

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “ECUATORIANO DE PRODUCTIVIDAD”



CARRERA: TECNOLOGÍA EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

TEMA:

Propuesta de mejoramiento productivo de la cadena alimentaria del tomate riñón en la etapa de transporte desde la finca Toruco ubicada al norte de Quito hacia las bodegas de corporación la favorita

AUTOR:

Cristhian Alexander Quelal Guerrero

TUTOR:

Ing. Juan Carlos Dillon

Fecha: 27 de Enero del 2024

QUITO

-

ECUADOR

Índice General

DECLARACIÓN DEL TUTOR METODÓLOGICO.....	xi
DECLARACIÓN DEL TUTOR TÉCNICO	xii
DEDICATORIA	xiii
AGRADECIMIENTOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
Capítulo I: Introducción	1
1.1 El Problema	1
1.2 Planteamiento del Problema	1
1.3 Formulación del problema	1
1.4 Objetivos	2
1.4.1 Objetivo General	2
1.4.2 Objetivos Específicos.....	2
1.5 Justificación.....	2
1.6 Hipótesis o Idea a Defender	3
1.7 Cobertura	3

Capítulo II Marco Teórico	4
2.1 Análisis Situacional.....	4
2.2 Marco Legal.....	5
2.3 Marco Conceptual.....	6
2.3.1 Fruta Tomate Riñón	6
2.3.2 Cadena Alimentaria del Tomate Riñón.....	13
2.3.2 Pérdidas de Tomate Riñón en la Cadena Alimentaria.....	23
2.3.3 Análisis Físico - Químico del Tomate Riñón.....	25
2.3.4 Gestión de la Cadena Alimentaria del Tomate Riñón	26
2.3.4 Ciclo de la Gestión de Deming	27
2.3.5 Señalamiento de Variables	28
Capítulo III Marco Metodológico	29
3.1 Metodología de la Investigación	29
3.1.1 Tipo de Investigación.....	29
3.1.2 Enfoque de la Investigación.....	30
3.2. Materiales y Métodos.....	33
3.2.1 Diagnóstico del Estado Actual de la Cadena Alimentaria del Tomate Riñón en Finca Toruco	33
3.2.2 Obtención de Información de la Cadena Alimentaria con el Proveedor	33

3.2.3 Estudios de Calidad y Pérdidas de Tomate Riñón en Etapas de Cosecha y Poscosecha	33
3.2.4 Caracterización Física del Tomate Riñón Fresco	36
3.2.5 Caracterización Química del Tomate Riñón Fresco	36
3.2.6 Elaboración de Manual de Operaciones para el Proceso de la Cadena Alimentaria del Tomate Riñón.....	39
3.3 Análisis de Resultados	39
3.3.1 Levantamiento de Información en el Punto de Comercialización	39
3.3.2 Recopilar Información sobre la Cadena Alimentaria con los Proveedores	45
3.3.3 Análisis del Proceso de Cosecha y Poscosecha del Tomate Riñón para Determinar la Calidad y Pérdida en la Cadena de Suministros	46
3.3.4 Caracterización Química del Tomate Riñón	49
3.3.5 Estudio de Resultados de Pérdidas del Tomate Riñón dentro de la Cadena Alimentaria	59
Capítulo IV Propuesta.....	65
4.1 Viabilidad Empresarial	65
4.1.1 Misión.....	65
4.1.2 Visión	65
4.1.3 Principios y Valores.....	65
4.2 Legalidad	66

4.3 Viabilidad Financiera	67
Capacitación del personal	67
\$ 500	67
Embalaje	67
\$ 1.500	67
Compra de furgón.....	67
\$ 17.000	67
Mejora de la bodega	67
\$ 8.000	67
4.4 Programa de Mejoramiento.....	67
4.4.1 Capacitación del Personal	68
4.4.2 Mejoramiento en Puntos Críticos de la Cadena Alimentaria.....	69
4.4.3 Guía para Gestionar las Operaciones de Proceso en la Cadena Alimentaria del Tomate Riñón Variedad Daniela	69
Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones	71
5.1 Conclusiones	71
5.2. Recomendaciones	74
Referencias Bibliográficas	76

Anexos 84

Índice de Tablas

Tabla 1	Clasificación botánica del Tomate Riñón.....	7
Tabla 2	Composición nutricional del tomate riñón.....	11
Tabla 3	Análisis Físico- Químicos del tomate riñón de diferentes autores	26
Tabla 4	Operacionalización de Variables Dependientes	30
Tabla 5	Operacionalización de variables independientes	30
Tabla 6	Color del tomate riñón en fresco.....	47
Tabla 7	Peso del tomate de árbol fresco por tamaño	47
Tabla 8	Sólidos solubles del tomate riñón fresco	49
Tabla 9	PH tomate riñón fresco	51
Tabla 10	Acidez Titulable Total del tomate riñón fresco por calibre	53
Tabla 11	Acidez Titulable Total del tomate riñón fresco por calibre	54
Tabla 12	Índice de Madurez del tomate riñón fresco por calibre	56
Tabla 13	Características físico químicas del tomate riñón en fresco por tamaño.....	58
Tabla 14	Pérdidas de tomate riñón fresco tamaño grande	60
Tabla 15	Pérdidas de tomate riñón fresco tamaño mediano	62
Tabla 16	Análisis de costos.....	67
Tabla 17	Registro de elementos de planificación en el manejo de cultivos	114
Tabla 18	Lista de chequeo de los pasos de ejecución de cosecha y poscosecha	115
Tabla 19	Características químicas en la etapa de cosecha-selección del tomate riñón	118
Tabla 20	Registro de clasificación para tomate riñón por tamaño en Finca Toruco	120
Tabla 21	Indicadores físico- químicos en el proceso de clasificación de tomate riñón.....	120
Tabla 22	Indicadores físico- químicos en el proceso de limpieza del tomate riñón	121

