

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS Y AMBIENTALES**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a saint, likely St. Charles, seated and holding a book. Above the figure is a golden crown. To the left is a castle and to the right is a lion. Below the figure are two green hills and a white horse. The entire scene is set against a blue background. The outer ring of the seal contains the Latin text "CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS CUIUS BIS CONSPICUA".

**VALIDACIÓN COMERCIAL DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)
ENFOCADA AL PRODUCTOR AGRÍCOLA Y AL MERCADO MAYORISTA DE LA
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA, C.A.**

PAMELA EUGENIA MÉRIDA MALDONADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS Y AMBIENTALES**

**VALIDACIÓN COMERCIAL DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)
ENFOCADA AL PRODUCTOR AGRÍCOLA Y AL MERCADO MAYORISTA DE LA
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA, C.A.**

TESIS

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

PAMELA EUGENIA MÉRIDA MALDONADO

**En el acto de investidura como
INGENIERA AGRÓNOMA
EN
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADA**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

LICENCIADO M.A. WALTER RAMIRO MAZARIEGOS BIOLIS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing, Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL I	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL II	Dr. Gricelda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL III	Ing. Agr. MSc. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL IV	Br. Carmen Aracely García Pirique
VOCAL V	P. Agr. Mynor Fernando Almengor Orenos
SECRETARIO	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

Guatemala, Octubre de 2022

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración, el documento de graduación titulado:

**VALIDACIÓN COMERCIAL DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)
ENFOCADA AL PRODUCTOR AGRÍCOLA Y AL MERCADO MAYORISTA
DE LA CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA, C.A.**

Presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación y agradeciendo su atención prestada a la presente, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y enseñad a todos”

PAMELA EUGENIA MÉRIDA MALDONADO

ACTO QUE DEDICO

A

DIOS:

El Gran Arquitecto del Universo, fuente infinita de conocimiento, guía en la tempestad y consuelo en la calma.

MI MADRE:

María Eugenia Mérida Maldonado ¡Esto y más es para ti!

MIS ABUELOS:

Andrés de Jesús Mérida López y Arbelia Matilde Maldonado Koenigsberber porque sé que, aunque sus cuerpos ya no están presentes, su legado permanece y hoy comparten esta inmensa alegría.

FACULTAD DE AGRONOMÍA:

Casa de estudios que forjó una líder que eligió por encima de todo, la simplicidad y la sabiduría de la agricultura.

TESIS QUE DEDICO A

DIOS:

Porque en cada etapa de mi vida me muestras tu amor infinito, solo tú conoces mis miedos y mis ilusiones.

¡Gracias por tu misericordia!

GUATEMALA:

País de la eterna primavera. A dónde me lleve el destino, orgullosa portaré y honraré tu bandera.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA:**

Alma mater que llevo en mi corazón.

FACULTAD DE AGRONOMÍA:

Mi orgullo son tus colores, tus luchas y los espacios que me permitieron desarrollar mis habilidades innatas. Hoy entiendo que siempre existen los motivos para ser cada día mejor.

DUWEST GUATEMALA:

Por enseñarme el valor del trabajo en equipo y la colaboración que me permitió llegar a lugares nunca imaginados y darme la oportunidad de conocer la incansable y verdadera labor agrícola.

MI MADRE:

No hay palabras ni objetos materiales que puedan demostrarte lo mucho que te amo y el valor que tiene este día. ¡Dios ha sido y seguirá siendo bueno con nosotras!

AGRADECIMIENTOS

A

Duwest Guatemala e Ing. Agr. Juan Paulo Barrios Monzón por permitirme realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado - EPS - en la única empresa guatemalteca que posee un amplio portafolio de oferta para el mercado nacional e internacional, posicionándola, por más de 50 años, como líder en insumos agrícolas.

Al equipo de profesionales: Diego Alarcón, Oscar Marroquín y Mirna Tum por ser mis guías, consejeros y acompañantes en mi etapa de fortalecimiento profesional. ¡Gracias por brindarme su invaluable amistad!

Daniel Lemus y Juan Ramón Lima por abrirme las puertas de lo que se convirtió en “Mi Lugar Feliz” en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa contribuyendo en gran manera, a mi desarrollo profesional y personal con una eficaz y preciada experiencia en campo que no voy a olvidar. Les deseo éxitos y bendiciones en cada temporada. ¡Estoy para servirles!

Ing. Agr. Pompilio Gutiérrez por sus atenciones, confianza y paciencia brindada en este tiempo de supervisión académica.

Ing. Agr. Mirna Ayala por sus aportes y privilegiada asesoría para realizar el documento de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MARCO TEÓRICO	3
2. 1.	Marco conceptual	3
2. 1. 1.	Generalidades del cultivo de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.)	3
2. 1. 2.	Taxonomía del cultivo del tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.)	4
2. 1. 3.	Características botánicas del cultivo de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.)	4
2. 1. 4.	Hábito de crecimiento del cultivo de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.)	5
2. 1. 5.	Mercado de materiales genéticos	9
2. 1. 6.	Descripción técnica del híbrido SVTP7949	11
2. 1. 7.	Descripción técnica del híbrido Retana F1	13
2. 1. 8.	Métodos de evaluación en campo	13
2. 1. 9.	Mercadeo, validación, comercialización y mercado agrícola del tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.)	14
2. 1. 10.	Análisis de costos	27
2. 2.	Marco referencial	28
2. 2. 1.	Descripción del proyecto	28
2. 2. 2.	División político – administrativa	36
2. 2. 3.	Descripción empresarial	39
3.	OBJETIVOS	43
3. 1.	Objetivo general	43
3. 2.	Objetivos específicos	43
4.	METODOLOGÍA	44
4. 1.	Fase de gabinete	44
4. 1. 1.	Conceptos	44
4. 1. 2.	Participantes	44
4. 1. 3.	Fuentes de información	45
4. 1. 4.	Fase de campo	46

PÁGINA

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
5. 1. Descripción de las características que debe de presentar el tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) de acuerdo con el productor agrícola de El Cernal, Barberena, Santa Rosa y el cliente intermediario de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - para ingresar y permanecer en el mercado nacional.	50
5. 2. Descripción de las características fenotípicas del híbrido SVTP7949 expresadas en El Cernal, Barberena, Santa Rosa.	57
5. 3. Registro y comparación del costo de producción (Q./mz) del híbrido SVTP7949 contra el híbrido Retana F1 producido en El Cernal, Barberena, Santa Rosa.....	62
5. 4. Registro y comparación del rendimiento (kg/Ha) del híbrido SVTP7949 contra el híbrido Retana F1 producido en El Cernal, Barberena, Santa Rosa.	65
6. CONCLUSIONES	67
7. RECOMENDACIONES	69
8. BIBLIOGRAFIA	70
9. ANEXOS	75

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Dibujo de las partes de una planta de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.)	5
Figura 2. Dibujo de la fenología del tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.)	6
Figura 3. Dibujo del hábito de crecimiento del tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.)	7
Figura 4. Dibujo de comparación entre un pilón sencillo y un pilón podado.....	9
Figura 5 Fotografía del híbrido SVTP7949.....	12
Figura 6. Fotografía del híbrido Retana F1.....	13
Figura 7. Esquema del proceso de mercado del tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) en Guatemala.....	15
Figura 8. Esquema resumen de la estructura de mercado en Guatemala.	20
Figura 9. Mapa de geo ubicación de la parcela prueba en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa.....	29
Figura 10. Mapa de geo ubicación de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -.....	30
Figura 11. Logotipo comercial de Duwest Guatemala.....	39
Figura 12. Organigrama general de la empresa Duwest Guatemala.	40
Figura 13. Logotipo comercial de la empresa Seminis	41
Figura 14. Logotipo comercial de la empresa Vilmorin.....	42
Figura 15. Fotografía del establecimiento de la parcela prueba.....	47
Figura 16. Fotografía de fruto de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) con coloración rojo intenso.....	50
Figura 17. Fotografía del fruto de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) con maduración uniforme.	51
Figura 18. Fotografía de fruto de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) con maduración irregular o chorcho.	51
Figura 19. Fotografía de comparación del formato de fruto, siendo: A. formato alargado del tipo Saladette y B. Formato rectangular.	52
Figura 20. Fotografía de la expresión de la <i>Alternaria solani</i> en hoja y fruto de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.).....	53
Figura 21. Fotografía de fruto de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) con coloración rojo intenso.....	54
Figura 22. Proceso de selección de fruta, por consistencia, en el CENMA.....	55
Figura 23. Evaluación visual del grosor del epicarpio en fruta de tomate (<i>S.</i> <i>lycopersicum</i> L.)	55
Figura 24. Fotografía del fruto de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) híbrido P -52.....	56
Figura 25. Fotografía del híbrido SVTP7949 en la primer etapa de desarrollo en campo.....	57
Figura 26. Fotografía del proceso de desarrollo del fruto con forma alargada.	58

PÁGINA

Figura 27. Fotografía de la coloración rojo intenso del híbrido SVTP7949.	58
Figura 28. Selección de fruto apto y no apto del híbrido SVTP7949 después de 12 días en el CENMA.	59
Figura 29. Fotografía del peso de fruto promedio del híbrido SVTP7949.	59
Figura 30. Fotografía de tamaño de fruto promedio del híbrido SVTP7949.	60
Figura 31. Fotografía del proceso de maduración uniforme del híbrido SVTP7949.	61
Figura 32. Fotografía de la expresión de enfermedades que se presentaron en SVTP7949: A. Damping Off, B. Alternaria solani, C. Peca bacteriana.	61
Figura 33. Gráfica de comparación de costos de producción (Q./mz) de los híbridos evaluados.	63
Figura 34A. Comparación Seminis vrs. Competencia.	75
Figura 35A. Partes del Tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) híbrido SVTP7949.	75
Figura 36A. Racimo de Tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) híbrido SVTP7949.	76
Figura 37A. Comparación de tamaño del híbrido SVTP7949 contra otros materiales presentes en el mercado nacional.	76
Figura 38A. Híbrido SVTP7949 identificado en CENMA.	77
Figura 39A. Cosecha de diferentes variedades de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) en CENMA.	77
Figura 40 A. Portada de ficha técnica general.	78
Figura 41 A. Ficha técnica especificaciones.	78
Figura 42 A. Mapa de localización del proyecto.	79
Figura 43 A. Hoja de Encuesta del proyecto.	80

ÍNDICE DE CUADROS

	PÁGINA
Cuadro 1. Taxonomía del tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.)	4
Cuadro 2. Oferta de materiales genéticos presentes en el mercado guatemalteco.	10
Cuadro 3. Características del híbrido SVTP7949.....	12
Cuadro 4. Exportaciones mundiales de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) por especialidad, año 2014.	19
Cuadro 5. Precios monitoreados en la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -.....	22
Cuadro 6 Tenencia de la tierra del municipio de Barberena, Santa Rosa.....	37
Cuadro 7. Elementos de evaluación metodológica.	45
Cuadro 8. Fuentes de información necesarias para la investigación.	46
Cuadro 9. Comparación de precios de semilla y pilón de algunos híbridos presentes en el mercado.....	53
Cuadro 10. Costo de producción (Q./mz) del híbrido SVTP7949 producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa	62
Cuadro 11. Costo de producción (Q./mz) del híbrido Retana F1 producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa	63
Cuadro 12. Rendimiento del híbrido SVTP7949 (Cajas, libras y kg/mz) producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa	65
Cuadro 13. Rendimiento del híbrido Retana F1 (Cajas, libras y kg/mz) producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa	65
Cuadro 14. Costo de producción (Q./mz) detallado del híbrido SVTP7949.	81
Cuadro 15. Costo de producción (Q./mz) del híbrido Retana F1.....	84

**VALIDACIÓN COMERCIAL DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)
ENFOCADA AL PRODUCTOR AGRÍCOLA Y AL MERCADO MAYORISTA DE LA
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA, C.A.**

**COMMERCIAL VALIDATION OF TOMATO (*Solanum lycopersicum* L.)
FOCUSED ON THE AGRICULTURAL PRODUCER AND WHOLESALE MARKET OF
THE GUATEMALA CITY, GUATEMALA, C.A.**

RESUMEN

En Guatemala, la información escrita sobre materiales genéticos de tomate (*S. lycopersicum* L.), normalmente se obtiene de ensayos de investigación científica que por el alto costo y gran demanda de recurso humano y planificación, se desarrollan en lapsos muy espaciados, convirtiéndose en información limitada y exclusiva de las distribuidoras agrícolas, sumado a que los materiales genéticos ingresan al mercado a un ritmo acelerado debido a dinámica de producción y comercio agrícola.

De acuerdo con el perfil del productor agrícola guatemalteco, la alta capacidad productiva, facilidad de manejo agrícola, resistencia a virus y enfermedades y adaptabilidad a distintos tipos de clima y suelo, son características que debe tener una planta para considerarla en el establecimiento de la cosecha, tanto en temporada de invierno como de verano (Mendóza, 2021).

Y, de acuerdo con el perfil del cliente intermediario del mercado mayorista guatemalteco, el aspecto físico y larga vida de anaquel son características importantes que el fruto debe de presentar para catalogarse como altamente demandado por el consumidor final, ya que los frutos tienen que parecer limpios y sin daños físicos o enfermedades, deben de percibirse simétricos y de tamaño semejante, el color debe de ser vivo y uniforme, sin manchas verdes e inmaduras (Yara, 2021).

Basados en lo anterior, este es el primer acercamiento académico en el área de comercialización de tomate (*S. lycopersicum* L.) en Guatemala, específicamente en la región Sur Oriente, y es la oportunidad de disponer de un documento técnico y accesible tanto para el productor agrícola como para el cliente intermediario del mercado mayorista sobre los híbridos presentes en el mercado guatemalteco y la recopilación de las características fenotípicas del híbrido SVTP7949 en la región.

Durante la investigación se realizaron mediciones en campo de carácter cualitativo y cuantitativo para conocer los indicadores que, de acuerdo con el productor agrícola y el cliente intermediario mayorista, debe poseer el fruto de alta demanda para posicionarse en el mercado guatemalteco. Para evaluar el potencial comercial se estableció una parcela

prueba ubicada en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa permitiendo de esta manera, conocer la expresión de las características fenotípicas y generar un análisis de costos de producción en quetzales por manzana (Q./mz) y quetzales por hectárea (Q./Ha) y rendimiento en kilogramos por manzana (kg/mz) y kilogramos por hectárea (kg/Ha) en una sencilla comparación entre los híbridos Retana F1 y SVTP7949.

Entre los datos obtenidos, sobresale el rendimiento del híbrido SVTP7949 siendo de 7.08 kg/mz (10.12 kg/Ha) con un costo de producción de 96,023.00 Q./mz (137,175.71 Q./Ha), mientras que el rendimiento del híbrido Retana F1 fue de 7.87 kg/mz (11,250 kg/Ha) con un costo de producción de 96,398.00 Q./mz (137,711.43 Q./Ha).

Entiéndase que la diferencia se debe al rubro de mano de obra al momento de la cosecha, ya que Retana F1 generó mayor producción y por ende mayor costo. Ahora bien, el fruto con mejores características fenotípicas es del híbrido SVTP7949 ya que expresa: color rojo intenso, mayoritariamente fruto de primera calidad en el ciclo de producción, forma alargada y maduración uniforme significativamente superior a Retana F1.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con (Yanzi, 2018) a nivel mundial, el tomate ocupa el cuarto lugar en la producción de hortalizas; después de la papa, batata y mandioca; con una superficie cultivada de 3,700.00 Ha y una producción de 125,000.00 T siendo China, India y Estados Unidos los principales productores.

Para 2019 la FAO indica que la producción obtenida de tomate en el mundo fue de 180,766.32 T con una superficie cosechada de 5,030,545 Ha, por lo que el rendimiento promedio mundial fue de 35.9 T/Ha siendo China el país con mayor producción obtenida de tomate con 62,764.67 T y una superficie cosechada de 1,082.45 Ha (21.5 % de la superficie a nivel mundial) y rendimiento promedio de 58 T/Ha, seguido de India con producción de 19,007.00 T, Turquía con producción de 12,841.99 T, Estados Unidos de Norte América con producción de 10,858.99 T, Egipto con producción de 6,751.85 T e Italia con producción de 5,252.69 T (Agricultura, 2021).

Según MAGA (2017) para el año 2016, la cosecha de tomate (*S. lycopersicum* L.) en Guatemala alcanzó los 59.27 kg/mz (84.68 kg/Ha) siendo los departamentos de Jutiapa, Baja Verapaz, Chiquimula, Guatemala, Zacapa, Alta Verapaz, El Progreso y Jalapa y los demás departamentos de la República suman el 17 % restante. El departamento de Santa Rosa reporta una producción de 40 Ha. Así mismo, la Encuesta Nacional Agropecuaria del año 2018 se reporta un total de 5,914 fincas con una superficie total de 3.87 Ha que equivale a un promedio de producción de 352.26 T.

En Guatemala, este cultivo ha alcanzado avanzados niveles de tecnología, cultivándose a lo largo del año tanto en temporada de lluvia como en temporada seca bajo en condiciones controladas y en algunos casos, con riego por goteo. Es una de las hortalizas de alto consumo debido a que forma parte de la dieta alimenticia por sus características de sabor y alto valor nutritivo convirtiéndose en un producto de alta demanda y, por ende, producción.

El avance tecnológico en el mejoramiento genético impulsa la competitividad entre las compañías de semillas que invierten millones de dólares para el desarrollo de nuevos materiales genéticos que muestren tolerancia a plagas y enfermedades, calidad de fruto y productividad, es por ello, que frecuentemente se liberan nuevos híbridos que son evaluados bajo diferentes condiciones agrícolas, climáticas y de cada región o país (FHIA 2017).

De acuerdo con diversos autores, las semillas que se distribuyen en Guatemala son mejoradas en diferentes países (España, Israel, Holanda, etc.) y no son evaluadas en las condiciones productivas de Guatemala. Sin embargo, Seminis desarrolló el híbrido SVTP7949 específicamente para las condiciones climáticas y edáficas de Guatemala que se pueden presentar en la temporada de verano (Temporada seca).

El valor del mercado de semillas guatemalteco es de US\$2.4 mil millones equivalentes a ventas de 60 millones de semillas, de las cuales, Seminis aún no reporta una importante participación, por lo que para el año 2023, la meta es comercializar 7.5 millones de semillas de SVTP7949 para obtener el 15 % del mercado total canalizando las ventas por medio de Duwest Guatemala (Soto, 2021).

El híbrido semi determinado SVTP7949 compite directamente en el mercado con el híbrido determinado Retana F1; ambos híbridos poseen características para suplir la demanda del mercado guatemalteco, a pesar de que el híbrido Retana F1 se encuentra en un proceso de transición debido al cambio climático y prácticas agrícolas que ya no le permiten adaptarse correctamente a las exigencias de producción de alto rendimiento, por lo que el híbrido SVTP7949 busca entrar al mercado y sustituir esta demanda.

La presente investigación es el primer acercamiento para una validación comercial de tomate (*S. lycopersicum* L.) ejecutada por medio de una parcela prueba y opiniones obtenidas por medio de entrevistas que detallan: 1. La expresión de las características fenotípicas del híbrido SVTP7949, 2. Las características que debe de poseer la fruta para tener aceptación en el mercado (color rojo intenso, maduración uniforme y firme para transportarla a largas distancias, etc.) y 3. Comparación de costos de producción en quetzales por manzana (Q./mz) y quetzales por hectárea (Q./Ha) y rendimiento en kilogramos por manzana (kg/mz) y kilogramos por hectárea (kg/Ha).

Cabe resaltar que el híbrido de mayor rendimiento y costo fue Retana F1y el híbrido con mejores características fenotípicas es el híbrido SVTP7949 siendo: fruto tipo Saladette, fruto de color rojo intenso, maduración uniforme, sabor semi dulce y jugoso; por lo que, los costos de producción deben de ir en paralelo con la capacidad de rendimiento que puede expresar genética y fenotípicamente un híbrido adaptado en diferentes zonas y las necesidades comerciales de cada sector del país.

2. MARCO TEÓRICO

Para cumplir con el objetivo de este estudio, es indispensable conocer los fundamentos teóricos que serán la base para el desarrollo del tema.

2. 1. Marco conceptual

2. 1. 1. Generalidades del cultivo de tomate (*S. lycopersicum* L.)

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una planta dicotiledónea perteneciente a la familia de las solanáceas. El origen de la especie *Solanum lycopersicum* se ubica en la región Andina y se cultiva principalmente en América, desde Estados Unidos, México, Centro América hasta Perú y norte de Chile en las zonas templadas y tropicales que no posean temperaturas inferiores a 15 °C. Posiblemente desde allí fue trasladada a América Central y México, en donde se domesticó (Marín, 2017).

A la llegada de los españoles a América, el tomate ya formaba parte de los huertos de hortalizas del área mesoamericana, sin que se denominara de importancia económica ya que se catalogaba como “una hierba más” entre las milpas. A partir de 1900 se extendió y se catalogó como cultivo de alimento humano (Florida, s.f.).

