrece un precio por debajo de la competencia.

El resultado del estudio económico-financiero establece que los ingresos que se generan en el proyecto serán mayores a los costos y gastos de operación, debido a que aun con la inversión inicial se darán cifras positivas a partir del segundo año de vida del proyecto.

Al calcular los indicadores de rentabilidad se obtuvo una utilidad de operación positiva con tendencia a aumentar a lo largo de la vida del proyecto, los resultados de los indicadores indican que el proyecto se considera factible, ya que se cuenta con un VAN > 0, una TIR > TA y un B/C > 1.

El análisis de sensibilidad determinó que se puede ofertar el producto hasta \$8.00 por debajo del precio establecido para el proyecto, a ese rango de precios el proyecto aun genera rentabilidad y los indicadores se consideran aceptables dentro de los criterios establecidos.

De acuerdo con la información del análisis FODA se permitió conocer un panorama más apegado a la situación del proyecto de inversión, otorgando herramientas que permitan conocer las estrategias que se deben efectuar cuando algunas de las situaciones establecidas se presenten durante el desarrollo del proyecto.

Los resultados logrados en el trabajo de investigación para el cultivo de tomate rojo saladette (*Solanum lycopersicum*) en un sistema hidropónico por sustrato y riego por goteo bajo condiciones de invernadero, durante 2020 en el municipio de Texcoco, Estado de México son satisfactorios ya que con los parámetros estimados no existe un riesgo para la inversión, al ser el proyecto rentable la hipótesis general se considera aceptable.

Como lo muestra el análisis de sensibilidad el proyecto soporta un aumento de 20% y 10% en los costos, así como una disminución en los ingresos de 20% y 10% al igual que una disminución de precios, estas alteraciones hacen que se genere una menor utilidad, pero el proyecto se sigue considerando rentable, por lo tanto, la hipótesis de ofertar el producto a un precio menor al de mercado se acepta.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

Al ser el tomate rojo uno de los principales productos de exportación en México, dentro del municipio de Texcoco se debe de incitar a que se incurra en este proceso de producción debido a que en este momento de pandemia en el país y en el municipio esta hortaliza ha llegado a tener un precio de hasta 50 pesos por kilogramos, por lo que es importante aprovechar estas condiciones de mercado desde el punto de vista del productor.

El mercado para el tomate rojo es competitivo y las ganancias son muy aceptables, siendo el sistema hidropónico uno de los más rentables para este tipo de hortaliza, ya que es el más utilizado en la actualidad, dando un mayor nivel de rendimiento por hectárea de siembra y cosecha, también ayuda a que la superficie siniestrada disminuya en gran medida.

Las unidades de producción deben de invertir en los proyectos de inversión de esta naturaleza porque genera una rentabilidad para el inversionista, se provoca una derrama económica importante en el municipio, se crean empleos para los habitantes de la zona, se genera competitividad en el mercado interno y se incentiva la economía local.

CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anthony, R. N. (2000). La contabilidad en la administración de empresas. Canyamars, BCN, España: Union Tipografica Editorial Hispano Americana. Mexico.
- Arevalo, L. M. (22 de Abril de 2017). Análisis de punto de equilibrio en la toma de decisiones de un negocio. Obtenido de [https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Estrategias del Desarrollo Empresarial/vol3num8/Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial_V3 N8 2.pdf](https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial/vol3num8/Revista_de_Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial_V3_N8_2.pdf)
- Armstrong, P. K. (2013). Fundamentos de marketing. México: Pearson.
- Backer, M. J. (1994). Contabilidad de Costos . Un Enfoque Administrativo para la toma de decisiones. México, Ciudad de México: 2ª Edición, Mc Graw Hill.
- Ballesta, S. (2002). Análisis de Rentabilidad de la empresa. Obtenido de <https://ciberconta.unizar.es/leccion/anarenta/analisisR.pdf>
- CEPEP. (Junio de 2017). Indicadores de Rentabilidad. Obtenido de https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/boletines/indicadores_rentabilidad.pdf
- CEPYME. (2018). Pautas para elaborar un Estudio de Mercado. Obtenido de [https://cepymeemprende.es/my_container/wp-content/uploads/2018/11/Elaborar estudio mercado.pdf](https://cepymeemprende.es/my_container/wp-content/uploads/2018/11/Elaborar_estudio_mercado.pdf)
- Cortés, J. (Enero de 2014). Tamaño muestral. Obtenido de [http://www.ub.edu/ceea/sites/all/themes/ub/documents/Tamano muestral.pdf](http://www.ub.edu/ceea/sites/all/themes/ub/documents/Tamano_muestral.pdf)
- DENUE. (2020). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Espejo, L. F. (2011). Mercadoctenia. México: Mc Graw Hill.
- Espinoza, S. F. (2007). Los proyectos de inversión. Costa Rica: Tecnológica de costa rica.