Tabla 23	Indicadores físico- químicos en el proceso de empaque del tomate riñón	122
Tabla 24	Indicadores físico- químicos en el proceso de almacenamiento del tomate riñón.....	123
Tabla 25	Indicadores físico- químicos en el proceso de transporte del tomate riñón.....	123
Tabla 26	Ficha de registro para la etapa de transporte del tomate riñón en Finca Toruco	123
Tabla 27	Indicadores físico- químicos en el proceso de comercialización del tomate riñón	124

Índice de Ilustraciones

Figura 1 Cuadro de conceptualización de variable	6
Figura 2 Provincias más representativas en cultivo de tomate riñón en Ecuador.....	12
Figura 3 Principales etapas de la cadena alimentaria del tomate riñón	14
Figura 4 Evolución de la maduración en el tomate de árbol.....	16
Figura 5 Operaciones básicas durante la poscosecha del tomate riñón	18
Figura 6 Clasificación del tomate riñón por el tamaño.....	19
Figura 7 Empaques utilizados para la comercialización.....	20
Figura 8 Stakeholders en la comercialización del tomate riñón	21
Figura 9 Ciclo de Deming (PDCA)	27
Figura 10 Esquema del proceso de extracción de la pulpa de tomate riñón	35
Figura 11 Espacio tridimensional del color CIELAB.....	36
Figura 12 Días de Mayor Comercialización de Tomate Riñón	40
Figura 13 Número de proveedores que entregan tomate riñón en corporación La Favorita	41
Figura 14 Horario de distribución del tomate riñón.....	41
Figura 15 Medio de transporte para comercialización de tomate riñón.....	42
Figura 16 Empaques utilizados para la distribución de tomate riñón	43
Figura 17 Limpieza del tomate de riñón	44
Figura 18 Embalaje especial para la distribución y venta de tomate riñón	45
Figura 19 Peso del tomate riñón por calibre	48
Figura 20 Sólidos solubles del tomate riñón fresco	50
Figura 21 pH del tomate riñón fresco por calibre	52
Figura 22 pH del tomate riñón fresco por calibre	54

Figura 23	Acidez T. T. del tomate riñón fresco por tamaño.....	55
Figura 24	Índice de madurez del tomate riñón fresco por calibre	57
Figura 25	Gráfico de barras para mermas de tomate riñón fresco calibre grande	61
Figura 26	Gráfico de Barras para mermas de tomate riñón fresco para tamaño mediano.....	63
Figura 27	RUC propietario Finca Toruco.....	66
Figura 28	Etapas de la cadena alimentaria del tomate riñón	113
Figura 29	Diagrama de flujo para el proceso de poscosecha del tomate riñón.....	116
Figura 30	Escala de color del tomate riñón	119
Figura 31	Embalaje y Empaque adecuados para mantener la calidad del tomate riñón en Finca Toruco.....	122

DECLARACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO

Fecha: 27 de Enero del 2024

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNOLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS** en el instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el Tema **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE LA CADENA ALIMENTARIA DEL TOMATE RIÑÓN EN LA ETAPA DE TRANSPORTE DESDE LA FINCA TORUCO UBICADA AL NORTE DE QUITO HACIA LAS BODEGAS DE CORPORACIÓN** ha sido elaborado por **CRISTHIAN ALEXANDER QUELAL GUERRERO**, el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo que encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad

Atentamente

Ing. Juan Carlos Dillon

TUTOR

DECLARACIÓN DEL TUTOR TÉCNICO

Fecha: 27 de Enero del 2024

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNOLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS** en el instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el Tema **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE LA CADENA ALIMENTARIA DEL TOMATE RIÑÓN EN LA ETAPA DE TRANSPORTE DESDE LA FINCA TORUCO UBICADA AL NORTE DE QUITO HACIA LAS BODEGAS DE CORPORACIÓN** ha sido elaborado por **CRISTHIAN ALEXANDER QUELAL GUERRERO**, el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo que encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad

Atentamente

Msc. Fernando Buitrón

TUTOR

DEDICATORIA

Con mucho cariño dedico este trabajo a mis padres, Marta del Rosario Guerrero Terán y José Antonio Quelal Granda. Mis padres son los pilares más importantes de mi vida porque me enseñaron a ser una persona que lucha por mis sueños. A través de arduo trabajo y lucha constante, tuvo la mayor sabiduría para dejarme el mejor legado, mi profesión, el ejemplo de su vida, gracias a su amor y comprensión incondicional. A mi hermana Tania Elizabeth Quelal Guerrero por ayudarme a cumplir mi meta y a mis dos sobrinos Alan Villegas y Liam Benavides a Dios por darme la salud y fuerza.

Con Mucho Amor

Cristhian Alexander Quelal Guerrero

AGRADECIMIENTOS

- Doy gracias a Dios por ayudarme en cada momento de mi vida y permitirme completar mis estudios.
- Me gustaría agradecer a mis padres Martha Guerrero y José Quelal por brindarme la oportunidad de avanzar en mi desarrollo profesional y brindarme todas las herramientas que necesito para realizar mis sueños.
- A mis hermanas Tania Quelal que me ha ayudado a crecer como persona y estar presente en cada etapa de la vida.
- A mis sobrinos Alan Villegas y Liam Benavides., quienes me enseñaron que la dulzura de la vida está en las pequeñas cosas.
- Mis profesores y mi querido ITSEP me han formado no sólo como profesional sino también como persona y me han hecho parte de mi segundo hogar.
- Al Ing. Fernando Buitrón Msc., por brindarme sus conocimientos y consejos
- Me gustaría agradecer a mis amigos Consuelo J, Belén S, por tratarme incondicionalmente y disfrutar los hermosos momentos de mi vida estudiantil.
- Respecto al proyecto de mejora de la cadena alimentaria agradezco a La Finca Toruco por ser parte de haber logrado cumplir mi meta.