Los principales países productores del mundo son: China (33 %), Estados Unidos (5 %), Turquía (11 %), Egipto (7 %), Italia (3 %), India (2 %), Irán (5 %), España (2 %), Italia (3 %) y México (3 %) (FAO, 2017).

De acuerdo con Arévalo (2019) el tomate (*S. lycopersicum* L.) es un cultivo emblemático de todo el Oriente de Guatemala, con capacidad de producción para abastecer el mercado nacional e internacional ya que se registran entre 7,000 Ha a 8,000 Ha de siembra en diferentes ciclos de cultivo. Las zonas más relevantes son los valles de Guatemala, siendo: Valle de Santa Rosa (Santa Rosa), Valle de Salamá (Baja Verapaz), Laguna Retana y El Amatillo (Jutiapa), Ipala (Chiquimula) y Valle de Monjas (Jalapa).

Por las características de la planta, esta se siembra bajo condiciones controladas, con riego y al aire libre; el mercado se encuentra abastecido durante gran parte del año debido a la capacidad de producción y rendimiento, es una hortaliza con alto contenido nutritivo (Vitaminas A, C, E, antioxidantes, calcio y fósforo) (Lopera, 2014). Las hojas y fruto poseen propiedades medicinales, expectorantes y antifúngicas. Su consumo diario reduce el colesterol, la hipertensión, protege el corazón y mejora la visión. Su uso varía para la industria alimentaria abarcando condimentos, salsas, ensaladas (Alfonso, 2016).

2. 1. 2. Taxonomía del cultivo del tomate (*S. lycopersicum* L.)

En el cuadro 1 se observa la taxonomía del tomate (*S. lycopersicum* L) desde su clasificación en el grupo de plantas hasta la especie específica.

Cuadro 1. Taxonomía del tomate (*S. lycopersicum* L.)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	Solanum
Especie	lycopersicum

Fuente: Marín, 2016.

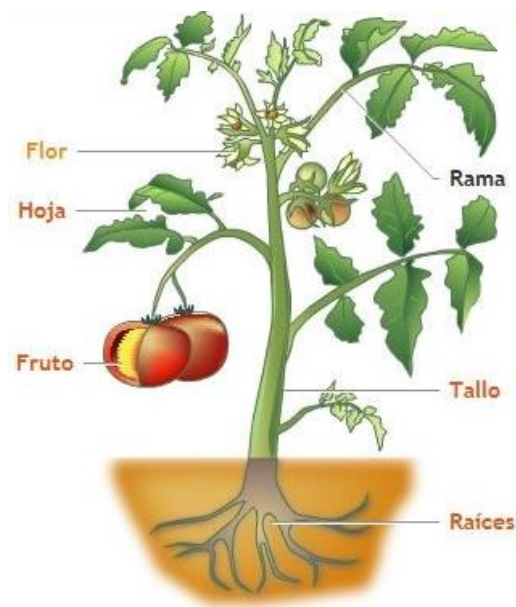
2. 1. 3. Características botánicas del cultivo de tomate (*S. lycopersicum* L.)

De acuerdo con Marín (2017) el tomate pertenece a la familia solanaceae. Es una planta dicotiledónea y herbácea perenne, que se cultiva en forma anual para el consumo de sus frutos y está compuesta por tallo, hojas, flor, fruto y sistema radicular o raíces que se describen a continuación.

- **Tallo:** es grueso, pubescente, anguloso y de color verde. Mide entre 2 y 4 cm de ancho y es más delgado en la parte superior.
- **Hoja:** presenta de siete a nueve folíolos peciolados que miden 4.60 cm * 3.40 cm, lobulados y con borde dentado, alternos, opuestos y, por lo general, de color verde, glanduloso-pubescente por el haz y céntrico por el envés.
- **Flor:** las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimo, en grupos de tres a diez en variedades comerciales de tomate medianas y grandes. Las inflorescencias se ubican en las axilas, cada dos o tres hojas.
- **Fruto:** es una baya bilocular o plurilocular, sub esférica globosa o alargada, que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos a 600 g. En estado inmaduro es verde y, cuando madura, es rojo.

- **Sistema radicular:** ayuda a la planta a anclarse al suelo o al sustrato, absorbe y transporta nutrientes y agua a la parte superior de la planta. Está constituido por la raíz principal y las raíces secundarias y adventicias que no superan los 30 cm de profundidad. El interior de la raíz presenta tres partes: epidermis, córtex y cilindro vascular.

En la figura 1 se observa cada una de las partes de la planta de tomate.



Fuente: Morin 2021.

Figura 1. Dibujo de las partes de una planta de tomate (*S. lycopersicum* L.)

2. 1. 4. Hábito de crecimiento del cultivo de tomate (*S. lycopersicum* L.)

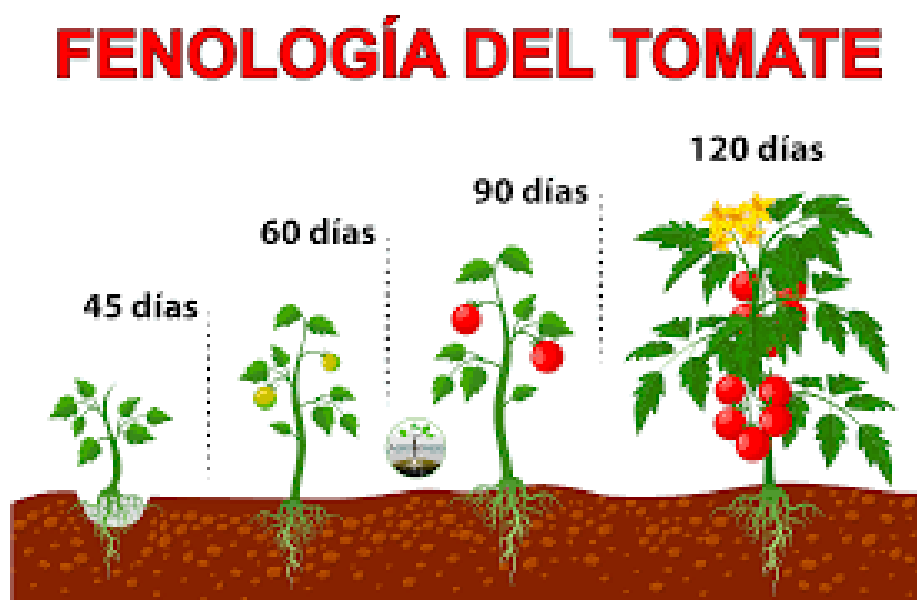
A. Fenología del cultivo de tomate (*S. lycopersicum* L.)

La duración del ciclo del cultivo del tomate está determinada por la variedad y por las condiciones climáticas de la zona en la cual se establece el cultivo. La fase de desarrollo vegetativo de la planta comprende cuatro subetapas que se inician desde la siembra, seguido de la germinación; posteriormente la formación de hojas verdaderas y finalmente el trasplante a campo, con una duración aproximada de 20 días a 25 días (CORPOICA, 2006).

Posteriormente se produce la fase reproductiva que incluye las etapas de floración, de formación del fruto y de llenado de fruto, hasta la madurez para su cosecha. La etapa

reproductiva tiene una duración de hasta 180 días. El ciclo total del cultivo es de aproximadamente cuatro a seis meses dependiendo del lugar donde se cultive (CORPOICA, 2006).

En la figura 2 se observa cada una de las etapas fenológicas del cultivo.



Fuente: Krebs, 2021.

Figura 2. Dibujo de la fenología del tomate (*S. lycopersicum* L.)

- **Plantas de crecimiento determinado**

Son plantas cuyos tallos principales y laterales detienen su crecimiento después de un determinado número de inflorescencias, según la variedad. Son de porte bajo y compacto y producen frutos durante un periodo relativamente corto. Su crecimiento se detiene después de la aparición de varios racimos de flor con la formación de un último racimo apical. La cosecha puede realizarse de una a tres veces durante el ciclo de cultivo (Marín, 2017).

- **Plantas de crecimiento indeterminados**

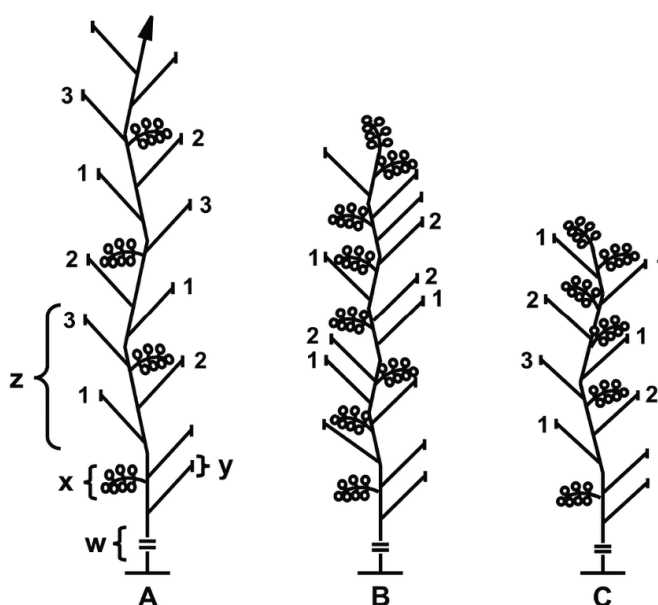
Son plantas cuyos tallos principales y lateral crecen en un patrón continuo, siendo la yema terminal del tallo la que desarrolla el siguiente tallo. La floración, la fructificación y la cosecha se extienden por periodos muy largos, por lo que son usualmente cultivadas

en invernaderos o casas sombra con tutoreo. Poseen condiciones adecuadas para un crecimiento continuo, dado que forman hojas y flores de manera ilimitada. La aparición de flores en los racimos y su grado de desarrollo son escalonados: las primeras flores del racimo pueden estar totalmente abiertas, mientras que las últimas aún no se abren (Marín, 2017).

- **Plantas de crecimiento semideterminado**

Se caracterizan por la interrupción del crecimiento de sus tallos después de un determinado número de inflorescencias, usualmente en una etapa muy avanzada del ciclo del cultivo (Marín, 2017).

En la figura 3 se observa el hábito de crecimiento indeterminado (A), semi determinado (B) y determinado (C) del tomate. La letra "w" representa de siete a once hojas, de manera que la inflorescencia representada en "x" aparece después de la octava o, como máximo, después de la duodécima hoja (representada "y"). En "z", se puede ver una unidad simpodial formada por tres hojas y una inflorescencia. La tercera hoja u hoja hospedera, se forma antes de la inflorescencia, pero el vigoroso crecimiento posterior de la rama la posiciona después de esta. (Pérez, 2012).



Fuente: Pérez, 2012.

Figura 3. Dibujo del hábito de crecimiento del tomate (*S. lycopersicum* L).

B. Pilón de tomate (*S. lycopersicum* L.)

Los pilones son plántulas fuertes y libres de enfermedades, germinadas bajo condiciones controladas en forma de pilón para uso agrícola (AGRINOTAS, 2021).

Al sembrar en campo la FAO estima que se requiere utilizar aproximadamente un 30 % más de semilla de la que se va a sembrar para obviar las pérdidas causadas por mala germinación y calidad de las plántulas. Con la utilización de pilones se ahorra el espacio del área de vivero, los costos de riego, el trabajo de control y remoción de malezas en las primeras etapas de desarrollo y la poda de raíz. Por su diseño en cono, es muy fácil extraer la plántula al momento del trasplante o siembra final, sin destrucción de raíces, lo que disminuye el porcentaje de mortalidad de plantas en el campo (AGRINOTAS, 2021).

La comercialización del pilón se maneja por medio de la nomenclatura mk que equivale a un mil unidades, por ejemplo: 1,500 pilones = 1.5 mk.

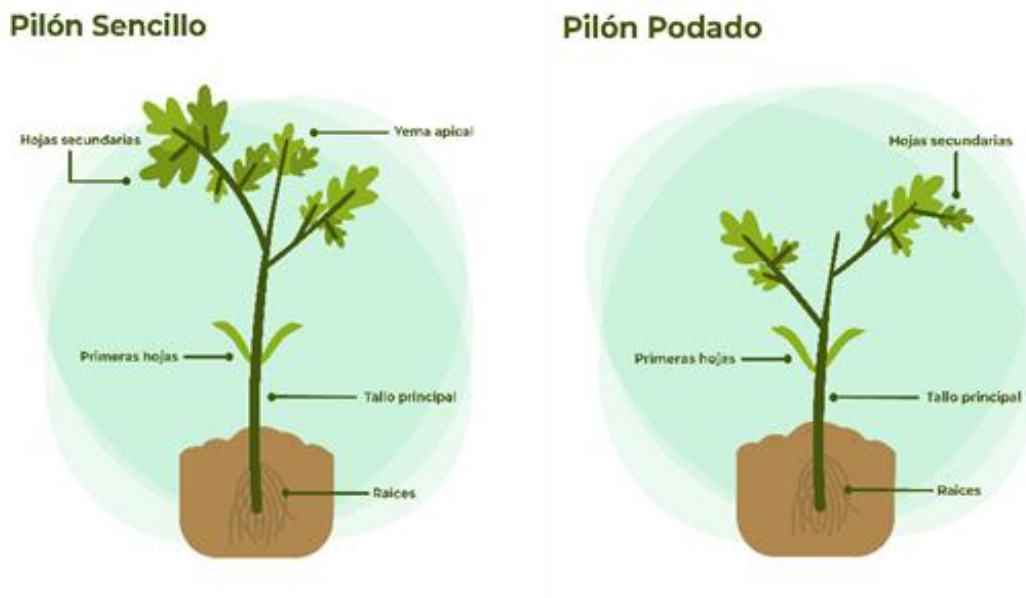
a. Tipos de pilón de tomate (*S. lycopersicum* L.)

Según Morán (2014) en el año 2009 por medio de la pilonera “Pegón Piloncito y Bejo” se inició a promover la utilización de pilones podados de tomate conocidos comercialmente como “4 x 4”, con el fin de ofrecer una alternativa tecnológica al alcance del agricultor.

- **Pilones tradicionales, sencillos o normales:** son plantas producidas bajo condiciones controladas en invernaderos de 30 días a 35 días de germinación.
- **Pilones podados:** son plantas producidas en invernaderos de 50 días de germinado a las cuales le realizan una poda conocida como despunte a los 30 días después de germinada la planta.

Morán (2014) asegura que con la poda apical del pilón se obtienen un promedio de 11 % de replante y en el caso de los pilones sin podar un 16 %. A la vez, en función del rendimiento se estima mayor rendimiento en los materiales a los que se les somete a poda apical en comparación a los sin podar.

En la figura 4 se observa la diferencia estructural de una planta de pilón sencillo y pilón podado en dónde se retira la yema apical para estimular el desarrollo de raíces secundarias, tallo con mayor diámetro y alargar el tiempo de trasplante.



Fuente: elaboración propia, 2021.

Figura 4. Dibujo de comparación entre un pilón sencillo y un pilón podado.

2. 1. 5. Mercado de materiales genéticos

El valor del mercado de semillas guatemalteco es de US\$2.4 MM equivalentes a ventas de 60 millones de semillas de tomates determinados de tipo saladette, representando 2.2 y 2.4 millones de dólares anualmente, de las cuales, Seminis, aún no reporta una importante participación, por lo que para el año 2023, la meta es vender 7.5 millones de semillas de SVTP7949 para obtener el 15% del mercado total, canalizando las ventas por medio de Duwest Guatemala (Soto, Valor del mercado de semillas de tomate en Guatemala, 2021).

Los proveedores de semilla para Guatemala son: Bejo, Guatemala, Sakata Seed de Guatemala, GERMOVEG'S, Vilmorin e East West por mencionar algunos.

En el cuadro 2 se detallan los proveedores con sus respectivos materiales genéticos disponibles en el mercado.

Cuadro 2. Oferta de materiales genéticos presentes en el mercado guatemalteco.

Proveedor	Hábito de crecimiento	Tipo de fruto	Variedad
Duwest Guatemala	Determinado	Saladette	SVTP7949
Bejo Guatemala	Semi determinado	Redondo aplanado Oval	Morelos F1, Turrialba F1 (3189) Tocayo F1
	Indeterminado	Redondo	Tomoko F1, Tolsfoi F1, Tosmar F1, Toivo F1, Mountain Magic F1
	Indeterminado	Oval	Celta F1, Tombor F1, Villalobos F1, Mountain Vineyard F1
		Largo	Monte limar F1
	Semi determinado	Largo	Tolimán F1, Tacana F1, Culma F1
Sakata Seed de Guatemala	Determinado	Saladette	Morazán y Valerio
	Indeterminado	Saladette	Optimax, Portos, Roble, Súper Óptimo
		Uva	Amai, Conde, Sweet hearts
		Bola	Botero
GERMOVEG´S	Variedad no identificada de venta en CEMACO		
Horta flor	Variedad no identificada de venta en Agro servicios de la región Oriente		
East West Seed Guatemala	Semi determinado	Alargado	P-52 F1
	Determinado	Blocky alargado	Tyral F1, Faraón F1, Bianco F1
HM Claus	Determinado	Saladette pera	HM 8080, HM 7448
		Saladette blocky	HM 8022
			PONY EXPRESS
Popoyán/Syngenta	Indeterminado	Redondo	CLX 44021 Indeterminados del tipo manzano: Evimeria, Dionisio, Springel
AHERN	Determinado	Saladette	E15M 70145, E15A 70144
El Parasal, S. A.	Determinado	Saladette	Retana F1, Atitlán, Ipala
	Indeterminado		Sir Elyan
INVERFLOHORSA	Indeterminado	Cherry Beef	Allure Almirante
RIJK ZWAAN GUATEMALA, S. A.	Indeterminado	Manzano	Bermello RZ / Emperador RZ, Tronus RZ / Shelter RZ
		De cocina	Maldini RZ
		Cherry	Guindo / Emperador RZ
		Uva	Fratellino / Emperador RZ
	Determinado	Portainjerto	Shelter RZ
	Indeterminado	Portainjerto	Emperador RZ

Continuación cuadro 2.

AJUVALLEY Seeds	Indeterminado	Manzano	Júpiter F1
		Largo	Derby F1
Vilmorin	Indeterminado	Uva	V.355 F1
		Cherry	Ottymo F1
		Bola	V.572 F1, V.574 F1, V.520 F1
		Portainjerto	V.9016 F1
			VBW1 F1
	Determinado	Saladette	Retana F1
			Acarigua F1
			Ilopango F1

Fuente: FASAGUA, 2020.

2. 1. 6. Descripción técnica del híbrido SVTP7949

Buen comportamiento en condiciones de alta temperatura, buen tamaño de fruta con maduración uniforme, buen amarre de fruta en la parte superior de la planta y con resistencia a TSWV (Virus del bronceado del tomate, *Tomato spotted wilt orthotospovirus*) (Seminis, 2020).

Planta de tipo determinado de buen vigor y alta productividad por unidad de área. Mantiene tamaños uniformes a través del ciclo de cosecha. Se adapta a diferentes condiciones de clima, suelo y manejo. Formato de fruta estable a través del ciclo productivo (Seminis, 2020).

Frutos de tamaño grande (L) ideal y deseado por el mercado, excelente color con maduración uniforme, alta firmeza y larga vida de anaquel (Seminis, 2020).

En el cuadro 3 se detallan las características del híbrido SVTP7949 basado en información de la ficha técnica.

Cuadro 3. Características del híbrido SVTP7949.

Ventajas competitivas					
Resistencia intermedia:		Frutos grandes, uniformes de excelente color con buena firmeza y larga vida de anaquel.		Adaptable a distintos tipos de clima, suelo y manejo.	
- TSWV - Tomato spotted wilt virus - - Nemátodos - <i>Fusarium oxysporum</i> y <i>solano</i> - <i>Verticillium</i> - <i>Stemphylium solani</i> - <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> - TYLCV - Tomato yellow leaf curl virus-					
Resistencia	Temporada	Peso promedio de frutos (g)	Forma de fruto	Madurez relativa (días)	Región
TSWV; Fol 0,1; Sbl; Sl; Va:0; Vd 0	Hot Wet Uniform	115 – 125	Fruto Saladette Tipo pera	80 – 90	CAMCAR

Fuente: Seminis, 2020.

En la figura 5 se observan algunas de las características del híbrido SVTP7949 como lo son frutos grandes con maduración uniforme de excelente color rojo intenso y forma alargada tipo Saladette.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 5 Fotografía del híbrido SVTP7949.

2. 1. 7. Descripción técnica del híbrido Retana F1

Es un híbrido determinado con muy buen vigor, buena cobertura foliar, buen comportamiento en calor y frío, gran flexibilidad de manejo agrícola, productividad alta con un rendimiento promedio de 3,300 cajas/mz. Expresa un fruto de color rojo intenso, forma muy uniforme, alta vida de anaquel gracias a una excelente firmeza ideal para transportarlo a largas distancias. Su paquete de resistencias incluye: Alta Resistencia al virus ToMV y TSWV (Vilmorin, 2021).