- FAO. (2019). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <http://www.fao.org/home/es/>
- FIRA. (17 de Junio de 2019). Obtenido de Panorama Agroalimentario: <https://s3.amazonaws.com/inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/06/16171347/Panorama-Agroalimentario-Tomate-rojo-2019.pdf>
- Flores, T. G. (2013). El FODA: Una Técnica para el análisis de problemas en el contexto de la planeación de las organizaciones. Obtenido de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/foda1999-2000.pdf>
- ICAMEX. (2013). Producción de Jitomate en Invernadero. Obtenido de <http://icamex.edomex.gob.mx/sites/icamex.edomex.gob.mx/files/files/publicaciones/2013%20JITOMATE.pdf>
- INEGI. (2009). Obtenido de Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/15/15099.pdf
- Mochón, M. F. (2003). Economía: Teoría y Política, Tercera Edición. Mc Graw – Hill. España. .
- Nordhaus, P. A. (2010). Economía 19ed. España, Madrid: Mc Graw Hill.
- Rus, G. d. (2010). Introduction to Cost–Benefit Analysis, Looking for Reasonable Shortcuts. Cheltenham, UK • Northampton, MA, USA: Edwar Elgar.
- SADER. (2019). Reporte del Mercado de Tomate rojo. Obtenido de https://www.cima.aserca.gob.mx/work/models/cima/pdf/cadena/2019/Reporte_mercado_jitomate_130319.pdf
- SEDAGRO. (2013). Vocación productiva de Texcoco. Obtenido de <http://sedagro.edomex.gob.mx/sites/sedagro.edomex.gob.mx/files/files/Productores%20y%20Comercializadores/101%20Texcoco.pdf>
- SIAP. (2018). Obtenido de Estadística de producción agrícola: <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
- Simón, A. E. (2006). Diccionario de Economía. Lima: Andrade.

- SNIIM. (2020). Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. Obtenido de <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/>
- Tarquin, L. B. (2006). Ingeniería Económica - 6ta Edición. Texas E.E.U.U.: Mc Graw Hill Interamericana.
- UNAM. (2016). Facultad de Economía de la UNAM. Obtenido de Estudio Económico-Financiero: <http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/GomezAM/cap3.pdf>
- Urbina, G. B. (2010). Evaluación de Proyectos. México: Mc Graw Hill.

ANEXOS

Cuadro Anexo A. Superficie sembrada de tomate rojo, por entidad federativa 2007-2018
(Miles de hectáreas)