RESUMEN

La necesidad de conocer la evaluación de la producción y manejo poscosecha del tomate riñón variedad Daniela para el mejoramiento de la cadena productiva de la fruta en la Finca Toruco ubicada al norte de Quito sector de Malchinguí hacia las bodegas de la corporación La Favorita esto motivó a realizar este estudio exploratorio situacional, un análisis estadístico, basado en una hipótesis que está sujeta a validación con variables. Se investigaron los factores técnicos involucrados en la producción de tomate riñón. La metodología utilizada fue un estudio de caso para realizar una encuesta estructurada entre los participantes de la cadena alimentaria, observar el entorno en el que se desarrolla todo el proceso y crear una hoja de prueba de propiedades físicas para su validación eficiente de las propiedades fisicoquímicas de las frutas, para esto se realizaron tres pruebas para determinar los parámetros fisicoquímicos: color de superficie, peso, pH, acidez titulable total (ATT), sólidos solubles totales (STT) e índice de madurez se cuantificaron las pérdidas de tomate en cada etapa de la cadena alimentaria. Los resultados obtenidos darán lugar a propuestas de mejora que se integrarán en el manual de manejo del tomate riñón en la Finca Toruco. El manual incluye las condiciones físicas y químicas específicas del fruto, pérdidas máximas en cada etapa y caracterización de actividades específicas desarrollar d manera óptima la etapa poscosecha; el objetivo es crear una guía que fortalezca los procesos globales y ayude a mantener la calidad del tomate riñón en todas las etapas poscosecha.

Palabras clave: cadena alimentaria, manejo poscosecha, tomate riñón, parroquia Jerusalem - Malchinguí, buenas prácticas agrícolas, manual de manejo.

ABSTRACT

This research responds to the need for assessing production and post-harvest handling of tomatoes (Daniela variety) seeking to improve their production chain from Finca Toruco in Malchingui, northern Quito, to La Favorita food supplier storerooms. This situational exploratory and statistical study is based on a hypothesis subject to variable validation. The technical factors involved in tomato production were researched, and a case-study methodology was applied to conduct a structured survey among the food chain participants, observe the process environment, and prepare a testing sheet of physical properties for efficient validation of the physical and chemical properties of the fruit. For this, three tests were conducted to determine physical and chemical parameters: surface color, weight, pH, total titratable acidity (TTA), total soluble solids (TSS), and maturity index. Also, tomato losses were quantified in each stage of the food chain. The outcome will be helpful to outline improvement proposals to be included in the handbook for tomato handling in Finca Toruco, a text that provides for particular physical and chemical conditions of the fruit, maximum losses in each phase, and characterization of specific activities to be developed optimally in the post-harvest phase. In other words, this research aims to provide a guide to strengthen processes globally and help maintain the quality of tomatoes in every post-harvest stage.

Keywords: Food chain, post-harvest handling, kidney tomato, Jerusalem parish - Malchingui, good agricultural practices, handling handbook

Capítulo I: Introducción

1.1 El Problema

¿La propuesta de mejoramiento productivo de la cadena alimentaria del tomate riñón en la etapa de transporte desde la finca Toruco ubicada al norte de Quito hacia las bodegas de Corporación Favorita?

1.2 Planteamiento del Problema

La problemática dentro de este estudio abarca la logística del tomate riñón en el cual existen pérdidas del producto ya sea por la mala manipulación de los operarios durante el transporte o por que sufran daños mecánicos durante su trayectoria hacia las bodegas de corporación Favorita, todo esto involucra altas pérdidas económica para la finca Toruco que no le permite competir dentro del mercado ya que en los otros puntos de la cadena alimentaria como es la cosecha, la postcosecha y el almacenamiento se maneja a través del uso de Buenas prácticas agrícolas (BPA) y las pequeñas mejoras de los procesos internos se basa en Normas nacionales (Normas INEN) para garantizar productos sanos e inocuos y cumpliendo con las peticiones de corporación la Favorita

1.3 Formulación del problema

¿La factibilidad económica en la distribución y el grado de pérdida de tomate riñón sin las medidas adecuadas desde finca Toruco ubicada al norte de Quito, hacia las bodegas de Corporación Favorita?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Proponer el mejoramiento productivo de la cadena alimentaria del tomate riñón en la etapa de transporte desde la finca Toruco ubicada al norte de Quito hacia las bodegas de Corporación Favorita.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la cadena alimentaria del tomate riñón durante el transporte a Corporación Favorita.
- Estudiar la calidad y pérdida del tomate de riñón dentro de la cadena.
- Desarrollar un manual de operaciones de los procesos de la cadena alimentaria del tomate riñón.

1.5 Justificación

Finca Toruco está dedicada a la producción y comercialización de tomate riñón, debido a la fuerte competencia en el mercado se ve en la necesidad de mejorar la calidad del tomate en el proceso de trasportación para entregar un mejor producto a sus clientes, y más aún cuando su visión es la de expandir su mercado a nivel local.

La finca Toruco tiene proyectado a mediano plazo reducir sus pérdidas de producto que va de un 30 a 40% para ingresar en el mercado local, teniendo como una de sus principales metas corporación Favorita lo que conlleva a competir con varios proveedores de tomate riñón por lo tanto para poder lograr este tipo de competitividad, se vuelve necesario una adecuado proceso de transporte así como también una adecuada manipulación y embalaje del producto ya que garantizara la calidad del tomate riñón de manera preventiva disminuyendo las pérdidas menos

del 5% en costos por devoluciones o por desperdicios, también genera confianza en los consumidores y brinda una mejor imagen a la finca.

En el Ecuador son mínimas las políticas que componen la apta manipulación de las frutas desde su producción hasta su consumo; y que acarree la cosecha, transporte, almacenamiento y expendio de las mismas, se comprende mediante la Ordenanza Metropolitana N° 0253 y la Resolución N° 0013 del Concejo Metropolitano de Quito, se regula la prestación del servicio de suministro y comercialización de productos alimenticios que se venden a través de los mercados, supermercados y ferias municipales, sin embargo no se considera la administración de la cadena alimentaria de frutas dándose poca orientación sobre el tema.