En la figura 6 se observan algunas de las características del híbrido Retana F1: frutos grandes y medianos con maduración uniforme de color rojo anaranjado y forma rectangular.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 6. Fotografía del híbrido Retana F1.

2. 1. 8. Métodos de evaluación en campo

A. Parcela de prueba

Es el ensayo que permite a los agricultores ser quienes evalúan la tecnología y la participación del técnico es menos manifiesta, procurando en todo caso, que el procedimiento que emplee para obtener la información, no interfiera con la capacidad del

agricultor para determinar por sí mismo, el valor de la o las prácticas puestas a prueba (ICTA, 1981).

“En la conducción de las parcelas prueba, el agricultor es quién paga todos los gastos, con excepción de la orientación técnica, asegurándose en esta forma la participación del agricultor en todo el proceso de generar, probar y evaluar la tecnología” (ICTA, 1981).

La parcela prueba ideal incluye no más de tres tratamientos: variedad criolla vrs variedad mejorada, o estos dos tratamientos más un tratamiento consciente en modificar la oportunidad de aplicación o dosis de un fertilizante, etc. En la parcela, la mitad o la tercera parte, según si los tratamientos son dos o tres, el agricultor siembra de manera tradicional, mientras que la otra u otras, siembra de acuerdo con la tecnología que está siendo validada y que esta debe de ser lo suficientemente sencilla para que el agricultor mismo la pueda comprender y poner en práctica (ICTA, 1981).

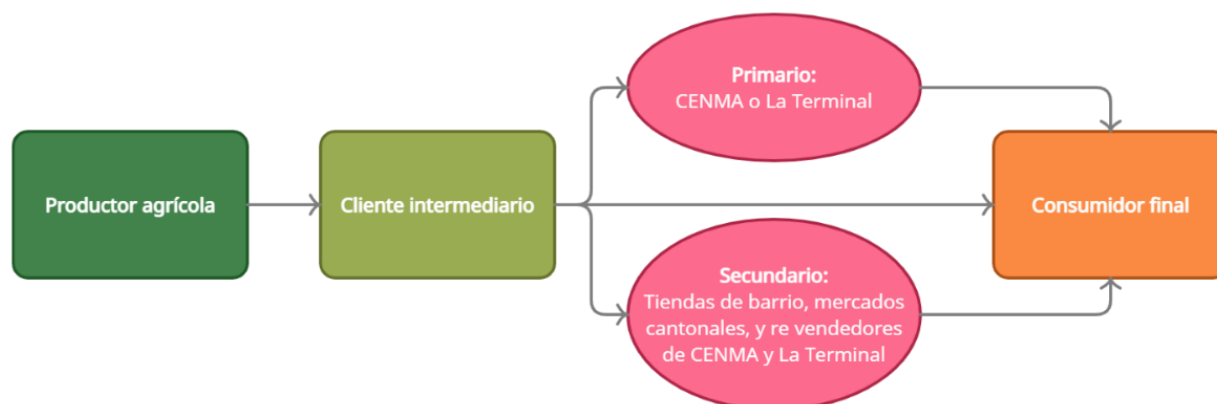
B. Parcela demostrativa o tecnología aprobada

Al año siguiente de colocarse la parcela de prueba, se vuelve a evaluar la aceptación o el rechazo de la tecnología por los participantes, si varios de ellos ponen en marcha la tecnología sobre una extensión considerable de su terreno, se le considera bien aceptada. En caso contrario, se determina el porqué, y si todavía se le considera promisorio, se vuelve a las etapas previas en el proceso de generar tecnología. Si los agricultores rechazaron la práctica por razones que no se pueden corregir inmediatamente, esta se incorpora al banco de información básica para uso y referencia futura (ICTA, 1981)

2. 1. 9. Mercadeo, validación, comercialización y mercado agrícola del tomate (*S. lycopersicum* L.)

A. Mercadeo

El mercadeo es el conjunto de procesos o etapas dentro del sistema de intercambio que deben superar los productos en el flujo de traslado desde el productor hasta el consumidor final de acuerdo como se observa en la figura 7. Se habla de consumidor final para diferenciarlo de compradores que adquieran los productos en el mercado para venderlos y no para consumirlos (Cliente intermediario). En este caso, el proceso de mercado no ha terminado; finaliza con el consumo del producto (Mendoza, 1995)



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 7. Esquema del proceso de mercado del tomate (*S. lycopersicum* L.) en Guatemala.

Un agricultor, por empírico que sea, no puede dejar de responder los interrogantes que surgen en el momento de planificar la siembra: ¿Qué producir? ¿En qué cantidad? ¿Cuándo? ¿Para quién? ¿A quién vender? Por tal razón, responder a ese tipo de preguntas puede contribuir a un mejor conocimiento de la comercialización y a la consolidación de una actividad agropecuaria más rentable (Mendoza, 1995).

Desde el punto de vista del agricultor, el objetivo de la producción es la ganancia. Sin embargo, ésta no se hace efectiva hasta que el producto no se vende, por lo que la coordinación de las actividades desarrolladas dentro y fuera de la zona de producción es necesaria para obtener un máximo retorno (Mendoza, 1995).

La comercialización es una combinación de actividades en virtud de la cual los alimentos de origen agrícola y las materias primas se preparan para el consumo y llegan al consumidor final en forma conveniente en el momento y en los lugares oportunos. Incluye por lo tanto el acopio, el transporte, la selección, la limpieza, la tipificación, el almacenamiento, el empaque, la elaboración inicial, la búsqueda de abastecedores y de mercados, la financiación de los gastos que ocasiona la conservación del producto mientras se encuentra un mercado, la adaptación del mencionado producto a los gustos del consumidor, la información a los consumidores de su existencia y calidad, la presentación en lotes de tamaño conveniente y todas las demás operaciones que implica llevar los artículos del productor al consumidor final (Mendoza, 1995).

“El mercado como lugar y como actividad económica nace con el pueblo y crece con él”.

(Mendoza, 1995)

El espacio destinado al mercado es generalmente un lugar céntrico alrededor del cual giran las principales actividades comerciales. Lo esencial en este concepto es el intercambio de información entre los participantes y la minimización de la importancia de la presencia física de los productos o de los participantes para establecer la relación. Mientras la comercialización o mercadeo es concebida como una actividad o serie de actividades de manipulación y transferencia de productos, y de preparación para el consumo, el mercado se destaca como el mecanismo que coteja los componentes de la oferta y la demanda; es el corazón del sistema de mercadeo (Mendoza, 1995).

B. Validación comercial

Una estrategia o validación comercial es el conjunto de acciones que pone en práctica una empresa para dar a conocer un nuevo producto, para aumentar su cuota de venta o su cuota de participación de mercado. Tiene como finalidad, aplicar una estrategia comercial para lograr alcanzar una ventaja competitiva que permita a la empresa mantenerse en el mercado con suficiente margen de rentabilidad (Quiroa, 2021).

Según (Quiroa, 2021) los principales aspectos que una empresa debe de conocer para implementar su estrategia/validación comercial son:

- **La necesidad del cliente:** Aspecto fundamental para aplicar con éxito la estrategia comercial, puesto que cualquier necesidad insatisfecha del cliente se puede utilizar como una fuente de oportunidad al desarrollar o adecuar productos que cubran esa necesidad de forma satisfactoria (Quiroa, 2021).
- **Conocimiento de la competencia:** Conocer que están haciendo los competidores para cubrir esa necesidad, que ofertas tienen en el mercado. Para esto se debe investigar que productos está vendiendo la competencia:

¿Qué características y atributos tienen dichos productos? ¿Cómo los promocionan?
¿Cómo los distribuyen? ¿A qué precios se comercializan?

C. Comercialización y mercado del tomate (*S. lycopersicum* L.)

El tomate (*S. lycopersicum* L.), es una de las hortalizas que más se produce e industrializa en todo el mundo y las aplicaciones son a nivel industrial: alimentos, cosméticos y medicina. Los principales productores de tomate a nivel mundial son China, India y Estados Unidos con valor de participación en el mercado de: 31 %, 11 % y 8 % respectivamente (Flaño,

2015). A nivel de América Central los países con mayor producción son Guatemala (49 %) y Honduras (25 %) (FAOSTAT, 2019).

“El aumento en volumen de producción mundial de tomate (*S. lycopersicum* L.) se debe al consumo per cápita de 16.7 kg en el año 2003 a 20.6 kg en el 2013, esto representa un incremento a nivel global de 3.2 % promedio anual, situándose en 159.4 millones de T. Este aumento ha sido influenciado esencialmente por países como China e India, que reportan aumentos 5.6 % y 9.0 % anual, mientras que en Estados Unidos el crecimiento ha sido mínimo, con una tasa de 0.9 % anual. Los países de Turquía y Egipto reportan los mayores niveles de consumo per cápita a nivel global, siendo 98.7 kg/persona/año y 90.1 kg/persona/año, respectivamente (FIRA, 2015).

En América Central el área de producción en el año 2017 corresponde a 110,000 Ha, con un volumen de producción de 4.9 millones de T; experimentado un crecimiento en producción del 2008 a 2017 del 38 % y un decrecimiento en área de 9 % (FAOSTAT 2019).

Según el MAGA para el año 2016 del 100 % del área cultivada, el 72.1 % se encuentra ubicada en los departamentos de Jutiapa, Baja Verapaz, Chiquimula, Guatemala, Alta Verapaz, El Progreso y Jalapa generando regalías para los agricultores por Q. 461,121.85 anuales a nivel país; y, el departamento de Santa Rosa abarcando 40 Ha en producción de tomate y otros cultivos hortícolas bajo condiciones de invernaderos. Según datos de la FAO para el año 2019 el área cosechada fue de 8,462 Ha, generando un rendimiento de 392,462 kg/Ha y una relación de producción-cantidad de 332.10 T.

Se estima que el volumen de producción de tomate satisface la demanda interna del país, sin embargo, para 2019 la FAO reporta 136 T de tomates frescos importados con un valor de 44,000US\$ y 54,718 T de tomates frescos exportados con un valor de 27,089US\$. El mercado centroamericano es el mercado regional más importante para Guatemala, destacando como el principal socio y destino final del 95 % de las exportaciones de tomate, manteniendo para el período 2005 - 2013 un volumen de exportación por arriba de las 85 T (Agro, 2015).

Agricultores de las diferentes regiones del país han optado por abandonar temporalmente la siembra de otros productos para dedicarse a cultivar tomate (*S. lycopersicum* L.) como resultado del aumento en el precio que registró BANGUAT en el año 2016 con un promedio anual de Q. 124.38 la caja de 45 lb a 50 lb. Sin embargo, FASAGUA (2021) para el mes de abril del año 2021 reportó precios de Q. 40.00 y Q. 30.00 para la caja de tomate (*S. lycopersicum* L.) de primera calidad y segunda calidad y para el mes de septiembre, el precio de la caja con fruto de primera calidad fue de Q. 130.00 y segunda calidad Q. 120.00, generando un incremento de Q.90.00 en ambas clasificaciones; esto se debe a la dinámica

de la temporada, la saturación en el mercado y a las consecuencias en la economía local derivado de la Pandemia COVID-19.

Uno de los puntos más importantes, desde hace 11 años, es la Central Mayorista de Abastecimiento -CENMA- ubicado en la Ciudad de Guatemala, zona 12 que reúne la dinámica de mayor comercialización para contribuir con la economía guatemalteca con más de 1,800 comerciantes y abastecedores que desde las 4 a.m. inician en labores para el funcionamiento y logística de verduras y frutas para distribuirse en los 23 mercados municipales y 15 satélites en todas las zonas de la Ciudad Capital (Guatemala, 2021).

Desde este punto, algunos productos se exportan a países como El salvador, México y Honduras ya que, debido al clima caluroso, no poseen la infinidad de frutas y verduras como Guatemala. Los días con más movimiento en este mercado son los días: sábado, domingo, lunes, miércoles y viernes para realizar compras por mayor (Exam, 2015).

a. Industria del tomate (*S. lycopersicum* L.)

Según los datos de la organización que agrupa a la industria mundial del tomate (World Processing Tomato Council) en la campaña de 2014 se produjeron casi 40 millones de T de tomate (*S. lycopersicum* L.) para la industria mundial, oscilando en el periodo 2001 -2014 entre un mínimo de 25 millones de T en 2001 y un máximo de 45 millones de T en 2009. En la base de datos de estadísticas de comercio mundial de las Naciones Unidas - UN Comtrade -, las exportaciones mundiales de tomate alcanzaron 5.6 millones de T en 2014, con un valor de 6.31 millones de dólares, siendo los principales países exportadores Italia, Estados Unidos, China, España y Portugal (Ruiz, 2015).

Los principales países importadores de tomate (*S. lycopersicum* L.) son: Reino Unido, Alemania, Francia, Canadá y Japón. El tomate entero pelado es demandado por Reino Unido, Alemania, Francia, Japón y Bélgica, el concentrado por Alemania, Reino Unido, Japón y Francia, los zumos por Reino Unido, Bielorrusia, Alemania, Francia y Kazajistán, y las salsas por Francia, Canadá, Reino Unido, Alemania y México (Ruiz, 2015).

De acuerdo con las estadísticas registradas por Guatemala en la SIECA, durante el año 2013, Guatemala ha registrado exportaciones de tomate al resto de la región, por valor de, USD 5.64 millones, correspondientes a 52.97 T (MAGA, 2014).

Si se desglosan las exportaciones mundiales de tomate por especialidades, el ranking de los países de acuerdo con su especialidad se detalla en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Exportaciones mundiales de tomate (*S. lycopersicum L.*) por especialidad, año 2014.

Especialidad	País (Ranking)	Exportaciones (Mill. T)	Valor (Mill. \$)
Entero, pelado y dados	Italia	1.56	1.50
	España		
	Estados Unidos		
	Grecia		
	Portugal		
Concentrado y polvo	China	2.96	3.37
	Italia		
	Estados Unidos		
	España		
	Portugal		
Zumos	Egipto	0.09	70.37
	Ucrania		
	España		
	Alemania		
	Italia		
Salsas	Estados Unidos	1.01	1.37
	Italia		
	Alemania		
	España		
	Bélgica		
TOTAL		5.62	76.61

Fuente: Ruiz, 2015.

b. Estructura del mercado

La figura 8 muestra la estructura del mercado guatemalteco que se identifica en el producto, la oferta, la demanda y el precio. Cada una de estas características se describe a continuación:

- **Producto:** es el objeto de intercambio con características físicas, químicas, composición nutricional, propiedades medicinales y usos, etc. Se incluyen productos similares o sustitutos en el mercado (Montaña, 2016).

- **Oferta:** estudia la cantidad de producto que los productores están dispuestos a suministrar al mercado. Analiza las condiciones de producción, a partir de datos de la situación actual y futura para proporcionar las bases y poder hacer proyecciones, con el fin de prever las posibilidades del proyecto en las condiciones de competencia existentes (Montaña, 2016).
- **Demanda:** esta determina las cantidades del producto que los consumidores están dispuestos a adquirir y que justifican la realización de los programas de producción, también su disposición de poder adquisitivo suficiente para adquirir el producto. Debe comprender la evolución de la demanda actual, y el análisis de ciertas características y condiciones que sirvan para explicar su probable comportamiento a futuro (Montaña, 2016).
- **Precio:** existen diferentes posibilidades de fijación de precios mediante los cuales se debe señalar la que corresponda con las características del bien y el tipo de mercado. Entre las modalidades están: el precio asignado por el mercado interno, el fijado por el gobierno, el estimado en función del costo de producción, el establecido en función de la demanda y la oferta del producto y el precio del mercado internacional. En la fijación del precio se debe señalar los valores máximos y mínimos probables entre los que oscilara el de la venta del producto, y sus repercusiones sobre la demanda del bien. Una vez que se ha escogido el precio, es el que se debe utilizar para las estimaciones financieras del proyecto (Montaña, 2016).



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 8. Esquema resumen de la estructura de mercado en Guatemala.

Según Mendoza (1995) en la realidad, existe una fe en la “mano invisible” como reguladora de mercados y sistemas de comercialización. Sin embargo, con frecuencia se escuchan argumentos sobre intermediarios especuladores, monopolistas, e inauditos márgenes de comercialización; esas anomalías del mercado se aceptan y ocasionalmente se toman medidas para legislar respecto a márgenes justos y precios estables, sin embargo, eso no ocurre para Guatemala ya que la “mano invisible” es el reflejo de los intereses comerciales de los intermediarios que buscan satisfacer sus necesidades económicas, muchas veces, dejando a un lado, los intereses del agricultor y el consumidor final.

c. Análisis de la oferta del tomate (*S. lycopersicum* L.) en Guatemala

En Guatemala, los productores agrícolas actualmente cosechan variedades como: Culma F1, P-52 F1, Tyral F1, Faraón F1, Retana F1, etc., sin embargo, algunas de estos híbridos se encuentran en una etapa de desgaste debido al agotamiento de los suelos, las exigencias de carácter “fácil y de poca inversión” en el manejo agrícola, el aumento de los vectores de plagas y enfermedades por el uso descontrolado de químicos, las limitaciones por la disponibilidad de agua apta para riego, sumado a las exigencias de calidad del consumidor final y las pérdidas generadas en la etapa de almacenamiento. Actualmente el único híbrido “nuevo” (Introducción año 2020) en el mercado es SVTP7949 de la casa semillerista Seminis.

d. Análisis de la demanda del tomate (*S. lycopersicum* L.) en Guatemala

A nivel agrícola, el cliente con mayor demanda es el productor ya que es quién manifiesta la necesidad de probar contantemente nuevos materiales que puedan satisfacer sus necesidades de producción y manejo agrícola tanto en temporada de invierno como en verano. En ambas temporadas la dinámica de producción es diferente debido a factores como: presión de plagas y enfermedades, escases o abundancia de agua, tendencia de producción a nivel nacional, costos de fertilizantes y de la mano de obra, condiciones climáticas y agotamiento de los suelos que empujan al incremento de la frontera agrícola y hace que, en cada temporada, los agricultores, busquen tierras nuevas.

Mientras que para el cliente intermediario la demanda se desarrolla con una dinámica diferente ya que, al presentarse escases de fruto, el precio se incrementa, pero cuándo hay abundancia de fruto, raramente, disminuye de precio. Incluso cuando hay saturación en el mercado sumado a los altos precios y la demanda no permite el desfogue del fruto, el intermediario toma la postura de desechar la producción y trasladar este rubro de pérdida al agricultor.

En la dinámica de la demanda, el agricultor es, siempre, el más afectado ya que si el fruto se pierde en manos del intermediario, este no compensa el valor de la producción debido a que el fruto llega al punto de venta a consignación. A diferencia de los agricultores que venden en su área de producción ya que venden “en pie” y la dinámica es: caja clasificada = caja pagada.

e. Análisis de precios del tomate (*S. lycopersicum* L.) en Guatemala

Los precios son establecidos con base a la calidad del producto y abastecimiento en el mercado.

En el cuadro 5 se detalla la valoración económica en los meses de mayo, septiembre y octubre del año 2021.

Cuadro 5. Precios monitoreados en la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -.

Calidad	Precio por caja Q.				Características	Observaciones
	3/05/2021	18/09/2021	15/10/2021	27/10/2021		
Primera	65.00	130.00	150.00	180.00	El mejor tomate de mayor tamaño.	Lo consumen las familias de mejor condición económica o para actividades especiales.
Segunda	55.00	120.00	140.00	170.00	Tamaño mediano	Lo consumen la mayor cantidad de personas.
Tercera	35.00	50.00	65.00	80.00	Tamaño pequeño	Lo consumen en la industria alimentaria y entra en auge para la temporada de fin de año.

Fuente: FASAGUA, 2021.

f. Canales de comercialización

Según (Montaña, 2016) los canales de comercialización se definen como las etapas por las cuales deben pasar los bienes en el proceso de transferencia entre productor y consumidor final. En el canal de comercialización se destacan los diferentes productores, intermediarios y consumidores.

- **El productor:** es quién materialmente inicia el proceso al obtener su cosecha y ponerla a disposición del mercado.
- **Los intermediarios:** son las personas o instituciones que intervienen en el proceso, distintos de productores y consumidores. Según su actividad se pueden diferenciar en comerciantes, comisionistas y procesadores. Los comerciantes compran y venden bajo su responsabilidad, asumen los riesgos de mercadeo y disponen de las utilidades obtenidas. En la comercialización de alimentos o de productos agrícolas intervienen: 1) el acopiador rural, 2) el mayorista y 3) el detallista.
- **El acopiador rural:** reúne o concentra la producción rural dispersa y efectúa una primera clasificación, transporta y vende el producto a mayoristas.
- **El mayorista:** concentra la producción y la conecta con los detallistas, suele realizar funciones de clasificación, empaque, transporte y almacenamiento. El mayor aporte que hace al proceso de mercadeo es ubicar el producto en el sitio donde se quiere.
- **Detallista:** es quien fracciona el producto y lo vende al consumidor, como función principal tiene la distribución y el empaque, pero puede realizar labores de selección, promoción, conservación y financiamiento del consumidor. Hay tres clases de detallistas que son: los especializados, los comisionistas y los procesadores.