Estados/ años	Nacional	Sinaloa	Michoacán	Zacatecas	Baja California	San Luis Potosí	Morelos	Jalisco	Sonora	Oaxaca	Puebla	Otros
2007	66,635.3	19,548.3	6,489.0	3,005.0	3,370.8	3,725.0	2,591.7	2,683.5	2,269.0	862.6	933.5	21,156.9
2008	57,248.1	15,784.0	5,351.8	2,253.5	3,722.7	3,129.5	2,370.9	2,449.5	1,210.0	784.0	797.7	19,394.6
2009	53,572.6	14,907.1	4,978.5	2,798.5	3,230.8	2,643.5	2,056.0	1,938.9	1,293.4	775.0	855.1	18,095.9
2010	54,510.6	14,095.7	5,264.8	3,503.0	3,562.8	2,241.5	2,162.1	1,861.8	1,732.0	796.7	787.0	18,503.3
2011	53,780.2	15,399.2	4,882.5	3,232.9	2,775.1	2,115.0	2,176.0	2,157.5	1,679.8	858.0	710.4	17,793.8
2012	55,888.0	18,623.1	5,062.0	3,014.2	2,952.1	1,639.7	2,256.5	2,080.0	1,448.7	972.7	831.2	17,008.0
2013	48,234.0	15,362.1	4,036.3	2,895.7	2,784.5	2,311.9	2,248.0	1,601.5	1,335.2	831.7	671.3	14,155.9
2014	52,374.9	15,307.1	6,008.5	2,698.5	2,022.5	2,694.8	2,245.2	2,263.2	1,549.3	761.8	611.7	16,212.3
2015	50,595.6	12,937.2	7,035.3	2,940.8	2,830.0	2,362.5	2,192.7	2,216.4	1,520.7	772.4	765.1	15,022.5
2016	51,861.1	14,220.6	6,946.9	3,096.4	2,817.0	2,731.2	2,263.1	2,290.7	1,905.3	757.8	774.3	14,057.8
2017	50,373.3	14,610.6	6,135.9	3,028.9	2,326.5	2,846.7	2,365.4	2,554.7	1,774.8	866.7	883.3	12,980.0
2018	49,415.7	13,657.5	5,964.7	2,874.0	1,812.6	3,121.1	2,529.9	2,123.7	1,829.5	868.3	926.1	13,708.5
PROM.	53,707.5	15,371.0	5,679.7	2,945.1	2,850.6	2,630.2	2,288.1	2,185.1	1,629.0	825.6	795.6	16,507.5
PART. %	100.0	28.6	10.6	5.5	5.3	4.9	4.3	4.1	3.0	1.5	1.5	30.7
TCMA*	-2.5	-2.9	-0.7	-0.4	-5.0	-1.5	-0.2	-1.9	-1.8	0.1	-0.1	-3.6

Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

**Cuadro Anexo B. Superficie cosechada de tomate rojo, por entidad federativa 2007-2018
(Miles de pesos)**

Estados/ años	Nacional	Sinaloa	Michoacán	Zacatecas	Baja California	San Luis Potosí	Morelos	Jalisco	Sonora	Oaxaca	Puebla	Otros
2007	64,779.4	18,820.3	6,463.0	2,862.0	3,317.8	3,593.5	2,588.7	2,674.5	2,253.0	818.1	927.4	20,461.1
2008	55,942.4	15,754.0	5,341.8	1,934.0	3,635.2	3,111.5	2,368.9	2,360.5	1,210.0	775.0	796.9	18,654.7
2009	52,383.6	14,843.7	4,657.0	2,627.5	3,226.8	2,623.5	2,056.0	1,916.4	1,261.4	775.0	843.9	17,552.6
2010	52,088.6	13,855.2	5,059.2	3,477.0	3,550.8	1,961.5	2,162.1	1,846.8	1,708.0	787.7	783.5	16,896.8
2011	44,932.2	7,684.5	4,862.5	3,212.9	2,699.7	2,075.0	2,176.0	2,134.0	1,156.8	858.0	707.7	17,365.1
2012	55,237.4	18,449.9	5,006.0	2,962.9	2,932.8	1,616.7	2,256.5	2,055.2	1,388.2	968.0	831.2	16,770.0
2013	47,099.4	15,263.1	3,640.8	2,872.7	2,782.5	2,310.4	2,248.0	1,589.5	1,259.2	831.7	652.4	13,649.3
2014	50,962.7	14,629.1	5,983.5	2,693.5	1,999.0	2,646.8	2,244.2	2,259.2	1,540.3	761.8	611.7	15,593.5
2015	49,703.3	12,833.1	6,960.3	2,839.3	2,821.5	2,349.5	2,192.7	2,216.4	1,485.2	772.4	765.1	14,467.8
2016	51,299.1	13,831.6	6,916.6	3,089.0	2,817.0	2,676.2	2,263.1	2,290.7	1,905.3	757.8	774.3	13,977.5
2017	50,225.8	14,610.6	6,117.9	2,993.9	2,326.5	2,846.7	2,365.4	2,554.7	1,774.8	865.7	883.3	12,886.5
2018	49,229.5	13,657.5	5,964.7	2,874.0	1,808.6	3,077.1	2,529.9	2,123.7	1,829.5	868.3	926.1	13,570.3
PROM.	51,990.3	14,519.4	5,581.1	2,869.9	2,826.5	2,574.0	2,287.6	2,168.5	1,564.3	820.0	792.0	15,987.1
PART. %	100.0	27.9	10.7	5.5	5.4	5.0	4.4	4.2	3.0	1.6	1.5	30.8
TCMA*	-2.3	-3.4	-2.6	-0.7	0.0	-4.9	-1.3	-0.2	-1.9	-1.7	0.5	0.0

Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

Cuadro Anexo C. Volumen de producción de tomate rojo en México 2007-2018
(Miles de toneladas)

Estados/ años	Nacional	Sinaloa	San Luis Potosí	Michoacán	Sinaloa	Jalisco	Zacatecas	Sonora	Morelos	Oaxaca	Puebla	Otros
2018	2,798,813.0	1,088,251.5	393,581.6	281,847.9	139,311.6	189,848.0	182,773.5	119,269.0	146,058.1	108,415.7	149,456.1	982,137.0
2017	2,591,721.7	937,795.6	340,836.1	253,575.9	179,573.9	219,134.5	193,362.5	118,526.0	115,960.1	103,556.8	129,400.3	877,985.5
2016	2,494,332.7	924,152.5	306,621.3	235,784.9	226,062.1	158,232.0	191,654.3	128,037.5	122,959.1	81,003.7	119,825.4	854,821.5
2015	2,239,491.9	849,342.0	221,561.3	223,677.8	220,847.7	161,804.6	145,234.2	136,045.2	75,979.1	91,280.1	113,720.0	858,837.5
2014	2,049,961.9	867,832.0	196,011.3	169,769.0	135,741.1	158,561.5	151,692.0	121,387.3	81,415.2	92,333.5	75,219.1	825,202.2
2013	2,031,334.8	983,288.1	141,108.3	98,435.1	196,452.9	134,436.7	143,905.2	91,856.3	77,035.8	96,693.3	68,123.2	663,023.4
2012	2,115,091.1	1,039,367.6	116,136.9	171,038.5	189,636.0	156,660.0	139,131.1	82,323.9	71,202.9	96,744.4	52,849.8	723,278.7
2011	1,248,208.6	345,011.1	108,613.5	148,080.9	162,324.9	136,539.8	134,369.4	60,718.0	68,152.4	52,401.6	31,997.1	624,273.1
2010	1,659,110.3	687,056.8	98,093.0	155,354.0	221,626.2	140,801.9	144,360.8	60,131.2	70,337.2	49,955.3	31,393.9	618,681.1
2009	1,477,210.6	668,302.7	112,150.0	140,184.5	180,135.1	115,544.2	95,121.0	41,400.4	67,093.1	27,326.1	29,953.5	566,603.9
2008	1,671,047.7	782,909.5	139,653.0	175,702.6	206,257.1	122,420.7	76,199.0	43,994.2	72,620.1	26,731.0	24,560.5	592,154.0
2007	1,793,081.5	827,010.9	120,289.4	224,897.9	196,388.0	141,796.3	112,979.5	63,608.5	66,656.6	21,931.0	17,523.4	632,321.3
PROM.	2,014,117.2	833,360.0	191,221.3	189,862.4	187,863.0	152,981.7	142,565.2	88,941.5	86,289.1	70,697.7	70,335.2	734,943.3
PART.%	10.0	41.4	9.5	9.4	9.3	7.6	7.1	4.4	4.3	3.5	3.5	36.5
TCMA*	3.8	2.3	10.4	1.9	-2.8	2.5	4.1	5.4	6.8	14.2	19.6	3.7

Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

Cuadro Anexo D. Rendimiento de tomate rojo en México 2007-2018 (Toneladas por hectárea)