1.6 Hipótesis o Idea a Defender

La optimización de la cadena alimentaria y el transporte del tomate riñón cultivado en la zona de Jerusalem, permitirá mejorar la rentabilidad del cultivo de dicho producto en Finca Toruco.

1.7 Cobertura

Los mercados aledaños a la zona de Jerusalem son actualmente los centros de abastecimiento del producto incluyendo Corporación Favorita se busca generar mayor acogida del tomate en otros centros de acopio como en los mercados en otras zonas de la ciudad y buscar el acceso en otros supermercados.

Capítulo II Marco Teórico

2.1 Análisis Situacional

La producción de tomate riñón en invernaderos en Ecuador se inició a finales de 1998, cuando pequeños agricultores de la región adoptaron este sistema de cultivo de hortalizas para aumentar la productividad de la tierra gracias a las marcadas haciendas y optimizar la gestión y el uso del agua y diversificar la producción (Miller *et al.*, 2002 ; Hamed & Rao, 1998).

Sin embargo, la falta de conocimiento de los agricultores sobre cómo comunicar esta nueva información genera muchos problemas, entre ellos: Falta de fertilidad adecuada, variedades de tomate no aptas para la zona, el riego, falta de control del microclima y alta prevalencia de plagas y enfermedades que pueden paralizar la actividad agrícola, que pueden llevar a la suspensión de las actividades agrícolas, para el caso, se realizó la prueba al funcionamiento técnico del invernadero mediante el cultivo de tomates, en forma que sean compatibles con la salud y las condiciones económicas de los agricultores (Rodríguez *et al.*, 1997).

Los tomates de riñón son bajos en calorías y su contenido de azúcar depende de la madurez de la fruta, por lo que una cosecha tardía afectará negativamente el contenido. En su composición predominan los ácidos cítrico y málico, cuyo contenido máximo se encuentra en el momento del pleno desarrollo del color del fruto, luego de lo cual disminuye gradualmente (Ferrari & Ferreira, 2007).

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito implemento un Centro de Acopio de frutas y verduras en el sector de Jerusalem, parroquia Malchinguí, cantón Pedro Moncayo, el mismo que debe dar valor agregado a muchos productos de la zona, siendo el principal el Tomate riñón, que se produce en la zona, por tal motivo mediante el presente estudio se enfocó

en conocer los problemas productivos y de postcosecha, y mediante el mismo, generar alternativas de mejoramiento tanto en el campo, almacenamiento, transporte y comercialización.

La investigación consiste, en primer lugar, en evaluar la producción y el manejo postcosecha de tomate riñón variedad Daniela de la parroquia San Luis, cantón Riobamba. Con los datos obtenidos en dicha investigación se determinarán las principales causas de pérdida o alteración en el lugar de cultivo y durante el proceso de transporte y almacenamiento. Finalmente, se propondrá adoptar nuevas técnicas o modificaciones a las actuales prácticas llevadas a cabo en el proceso producción y un programa sistemático de control que asegure la reducción de las pérdidas y la mejora global del sistema de producción existente en la actualidad.

El estudio inicialmente consistió en evaluar la producción y el tratamiento postcosecha de tomate riñón de la parroquia Malchinguí. Los datos obtenidos durante este estudio identifican las principales fuentes de pérdida en el sitio de cultivo y durante los procesos de transporte y almacenamiento. Finalmente, se propone introducir nuevas tecnologías o realizar cambios en las prácticas actuales del proceso de producción e implementar programas de control sistemático para garantizar la reducción de pérdidas y la mejora general del sistema de producción actual.

2.2 Marco Legal

La Resolución 108 Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas (Resolución No. 108 , 2009).

NTE INEN 1745 Hortalizas Frescas, tomate riñón. Esta norma establece los requisitos generales que debe cumplir la hortaliza fresca (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2013).

NTE INEN 1735 Embalajes de madera para frutas y hortalizas. Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los embalajes de madera utilizados en el sistema de recolección,

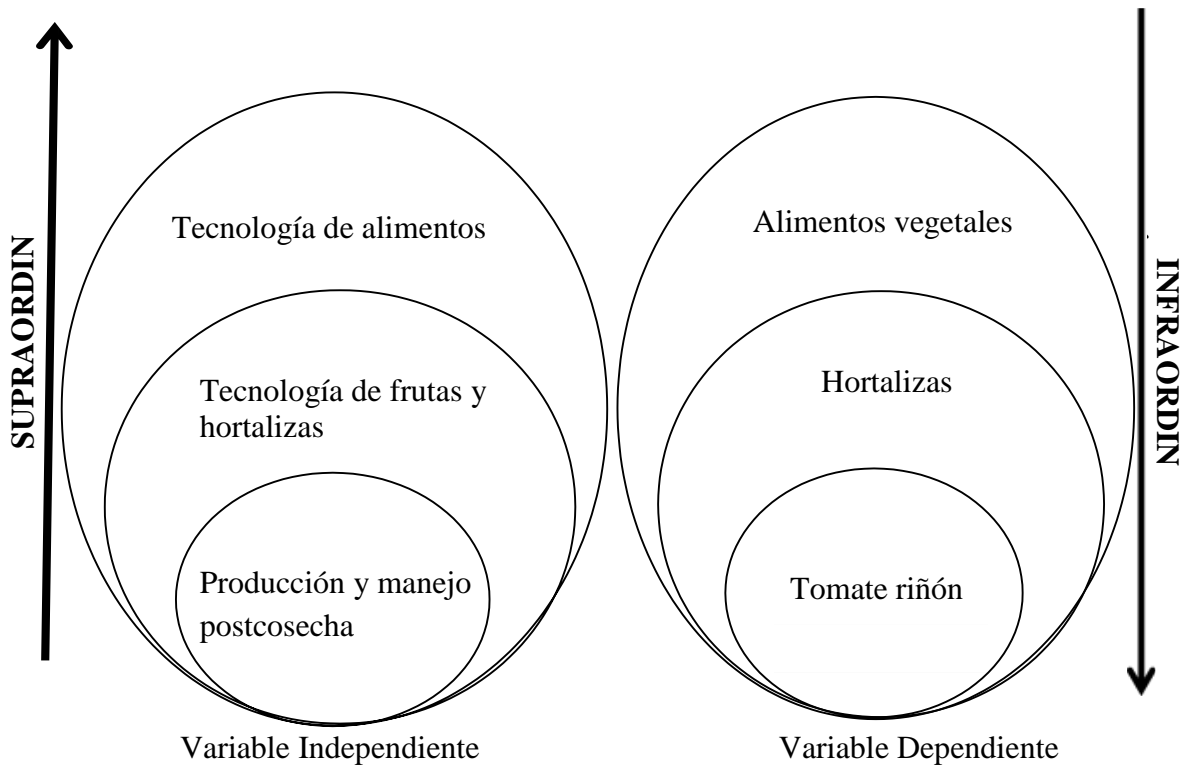
transporte, almacenamiento y comercialización de frutas y hortalizas a nivel nacional (INEN, 1989).