La estructura de comercialización para el tomate (*S. lycopersicum* L.) se desarrolla de acuerdo a la oferta generada por medio de las casa semilleristas, la demanda se genera por actividades dinámicas entre: el productor agrícola, el cliente intermediario del mercado mayorista y el consumidor final en los diferentes puntos de venta, siendo para este caso, la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - y, el precio se establece de acuerdo a las temporadas de siembra y cosecha (abastecimiento del mercado), el intermediario comercial que puede ser: el cliente intermediario del mercado mayorista (Cenma, La Terminal y La Bodega en El Salvador) que es la persona que conoce el mercado y que tiene contacto con todos los actores comerciales.

g. Investigación de mercados

La investigación de mercados es esencial antes de dar comienzo a cualquier proyecto de cualquier clase, sin ella existe el riesgo de que los consumidores no necesiten o deseen el producto, o de que no les guste la forma como está empacado y presentado, por brindar un ejemplo (Mendoza, 1995).

Este se refiere a la recopilación, registro y análisis de todos los hechos relacionados con la transferencia y venta de los bienes y servicios, desde el productor hasta el consumidor. Implica la aplicación de un método científico, con el propósito de conocer los problemas vinculados al proceso de transferencia de bienes y servicios. Permite que los productores entren en contacto con los compradores de sus productos, reduciendo las incertidumbres generados por las operaciones de mercadeo que se fundan en actos humanos y estos no pertenecen al dominio de las ciencias exactas sino a las ciencias sociales (Mendoza, 1995).

La investigación de mercados puede enfocar dos áreas, principalmente: 1. Las dirigidas a encontrar nuevas oportunidades de venta para ser explotadas (tal como es el caso de la presente investigación) y 2. Las dirigidas a encontrar caminos más eficientes para la exploración de oportunidades de venta ya conocidas. Según (Mendoza, 1995) en ambos casos, las investigaciones podrán encaminarse a los siguientes aspectos:

- **Investigación de nuevos productos:** Busca conocer las tendencias siempre cambiantes del consumidor, para adaptar la producción a sus preferencias en todos sus alcances de calidad, presentación, forma, tamaño, capacidad de pago, etc.
- **Investigación de mercados:** Comprende la reunión, el registro y el análisis de todos los hechos acerca de los problemas relacionados con la transferencia y venta de bienes y servicios del productor al consumidor.

En el nivel más sofisticado, las grandes empresas u organizaciones pueden hacer entrevistas persona a persona o por teléfono con miles de compradores potenciales. Sin embargo, ambas actividades tienen la misma finalidad: asegurarse de que un producto puede ser vendido y de que ello puede lograrse lucrativamente.

h. Antecedentes de estudios del mercado de tomate (*S. Lycopersicum* L.) en Guatemala

En diferentes plataformas de búsqueda digital pueden encontrarse referencias de investigación relacionada con estudios de mercado de tomate (*S. Lycopersicum* L.), sin embargo, ninguna de estas investigaciones recopila un acercamiento directo en la producción de un nuevo híbrido, la dinámica comercial con el cliente intermediario del CENMA, la descripción de la expresión característica de un híbrido para una zona en específico y los costos de producción y rentabilidad comparados con uno de los híbridos de mayor comercialización en Guatemala.

Algunas de las investigaciones relacionadas son:

- **“Comercialización (Producción de tomate) y proyecto: Producción de melón” por Nitzia Tonita Montejo Díaz de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, año 2009.**

Este documento recopila información de las variables socioeconómicas que inciden en la situación de la población del municipio de Salamá, Baja Verapaz, analiza las actividades productivas que representan la base económica del lugar, principalmente “La Producción de Tomate”, así como identifica el potencial de los recursos existentes y propone a las unidades productivas alternativas de inversión para que contribuyan a mejorar el nivel de vida de la población. Así mismo, describe el desarrollo de la producción de tomate variedad Silverado, analiza los aspectos de la productividad como actividad económica como: volumen, valor y superficie de la producción, tecnología, costos y rentabilidad de la producción, así como las fuentes de financiamiento, comercialización y organización empresarial.

- **Perfil comercial Tomate por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - MAGA - del Gobierno de Guatemala, año 2014.**

Este documento contiene perfiles comerciales que tienen la finalidad de ser un marco de referencia que introduzca al productor y exportador al mercado de frutas y vegetales de la Unión Europea; particularmente dar una visión del mercado en la Unión Europea, poniendo relevancia e identificando quienes forman parte en la distribución y comercio de estos productos, que oportunidades de negocio presentan los productos guatemaltecos, cómo debe abordar este mercado, cuál es el segmento del mercado que deben enfocarse, cuáles son sus mejores alternativas de comercialización. El perfil del tomate contiene una caracterización del producto, la identificación internacional de la partida arancelaria, la

descripción botánica y variedades comerciales, la descripción de los mercados en la Unión Europea y Centroamérica.

- **Mercado local e internacional para el tomate de Guatemala.**

Este documento recopila información sobre la demanda internacional de tomate, los países con índices más altos de consumo a nivel mundial, además información sobre la cantidad de tomate ofertado, es decir, la producción existente. Se presenta una reseña sobre el precio de tomate al por mayor y al final se muestran los canales de comercialización utilizados por los productores para llegar a los consumidores, industriales y minoristas.

- **Evaluación de Rendimiento y Calidad Organoléptica de 5 Cultivares de Tomate (*Solanum lycopersicum*) para pasta, en dos localidades en el Departamento de Chiquimula, por Ing. Agr. Eduardo René Solís Fong e Ing. Agr. Alan David José Pinto Vargas, año 2019.**

Este documento presenta alternativas e información sobre el rendimiento de cinco cultivares de tomate (HM 3888, HM 3887, HM 9905, HM 58801 y HM 58811) para proceso de pasta en dos localidades del departamento de Chiquimula, analiza la calidad organoléptica del fruto de tomate, así como su respectivo proceso para determinar la preferencia y aceptación de la pasta de los diferentes cultivares.

- **Estudio de producción de tomate manzano en invernadero, en Chiquimula por Steven René Valdez Hernández de la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas de la Universidad Rafael Landívar, año 2016.**

Este documento enfatiza la producción de tomate manzano por medio del estudio productivo bajo cobertura en la localidad de Chiquimula, una propuesta a nivel de consultoría basada en la implementación de la metodología de biofumigación, para la empresa guatemalteca DETPON, S.A. Así mismo el análisis de factibilidad tomando en cuenta factores como: producción, calidad y la capacidad de mercadeo del producto, contiene la evaluación de la viabilidad económica y el retorno de la inversión.

2. 1. 10. Análisis de costos

Para este tipo de análisis se identifican diferentes rubros y se obtienen de la siguiente manera:

- **Producción total (kg/mz):** datos de conversión de la producción para un área de 7,000m² siendo la cantidad de libras multiplicado por 0.45.

$$\text{Producción total (kg/mz)} = \text{Libras producidas} * 0.45$$

- **Producción total (kg/Ha):** datos de conversión de la producción para un área de 10,000 m² siendo la cantidad de libras en Kg/mz multiplicado por 10,000 y dividido en 7,000.

$$\text{Producción total (kg/ha)} = \text{Libras producidas(kg/mz)} * 10,000 / 7,000$$

- **Rendimiento (Fruta de primera, segunda y tercer calidad):** dato que se obtiene al final de la cosecha, por cada clasificación se multiplica la cantidad de libras multiplicado por 0.45.
- **Análisis de costos:** para el análisis económico en torno a los híbridos evaluados se identificaron diferentes rubros que se desglosan de la siguiente manera:
- **Costo directo (Q.) y Costo indirecto (Q.):** valores obtenidos por medio de una entrevista directa con el encargado de finca.
- **Costo total de la producción (Q.):** dato de la sumatoria de los valores de costo directo y costo indirecto.
- **Producción total (Caja):** valores obtenidos por participación directa en los días de cosecha y entrevista directa con el encargado de finca.
- **Precio de venta (Caja) (Q.):** este dato, regularmente, lo define el mercado y el cliente intermediario, se obtuvo por participación directa en los días de venta y entrevista directa con el encargado de finca.
- **Ingreso bruto (Q.):** valores de producción total de cajas multiplicado por el precio de venta.

$$\text{Ingreso bruto (Q.)} = \text{Producción total (Caja)} * \text{Precio de venta (Caja) (Q.)}$$

2. 2. Marco referencial

Para cumplir con el objetivo de este estudio, es indispensable conocer las características biofísicas y la ubicación de los lugares en dónde se levantaron los datos de campo para la ejecución del proyecto.

2. 2. 1. Descripción del proyecto

A. Localización

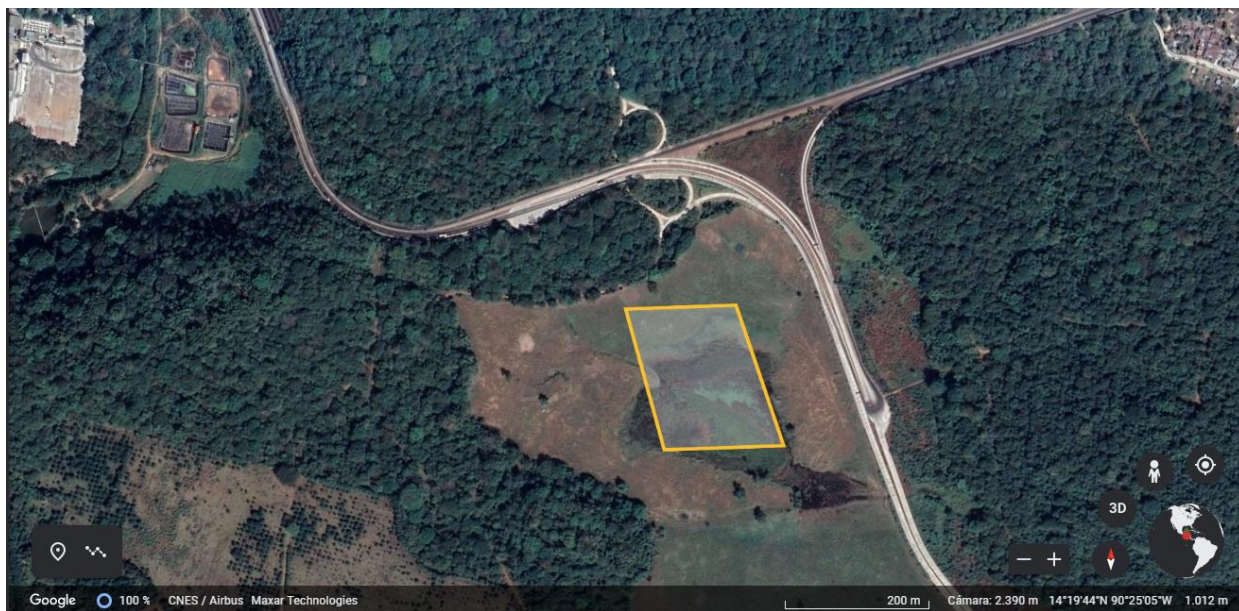
El área de levantamiento de datos se distribuye en dos localizaciones como se observa el mapa en la figura 42A y se describen a continuación:

a. El Cerinal, Barberena, Santa Rosa

En este punto, se levantó la parcela prueba ubicada en el Parcelamiento Fray Bartolomé de las Casas (El Cerinal), municipio de Barberena, departamento de Santa Rosa con coordenadas geográficas $14^{\circ} 19' 41.07''$ N, $-90^{\circ} 25' 35.11''$ W y altitud de 1,058.4 m s.n.m El acceso es sobre la carretera Panamericana CA1 hasta el kilómetro 55, recorriendo en un lapso de 1 h y 15 mins desde la Ciudad de Guatemala. Esta es una propiedad arrendada por el señor Daniel Lemus con un área de 25 mz.

El parcelamiento Fray Bartolomé de las Casas (El Cerinal) pertenece al municipio de Barberena, departamento de Santa Rosa, colinda al norte con Santa Cruz Naranjo, al sur con Pueblo Nuevo Viñas y Concepción, al este con Barberena y El Colorado, y al oeste con Santa Rosa.

En la figura 9 se observa un mapa de geo ubicación de la parcela prueba ubicada en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa.



Fuente: Elaboración propia por medio de Google Maps, 2021.

Figura 9. Mapa de geo ubicación de la parcela prueba en El Cernal, Barberena, Santa Rosa.

i. Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -

En este punto, se realizaron las entrevistas de los clientes intermediarios. El proyecto de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - pertenece a la Municipalidad de Guatemala, se ubica en la latitud de $14^{\circ}37'15''$ y longitud de $90^{\circ}31'36''$ a 1,500 m a 1,700 m s.n.m en promedio y alberga a 1,350 mayoristas. El organigrama está estructurado por el alcalde municipal de la Ciudad de Guatemala, seguido por el director de abastos, Sub director de Abastos, Gerente General y Junta Directiva e Inquilinos (USAC, 2001).

La Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - se localiza al sur de la Ciudad de Guatemala, colinda al norte con la colonia residencial Monte María; al sur con terrenos propiedad municipal y con la colonia El Mezquital; al oeste con las colonias Villalobos I y II; y al este con el barranco identificado como Quebrada El Frutal.

En la figura 10 se observa un mapa de geo ubicación de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -.



Fuente: Elaboración propia por medio de Google Maps, 2021.

Figura 10. Mapa de geo ubicación de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -.

B. Condiciones climáticas

Estas constituyen un factor fundamental al momento de establecer una producción ya que generalmente se refieren a varios aspectos y patrones del clima en un área determinada y las posibles consecuencias y efectos que pueda crear.

a. El Cernal, Barberena Santa Rosa

La referencia climática es el municipio de Barberena registrando alturas desde 7,200 feet (2,195 m) hasta 2,400 feet (732 m s.n.m), para este caso en el que el estudio se realiza en la temporada lluviosa (meses de julio a octubre), se resaltan los siguientes datos:

- La temporada de lluvia es húmeda y nublada dura 7.9 meses, aproximadamente del 6 de abril al 2 de diciembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros.
- La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 20 de junio, con una acumulación total promedio de 153 mm. (Weatherspark, 2021).

b. Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -

La referencia climática es el municipio de Guatemala tal como señala el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (2020), el municipio de Guatemala cuenta con temperatura media anual de 24.50 °C promedio máxima y promedio mínimo 14 °C, presenta una precipitación media de 1,196 mm a 2,000 mm anuales, la humedad relativa media es de 78 % y la velocidad del viento es de 17.70 km/h.

C. Condiciones edáficas

Se hace referencia a la actividad biológica, las características climáticas y la topografía que inciden en las características del sistema edáfico de un área en específico.

a. El Cerinal, Barberena, Santa Rosa

Según Simmons (1975) los suelos del municipio de Barberena en su mayoría están comprendidos en dos tipos:

- **Grupo I subgrupo E:** suelos sobre materiales volcánicos mezclados o de color oscuro en terreno casi plano moderadamente inclinado.
- **Grupo II subgrupo A:** suelos profundos sobre materiales volcánicos mezclados o de color oscuro, la capacidad productiva de la tierra, combinados con los efectos de clima, es apta para cultivos perennes y de montañas, principalmente para fines forestales y pastos. Estos suelos en la actualidad, los productores le realizan prácticas de conservación, adicionándole pulpa de café; se puede indicar que las plantaciones de café prevalecen en el municipio y están diseñadas en surcos lo que no permiten la erosión de estos.

b. Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -

Como expresa la FAO/UNESCO (1976), se encuentran rocas ultrabásicas, como serpentinas adyacentes a rocas metamórficas, grandes estratos de cenizas volcánicas de la era cuaternaria, convertida en arcilla por medio de la meteorización; suelos poco profundos, relieve ondulado o casi plano, poseen un drenaje de lento a rápido y alto peligro de erosión

D. Condiciones fitosanitarias

Son indicadores de enfermedades y plagas de común ocurrencia en los cultivos que incrementan debido al aumento y la frecuencia de ciertas condiciones climáticas y edáficas que favorecen la presencia de plagas y enfermedades llegando a afectar económicamente.

a. El Cernal, Barberena, Santa Rosa

Debido a las condiciones climáticas y edáficas del sector, pueden presentarse escenarios de vulnerabilidad fitosanitaria que permiten la rápida propagación patógenos del tipo: *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Stephyllium*, *Ralstonia*, *Verticillium*, *Botrytis cinérea*, Tizón temprano o mancha negra de la hoja, Oidio o Moho polvoriento y otros; así como plagas del tipo: Ácaros, Trips (*Tisanoptera occidentalis*), Mosca blanca (*Trialeurodes vaporarium*), Pölilla del tomate (*Tuta absoluta*), Mosca minadora (*Liruiomiza* spp) y gusanos cortadores (Lepidopteros) y otros.

Estas plagas y enfermedades son transmisoras de virus y vectores que limitan el desarrollo de la planta atacando directamente raíces, tallo, hojas, flor y fruto. Estos ataques si no son controlados durante los primeros síntomas, afectan directamente en la producción e inciden en los costos de producción debido a que se deben incrementar las aplicaciones de productos químicos para el control y erradicación de estos síntomas.

De acuerdo con experiencias de algunos agricultores, una planta de tomate que es atacada en su primer etapa, raramente se recupera y una planta que es atacada en la fase de floración, difícilmente genera buena producción.

b. Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -

Debido a las condiciones climáticas y sanitarias del sector, pueden presentarse escenarios de vulnerabilidad fitosanitaria específicamente en el manejo de frutas, verduras, cárnicos y otros insumos que ingresa para la venta en el área, ya que los espacios de venta (galpones) únicamente cuentan con servicio sanitario y área para el lavado de manos cada dos galpones, sumado a que el agua disponible no es potable.

E. Recursos naturales

a. El Cernal, Barberena, Santa Rosa

i. Bosques

Las áreas boscosas del municipio se clasifican en zonas de bosque muy húmedo subtropical (cálido) y bosque húmedo subtropical (templado) (SIFGUA, 2020).

Durante el período 2006 - 2010, hubo una pérdida de 14,592 Ha de bosque, sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 12,3111 Ha teniendo como resultado una pérdida neta de 2,281 Ha de bosque. Estas 2,281 Ha de pérdida neta, representan una deforestación del 6.39 % del bosque que existía en el año 2010. La tasa de deforestación para este departamento es de 416 Ha/año, equivalente al -1.16 % anual del bosque existente en el año 2010 (SIFGUA, 2021).

El departamento de Santa Rosa en el período 2010 contaba con 35,688 Ha de bosque y para el año 2016 se reportó una cobertura forestal de 33,407 Ha, pudiendo determinar que durante el período 2010 - 2016 hubo una pérdida de 2,281 Ha de bosque representando un cambio anual de 416 Ha/año (SIFGUA, 2021).

ii. Zona de vida

La zona de vida de bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT) se encuentra presente en los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Totonicapán, Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, Baja Verapaz y Santa Rosa; así como en la zona oriental del país: Jalapa, Jutiapa, Chiquimula, El Progreso y Zacapa y en las zonas montañosas del suroriente de Izabal y Petén (IARNA, 2018).

El territorio cubierto por esta zona de vida registra precipitaciones pluviales anuales promedio comprendidas entre los 1,000 mm y 3,125 mm, siendo su valor medio de 1,731 mm. Los valores de temperatura mínima y máxima promedio anual se encuentran comprendidos entre los 18 °C y los 24 °C y el valor promedio es de 21.27 °C. Esta zona de vida se caracteriza por presentar una relación entre la evapotranspiración potencial y la precipitación pluvial que, en promedio, es de 0.72, lo que significa que de cada milímetro de lluvia se evapotranspiran 0.72 mm, haciendo que esta zona de vida se considere excedentaria en agua (IARNA, 2018)

iii. Flora y fauna

Entre las principales variedades de la flora se encuentran en el municipio de Barberena, Santa Rosa son las siguientes: Paterna (*Inga spuria*), Matilisguate (*Tabebuia rosea*), Amate (*Ficus insipida*), Ciprés (*Cupressus sempervirens*), Guayaba (*Psidium guajava*), Guarumo (*Cecropia peltata*), Hormigo (*Platymiscium dimorphandrum*), Madre Cacao (*Gliricidia sepium*), Guachipilín (*Diphysa americana*), Cedro (*Cedrela odorata*), Pino (*Pinus sp*), Conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y Escobillo (*Sida rhombifolia*). Como sombra permanente del café (*Coffea*): Cuje (*Annona cherimola Mill*), Cushing (*Inga edulis*), Caspirol (*Inga laurina*), Paterna (*Inga spuria*) y Graviéa (*Grevillea robusta*); de manera semipermanente se usan el Gandul (*Cajanus cajan*), Madriano (*Silybum marianum L.*) e Higuierillo (*Ricinus communis*) y de manera temporal se usan el Banano/ Platano (*Musa × paradisiaca*). Como plantas ornamentales las más representativas son los rosales (*Rosa*), bougambilias (*Bougainvillea*), claveles (*dianthus caryophyllus*), orquídeas (*Orchidaceae*), ninfas de agua (*Nymphaea*) y geranios (*Geranium*). Con respecto a los árboles frutales entre los más importantes se encuentran: Naranja (*Citrus x sinensis*), Mango (*Mangifera indica*), Jocote (*Spondias purpurea*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), Guayaba (*Psidium guajava*), Piña (*Ananas comosus*) y Mora (*Rubus ulmifolius*) (López, 2004).