Estados/ años	Nacional	Sinaloa	San Luis Potosí	Michoacán	Jalisco	Zacatecas	Baja California	Puebla	Sonora	Morelos	Oaxaca	Otros
2018	106.9	64.0	121.4	41.8	85.2	141.7	63.6	140.4	78.6	147.6	136.2	106.0
2017	100.9	43.5	107.3	39.4	84.1	122.9	55.3	132.6	76.8	130.3	132.2	100.3
2016	97.5	48.1	96.3	37.5	72.0	103.7	46.0	131.8	68.4	139.5	128.7	97.3
2015	97.8	44.8	73.4	37.3	79.0	99.2	48.4	143.3	102.4	88.5	149.1	97.7
2014	96.8	88.3	65.0	31.6	72.9	103.3	39.2	144.1	88.3	81.8	159.1	96.6
2013	95.9	52.1	49.3	28.9	70.1	68.6	59.3	137.3	105.0	82.1	152.3	96.6
2012	91.4	41.4	40.1	95.2	72.1	72.4	48.0	136.6	90.7	74.4	146.6	92.0
2011	69.7	29.2	52.2	29.4	69.9	51.2	70.3	129.7	70.6	87.3	117.5	61.2
2010	73.2	42.5	35.4	27.2	79.5	35.9	41.6	130.8	57.8	82.7	129.2	74.3
2009	58.7	53.5	28.1	26.9	48.9	33.4	56.8	60.7	38.4	87.1	103.8	58.7
2008	53.2	45.2	35.0	29.6	49.8	51.9	75.2	120.9	57.7	74.5	102.7	53.3
2007	41.3	42.9	41.3	25.3	42.7	46.3	51.1	71.9	55.2	68.1	70.2	41.1
PROM.	81.9	49.6	62.1	37.5	68.8	77.5	54.6	123.3	74.2	95.3	127.3	81.3
TCMA *	8.2	3.4	9.4	4.3	5.9	9.8	1.8	5.7	3.0	6.7	5.7	8.2

Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

Cuadro Anexo E. Precio medio rural de tomate rojo en México 2007-2018 (Miles de pesos por tonelada)

Estados/ años	Nacional	Sinaloa	San Luis Potosí	Michoacán	Jalisco	Zacatecas	Baja California	Puebla	Sonora	Morelos	Oaxaca	Otros
2007	5599.6	3,596.1	4,169.4	3,938.9	4,762.1	5,229.8	7,161.5	7,208.9	5,557.3	6,229.7	7,803.7	5,609.8
2008	5976.3	5,286.8	5,120.4	3,521.6	4,507.2	5,042.7	9,964.0	5,711.3	6,853.8	7,456.6	8,636.0	6,001.3
2009	6385.5	4,636.5	6,051.4	4,177.7	4,564.6	7,233.4	11,490.1	6,604.9	5,394.1	5,236.3	8,490.3	6,385.5
2010	6,577.8	4,086.7	4,589.4	4,720.9	5,912.8	4,597.0	7,875.7	7,943.7	7,320.1	7,678.8	8,604.7	6,633.6
2011	5,996.6	4,433.3	3,620.9	3,750.0	5,488.3	5,044.5	6,073.8	7,610.8	5,704.9	6,685.4	7,096.6	5,577.8
2012	5,592.0	3,271.0	4,466.7	5,543.3	5,416.8	5,220.9	4,453.3	8,288.7	4,438.2	5,716.9	6,060.8	5,602.5
2013	6,084.6	4,091.0	5,053.3	5,894.6	5,873.1	5,390.6	6,814.4	6,351.5	5,369.4	6,414.1	6,485.3	6,102.7
2014	5947.9	5,455.1	4,749.0	4,912.4	7,134.3	4,921.2	6,324.5	6,378.0	5,455.1	5,784.3	6,423.0	5,973.7
2015	6718.58	5,217.6	5,921.6	5,225.5	8,532.8	6,767.5	9,787.9	6,320.7	6,704.2	5,846.0	7,069.4	6,717.3
2016	7081.5	5,950.2	6,885.8	6,400.0	7,720.4	5,613.3	10,948.2	6,684.5	6,193.9	6,641.4	7,035.2	7,124.5
2017	7141.4	2,900.6	9,502.9	6,110.7	6,933.7	8,594.2	12,906.4	6,206.0	5,486.0	6,456.6	6,937.0	7,103.8
2018	7879.2	4,398.4	8,550.9	8,398.7	9,056.4	8,007.9	12,720.4	6,532.1	5,973.1	7,497.7	7,065.3	7,876.0
TCMA	2.9	1.7	6.2	6.5	5.5	3.6	4.9	-0.8	0.6	1.6	-0.8	2.9
PROM.	6,415.1	4,443.6	5,723.5	5,216.2	6,325.2	5,971.9	8,876.7	6,820.1	5,870.8	6,470.3	7,308.9	6,392.4

Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

Cuadro Anexo F. Valor de producción de tomate rojo en México 2007-2018 (Millones de pesos)

Estados /años	Nacional	Sinaloa	San Luis Potosí	Michoacán	Jalisco	Zacatecas	Baja California	Puebla	Sonora	Morelos	Oaxaca	Otros
2007	11,527,680,037.4	3,127,840,800.0	565,825,840.0	695,526,076.8	842,950,558.8	586,090,700.0	1,145,874,361.0	139,632,408.8	353,827,440.0	437,925,040.0	196,295,798.0	3,435,891,014.0
2008	12,699,612,986.3	4,099,622,150.0	834,142,600.0	564,045,266.6	571,889,916.5	364,608,650.0	1,090,450,230.0	141,283,860.2	290,771,115.3	563,565,450.0	244,959,391.7	3,934,274,356.0
2009	12,233,405,882.6	3,056,317,631.0	717,588,010.0	617,671,441.6	629,660,897.3	774,087,300.0	1,692,576,367.0	262,745,030.7	248,075,140.0	290,828,820.0	239,172,410.0	3,704,682,835.0
2010	14,887,127,574.8	3,238,715,168.0	742,365,742.5	669,652,934.5	990,171,302.9	671,010,162.0	2,528,628,738.0	251,031,658.6	374,018,929.6	607,387,007.8	436,848,231.9	4,377,297,699.0
2011	10,336,853,071.5	1,406,414,493.0	455,349,015.3	489,499,343.4	825,451,447.7	662,122,445.0	961,165,916.9	248,110,813.2	336,603,535.3	543,617,329.4	355,834,278.3	4,052,684,454.0
2012	13,146,384,851.7	3,070,433,175.0	516,340,555.8	522,691,933.1	1,152,251,601.0	670,055,873.1	1,475,892,926.0	432,180,873.4	353,992,205.3	407,264,409.5	539,247,016.5	4,006,034,283.0
2013	15,045,508,721.2	4,122,429,067.0	694,961,950.2	633,670,156.3	1,036,711,070.0	731,654,912.0	1,708,090,957.0	494,235,959.8	512,711,683.1	508,513,896.5	570,103,940.3	4,032,425,129.0
2014	15,735,506,331.0	3,172,619,210.0	1,105,553,914.0	914,201,744.1	1,357,907,879.0	654,813,762.7	1,441,151,632.0	487,682,134.0	624,807,449.9	501,379,216.9	478,100,567.4	4,997,288,821.0
2015	20,639,978,732.8	3,534,655,402.0	1,529,482,161.0	1,139,372,360.0	1,784,921,289.0	899,221,096.5	3,094,433,589.0	735,159,303.7	806,918,275.5	409,763,549.4	663,550,891.7	6,042,500,815.0
2016	23,871,404,055.9	4,814,878,378.0	2,060,561,433.0	1,593,777,909.0	1,605,486,659.0	1,027,852,089.0	2,783,201,670.0	894,890,357.5	767,539,335.0	842,847,984.0	591,410,589.4	6,888,957,652.0
2017	25,483,434,731.9	4,010,492,662.0	3,369,781,992.0	1,657,477,032.0	1,754,815,735.0	2,010,755,302.0	2,425,312,886.0	920,931,661.0	642,403,711.9	752,450,481.9	676,108,947.1	7,262,904,321.0
2018	31,150,517,304.4	7,024,020,346.0	3,703,262,695.0	3,037,910,280.0	1,972,794,792.0	1,316,751,184.0	1,934,971,703.0	988,326,387.1	687,879,748.0	1,083,903,597.0	754,780,644.3	8,645,915,928.0
PROM.	17,229,784,523.5	3,723,203,206.8	1,357,934,659.1	1,044,624,706.5	1,210,417,762.4	864,085,289.7	1,856,812,581.3	499,684,204.0	499,962,380.7	579,120,565.2	478,867,725.6	5,115,071,442.3
PART. %	100.0	21.6	7.9	6.1	7.0	5.0	10.8	2.9	2.9	3.4	2.8	29.7
TCMA*	8.6	7.0	16.9	13.1	7.3	7.0	4.5	17.7	5.7	7.8	11.9	8.0

Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2018.