NTE INEN 2870 Trazabilidad en la cadena alimentaria frutas y hortalizas (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - Agrocalidad, 2015).

NTE INEN 2917 2014-XX Servicios de restauración requisitos de transporte (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - Agrocalidad, 2015).

2.3 Marco Conceptual

Figura 1
Cuadro de conceptualización de variable



2.3.1 Fruta Tomate Riñón

Los tomates riñón se llaman científicamente *Lycopersicum esculentum* aunque la planta de tomate es perenne, se cultiva principalmente como anual por razones económicas. Esta

especie exhibe un polimorfismo significativo tamaño de planta la turaleza de las plantas las propiedades de las hojas y frutos son muy diferentes es uno de los alimentos con alto valor comercial y valor nutricional (Romero, 2006).

2.3.1.1 Origen. Anteriormente conocido como *Solanum lycopersicum*, pero ahora con el nombre científico aceptado *Lycopersicum esculentum* Mill., el tomate riñón es originario de América del Sur y se distribuye ampliamente desde el sur de Colombia hasta el norte de Chile en América Central, especialmente en la región andina de México conocido por los aztecas (Chuquín & Tapie, 2014).

2.3.1.2 Descripción Botánica. Esta Norma se aplica a las variedades comerciales de tomates obtenidos de *Lycopersicum esculentum* Mill, de la familia Solanaceae, el tomate riñón es un fruto que se encuentra suspendida por un pedúnculo pequeño, tiene una forma redondeada. Su tamaño comprende de acuerdo al tamaño del tomate grande máximo 70 mm, mediano mínimo 56 mm a un máximo de 70 mm y pequeño mínimo 40 mm y un máximo de 55 mm para su diámetro (INEN, 2013). A continuación, en la Tabla 1 se presenta la clasificación botánica del fruto.

Tabla
Clasificación botánica del Tomate Riñón

1

Reino	Vegetal
Reino	Plantae
División	Magnoliophita
Clase	Magnoliósida
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Subfamilia	Solanoideae
Tribu	Solaneae
Género	Solanum
Especie	Lycopersicon

7

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.2 Morfología. Es una planta arbustiva que crece como anual y puede crecer rastrera, semilineal o lineal algunas variedades tienen un crecimiento limitado mientras que otras tienen un crecimiento ilimitado el tallo es anguloso y completamente cubierto de pelos visibles muchos de estos pelos son glandulares y le dan a la planta su aroma distintivo al principio es vertical, pero cuando alcanza cierto grado de desarrollo y peso, se vuelve angular, y las hojas son complejas y extrañas, constituidas generalmente por 7 a 9 hojas, cubiertas de pequeñas vellosidades la floración se produce en racimos, cada inflorescencia suele tener de 3 a 10 flores y se autopolinizan cuando está maduro, el fruto se convierte en un fruto rojo esférico estos frutos suelen tener el interior liso o arrugado según la variedad tienen distintos compartimentos carpianos que varían entre 2 y 30 el tamaño del fruto también varía entre 3 cm y 16 cm de diámetro las semillas son pequeñas tiene forma de discos grisáceos que contienen hasta 350 semillas por gramo (Chuquín & Tapie, 2014).

2.3.1.3 Variedades de Híbridos. Hay variedades definidas que se siembran en campo abierto, cuya altura no supera los 2 metros. Las variedades indeterminadas pueden alcanzar hasta los 3 metros de altura y se cultivan en invernaderos.

Variedades determinadas: españolas.

Variedades indeterminadas: Dominique, Daniela mejorado, Fortaleza, Nemoneta, Rocío, Titán, Sheila, Charleston Cherry y Chonto (Villavicencio & Vásquez, 2008).

Variedades que se cultivan en la provincia de Pichincha.

Las variedades más comunes que se cultivan en la provincia de Pichincha son:

Daniela: según Hazera Genetics (2013) esta variedad de tomate ha sido mejorada genéticamente y proporciona rendimientos superiores incluso en condiciones adversas, aumentando así la vida útil del fruto.

Bejo: Los tomates híbridos como indeterminados tienen una estructura foliar que mejora el control de plagas y la resistencia a enfermedades, y un excelente sabor y textura interna para una larga vida poscosecha (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - Agrocalidad, 2015).

Yuval: Variedad que se caracteriza por un crecimiento indeterminado, un sabor delicioso, una forma esférica muy firme, un tinte verdoso en la parte superior del fruto, una larga vida útil y una madurez relativamente media (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - Agrocalidad, 2015).

Syta F1: Como híbrido adventicio, tiene frutos redondos, pulpa gruesa, madera fuerte, fácil fructificación, alto rendimiento y muy buena estabilidad poscosecha. Cuando se cultiva en ciclos cortos o largos, el número de uvas puede ser de 20 a 22. Larga vida útil, buena adaptabilidad al terreno y ambientes interiores (Párraga, 2013).