Entre las especies animales con más presencia se encuentran: Gato de Monte, Espumuyas, Codornices, Chorchas, Tacuazines, Mapaches y Pato Zambullidor; asimismo variedad de peces tales como: Guapote, Tilapia y Mojarra Rayada; de esta especies de peces hay ido desapareciendo gradualmente en los últimos años, debido al uso de insecticidas en las áreas aledañas y los desechos de los beneficios húmedos. (López, 2004)

El Instituto Nacional de Bosques (INAB) cuenta con planes de reforestación en las cuencas de los ríos y tiene a su cargo la administración de áreas protegidas como las lagunas El Pino y El Espino. Dentro de las principales especies de árboles están: Cedro (*Cedrela odorata*), Guarumo (*Cecropia peltata*), Hormigo (*Platymiscium dimorphandrum*), Madre Cacao (*Gliricidia sepium*), entre otros. También se incluyen árboles utilizados para la sombra de las plantaciones de café (*Coffea*), dentro de los cuales están: Paterna (*Inga spuria*), Graviéa (*Grevillea robusta*), Madriano (*Silybum marianum*), Cuje/ Paterna (*Inga spuria*) e Higuierillo (*Ricinus communis*) (Lemus, 2004).

iv. Orografía y topografía

El municipio de Barberena se caracteriza por contar con numerosas elevaciones, se pueden mencionar el volcán Cerro Redondo, las montañas De las Minas y El Colorado, así como con los cerros: Alto, Calderas, De los Bueyes, De los Frijoles, De la Cruz, El Carmen, El

Cerrón, El Coyolito, El Infiernillo, El Maguey, El Matasano, El Morador, El Perol, El Pinal, El Porvenir, El Sordo, La Casita, La Torre, La Vega, Las Mercedes, Los Murciélagos, Loma China, Miramundo, Monteverde, Ojo de Agua, El Pelado, El Redondo, San Luis El Volcancito y San Roberto, estas montañas y cerros en un buen porcentaje son cultivables, además, cuenta con valles y planicies cuyo suelo es generosamente fértil (MAGA, 1998).

Debido a la variada topografía del terreno es difícil el uso de maquinaria agrícola y además porque el mayor cultivo predominante es el café, el cual lleva un proceso manual hasta su cosecha. Se pudo determinar que el municipio de Barberena es bastante accidentado (MAGA, 1998).

v. Hidrografía

Dentro de las principales fuentes hidrológicas se encuentran ríos, riachuelos quebradas, lagunas y lagunetas. Entre los ríos más importantes está el Aguacapa que atraviesa el municipio de Barberena, que llega posteriormente a la represa del mismo nombre, la cual es importante por la energía eléctrica que genera para la región. También existen los ríos: La Plata, Las Cadenas y Aguacapilla, los riachuelos La Presa, Media Cuesta, Las Minas, Los Limones, Bijagues, La Concha, La Vega, Uta, Los Verdes, San Luis, Blanco, Cimarrón y el Azufre, así como las quebradas El Joal, El Jute, Helada, La Instancia, De la Pastora, Las Mercedes, El Subinal y Quebrada Seca (López, 2004).

La presencia de todos estos caudales favorece el riego de áreas cultivadas del municipio, sin embargo, debido a que la zona es netamente cafetalera, existen muchos beneficios húmedos de café que utilizan cantidades considerables de este recurso natural para realizar sus actividades, lo que constituye una amenaza para el medio ambiente. Otro de los recursos hídricos son las lagunas y lagunetas como: El Pino, El Junquillo, El Paraíso, El Pijje, Los Achiotes, Presa escondida y Utzumazate, la más importante es la laguna El Pino, habitada por diversas variedades de peces, entre ellos: Guapote o Lobina, Tilapia y Mojarra rayada. Además, se encuentran dos variedades de patos, Gallareta y Zambullidor, actualmente es área protegida por el Instituto Nacional de Bosques -INAB- (López, 2004).

c. Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -

i. Zona de vida

El CENMA se ubica en la zona de vida Bosque Húmedo Sub Tropical (Templado) bh –S(t) dentro de la cual las especies representativas de esta zona de vida son pinos, encinos y latifoliadas, en esta zona de vida los periodos de lluvia más frecuente se encuentran en los meses de mayo a noviembre, teniendo variaciones en la intensidad según el escenario orográfico. La topografía se clasifica como relieve ondulado, a accidentado y escarpado. La temperatura se encuentra entre 18 °C - 22 °C, no se originan heladas, su precipitación anual varía de 1,000 mm a 2,000 mm, la estación seca se encuentra en los meses de noviembre a abril, encontrándose una humedad relativa de 75 % a 80 % y una evapotranspiración potencial de 1,103 mm al año.

ii. Flora y fauna

Las especies de flora presentes en el área son: *spatodea campanulata* (Llama del bosque), *pinus sp* (Pino común), *Cupressus sp* (Ciprés), *Quercus sp* (Encino), *Psidium guajaba* (Guayaba), *Ceiba pentandra* (Ceiba), *Tabebuia sp* (Matilisguate) y otras.

Las especies de fauna presentes en el área son: rata común, ardillas, conejos, cotuzas y fauna del tipo doméstico.

2. 2. 2. División político – administrativa

a. El Cerinal, Santa Rosa

El departamento de Santa Rosa pertenece a la región IV Suroriente de Guatemala y posee 14 municipios dentro de los cuales se ubica Barberena y 2 parcelamientos entre los cuales se ubica Fray Bartolomé de las Casas (El Cerinal) (EcuRed, 2021)

Actualmente la figura política para el municipio de Barberena es el señor alcalde Rubelio Recinos Corea (Municipalidad de Barberena, 2021).

i. Población

De acuerdo con el Censo (2018) la población del departamento de Santa Rosa es de 396,607 personas representando el 2.7 % de la población nacional. La población se distribuye por grupos de edad en 126,441 personas de 0 años - 14 años, 116,174 personas de 15 años - 29 años, 128,229 personas de 30 años - 64 años, 25,763 personas de 65 años o más años. Según la distribución porcentual de la población por grupos de pertenencia a nivel nacional, Santa Rosa posee 0.1 % población maya, 3.3 % población garífuna, 21.1 % población Xinca, 3.2 % población afrodescendiente/creole/afro mestizo, 4 % ladino y 3 % extranjero.

ii. Idiomas

El departamento de Santa Rosa registra mayoritariamente al idioma español en un 42 % y de los idiomas de las 22 comunidades lingüísticas del pueblo Maya los de mayor habla son: 1.7 % Chalchiteka' y 1.2 % Aw akateka (INE, 2019).

iii. Estructura agraria

La mayoría de las actividades económicas del municipio de Barberena, giran en torno al sector agrícola y su desarrollo productivo está vinculado directamente a la tenencia, concentración y uso de la tierra, elementos importantes para la explotación y aprovechamiento de este recurso (Flores, 2017).

En el municipio de Barberena se identificaron diversas formas de tenencia de la tierra según su distribución para el año 2001 y se detallan en el cuadro 6.

Cuadro 6 Tenencia de la tierra del municipio de Barberena, Santa Rosa.

Forma de tenencia	Número de explotaciones	%	Superficie en manzanas	%
Propia	2,705	93.92	41,807	99.54
Arrendada	84	2.92	100	0.24
Colonato	90	3.13	90	0.21
Comunal	1	0.03	3	0.01
Total	2,880	100	42,00	100

Fuente: Flores, 2017.

Como se puede observar en el cuadro 6 la mayor parte de explotaciones en el municipio corresponden al tipo de tenencia propia, seguida de las arrendadas y de colonato que tienen similares características.

El uso actual de la tierra es uno de los elementos de la estructura agraria y está relacionado directamente con factores de orden económico, tecnológico y social; a condiciones naturales como clima, fertilidad, tipos de suelos, etc. Al considerar el uso actual de la tierra en el municipio de Barberena se estableció la manzana (mz) como una unidad de medida para poder agrupar los tamaños de fincas correspondientes, obteniendo un equivalente de 42,000 mz de tierra, la existencia de 174 fincas, 8 en todo el municipio, las que integran aproximadamente el 96.0 % de la extensión territorial. (Flores, 2017)

El 35.1 % de la tierra es utilizado para cultivos permanentes como café (*Coffea*) y naranja (*Citrus x sinensis*), un 3.1 % es utilizado para cultivos temporales como maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y piña (*Ananas comosus*), el 18.3 % se utiliza para potreros y pastos naturales. El 30.5 % del territorio es ocupado por bosques y montañas dentro de los cuales se encuentran en mínima cantidad maderas finas, el restante 13.0 % lo integran las tierras en descanso, ociosas y otras entre los que encontramos centros poblados, carreteras, beneficios, parques, etc. (Flores, 2017)

a. Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -

i. Población

El proyecto de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - pertenece a la Municipalidad de Guatemala y alberga a 1,350 mayoristas distribuidos en 9 galpones de los cuales 4 comercializan tomate (*S. lycopersicum* L.).

ii. Idiomas

Además del español se habla pocomam y pocomchí.

iii. Orografía

Por la ubicación de CENMA su orografía está compuesta por el Cerro Gordo, Los Parajes: El Bebedero, La Playa y Ojo de Agua.

iv. Hidrología

Por la ubicación de CENMA su hidrología cuenta con cercanía a los ríos: Ojos de Agua, Pinula, Platanitos, Tuluja, Villa Lobos, Quebradas y parte de la cuenca del lago de Amatitlán.

2. 2. 3. Descripción empresarial

A. Duwest Guatemala

Duwest Guatemala se representa gráficamente por colores de la tonalidad verde y gris, tal y como se indica en la figura 11.



Fuente: Duwest, 2021.

Figura 11. Logotipo comercial de Duwest Guatemala.

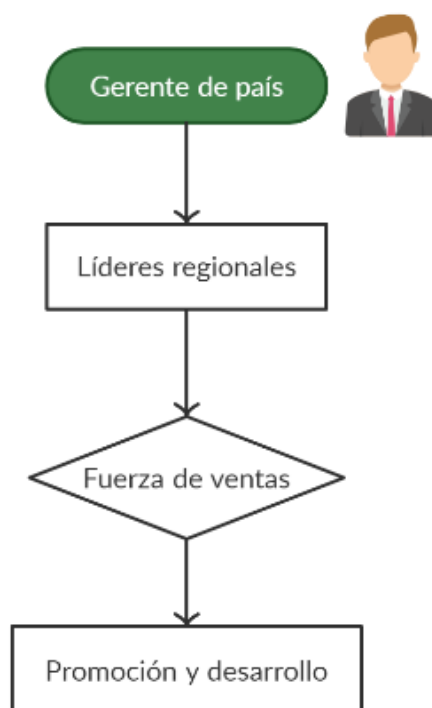
Duwest Guatemala nace en el departamento de Escuintla en el año 1963 bajo el nombre de Agro Químicas de Guatemala, siendo la primera planta formuladora de productos para la protección de cultivos en la zona de Centro América. En 1979 se construye una nueva planta en Tecún Umán, San Marcos obteniendo la producción de Trifluralina (Herbicida para el cultivo de Algodón (*Gossypium hirsutum* L.) y Soya (*Glycine max*)), así como la distribución de productos en Centro América y Panamá. Para 1991, se forma un joint venture entre Westrade Guatemala y E.I. DuPont de Nemours formando Duwest Inc. En 1997 se adquieren las empresas Agrovét, S. A. y Avelar, S. A. que fortalecen y consolidan el mercado agrícola y el mercado de salud animal (Duwest, 2021).

Duwest Inc. tiene presencia en 14 países (Guatemala, México, Perú, Colombia, República Dominicana, Panamá y Costa Rica por mencionar algunos), distribuye sus productos en los 5 continentes por medio de diferentes proveedores y socios estratégicos como: Dupont, FMC, Seminis, Corteva y Pinturas El Volcán, que permiten ofrecer un amplio abanico de productos (Pinturas, productos de nutrición vegetal, nutrición y sanidad animal, trajes de uso industrial, insumos de uso alimenticio, farmacéutico y de cuidado personal, semillas, maquinaria y equipo de uso agrícola) (Duwest, 2021).

El segmento de mercado son los clientes del gremio agrícola a quienes se les provee de servicios como asesoría técnica, productos de aplicación, maquinaria y equipo industrial, siendo una de las características principales de la empresa, el reconocimiento de sus clientes y proveedores como la primera opción en los mercados en los que posee participación, siendo su ventaja competitiva, un equipo humano altamente comprometido y realizado (Duwest, 2021).

Las oficinas centrales están ubicadas en 5ta. Avenida 16-62 zona 10, nivel 9, Edificio Platina y las oficinas comerciales en 2da. Avenida 10-45 zona 9 de la Ciudad de Guatemala, Guatemala y su organigrama general se muestra en la Figura 14. (Duwest, 2021).

En la figura 12 se observa el organigrama general de la empresa Duwest Guatemala ubicada en la zona 9 de la Ciudad de Guatemala. Esta estructura está liderada por el Gerente de país, seguido por 4 líderes regionales que poseen, cada uno, un equipo de fuerza de ventas de aproximadamente 4-5 personas y un equipo de promoción y desarrollo de 1-2 personas.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 12. Organigrama general de la empresa Duwest Guatemala.

F. Casas semilleristas

a. Seminis

La imagen comercial de Seminis se identifica con colores del tono verde tal y como se muestra en la figura 13.



Fuente: Seminis, 2021.

Figura 13. Logotipo comercial de la empresa Seminis .

Formada por las más reconocidas y confiables marcas de semillas a nivel mundial - algunas existentes desde 1860- Seminis® tiene una gran herencia y una larga historia de excelencia. Esta larga trayectoria en el mercado global, junto con el rápido avance de sus capacidades tecnológicas les permite crecer continuamente en su amplia y diversa colección de germoplasmas. Gracias al acceso a una gran cantidad de información son capaces de desarrollar nuevas variedades rápidamente entregando a sus agricultores semillas con los atributos y características específicas que necesitan para satisfacer las particularidades de la región. Como resultado, sus agricultores obtienen productos confiables y de excelente desempeño (Seminis, 2021).

Seminis® es una marca registrada de Grupo Bayer que desde el año 2019 distribuye su portafolio parcial por medio de Duwest Guatemala y para el año 2020 las negociaciones se concretan para adquirir el material técnico de tomate (*S. lycopersicum* L.) híbrido SVTP7949. De esta manera, en octubre de 2020 se establecen las primeras parcelas prueba experimentales en Guatemala (Seminis, 2021).

Las oficinas centrales están ubicadas en km 14.5 Calzada Roosevelt de la Ciudad de Guatemala, Guatemala (Guatemala, 2021).

b. Vilmorin

Vilmorin ofrece una extensa gama de variedades orientadas al mercado profesional. Se perfilan como una empresa en continua evolución para adaptar innovación y responder así

a la demanda. Su tecnología de semilla incorpora un alto poder germinativo que se traduce en una reducción de los costes de producción apoyado con un porfolio que comprende más de 200 variedades entre las que destacan especies tales como la lechuga, zanahoria, pimiento, tomate, endibia, coliflor, baby-leaf y productos de cuarta gama (Ibérica, 2021).

La imagen comercial de Vilmorin® se identifica con colores del tono verde tal y como se muestra en la figura 14.



Fuente: Vilmorin, 2021.

Figura 14. Logotipo comercial de la empresa Vilmorin

3. OBJETIVOS

3. 1. Objetivo general

Evaluar el potencial comercial del tomate (*S. lycopersicum* L.) producido en la región Sur Oriente del país y con distribución en el mercado mayorista de la Ciudad de Guatemala, Guatemala.

3. 2. Objetivos específicos

1. Describir las características que debe presentar el tomate (*S. lycopersicum* L.) de acuerdo con el productor agrícola de El Cerinal, Barberena, Santa Rosa y el cliente intermediario de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - para ingresar y permanecer en el mercado nacional.
2. Describir las características fenotípicas del híbrido SVTP7949 expresadas en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa.
3. Registrar y comparar el costo de producción (Q./mz) del híbrido SVTP7949 contra el híbrido Retana F1 producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa.
4. Registrar y comparar el rendimiento (kg/mz) del híbrido SVTP7949 contra el híbrido Retana F1 producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa.

4. METODOLOGÍA

La investigación se enfocó en la vinculación comercial entre el productor agrícola de El Cerinal, Barberena, Santa Rosa y los clientes intermediarios del mercado mayorista del CENMA para evaluar las características que debe de presentar el tomate (*S. lycopersicum* L.) de acuerdo con el productor agrícola y el cliente intermediario. Por lo que debido a que la investigación pretende dar solución a un problema de la vida real, se consideró una investigación aplicada y mixta con variables cualitativas y cuantitativas.

4. 1. Fase de gabinete

4. 1. 1. Conceptos

Los conceptos técnicos de las casas comerciales y los híbridos evaluados se obtuvieron por medio de fichas técnicas de origen privado de las instituciones las cuales se pueden visualizar en la sección de anexos del documento. La literatura general del área de estudio se obtuvo por medio físico y digital de documentos disponibles en plataformas digitales como el Centro de documentación e investigación (CEDIA) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Rafael Landívar, así como referencias de interés comercial disponible en FAOSTAT, AGREQUIMA, AGEXPORT, ICTA y otros.

4. 1. 2. Participantes

El cuadro 7 muestra los participantes que estuvieron involucrados en el proceso de obtención de información en campo.

Cuadro 7. Elementos de evaluación metodológica.

Elementos de evaluación	Participantes
Unidades de muestreo	Productor agrícola de El Cerinal, Barberena, Santa Rosa Clientes intermediarios del mercado mayorista de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA –
Extensión	Parcela prueba ubicada en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa (3,780 m ²) Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - (3 galpones)
Tiempo	Meses de julio y octubre
Variables	Híbrido SVTP7949 Híbrido Retana F1

Fuente: Elaboración propia, 2021.

4. 1. 3. Fuentes de información

La fuente de información radica en acercamientos puntuales con los clientes intermediarios del mercado mayorista ubicados en la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - y el agricultor de la parcela prueba ubicada en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa. Esta información se detalla en el Cuadro 8.

- **Ensayo:** Parcela prueba establecida bajo la metodología de ICTA (1981).
- **Entrevistas:** El formato de encuesta utilizado en las entrevistas dirigidas.

Cuadro 8. Fuentes de información necesarias para la investigación.

Objetivos	Fuente de Información	Método	Productos esperados
Obtener las características fenotípicas del fruto de tomate (<i>S. lycopersicum</i> L.) que busca el productor agrícola y el cliente intermediario del mercado mayorista que abastece a la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA -	Entrevistas dirigidas	Encuestas y conversaciones personalizadas	Datos de: días de vida de anaquel, rendimiento (kg/mz), costo (Q./mz) y características fenotípicas (color, peso, sabor, color, tamaño, consistencia, maduración, firmeza y forma) del fruto
Determinar el costo de producción (Q./mz) y rendimiento (kg/mz) del híbrido SVTP7949 contra la variedad Retana	Parcela prueba	Visitas a campo, encuestas y conversaciones personalizadas	Datos de: inversión inicial, producción y amarre de fruto para todas categorías de rendimiento, entiéndase: primera, segunda y tercera calidad

Fuente: Elaboración propia, 2021.

4. 1. 4. Fase de campo

A. Recursos

Los recursos utilizados para dicha investigación fueron proporcionados mayoritariamente por Duwest Guatemala, desglosándose de la siguiente manera:

1. Material genético: Híbrido SVTP7949 y Retana F1
2. GPS
3. Libreta de campo
4. Lapicero y marcador permanente, color negro
5. Bolsas Ziploc
6. Masking tape calibre grueso, color blanco/beige
7. Encuestas impresas en papel bond
8. Fichas técnicas del híbrido SVTP7949 y Retana F1
9. Balanza analítica
10. Cinta métrica

B. Muestra

- **Ensayo:** La parcela prueba presentó como aspecto más sobresaliente que el agricultor fue quién evaluó la tecnología asignándole la cantidad de 1.5 mk pilones ocupando un área de 3,780 m². Las condiciones de producción son controladas en macro túneles de casa manta con capacidad de 1.5 mk/túnel, posee instalación de riego por goteo y cobertura de nylon agrícola por surco, el tutoreo de las plantas es con parales de bambú distanciados por 1.5 metros y rafia agrícola distanciada por 45 cm. En la figura 17 se observa el trabajo en campo realizado el día del establecimiento de la parcela prueba en El Cernal, Barberena, Santa Rosa.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 15. Fotografía del establecimiento de la parcela prueba.