Cuadro Anexo G. Capital de trabajo

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
Semilleros de 240 cavidades	Pieza	13	\$ 145.0	\$ 1,885.0
Semillas de tomate saladette	Pieza	2	\$ 1,132.5	\$ 2,265.0
Inversión en materia prima				\$ 4,150.0
Sustrato peat moss para germinación	Paca	3	\$ 599.9	\$ 1,799.7
Sustrato mezcla	Kilogramo	40.0	\$ 169.9	\$ 6,796.0
Bolsa para cultivo	kilo 40x40	150.0	\$ 64.9	\$ 9,735.0
Fertilizante	Bulto kg (25 kg)	4.0	\$ 1,632.2	\$ 6,528.8
Ácido nítrico	Litro	5.0	\$ 575.0	\$ 2,875.0
Sulfato de magnesio	Bulto kg (25 Kg)	10.0	\$ 230.0	\$ 2,300.0
Nitrato de calcio	Bulto kg (25 Kg)	10.0	\$ 389.0	\$ 3,890.0
Fosfato mono potásico	Bulto Kg (25 Kg)	2.0	\$ 2,414.0	\$ 4,828.0
Sulfato de magnesio	Bulto kg (50 Kg)	8.0	\$ 230.0	\$ 1,840.0
Nitrato de potasio	Bulto kg (25 Kg)	8.0	\$ 1,609.0	\$ 12,872.0
Fungicida	Litro	4.0	\$ 357.6	\$ 1,430.4
Confidor	MI (200 ml)	3.0	\$ 580.0	\$ 1,740.0
Karate Zeon	MI (250 ml)	3.0	\$ 299.0	\$ 897.0
Agrimec- acaricida insecticida	MI (250 ml)	3.0	\$ 350.0	\$ 1,050.0
Inversión en insumos				\$ 58,581.9
Empleado	ciclo	2	\$ 20,782.0	\$ 41,564.0
Inversión total en mano de obra				\$ 41,564.0
Asistencia técnica				\$ 5,000.0
Inversión total en capital de trabajo				\$ 109,295.9

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Encuesta para decretar el consumo de tomate rojo saladette (Solanum
Licopersicum) en el Municipio de Texcoco, Estado de México.
(Investigación de Mercado)**

El objetivo de esta encuesta es obtener datos estadísticos, que nos permita conocer el consumo de tomate rojo saladette bajo cultivo de hidroponía, a través de examinar la demanda entre el minorista y el consumidor final.

1.- ¿Adquiere usted tomate rojo para su negocio?

a. Sí____ b. No____

2.- ¿Qué tipo de variedad de tomate rojo compra para su negocio?

a. Bola____ b. Saladette____ c. Cherry____

3.- ¿Conoce usted las ventajas del tomate rojo saladette cultivado bajo el método hidropónico?

a. Sí____ b. No____

4.- ¿Considera que el Tomate rojo en invernadero tiene calidad?

a. Sí____ b. No____

5.- ¿Cuál es la presentación que usted adquiere de tomate rojo?

a. Caja____ tonelada____ c. Kilogramo____

6.- ¿Con que frecuencia con la que adquiere tomate rojo?

a. Mensual____ b. Quincenal____ c. Semanal____ d. Diario____

7.- ¿Su proveedor es del Municipio de Texcoco o Foráneo?

a. Local____ b. Foráneo____

8.- ¿Adquiere el Tomate rojo, directo del productor o con un intermediario?

a. Productor____ b. Intermediario____

9.- ¿Consumiría tomate rojo a un invernadero local?