2.3.1.4 Características Botánicas. Raíz.

Como híbrido adventicio, tiene frutos redondos, pulpa gruesa, madera fuerte, fácil fructificación, alto rendimiento y muy buena estabilidad poscosecha cuando se cultiva en ciclos cortos o largos, el número de racimos será de 20 a 22 es muy duradero y adaptable al terreno y al clima interior (Murrieta *et al.*, 2008).

2.3.1.4.1 Tallo. El tallo principal tiene de 2 a 4 cm de espesor en la base y produce hojas, tallos e inflorescencias al ser una planta herbácea no puede alimentarse por sí sola, por lo que hay que manejarla (Carvajal & Mastrocola, 2012).

2.3.1.4.2 Hojas. Los márgenes son aserrados y pinnados, con folíolos pecíolos dispuestos alternativamente en el tallo (Orna, 2010).

2.3.1.4.3 Flores. Una espiral de color amarillo que consta de cinco o más sépalos con el mismo número de pétalos y que se presentan en grupos simples de dos y varios pétalos (Orna, 2010).

2.3.1.4.4 Frutos. Una baya compleja que pesa entre 400 y 600 gramos según el tamaño, está compuesta por piel de fruta, tejido placentario y semillas, es muy jugosa, rica en vitamina A y varía en color del rojo al amarillo (Rodríguez *et al.*, 1997).

2.3.1.5 Fisiología. Germinación Al ser una fruta tardía y rica en vitaminas, conviene cultivarla en climas cálidos o en invernaderos. Por lo tanto, la temperatura óptima es de 18 a 24 °C, la temperatura extrema es de 8,5 a 35 °C y la temperatura se mantiene por debajo de 0 °C. Las semillas no se desarrollarán dependiendo del entorno, las semillas germinarán entre 8 y 10 días después de la siembra (León y Castillo, 2010).

2.3.1.5.1 Floración. Este es un proceso complejo que involucra varios factores como variedad, temperatura, luz, fertilización y tratamiento con reguladores de crecimiento (Orna, 2009).

2.3.1.5.2 Fructificación. El tiempo necesario para que un ovario fertilizado se convierta en un fruto maduro es de 7 a 9 semanas, dependiendo de la variedad, la ubicación de la vid y las condiciones ambientales. En esta etapa de la vida de la planta, es esencial que haya suficiente humedad para obtener frutos de alta calidad (Castillo, 2010).

2.3.1.5.3 Valor Nutritivo. Es un alimento de bajo contenido energético debido a su bajo contenido en sólidos y grasas, y es rico en vitamina C, variando el contenido de agua y otros

componentes según la variedad, la nutrición y las condiciones de cultivo (Rodríguez *et al.*, 1997). La composición nutricional se detalla en la Tabla 2.

Tabla

2

Composición nutricional del tomate riñón

Nutrientes	Unidad	Valor (100 g)
Agua	93,52	g
Energía	17	kcal
Proteína	0,87	g
Lípidos	0,21	g
Carbohidratos	3,99	g
Fibra total dietética	1,5	g
Azúcares totales	2,83	g
Glucosa	1,65	g
Hierro	0,57	mg
Magnesio	15	mg
Potasio	257	mg
Sodio	6	mg
Vitamina B6	0,088	mg
Vitamina k	8,9	µg

Fuente: (Haytowitz *et al.*, 2019)

2.1.3.6 Requerimientos Agroecológicos. Zonas Productoras.

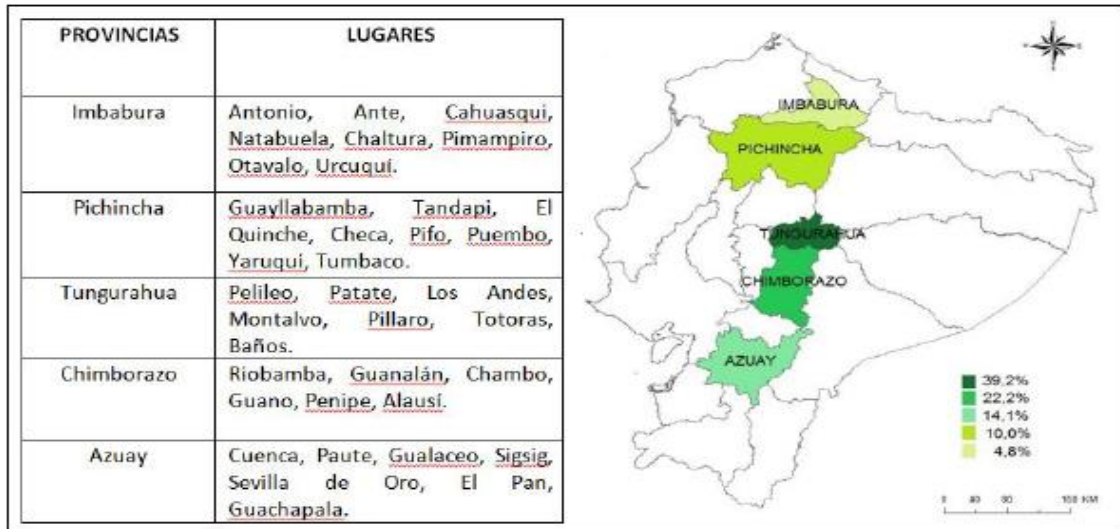
En la producción de tomates riñón, las zonas de vida son el bosque húmedo al pie de la montaña (entre 1.000 y 1.800 metros sobre el nivel del mar, la vegetación natural ha sido destruida) y el bosque seco al pie de la montaña (entre 1.000 y 1.800 metros sobre el nivel del mar) a 2.000 metros sobre el nivel del mar, la vegetación natural es limitada y autosuficiente). Bosques secos de montaña (2000-3000 m sobre el nivel del mar, con vegetación dominante variable y zonas donde se cultivan cultivos de subsistencia), bosques húmedos de montaña (2500-3300 m de altura, zonas montañosas, con algo de vegetación), almacenado tal cual,

mantenido a baja temperatura para trabajos agrícolas) (Revelo *et al.*, 2004). En la figura 2 se observa los principales lugares de cultivo de tomate riñón en Ecuador (León *et al.*, 2004 ; Lucas *et al.*, 2011).