- **Entrevista:** no fue más que una conversación, donde el investigador estimuló y condujo un discurso continuo, cuyo único marco es el de la investigación; y se hizo con una sola pregunta: ¿Cuál ha sido su experiencia con el híbrido SVTP7949?, y a medida que fueron surgiendo las respuestas del entrevistado, se formularon interrogantes adicionales; aquí no hay un libreto, sin embargo, fue una entrevista estructurada con un listado de preguntas que se respondieron conforme la entrevista avanzó.

El éxito de la entrevista dependió de la empatía entre el investigador y el entrevistado para obtener la mayor cantidad de información posible; por lo tanto, con algunos entrevistados se tuvo más éxito que otros a la hora de explorar conceptos, sin embargo, esta experiencia permitió conocer todas las aristas posibles en el mercado del tomate y la dinámica comercial a la que se enfrenta el híbrido SVTP7949 para posicionarse en el mercado nacional.

El formato de la entrevista se puede observar en la figura 43A.

C. Toma de datos

La recopilación de datos en campo se divide en las variables cualitativas y cuantitativas que permitieron el posterior análisis.

a. Variables cualitativas

Para el análisis de las características fenotípicas más importantes se adaptaron diferentes metodologías:

- **Color del fruto:** en una escala visual se valora un rango de: Amarillo, Anaranjado, Rojo pálido, Rojo, Rojo intenso.
- **Vida de anaquel:** se eligen dos cajas de fruta seleccionada por calidad y por híbrido, estas se apilan verticalmente, se identifican y se ubican en un espacio que simule las condiciones de almacenamiento para medir los días en los que inicia y termina de mostrar condiciones ideales (fruta firme hasta fruta “podrida”) dentro de un rango de: 1 – 6 días, 7 – 12 días, 13 – 18 días, 19 – 24 días y 25 – 30 días.
- **Peso y tamaño del fruto:** dato que se obtiene por medio de la experiencia de los clasificadores de la fruta y el uso de una balanza analítica. Ambos datos se obtienen por medio un conteo total de frutos de 2 cajas por híbrido evaluado para cada una de las calidades de selección (primera, segunda y tercera) seguido del cálculo promedio de los valores, obteniendo de esta manera: El tamaño se valora en un rango de: Grande (Primera calidad), mediano (Segunda calidad) y pequeño (Tercera calidad) y el peso en un rango de: 10 – 70 g (tercera calidad), 75 – 100 g (segunda calidad), 101 – 150 g (primera calidad), 151 – 200 g (primera calidad)
- **Sabor del fruto:** en una escala gustativa se valora en un rango de: Insípido, salado, semi dulce y dulce.
- **Consistencia del fruto:** dato que se obtiene por medio de la experiencia de los clasificadores de la fruta y se valora en un rango de: Extremadamente jugoso, jugoso, ligeramente jugoso, óptimo, ligeramente seco, seco y extremadamente seco.
- **Maduración del fruto:** en una escala visual se valora en un rango de: Uniforme e irregular (Chorcho).

- **Firmeza del fruto:** dato que se obtiene por medio de la experiencia de los clasificadores de la fruta y se valora en un rango de: suave, normal y firme.
- **Forma del fruto:** dato que se obtiene por medio de la experiencia de los clasificadores de la fruta y por medio de la ficha técnica de cada híbrido, se valora en un rango de: Pera (Largo), ciruela, blocky, ligeramente plano y plano.

b. Variables cuantitativas

- **Producción total en kilogramos por manzana (kg/mz).**
- **Rendimiento (Fruta de primera, segunda y tercer calidad):** Dato que se obtiene al final de la cosecha, por cada clasificación se multiplica la cantidad de libras multiplicado por 0.45.
- **Análisis de costos:** Para el análisis económico en torno a los híbridos evaluados se identificaron diferentes rubros:
 - **Costo directo (Q.)**
 - **Costo indirecto (Q.)**
 - **Costo total de la producción (Q.)**
 - **Producción total (Caja)**
 - **Precio de venta (Caja) (Q.)**
 - **Ingreso bruto (Q.)**

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5. 1. Descripción de las características que debe de presentar el tomate (*S. lycopersicum* L.) de acuerdo con el productor agrícola de El Cerinal, Barberena, Santa Rosa y el cliente intermediario de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - para ingresar y permanecer en el mercado nacional.

Dentro del mercado actual, resaltan híbridos posicionados como: Retana F1, Culma F1, Tyrál F1 y P - 52 F1 de los cuales, ninguno posee las características óptimas e ideales que se adapten totalmente a las necesidades tanto del productor agrícola como del cliente intermediario, por lo que la oferta de las casas semilleristas es amplia y por ende, queda a discreción del cliente elegir el mejor híbrido/variedad de acuerdo a sus prácticas agrícolas, capacidad de inversión económica, geo ubicación de la parcela, acceso al recurso hídrico, ventana de oportunidad comercial, etc.

1. De acuerdo con el productor agrícola de El Cerinal, Barberena, Santa Rosa las características que debe de presentar el tomate (*S. lycopersicum* L.) para ingresar y permanecer en el mercado nacional son las siguientes:

- **Color del fruto:** el color del tomate es el factor más importante de calidad para el consumidor ya que está determinado principalmente por el contenido de licopeno y debe de ser lo más homogéneo posible ya que el consumidor nacional demanda preferentemente tomates de color rojo intenso.



Figura 16. Fotografía de fruto de tomate (*S. lycopersicum* L.) con coloración rojo intenso.

- **Maduración del fruto:** La maduración irregular o chorcho es una coloración anómala que se caracteriza por la presencia de zonas verdes en el pericarpio del fruto maduro y de zonas pardas suberosas en el mesocarpio. Las causas son científicamente desconocidas, aunque se supone que puede influir algún factor genético y la falta de concentración adecuada de potasio, un desbalance de los iones en la solución nutritiva (fertilización), altos niveles de calcio, magnesio, nitrógeno y sodio, alta conductividad eléctrica, suelos de textura arenosa porque dificultan la retención de potasio, disponibilidad de agua y luz, variaciones en la temperatura y falta de estimulación y regulación del proceso de maduración de la fruta.



Figura 17. Fotografía del fruto de tomate (*S. lycopersicum* L.) con maduración uniforme.

Las áreas manchadas de la fruta contienen menos ácidos orgánicos, almidón, azúcares y bajo contenido de licopeno por lo que este fruto se convierte en desprecio (Merma).



Maduración irregular

Figura 18. Fotografía de fruto de tomate (*S. lycopersicum* L.) con maduración irregular o chorcho.

- **Tamaño y peso del fruto:** los datos de tamaño (cm) y peso (g) obtenidos son los siguientes:

- **Peso:**

1. Primera calidad no mayor a 120 g
2. Segunda calidad no mayor a 50 g
3. Tercera calidad no mayor a 25 g

- **Tamaño:**

1. Primera calidad no mayor a 12 cm
2. Segunda calidad no mayor a 9 cm
3. Tercera calidad no mayor a 5 cm

- **Forma de fruto:** existen diferentes morfotipos de frutos de tomate (*S. lycopersicum* L.) y para Guatemala el morfotipo ideal es del tipo alargado, cilíndrico o tipo Saladette.



Figura 19. Fotografía de comparación del formato de fruto, siendo: A. formato alargado del tipo Saladette y B. Formato rectangular.

- **Semilla o pilón con precio accesible:** El valor del precio del pilón está directamente relacionado con el precio de la semilla, la variación se debe a la dinámica comercial entre la casa semillerista y el proveedor de pilón.

El cuadro 9 muestra el precio de semilla y pilón de algunos de los híbridos y su respectivo distribuidor para la región Sur Oriente.

Cuadro 9. Comparación de precios de semilla y pilón de algunos híbridos presentes en el mercado (sept - oct 2021).

Casa Semillerista	Nombre del híbrido o variedad	Zona de influencia	Precio de venta de semilla a cliente directo (Q./mk)	Precio de venta para consumidor final (Q./mk)	
				Pegón Piloncito	Pilzasa
Seminis	SVTP7949	Sur Oriente	368.00	780.00	820.00
Vilmorin	Retana F1		No disponible	660.00	890.00
	Atitlán F1		No disponible	775.00	940.00
	Faraón		490.00	795.00	No disponible
East West Seed	P - 52 F1		450.00	670.00	1,120.00
Guatemala	Tyral F1		480.00	775.00	890.00
	Guerrero F1		450.00	700.00	940.00
Bejo	Culma F1		485.00	670.00	No disponible

- **Resistencia a plagas y enfermedades:** Algunas de las principales resistencias genéticas son: Virus TYLC y TSWV, *Fusarium spp*, *Alternaria solani* y Peca bacteriana (*Pseudomonas syringae*) ya que estas afectan directamente a la producción.



Figura 20. Fotografía de la expresión de la *Alternaria solani* en hoja y fruto de tomate (*S. lycopersicum* L.)

2. De acuerdo con el cliente intermediario de la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - las características que debe de presentar el tomate (*S. lycopersicum* L.) para ingresar y permanecer en el mercado nacional son las siguientes:

- **Tamaño y peso del fruto:** Los datos de tamaño (cm) y peso (g) obtenidos son los siguientes:

- **Peso:**

1. Primera calidad no mayor a 120 g
2. Segunda calidad no mayor a 50 g
3. Tercera calidad no mayor a 25 g

- **Tamaño:**

1. Primera calidad no mayor a 12 cm
2. Segunda calidad no mayor a 9 cm
3. Tercera calidad no mayor a 5 cm

- **Color del fruto:** Es un indicador de calidad y en el mercado guatemalteco se exige una fruta de color rojo intenso, aunque hay otros colores como el amarillo, amarillo pálido, rojo-anaranjado, anaranjado-amarillo, anaranjado y rosado-rojo que pueden exigirse por el consumidor final dependiendo del uso en la industria alimentaria.



Figura 21. Fotografía de fruto de tomate (*S. lycopersicum* L.) con coloración rojo intenso.

- **Vida de anaquel:** Es el indicador en el tiempo que permite el óptimo almacenamiento bajo condiciones no controladas, transporte a largas distancias de la fruta y compra por el consumidor final. Esta característica va de la mano con la consistencia y grosor del epicarpio. De preferencia, el fruto debe de permanecer en óptimas condiciones por un lapso mínimo de 12 días desde que fue cortado hasta perder su consistencia.

- **Consistencia del fruto:** Es una de las características más importantes ya que condiciona el lapso de almacenamiento y la oportunidad de venta de la fruta. Una fruta de consistencia firme representa mayor capacidad de almacenamiento durante los días con menor demanda en el mercado; así mismo, una fruta firme es apta para transportarla a largas distancias y favorece a los clientes minoristas.



Figura 22. Proceso de selección de fruta, por consistencia, en el CENMA.

- **Piel (Epicarpio) ligeramente gruesa:** Está relacionado con las características genéticas y con el manejo agrícola en campo, ya que las aplicaciones de nitrato de calcio $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ fortalecen la formación de la piel y, por consiguiente, puede ser más gruesa o delgada.



Figura 23. Evaluación visual del grosor del epicarpio en fruta de tomate (*S. lycopersicum* L.)

- **Maduración del fruto:** Esta cualidad no es necesariamente negativa, pero un fruto con maduración irregular representa menor calidad de fruto por lo que en el mercado se cotiza a menor precio.
- **Precio de reventa accesible:** Una frase relevante en el mercado de los intermediarios es la siguiente: “Tomate producido en tierra fría = más caro = mayor ganancia” y “Tomate producido en tierra caliente = más barato = menos ganancia” por eso existe mayor preferencia por el fruto con origen en las altas altitudes del país ya que las condiciones climáticas, manejo agrícola y distancia para el traslado al punto de venta más elevado para el agricultor y por ende, este se cotiza en el mercado con mayor costo.
- **Híbrido con alta demanda por el consumidor:** Es el indicador condicionante para que un material genético pueda ingresar al mercado, ya que este debe de cumplir con ciertas exigencias del consumidor final. En algunos puntos de comercialización del tomate (*S. Lycopersicum* L.) en Guatemala existe una leve preferencia por el fruto cortado con tallo y sus séptalos como es el caso del híbrido P - 52.



Figura 24. Fotografía del fruto de tomate (*S. lycopersicum* L.) híbrido P -52.

5. 2. Descripción de las características fenotípicas del híbrido SVTP7949 expresadas en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa.

De acuerdo con la ficha técnica de Seminis (2020), el híbrido SVTP7949 resalta sobre la competencia por las siguientes características: Planta fuerte y vigorosa, fruta formato alargado con color rojo intenso y alta firmeza, ciclo de producción intermedio con alta capacidad productiva, resistencia a virus *TSWV* que minimiza y llega a eliminar el problema de maduración (chorcho); por lo que algunas de estas características fueron validadas en la parcela prueba y el resultado basándose en la hoja de evaluación fue el siguiente:

- **Planta fuerte y vigorosa:** Planta que en su punto máximo de desarrollo puede llegar a medir los 2 metros de longitud por lo que exige estructuras de tutorado de calibre grueso y firme, en sus primeras etapas de desarrollo expresa un crecimiento acelerado y sin mayores exigencias nutricionales especialmente de nitrógeno y estimulantes de crecimiento.

Se recomienda que se siembre a distancia de 1.5 m entre planta y 1.5 m entre surco para que esta pueda expresarse a lo ancho (mejor carga) y no a lo alto (mayor costo de producción).



Figura 25. Fotografía del híbrido SVTP7949 en la primer etapa de desarrollo en campo.

- **Forma del fruto:** Una de las características más sobresalientes, ya que desde la primer etapa de desarrollo del fruto, se expresa alargado y no es exigente en aplicaciones para estimulación del fruto, por lo que se puede decir que el fruto es genéticamente alargado.



Figura 26. Fotografía del proceso de desarrollo del fruto con forma alargada.

- **Color del fruto:** Característica que hace al híbrido SVTP7949 sobresalir entre la competencia, ya que el color rojo intenso fue genéticamente desarrollado, específicamente, para adaptarse a las condiciones del mercado guatemalteco.



Figura 27. Fotografía de la coloración rojo intenso del híbrido SVTP7949.

- **Vida de anaquel:** El híbrido SVTP7949 fue evaluado bajo condiciones controladas en la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA - y el proceso de la pérdida de las características ideales (tamaño, peso, consistencia y firmeza) inició después de los 12 días.



Figura 28. Selección de fruto apto y no apto del híbrido SVTP7949 después de 12 días en el CENMA.

- Tamaño y peso del fruto:** El tamaño promedio del fruto de primera calidad fue de 11 centímetros y el de segunda calidad fue de 5 centímetros; el peso del fruto de 74 gramos y el de segunda calidad fue de 45 gramos. Ambas características van de la mano ya que la planta de SVTP7949, produce mayor cantidad de tomates de primera calidad durante la mayor parte del ciclo y esto representa para el agricultor mejor oportunidad de venta ya que el tomate de mayor tamaño se cotiza a mejores precios en el mercado.



Figura 29. Fotografía del peso de fruto promedio del híbrido SVTP7949.



Figura 30. Fotografía de tamaño de fruto promedio del híbrido SVTP7949

- **Sabor del fruto:** El híbrido SVTP7949 expresa al paladar un sabor característico semi dulce que lo hace atractivo, especialmente, para el procesamiento de pasta y salsa. Por lo que este híbrido también se adapta a la producción en grandes extensiones territoriales destinadas al abastecimiento de materia prima para la industria alimentaria.

- **Consistencia del fruto:** El híbrido SVTP7949 expresa consistencia jugosa. Esta característica es condicionante durante todo el ciclo de producción y comercialización ya que la jugosidad está relacionada con la cantidad de agua que posee la fruta, por lo que, entre mayor cantidad de agua posea menor será la firmeza y por ende, puede llegar a perder la vida de anaquel en menor tiempo.

Esta característica puede modificarse por medio de prácticas agrícolas como: limitar el riego en fechas previas a corte e incrementar aplicaciones de nitrato de calcio $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

- **Firmeza del fruto:** El híbrido SVTP7949 se expresó con frutos firmes al tacto que soportaron el proceso de corte, selección, almacenamiento y venta. Se adapta a zonas con condiciones de alta temperatura pero podría expresarse con firmeza superior en zonas templadas a frías,

- **Maduración del fruto:** Característica importante del híbrido SVTP7949 debido a su resistencia al virus *TSWV* por lo que la maduración fue uniforme y sin chorcho durante todo el ciclo productivo. A pesar de su resistencia, no se debe de descuidar las aplicaciones fitosanitarias de prevención en la etapa de floración.



Figura 31. Fotografía del proceso de maduración uniforme del híbrido SVTP7949.

- **Resistencia a plagas y enfermedades:** El híbrido SVTP7949 expresó resistencia al virus TSVW, sin embargo, presentó susceptibilidad a enfermedades causadas por un complejo de hongos (Damping off) entre los que se incluye *Fusarium spp*, así como *Alternaria solani* y Peca bacteriana (*Pseudomonas syringae*) afectando directamente la producción total en el área.

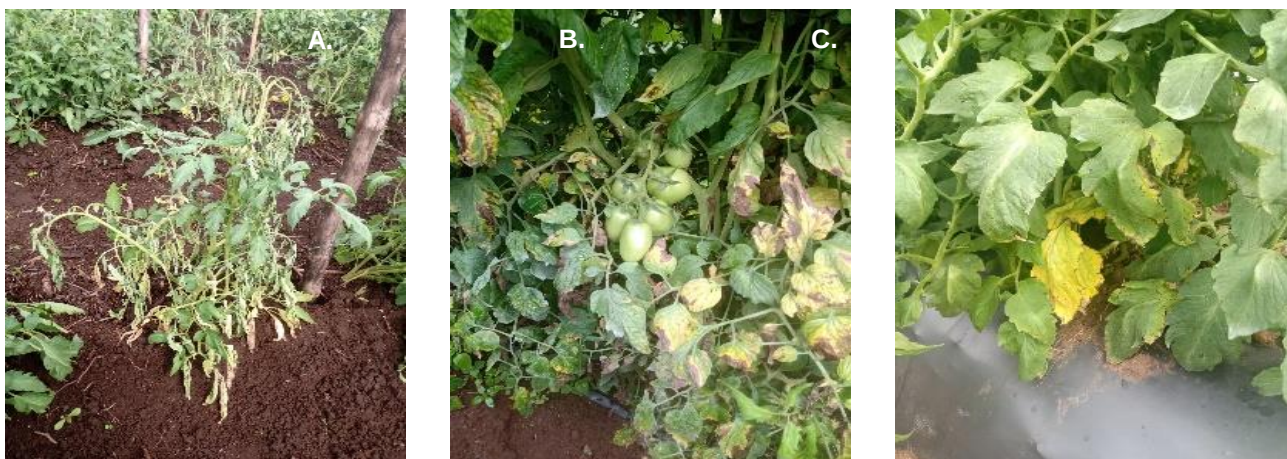


Figura 32. Fotografía de la expresión de enfermedades que se presentaron en SVTP7949: A. Damping Off, B. *Alternaria solani*, C. Peca bacteriana.

5. 3. Registro y comparación del costo de producción (Q./mz) del híbrido SVTP7949 contra el híbrido Retana F1 producido en El Cernal, Barberena, Santa Rosa.

En el cuadro 10 se detallan los gastos que fueron necesarios en la evaluación del híbrido SVTP7949 y en el Cuadro 11. el híbrido Retana F1, considerando que el híbrido Retana F,1 es un referente de producción del cultivo. Dentro de los gastos resaltan los rubros de: materia prima, insumos y mano de obra para un área proyectada de 1 mz.

El híbrido SVTP7949 tuvo el costo de producción total de Q./mz 96,023.00 y el híbrido Retana F1 el costo de producción total de Q./mz 96,398.00. La diferencia entre los costos de producción radica directamente en el incremento para el pago de la mano de obra ya que este aumentó el número de jornales para corte debido a que el híbrido Retana F1 generó mayor rendimiento que el híbrido SVTP749. A pesar de que no se realizaron aplicaciones diferenciadas entre los híbridos, el híbrido SVTP7949 expresó mayor susceptibilidad a hongos patógenos que afectaron la producción de frutos, siendo SVTP7949 el híbrido de mayor susceptibilidad (debido a sus características genéticas) y por ende de menor producción a pesar de que el híbrido SVTP7949 expresa mejores características de fruto sobresaliendo en tamaño, peso, coloración y formato.

Con lo referente a gastos de empaque, transporte y comercialización, éstos no marcan una diferencia significativa debido a que ambos híbridos se ofertaron en el mercado, en sus respectivas clasificaciones (primera, segunda y tercera calidad), con el mismo precio; eso significa que, en el punto de venta ubicado en el CENMA aún no se marca una mejor oferta de compra para el híbrido SVTP7949 a pesar de que el fruto expresa mejores características, sumado a que, hasta la fecha, en el mercado aún no han ingresado grandes producciones y por la etapa comercial en la que se encuentra, es desconocida la capacidad de abastecimiento.