a. Sí____ b. No____

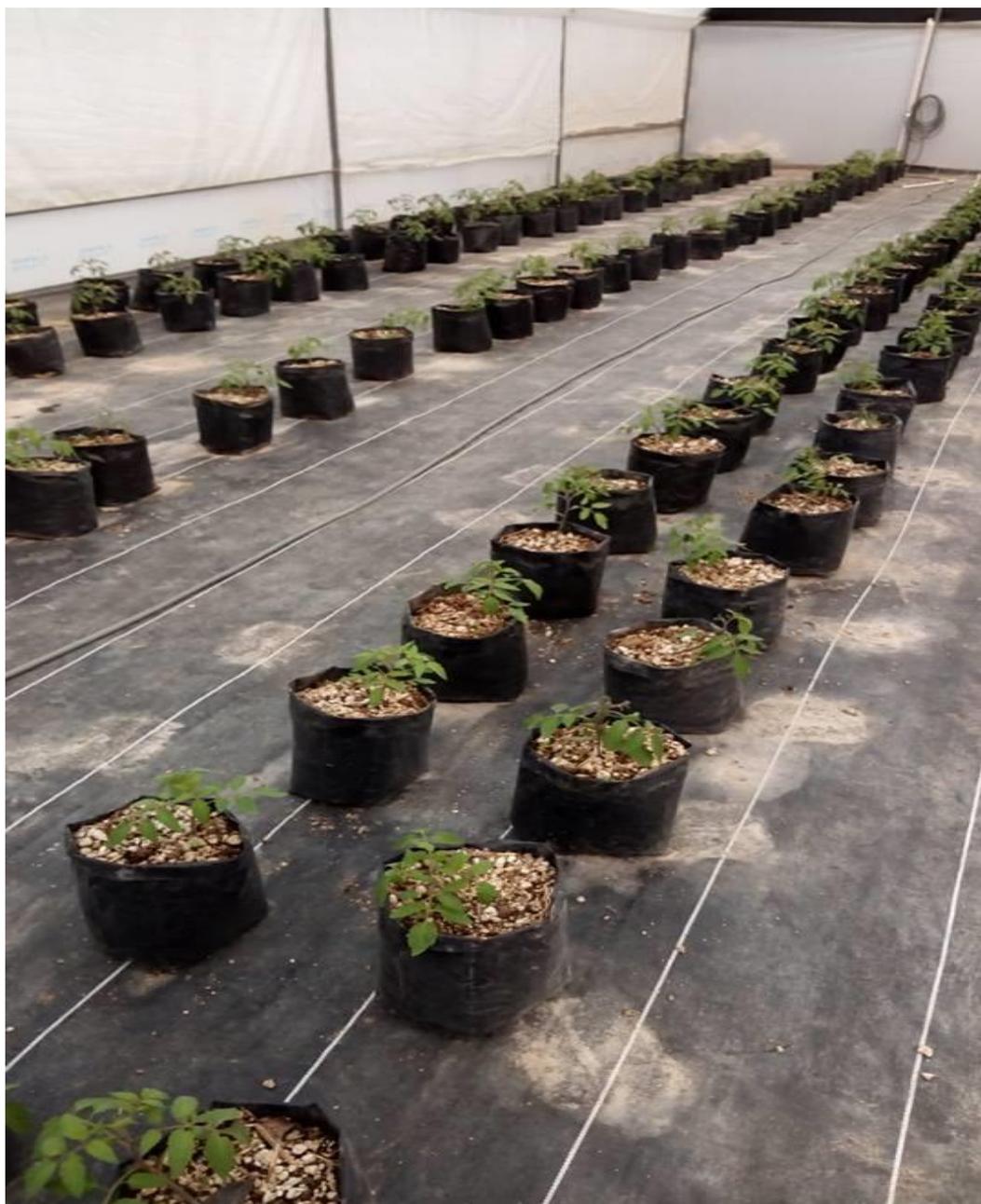
10.- ¿Estaría dispuesto adquirir tomate rojo saladette hidropónico para su negocio, si se le ofreciera a un precio competitivo y con calidad?

a. Sí____ b. No____

Comentario o sugerencia:

Muchas gracias por su colaboración.

Anexo de Fotografías



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Descripción: Esta foto fue tomada después del proceso de la producción de germinación y del trasplante de la planta a las bolsas de cultivo. Además, se aprecia el crecimiento de la planta en el sustrato antes del tutorado.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Descripción: Se muestra el uso del tutorado y la evolución que tiene las plantas al presentar los primeros frutos. Todo esto permitido a través del manejo adecuado del sistema de riego, poda, control de plagas y enfermedades.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Descripción: Se muestra la producción de tomate saladette, para una próxima cosecha.