Figura

2

Provincias más representativas en cultivo de tomate riñón en Ecuador



Fuente: (Lucas *et al.*, 2011)

2.1.3.7 Clima. Las especies se adaptan según la variedad las mejores zonas de cultivo son los climas templados o los microclimas controlados (invernaderos), el rango de temperatura ideal es de 21 a 24°C, por lo que los fuertes vientos y las temperaturas inferiores a 15°C prolongarán la temporada de crecimiento (Rodríguez *et al.*, 1997).

2.1.3.8 Suelo. Los tomates no requieren un suelo de alta calidad, pero el proceso de drenaje es importante, por eso los tomates se adaptan a una variedad de sustratos, pero lo mejor para el desarrollo del tomate es la arcilla, que es rica en materia orgánica y tiene buena compatibilidad con el suelo tiene una estructura de arena el valor de pH es 6-7, pero también puede tolerar un valor de pH 6-8 (Castillo & Coronel, 2009).

2.1.3.9 Calidad. La calidad de la fruta fresca es una combinación de propiedades, propiedades y características que le dan al alimento su valor (Castillo & Coronel, 2009). Las características que debe cumplir el producto en cuanto a calidad son las siguientes:

2.1.3.9.1 Calidad comercial: La apariencia se refiere al color, tamaño, forma, madurez, homogeneidad, etc. Libre de daños mecánicos (rayones, impactos) y daños causados por plagas y enfermedades (Suquilanda, 2005, citado en Vega, 2013).

2.1.3.9.2 Calidad higiénica: Esto es por la salud y seguridad del producto y debe estar libre de microorganismos como bacterias, hongos y virus. Los contaminantes pueden provenir del suelo, el agua, los desechos humanos y animales y los equipos usados (Rodríguez *et al.*, 1997).

2.1.3.9.3 Calidad nutricional: Las frutas contienen una variedad de carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales, lo que las hace muy nutritivas reduce el riesgo de cáncer, enfermedades cardíacas y otras enfermedades (Rodríguez *et al.*, 1997).

2.1.3.9.4 Calidad sensorial (organoléptica): Son propiedades que adquieren los alimentos y están relacionadas con los sentidos del gusto, la vista, el olfato y el tacto. Las emociones del consumidor final y qué influye en que se consuma o no (INEN, 2013).

2.3.2 Cadena Alimentaria del Tomate Riñón

Se trata de una serie de actividades que se realizan en los canales de distribución para mejorar las relaciones proveedor-cliente (Correa & Gómez, 2009), esta conlleva desde los insumos utilizados en producción, postcosecha y procesamiento del alimento (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2008)

La cadena alimentaria incluye una serie de actividades encaminadas a la satisfacción del consumidor final, tanto de forma directa como indirecta a través de sus distintos eslabones (Briz *et al.*, 2009, citado en Briz *et al.*, 2010).

La figura 3 muestra las principales etapas de la cadena alimentaria del tomate riñón.

Figura

3

Principales etapas de la cadena alimentaria del tomate riñón



Fuente: Elaboración propia

2.3.2.1 Cultivo. Es el fruto más cultivado en el mundo y puede propagarse sexualmente (mediante semillas), mediante el establecimiento de viveros, y asexualmente (vegetativamente), mediante esquejes, acodos, ramas o trasplantes. Para plantar, es necesario preparar el suelo haciendo agujeros de 3 mx 3 mo 4 mx 4 m entre sí. Luego, cuando las plantas alcanzan una altura de unos 20 cm (2 meses después de la germinación), se realiza el trasplante en el lugar definitivo el control de malezas también es necesario a medida que crecen las plantas estas crecen a partir de semillas son más vigorosos y tardan de 12 a 14 meses en comenzar a producir

frutos para las plantas asexuales, se necesitan de 8 a 10 meses (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAGAP], 2008).

2.3.2.2 Cosecha. Esto es separar el fruto de la planta si se les separa de su fuente de alimento, deben sobrevivir solos durante mucho tiempo sin perder calidad (Pinto & Mozo, 2012); García *et al.*, (2008). El mercado determina las condiciones necesarias y por ello considera varios factores para obtener una buena cosecha, entre ellos:

Carácter climatérico: de la fruta: Los tomates riñón no son climatéricos y deben cosecharse en la madurez comercial o cerca de ella, ya que comienzan a pudrirse una vez separados de la planta (García *et al.*, (2008).

Tasa de respiración: Esta es una condición importante para las frutas. Esto se debe a que las altas tasas de respiración agotan rápidamente las reservas de nutrientes, provocando senescencia o marchitamiento y acortando la vida útil del producto (García *et al.*, (2008).

Estado higiénico y mecánico de los frutos: En la fruta se pueden producir cortes, golpes, abrasiones y contaminación microbiana, lo que puede afectar su calidad y provocar que sea rechazada por los consumidores (García *et al.*, (2008).

Madurez: Determinar el momento óptimo de cosecha es importante, ya que se deben cumplir propiedades sensoriales, fisiológicas y organolépticas para crear condiciones suficientes para el corte y la comercialización (García *et al.*, (2008).

La cosecha es una actividad importante que requiere planificación, organización y ejecución, así como otras medidas para reducir las fuentes de daño a los frutos (Pinto & Mozo, 2012); García *et al.*, (2008).

La maduración implica una serie de cambios en la respiración del producto, los cuales deben controlarse en función del color, sabor y firmeza de la pulpa para lograr una calidad

comestible. Este fenómeno no se observa en los tomates de árbol, ya que son frutos no fríos. Estos cambios continúan, pero más lentamente (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - Agrocalidad, 2015). La Figura 4 muestra el desarrollo de la maduración de los tomates riñón.