Cuadro 10. Costo de producción (Q./mz) del híbrido SVTP7949 producido en El Cernal, Barberena, Santa Rosa

Híbrido SVTP7949	
Mes de producción	Julio - Octubre
Año	2021
Área de siembra real (m ²)	3,780
Proyección de área de siembra (m ²)	7,000
Costos directos	94,373.00
Costos indirectos	1,650.00
Costo total de producción	96,023.00

Cuadro 11. Costo de producción (Q./mz) del híbrido Retana F1 producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa

Híbrido Retana F1	
Mes de producción	Julio - Octubre
Año	2021
Área de siembra real (m ²)	3,780
Proyección de área de siembra (m ²)	7,000
Costos directos	94,748.00
Costos indirectos	1,650.00
Costo total de producción	96,398.00

El productor guatemalteco concentra su atención en utilizar sistemas de fertirrigación en campo de condiciones controladas para obtener rendimientos de tomate de 70,000 a 84,000 Kg/mz con costos de producción que fluctúan entre 210,000 – 245,000 Q./mz por lo que, tomando estas referencias, en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa se generaron costos de producción del -55% y se vio reflejado en la capacidad para ejecutar prácticas agrícolas para prevención y control de patógenos fitosanitarios propios de la temporada de invierno. En este caso, el agricultor se vio condicionado a la baja inversión en el ciclo de cosecha debido a la dinámica comercial del año 2020 que marcó pérdidas productivas por la pandemia de COVID-19.

En la figura 33 se observa una gráfica comparativa de costos de producción (Q./mz) entre el híbrido SVTP7949 y el híbrido Retana F1.

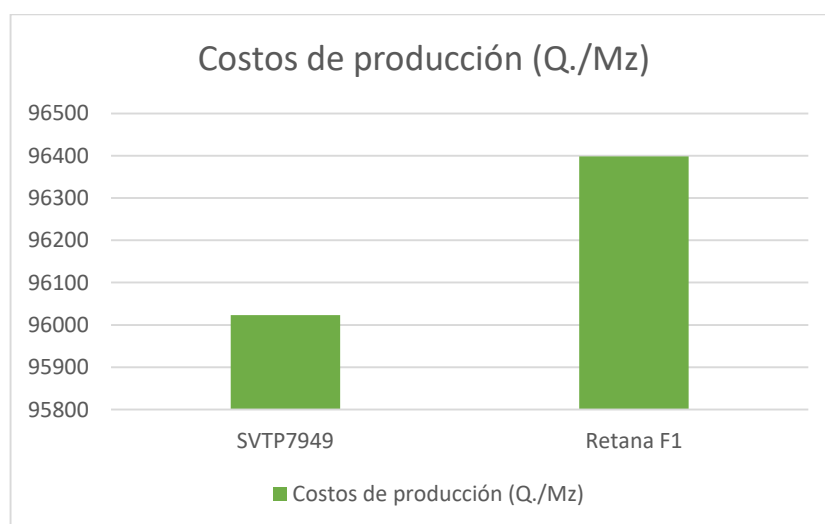


Figura 33. Gráfica de comparación de costos de producción (Q./mz) de los híbridos evaluados.

Los costos de producción (Q./mz) son paralelos con la capacidad de rendimiento (kg/mz) que puede expresar genética y fenotípicamente un híbrido en las diferentes zonas del país, tal como es el caso de la zona Centro, Norte y Oriente en dónde los costos son altos, pero estos son sufragados en rentabilidad y utilidad debido a que los agricultores utilizan híbridos de mejor tecnología genética y están técnicamente mejor capacitados en prácticas agrícolas.

5. 4. Registro y comparación del rendimiento (kg/Ha) del híbrido SVTP7949 contra el híbrido Retana F1 producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa.

Los datos de rendimiento expresados para un área de 3,780 m² y proyectados para 1 mz del híbrido SVTP7949 y el híbrido Retana F1 muestran en el cuadro 12 y cuadro 13 respectivamente e indican lo siguiente:

El híbrido SVTP7949 expresó menor rendimiento (7,088 kg/mz) debido a la susceptibilidad a patógenos del suelo propios de la temporada de invierno comparado con el híbrido Retana F1 que expresó mayor rendimiento (7,875 kg/mz). Esta diferencia de rendimiento general está condicionada por los factores de clasificación de fruta ya que el híbrido SVTP7949 tuvo un rendimiento de 5,310 kg/mz en frutos de primera calidad, 1,102 kg/mz en de frutos de segunda calidad y 675 kg/mz en frutos de tercera calidad, comprado con que Retana F1 tuvo un rendimiento de 4,725 kg/mz en frutos de primera calidad, 2,362 en frutos de segunda calidad y 787 en frutos de tercera calidad; respaldando de esta manera, la capacidad del híbrido SVTP749 para producir mayor cantidad de frutos de primera calidad durante todo el ciclo de cultivo favoreciendo al agricultor.

Cuadro 12. Rendimiento del híbrido SVTP7949 (Cajas, libras y kg/mz) producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa

Híbrido SVTP7949			
Clasificación	Cantidad (Cajas)	Cantidad (Libras)	Cantidad (kg/mz)
Primera calidad	236	11,800	5,310
Segunda calidad	49	2,450	1,102.5
Tercera calidad	30	1,500	675
TOTAL	315	15,750	7,088

Cuadro 13. Rendimiento del híbrido Retana F1 (Cajas, libras y kg/mz) producido en El Cerinal, Barberena, Santa Rosa

Híbrido Retana F1			
Clasificación	Cantidad (cajas)	Cantidad (libras)	Cantidad (Kg/mz)
Primera calidad	210	10,500	4,725
Segunda calidad	105	5250	2,362.5
Tercera calidad	35	1,750	787.5
TOTAL	350	17,500	7,875

Si la comercialización del tomate (*S. lycopersicum* L.), en Guatemala, se pagara por peso, el productor debería de producir únicamente SVTP7949 ya que, para vender frutos de primera calidad durante toda la temporada este es el mejor híbrido. Cabe resaltar que para completar una caja con fruto del híbrido SVTP7949 de primera calidad se necesitan 312 tomates y con fruto de segunda calidad se necesitan 472 tomates, mientras que para completar una caja con fruto del híbrido Retana F1 de primera calidad se necesitan 318 tomates y con fruto de segunda calidad se necesitan 547 tomates; En este punto, radica la importancia de producir un tomate de mayor tamaño y mayor peso ya que estas características representan para el agricultor, la oportunidad de reducir el volumen de frutos por caja clasificada y de esta manera, colocar en el mercado, mayor cantidad de cajas con menos frutos.

6. CONCLUSIONES

1. Las características más importantes que debe presentar el tomate (*S. lycopersicum* L.) de acuerdo con el productor agrícola y el cliente intermediario para ingresar y permanecer en el mercado nacional son: color rojo, maduración uniforme, firmeza y forma alargada. Los híbridos SVTP7949 y Retana F1 cumplen, de manera general, con las características que exige tanto el productor como el cliente intermediario.
2. Las características fenotípicas más relevantes del híbrido SVTP7949 son: color rojo intenso, mayor producción de fruto de primera calidad durante el ciclo y forma alargada; y las características del híbrido Retana F1 son: mayor producción de fruto de segunda y tercera calidad durante el ciclo, fruto firme y resistencia a plagas y enfermedades.
3. El rendimiento del híbrido SVTP7949 fue de 7,088 kg/mz y el híbrido Retana F1 de 7,875 kg/mz por lo que el híbrido de mejor rendimiento fue Retana F1 bajo las condiciones climáticas y técnicas de manejo agrícola realizadas en El Cernal, Barberena, Santa Rosa en la temporada de invierno (meses de Julio– Octubre). A pesar de que, en este ensayo, el híbrido SVTP7949 no fue el de mayor rendimiento (kg/mz) es el híbrido que mejores características y mayor rendimiento (kg/mz) expresa en frutos de primera calidad, mientras que Retana F1 expresa buenas características y mayor rendimiento (kg/mz) en frutos de segunda y tercera calidad.
4. El costo de producción en El Cernal, Barberena, Santa Rosa fue de 96,023.00 (Q./mz) para el híbrido SVTP7949 y para el híbrido Retana F1 96,398.00 (Q./mz) siendo el híbrido SVTP7949 el de menor costo de producción debido a su bajo rendimiento (kg/mz) ya que el costo de producción (Q./mz) se incrementó por el pago de mano de obra en los días de cosecha.
5. Ya que los datos de rendimiento entre híbridos no presentaron diferencia significativa y los datos de costos se concentran en la mano de obra utilizada en el momento de la cosecha, el mejor híbrido de acuerdo con el nivel de tecnificación que actualmente poseen los agricultores, es Retana F1. Sin embargo, para agricultores con buenas prácticas agrícolas y un alto capital de inversión (> Q. 150,000.00 por mz) el mejor híbrido es SVTP7949.
6. Considerando la rentabilidad entre los híbridos, esta varía por la capacidad de inversión monetaria del agricultor, ya que el híbrido SVTP7949 es exigente en aplicaciones de calcio, boro, fósforo y potasio debido a las características de fruta (fruto de primera calidad durante el 80 % del ciclo del cultivo) y que si se prolonga el ciclo (más de 5 meses) el presupuesto se incrementa; por lo que la dinámica ideal para SVTP7949 es que durante el ciclo natural se aproveche la capacidad genética de carga de fruto de primera calidad y

esta se ofrezca en el mercado a un precio competitivo para recuperar la inversión inicial (Q. 150.00 hasta Q. 250.00 la caja de 55 libras) pero no a un precio diferenciado ya que SVTP7949 aún no está posicionado en el mercado.

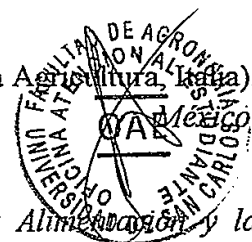
Mientras que el híbrido Retana F1 no es exigente en aplicaciones de nutrición, pero su capacidad de carga de fruta se distribuye durante el ciclo (50 % fruta de primera calidad, 30 % fruta de segunda calidad y 20 % fruta de tercera calidad) por lo que la recuperación del capital inicial no será en el pico de la producción sino hasta que el ciclo natural finalice.

7. RECOMENDACIONES

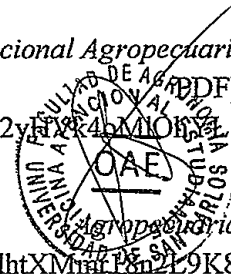
1. Debido a que el proceso de investigación es sumamente costoso y abarca lapsos prolongados, es necesario valorar exactamente cuáles variables conviene evaluar en cada caso o región y priorizar aquellas que sean más importantes para el mercado meta, para que la evaluación sea económicamente rentable.
2. Este documento no dicta una validación total del híbrido SVTP7949 ya que únicamente fue evaluado bajo la metodología de parcela prueba y según referencia de ICTA (1981) este es el primer paso de una validación, por lo que el siguiente paso debería de ser el levantamiento de una parcela demostrativa o tecnología aprobada en la temporada de invierno 2022 (indiferentemente de las condiciones) en El Cernal, Barberena, Santa Rosa.
3. Debido a que el híbrido SVTP7949 se evaluó en temporada de invierno (meses de julio a octubre) se sugiere realizar un próximo levantamiento, siempre bajo la metodología de parcela prueba en temporada de verano 2021 - 2022 (meses de noviembre a abril); esto debido a que por el comportamiento evaluado, el híbrido SVTP7949, posiblemente, exprese mejores características de adaptabilidad en la temporada de verano.
4. Después de conocer los materiales que compiten en el mercado contra SVTP7949 es importante establecer otras parcelas bajo el concepto comparativo en las áreas de producción más importantes del cultivo, como lo son: Ipala, Chiquimula: Salamá, Baja Verapaz; Sumpango, Sacatepéquez, Monjas, Jalapa y Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.
5. A nivel de agricultor, es de suma importancia que las empresas inviertan en transmitir los conceptos de las nuevas tecnologías, mejorar las técnicas en prácticas agrícolas y capacitación fenológica, nutricional y de manejo fitosanitario, ya que los nuevos materiales genéticos son cada día más exigentes y los agricultores que busquen aumentar sus rendimientos necesitan tecnificarse para sobresalir y sostenerse en el mercado.

8. BIBLIOGRAFIA

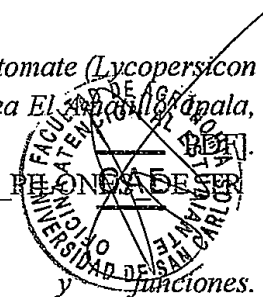
1. Agricultura, B. (2021). *Países productores de tomate en 2019*.
<https://blogagricultura.com/paises-productores-tomate-2019/>
2. AGRINOTAS. (2021). *7 ventajas de usar pilones para tus cultivos*.
<http://agrinotas.com/?p=6722>
3. Agro, C. d. (2015). *El Agro es vital para la economía del país: Elementos de Propuesta de Política Agrícola para Guatemala* [Archivo PDF]. Guatemala.
<https://www.camaradelagro.org/wp-content/uploads/sites/24/2017/07/Propuesta-Pol%C3%ADtica-Agr%C3%ADcola.pdf>
4. Alfonso, H. (2016). *Hostalizas, Raíces y Tubérculos. Modulo II. Descripción botánica de los cultivos de tomate, pimentón, cebolla, yuca y papa*.
5. Arévalo, M. A. (2019). *XVI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. MIP: Innovación, Prosperidad y Sostenibilidad* [Archivo PDF].
http://www.agromip.com.gt/ponencias%202019/Salon%201/Martes%2021/1.7.Tom-Chile-NemBact-Arevalo-Martes-3pm_web.pdf
6. CORPOICA. (2006). *Cultivo de tomate bajo invernadero* [Archivo PDF].
<https://www.corpoica.org.co/sitioweb/webbac/Documentos/Tomatebajoinvernadero.pdf>
7. Dreamstime. (2021). *Parcela o terreno*.
<https://es.dreamstime.com/parcela-o-terreno-consiste-en-una-vista-a%C3%A9rea-del-punto-de-posici%C3%B3n-campo-verde-y-la-l%C3%ADnea-l%C3%ADmite-para-mostrar-ubicaci%C3%B3n-el-image210664795>
8. Duwest. (2021). *Duwest* Guatemala.
<https://duwest.com/>
9. EcuRed. (2021). *Barberena*.
<https://www.ecured.cu/Barberena>
10. Exam, E. (2015). *Central de mayoreo (cenma)*.
<https://e.exam-10.com/ekonomika/50478/index.html>
11. FAO (La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). (2017). *FAO*.
www.fao.org/mexico
12. _____. (2019). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.
<http://www.fao.org/faostat/es/#compare>



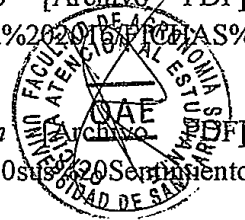
13. FASAGUA (Federación de Asociaciones Agrícolas de Guatemala, Guatemala). (2020). *Parcelas de cultivos*.
14. _____. (2021). *Precios monitoreados en la Central Mayorista de Abastecimiento - CENMA*.
<http://www.fasagua.com/node/46>
15. FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, Honduras). (2017). *Informe Técnico 2017, Programa de Hortalizas* [Archivo PDF].
http://www.fhia.org.hn/downloads/informes_tecnicos/Informe_Tecnico_2017_Programa_de_Hortalizas.pdf.
16. FIRA (*Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, México*). (2015). *Panorama agroalimentario tomate rojo*. México.
<https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/abrirArchivo.jsp?abreArc=65310>.
17. Flores, D. A. (2017). *Alforfón: Alternativa para combatir el hambre en áreas de pobreza, fase final* [Archivo PDF].
<https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/prunian/INF-2017-03.pdf>
18. Florida, U. o. (s.f.). *Food Scfience and Human Nutrition*.
https://fshn.ifas.ufl.edu/faculty2/Percival_Lab_Site/nutrition-education.shtml
19. Guatemala.com. (2021). *Bayer, S. A.*
<https://directorio.guatemala.com/listado/bayer-sa.html>
20. IARNA (Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología, Guatemala). (2018). *Ecosistemas de Guatemala basado en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida* [Archivo PDF].
<http://www.infoiarna.org.gt/wp-content/uploads/2019/02/Ecosistemas-de-Guatemala-final.pdf>
21. Ibérica, V. (2021). *Semillas hortícolas de Vilmorin Ibérica*.
<https://www.vilmorin.es/>
22. ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Guatemala). (1981). *Guía Técnica para Investigación Agrícola*.
23. INE (Instituto Nacional de Estadística, Guatemala). (2004). *IV Censo Nacional Agropecuario* [Archivo PDF].
<https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/01/16/gDIQ8yuwJXGHFb2yH8K4bMIOHyaBCtp5.pdf>
24. _____. (2008). *Encuesta Nacional*.
<https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2019/05/08/2019050892300PK.dhtXMMnF8n2L9K88eMIGn7CcctT9Rw.pdf>



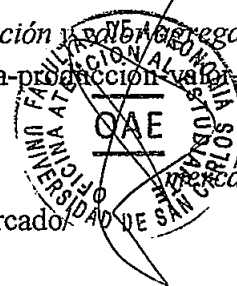
25. _____. (2019). *XIII Censo Nacional de población y VII de Vivienda* [Archivo PDF].
https://www.censopoblacion.gt/archivos/resultados_censo2018.pdf
26. Krebs, A. (2021). *ETAPAS FENOLÓGICAS*.
27. Lemus, M. R. (2004). *Organización Empresarial (Talabartería)* [Archivo PDF].
http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0463.pdf
28. Lopera, D. C. (2014). *Desarrollo y valoración de recursos genéticos de *Lycopersicon spp.* para su utilización en mejoramiento genético de Solanaceas frente a estrés biótico.*
29. López, G. A. (2004). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión.*
http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0243.pdf
30. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala). (1998). *Caracterización del departamento de Santa Rosa.*
31. _____. (2014). *Perfil Comercial Tomate* [Archivo PDF].
<https://www.maga.gob.gt/download/Perfil%20tomate.pdf>
32. _____. (2017). *El Agro en Cifras* [Archivo PDF].
<https://www.maga.gob.gt/sitios/diplan/download/El-Agro-En-Cifras-2016.pdf>
33. Marín, L. M. (2016). *Manual Técnico del cultivo de tomate *Solanum lycopersicum*.*
<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf>
34. _____. (2017). *Manual técnico del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*).*
35. Mendoza, G. (1995). *Compendio de mercadeo de productos agropecuarios.*
<https://books.google.es/books?id=wP73RsWyWfMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
36. Mendóza, L. (2021). [Grabado por P. Mérida]. San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala.
37. Montaña, Z. E. (2016). *Estudio de mercado para los productos hortícolas del programa de agricultura familiar en el municipio de Duitama, Colombia* [Archivo PDF].
<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1932/1/TGT-460.pdf>
38. Morán, C. (2014). *Efecto de la poda apical en pilones de tres híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum* mill), producidos en microtúnel y a campo abierto, en aldea El Ahogado, Chiquimula, 2012* [Archivo PDF].
http://cunori.edu.gt/descargas/EFEECTO_DE_LA_PODA_APICAL_EN_PILONES_DE_TRES_HIBRIDOS_DE_TOMATE.pdf
39. Morin, G. (s.f.). *Partes: - Las plantas, partes y funciones.*
<https://www.pinterest.com/pin/482659285050411312/>



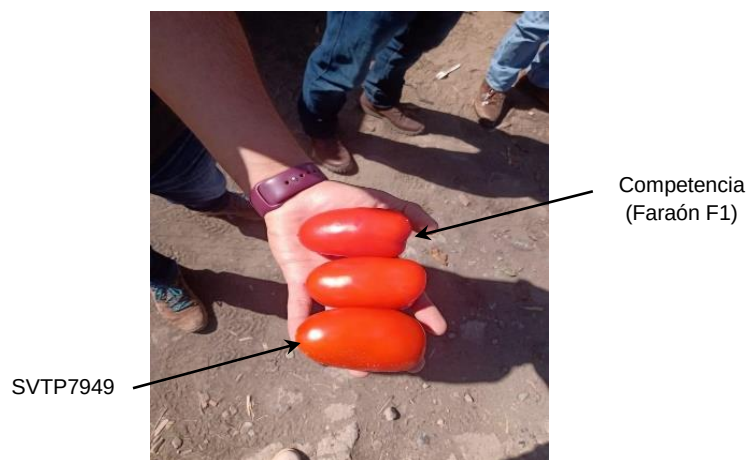
40. Municipalidad de Barberena, Guatemala. (2021). *Aldea El Cerinal*.
<http://munibarberena.gob.gt/noticia/aldea-cerinal-15-enero-2021/#:~:text=El%20Se%C3%B1or%20Alcalde%20Rubelio%20Recinos,como%20parte%20del%20programa%20religioso.>
41. Municipalidad de Guatemala. (2021). *Muniguate*.
<http://www.muniguate.com/blog/2020/04/02/la-central-de-mayoreo-cenma-abasteciendo-a-la-ciudad/>
42. Pérez, L. E. (2012). *Genetic basis of growth habit and flowering in tomato and its importance in agriculture*.
https://www.researchgate.net/publication/262745352_Genetic_basis_of_growth_habit_and_flowering_in_tomato_and_its_importance_in_agriculture
43. Quiroa, M. (2021). *Estrategia comercial*. <https://economipedia.com/definiciones/estrategia-comercial.html>
44. Ruiz, J. L. (2015). *El tomate para la industria* [Archivo PDF].
https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/eia/archivos/iag/2014/2014_07%20El%20tomate%20para%20industria.pdf
45. Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*.
46. Seed, E. W. (2021). <https://lat.eastwestseed.com/crops/tomates/faraon-fl>.
<https://lat.eastwestseed.com/crops/tomates/faraon-fl>
47. _____. (2021). *Tyral* *Fl*.
<https://lat.eastwestseed.com/crops/tomates/tyral-fl>
48. Seminis. (2020). *Tomate SVTP7949*. México.
49. _____. (2021). *Creciendo mejor juntos. Seminis ahora es Vegetables by Bayer*.
<https://www.vegetables.bayer.com/cl/es-cl/productos/seminis.html>
50. SIFGUA (Sistema de información general de Guatemala, Guatemala). (2020). *Cobertura Forestal Santa Rosa 2020* [Archivo PDF].
<http://www.sifgua.org.gt/Documentos/Cobertura%20Forestal/Cobertura%202006/Fichas%20departamentales%202006/Santa%20Rosa.pdf>
51. _____. (2021). *Cobertura Forestal Santa Rosa 2020* [Archivo PDF].
<http://www.sifgua.org.gt/Documentos/Cobertura%20Forestal/Cobertura%202016/FICHAS%20DEPARTAMENTALES%202016/Santa%20Rosa.pdf>
52. Silva, A. (2020). *Investigación Cualitativa: Una Reflexión* [Archivo PDF].
<http://segmento.itam.mx/Administrador/Uploader/material/Descubra%20sus%20Sentimientos.PDF>



53. Simmons, C. (1975). *Clasificación de Reconocimientos de los suelos de la República de Guatemala*.
54. Sociales. (2015). *Condicionantes naturales de la actividad agraria*.
<https://e.exam-10.com/doc/250/index.html>
55. Soto, D. (2021). Comparación de rendimiento (Kg/Ha) de los híbridos más comerciales en Guatemala.
56. _____. (2021). *Valor del mercado de semillas de tomate en Guatemala*.
57. USAC, Guatemala (2001). *Propuesta de la USAC a la Municipalidad del traslado del mercado de la Terminal al CENMA* [Archivo PDF].
<https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/coyuntura/INF-2001-052.pdf>
58. Vilmorin. (2021a). *Atitlan F1, Rojo Intenso, Alta Producción* [Archivo PDF].
https://0201.nccdn.net/1_2/000/000/0c6/508/tomate-atitlan-fl--ex-v.392--ficha-tecnica.pdf
59. Vilmorin. (2021b). *Retana F1 Tomate Híbrido Determinado*.
https://0201.nccdn.net/1_2/000/000/154/f60/tomate-retana-fl--ficha-tecnica-.pdf
60. Weatherspark. (2021). *Weather Spark*.
<https://es.weatherspark.com/y/11699/Clima-promedio-en-Barberena-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>
61. Yanzi, M. E. (2018). *Tomate hidropónico: Una alternativa de producción y comercialización agregado*.
<https://1library.co/document/q2emxe6q-tomate-hidroponico-alternativa-produccion-y-comercializacion-agregado.html>
62. Yara. (2021). *Exigencias del mercado*.
<https://www.yara.com.mx/nutricion-vegetal/tomate/exigencias-del-mercado/>

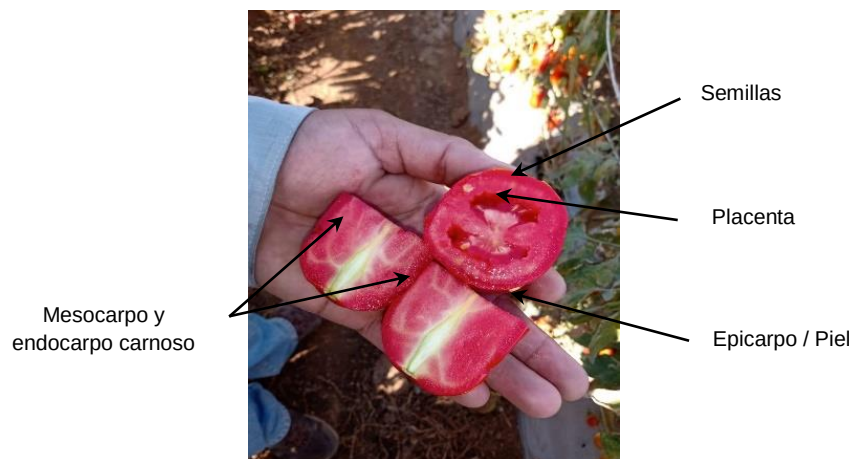


9. ANEXOS



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 34A. Comparación Seminis vrs. Competencia.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 35A. Partes del Tomate (*S. lycopersicum* L.) híbrido SVTP7949.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 36A. Racimo de Tomate (*S. lycopersicum* L.) híbrido SVTP7949.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 37A. Comparación de tamaño del híbrido SVTP7949 contra otros materiales presentes en el mercado nacional.



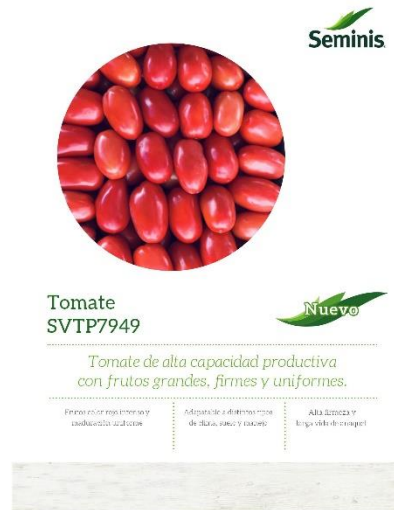
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 38A. Híbrido SVTP7949 identificado en CENMA



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 39A. Cosecha de diferentes variedades de tomate (*S. lycopersicum* L.) en CENMA.



Fuente: Seminis, 2020.

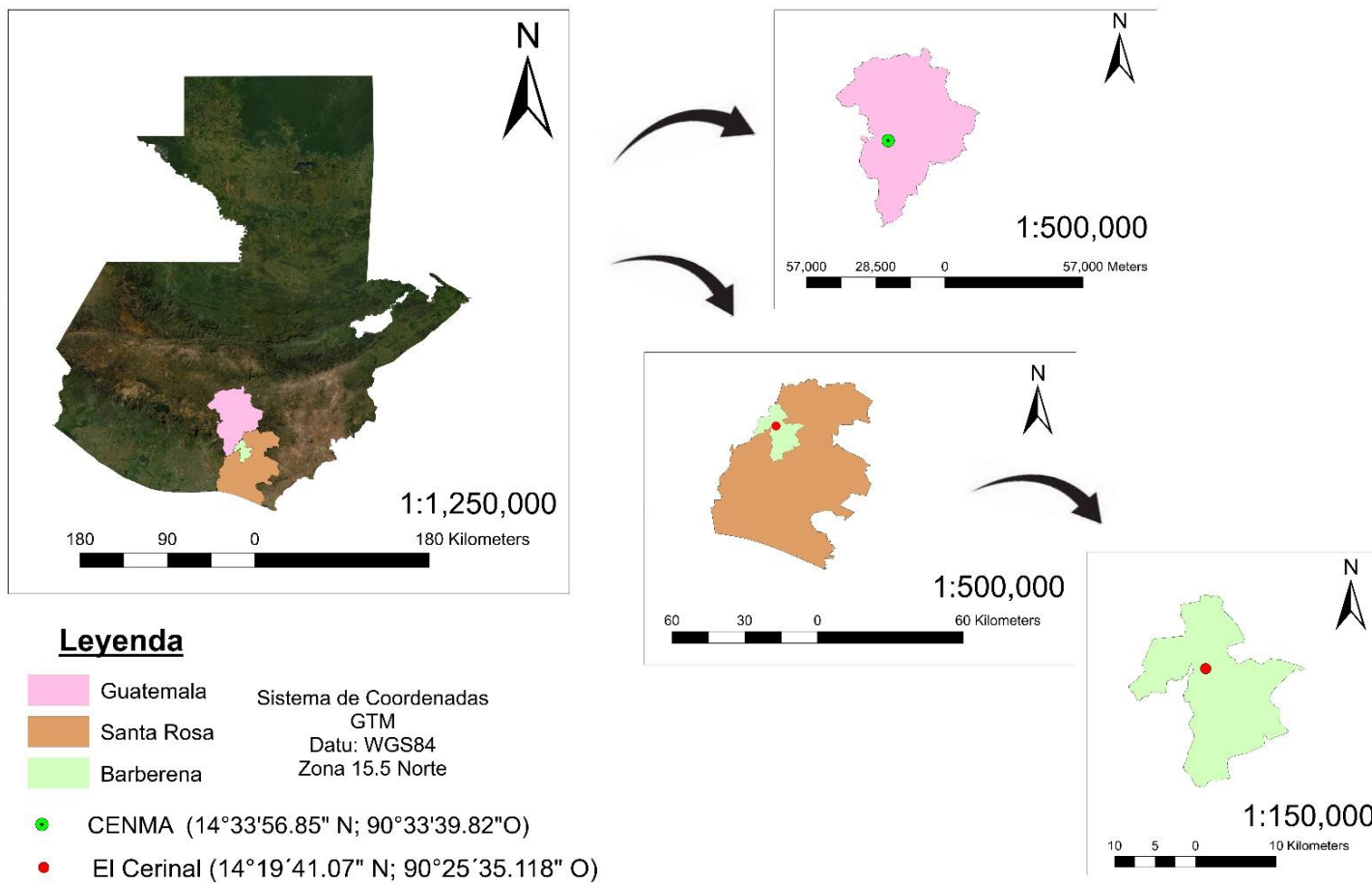
Figura 40 A. Portada de ficha técnica general.



Fuente: Seminis, 2020.

Figura 41 A. Ficha técnica especificaciones.

Mapa de Localización del Proyecto "Validación Comercial"



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 42 A. Mapa de localización del proyecto.



Hoja de Evaluación de tomate (*S. lycopersicum* L.) SVTP7949




Ensayo _____

Ubicación _____ Zona _____

Productor ☐ Cliente intermediario ☐

Nombre _____

Finca _____

Cantidad de pilones _____

Área establecida _____

Fecha de establecimiento _____

Fecha de cosecha _____

Fecha de entrevista _____

Fecha de entrega de producto (Cenma) _____

Fecha de venta total (Cenma) _____

Precio de venta (Cenma) _____

Temporada de ciclo _____

Verano _____

Invierno _____

<u>Color del fruto</u>	<u>Vida de anaquel</u>	<u>Tamaño del fruto</u>	<u>Rendimiento de la parcela</u>	<u>Peso del fruto</u>	<u>Sabor del fruto</u>	<u>Consistencia del fruto</u>	<u>Maduración del fruto</u>	<u>Firmeza del fruto</u>	<u>Forma del fruto</u>
1 = Amarillo	1 = 1 - 6 días	1 = Primera calidad	1 = 1 - 85kg/ha	1 = 75 - 100g	1 = Insípido	1 = Extremadamente jugoso	1 = Uniforme	1 = Suave	1 = Pera (Largo)
2 = Anaranjado	2 = 7 - 12 días	2 = Segunda calidad	2 = 86 - 100kg/ha	2 = 101 - 150g	2 = Salado	2 = Jugoso	2 = Irregular (Chorcho)	2 = Normal	2 = Ciruela
3 = Rojo pálido	3 = 13 - 18 días	3 = Tercera calidad	3 = 101 - 115kg/ha	3 = 151 - 200g	3 = Semi dulce	3 = Ligeramente jugoso		3 = Firme	3 = Blocky
4 = Rojo	4 = 19 - 24 días		4 = 116 - 130kg/ha	4 = 201 - 250g	4 = Dulce	4 = Óptimo			4 = Ligeramente plano
5 = Rojo intenso	5 = 25 - 30 días		5 = 131 - 145kg/ha	5 = 251 - 300g		5 = Ligeramente seco			5 = Plano
			6 = 146 - 160kg/ha			6 = Seco			
			7 = 161 - 175kg/ha			7 = Extremadamente seco			

Característica	Variedades presentes en la parcela	
	Seminis SVTP7949	Vilmorin Retana
Color del fruto		
Vida de anaquel		
Tamaño del fruto		
Rendimiento (Primera calidad)		
Rendimiento (Segunda calidad)		
Rendimiento (Tercera calidad)		
Peso del fruto		
Sabor del fruto		
Consistencia del fruto		
Maduración del fruto		
Firmeza del fruto		
Forma del fruto		
Peso del fruto entregado (Cenma)		
Peso del fruto vendido (Cenma)		
Merma		
Inversión inicial	Q. _____	Q. _____
Ganancia	Q. _____	Q. _____
Pérdida	Q. _____	Q. _____

Comentarios:

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 43 A. Hoja de Encuesta del proyecto.

Cuadro 14. Costo de producción (Q./mz) detallado del híbrido SVTP7949.

Proyecto:	El Cerinal, Barberena, Santa Rosa
Mes de producción:	Junio - Octubre
Año:	2021
Área de siembra (m2):	3780

ACTIVIDAD	NÚMERO DE UNIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD	COSTO / 1 MZ
<u>COSTO DIRECTO</u>				
<u>RENTA DE LA TIERRA</u>	1	manzanas	2500	2500
<u>MANO DE OBRA</u>				
Limpia de maleza general	16	tarea	100	1600
Picada del suelo	16	tarea	240	3840
Siembra	6	millar	2	12
Posteado	96	postes/día	75	7200
Limpia manual	2	casas	75	150
Piteado	96	surco	75	7200
Ahoyado	96	agujeros	2	192
Fertilización	192	jornal/mes	75	14400
Aplicación de productos químicos	192	jornales/cosecha	100	19200
Instalación de manta	11	jornales	75	825
Puesta de estaca	96	estacas	35	3360
Cosecha	320	cubeta	2	640
Selección de fruto	320	caja	3	960
Flete para CENMA	315	caja	5	1575
TOTAL				Q63,654.00
<u>DEPRECIACIÓN DE EQUIPO</u>				
Bombas de aspersión	2	unidad	65	130
Agujas de registro	2	unidad	30	60
<u>INSUMOS</u>				
<u>FERTILIZANTES</u>				
Inicio 20-30-10+Mg+S	2	25 Kg	500	1000
Desarrollo 22-11-22+Mg+S	3	25 Kg	500	1500
Continua del Cuadro 15.				
Maduración 10-10-40+S	3	25 Kg	500	1500
15-15-15 granulado	30	saco	210	6300
<u>INSECTICIDAS</u>				
Rescate	1	Kg	1,200	1200
Preza	1	Lt	1,600	1600

Continúa del Cuadro 14.

Abamectina	1	Lt	380	380
Keton	1	Lt	115	115
Triclan	1	Kg	700	700
Abafor	1	Lt	500	500
Trigar	1	50 gr	270	270
Monarca	1	Lt	315	315
Foramil	1	100 gr	40	40
Abamectina	1	Lt	400	400
Etocop	1	Lt	300	300
<u>FUNGICIDAS</u>				
Regev	1	Lt	500	500
Custodia	1	Lt	450	450
Zorvec	1	Lt	1,325	1325
Cooper Green	2	Kg	180	360
Mancozeb	1	Kg	36	36
Cabrio Team	1	750 g	350	350
Fight 60	1	Lt	215	215
Fight 15	1	Lt	330	330
Foraxil	1	Lt	145	145
Forum	2	Lt	475	950
Infinito	2	Lt	480	960
Antracol	2	750 g	85	170
Mertec	2	Lt	830	1660
<u>BACTERICIDAS</u>				
Agrimycin	2	Kg	430	860
Custodia	1	Lt	280	280
<u>HERBICIDAS</u>				
Fusilade	2	Lt	215	430
<u>SEMILLA</u>				
Pilón	6400	millar	700	4480
TOTAL				Q29,621.00
<u>OTROS</u>				
Corrector de pH (pH Minus)	2	Lt	90	180
Cañas de bambú	96	varas	9	864
Rafia	3	rollos	18	54
TOTAL				Q1,098.00
<u>TOTAL COSTO DIRECTO</u>				Q94,373.00
<u>COSTO INDIRECTO</u>				
Combustible				450
Servicio de camión				1,200

Continúa del Cuadro 14.

<u>TOTAL COSTO INDIRECTO</u>				Q1,650.00
<u>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</u>				Q96,023.00

HÍBRIDO SVTP7949

<u>PRODUCCIÓN (CAJA)</u>	315
<u>PRECIO DE VENTA/CAJA</u>	Q150.00
<u>PRODUCCIÓN (Kg/mz)</u>	7088
<u>INGRESO BRUTO</u>	Q47,250.00

* Los costos de los insumos fueron los establecidos para el propietario de la plantación y corresponden al precio de venta en el mes de agosto del año 2021.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Cuadro 15. Costo de producción (Q./mz) del híbrido Retana F1.

Proyecto:	El Cerinal, Barberena, Santa Rosa
Mes:	agosto
Año:	2021
Área de siembra (m2):	3780

ACTIVIDAD	NÚMERO DE UNIDADES	UNIDAD MEDIDA	DE	VALOR POR UNIDAD	COSTO / 1 Mz
<u>COSTO DIRECTO</u>					
<u>RENTA DE LA TIERRA</u>	1	manzanas		2500	2500
<u>MANO DE OBRA</u>					
Limpia de maleza general	16	tarea		100	1600
Picada del suelo	16	tarea		240	3840
Siembra	6	millar		2	12
Posteado	96	postes/día		75	7200
Limpia manual	2	casas		75	150
Piteado	96	surco		75	7200
Ahoyado	96	agujeros		2	192
Fertilización	192	jornal/mes		75	14400
Aplicación de productos químicos	192	jornales/cosecha		100	19200
Instalación de manta	11	jornales		75	825
Puesta de estaca	96	estacas		35	3360
Cosecha	360	cubeta		2	720
Selección de fruto	360	caja		3	1080
Flete para CENMA	350	caja		5	1750
TOTAL					Q64,029.00
<u>DEPRECIACIÓN DE EQUIPO</u>					
Bombas de aspersión	2	unidad		65	130
Agujas de registro	2	unidad		30	60
<u>INSUMOS</u>					
<u>FERTILIZANTES</u>					
Inicio 20-30-10+Mg+S	2	25 Kg		500	1000
Desarrollo 22-11-22+Mg+S	3	25 Kg		500	1500
Maduración 10-10-40+S	3	25 Kg		500	1500
15-15-15 granulado	30	saco		210	6300
<u>INSECTICIDAS</u>					
Rescate	1	Kg		1,200	1200
Preza	1	Lt		1,600	1600
Abamectina	1	Lt		380	380

Continúa del Cuadro 15.

Keton	1	Lt		115	115
Triclan	1	Kg		700	700
Abafor	1	Lt		500	500
Trigar	1	50 gr		270	270
Monarca	1	Lt		315	315
Foramil	1	100 gr		40	40
Abamectina	1	Lt		400	400
Etocop	1	Lt		300	300
<u>FUNGICIDAS</u>					
Regev	1	Lt		500	500
Custodia	1	Lt		450	450
Zorvec	1	Lt		1,325	1325
Cooper Green	2	Kg		180	360
Mancozeb	1	Kg		36	36
Cabrio Team	1	750 g		350	350
Fight 60	1	Lt		215	215
Fight 15	1	Lt		330	330
Foraxil	1	Lt		145	145
Forum	2	Lt		475	950
Infinito	2	Lt		480	960
Antracol	2	750 g		85	170
Mertec	2	Lt		830	1660
<u>BACTERICIDAS</u>					
Agrimycin	2	Kg		430	860
Custodia	1	Lt		280	280
<u>HERBICIDAS</u>					
Fusilade	2	Lt		215	430
<u>SEMILLA</u>					
Pilón	6400	millar		700	4480
TOTAL					Q29,621.00
<u>OTROS</u>					
Corrector de pH (pH Minus)	2	Lt		90	180
Cañas de bambú	96	varas		9	864
Rafia	3	rollos		18	54
TOTAL					Q1,098.00
<u>TOTAL COSTO DIRECTO</u>					Q94,748.00
<u>COSTO INDIRECTO</u>					
Combustible					450
Servicio de camión					1,200
<u>TOTAL COSTO INDIRECTO</u>					Q1,650.00

Continúa del Cuadro 15.

<u>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</u>					Q96,398.00
---	--	--	--	--	-------------------

HÍBRIDO RETANA F1

<u>PRODUCCIÓN (CAJA)</u>	350
<u>PRECIO DE VENTA/CAJA</u>	Q150.00
<u>PRODUCCIÓN (Kg/mz)</u>	7875
<u>INGRESO BRUTO</u>	Q52,500.00

* Los costos de los insumos fueron los establecidos para el propietario de la plantación y corresponden al precio de venta en el mes de agosto del año 2021.

Fuente: Elaboración propia, 2021.