Figura

4

Evolución de la maduración en el tomate de árbol



Fuente: (INEN, 2013)

2.3.2.3 Madurez. Desde el punto de vista de la cosecha de tomates riñones, es importante conocer con precisión el nivel de madurez, ya que es difícil juzgar la uniformidad de la madurez (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - Agrocalidad, 2015). Esta es la etapa final del proceso donde el producto alcanza un nivel de desarrollo suficiente para ser reparado y procesado después de la cosecha (Pinto & Mozo, 2012), se utilizan tres conceptos con fines comerciales:

Madurez fisiológica: Es el momento en que el fruto ha alcanzado su máximo desarrollo en todas sus partes (Pinto & Mozo, 2012).

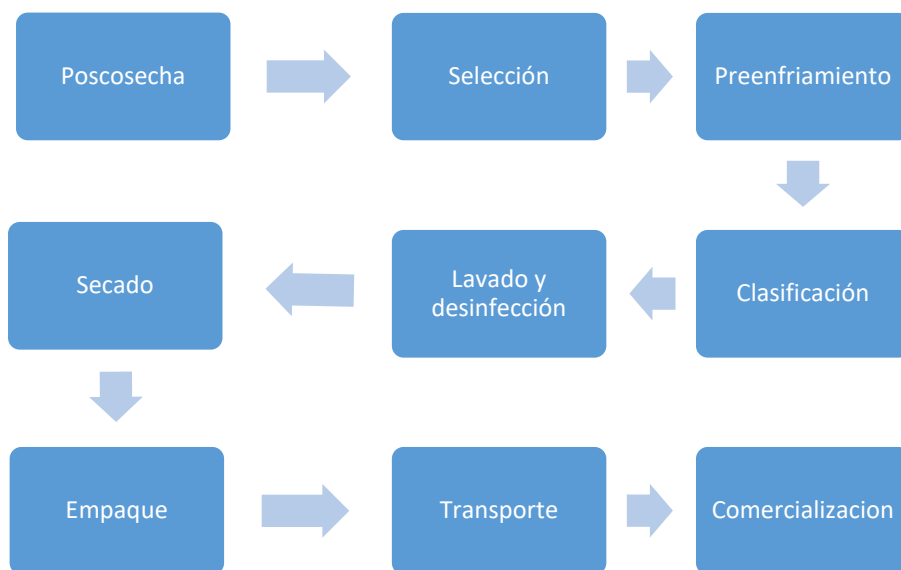
Madurez de cosecha: Esta es la etapa fisiológica del desarrollo del fruto cuando el fruto se retira de la fuente de alimento (árbol) y madura para el consumo (Pinto & Mozo, 2012) .

Madurez comercial: Esta es la condición de la fruta cuando llega al mercado y se relaciona con su madurez para el consumo (Pinto & Mozo, 2012).

Madurez de consumo: Durante la etapa de desarrollo del fruto todas las características sensoriales son perfectas y homogéneas: color, olor, sabor, textura y textura. Para frutas no maduras, la madurez para la cosecha debe ser igual o cercana a la madurez para el consumo (Pinto & Mozo, 2012).

2.3.2.4 Poscosecha. Este proceso se lleva a cabo poscosecha, desde que se retira el fruto del árbol hasta que llega fresco al consumidor (Bosquez *et al.*, 2014). Los factores considerados son el tipo de clima, la madurez, la respiración y las condiciones ambientales como la temperatura, la humedad relativa, los niveles de oxígeno, etileno y dióxido de carbono. La Figura 4 muestra las medidas poscosecha más importantes para mantener la calidad (Carvajal & Mastrocola, 2012).

Figura
Operaciones básicas durante la poscosecha del tomate riñón



Fuente: (García *et al.*, 2008)

Selección: Este paso se realiza para asegurar la integridad del fruto sin ningún daño fisiológico, biológico o mecánico, magulladuras, cortes, deformidades, marcas de mordeduras, etc. (Coronel, 2009).

Preenfriamiento: Para el enfriamiento previo, la cosecha debe realizarse temprano en la mañana para aprovechar las temperaturas más frescas de la mañana para reducir la temperatura interna de la fruta y extender su vida útil (Coronel, 2009).

Clasificación: Los tomates se clasifican principalmente por tamaño en tres grupos: grandes (más de 120 g), medianos (60 a 120 g) y pequeños (unos 60 g), pero también se pueden distinguir por su madurez, resistencia y estructura. La Figura 5 muestra la clasificación de los tomates riñones por tamaño (INEN, 2013).



Fuente: (INEN, 2013)

2.3.2.4.1 Lavado y desinfección. La limpieza y desinfección de estos frutos se puede realizar en seco o en húmedo, dependiendo de las necesidades del productor y del cliente. A menos que los tomates de árbol estén muy sucios, use un paño o trapo húmedo para quitar la suciedad de la fruta. Este método es menos común en el procesamiento de tomates poscosecha, ya que los tomates están en buenas condiciones (Coronel, 2009).

2.3.2.4.2 Secado. Este proceso se lleva a cabo después de limpiar la fruta con métodos húmedos como remojo, pulverización, batido con aire caliente o escurriendo la fruta en la misma canasta mediante ventilación. En este caso, se retira la fruta y se añade humedad a la superficie para evitar el ataque de hongos (Coronel, 2009).

2.3.2.4.3 Empaque. El objetivo de esta medida es proteger la fruta de impactos y otros daños y mantener limpio el producto el embalaje debe ser estructural, higiénico y permeable para evitar daños mecánicos. También es necesario proteger el fruto de la desecación y del ataque de microorganismos, pájaros y roedores para los tomates se utilizan distintos envases y depende del

mercado. La Figura 7 a continuación muestra los tipos de paquetes utilizados (Cerrato, 2005, citado en Ilbay & Lituma, 2018).

Figura

Empaques utilizados para la comercialización

7



Fuente: (Cerrato, 2005, citado en Ilbay & Lituma, 2018)

2.3.2.4.4 Almacenamiento. Para garantizar la calidad, los tomates riñón se almacenan hasta llegar al consumidor final. Deben almacenarse en un lugar fresco, bien ventilado, limpio, alejado de fuentes de contaminación, protegido de la luz solar y en cestas de plástico sin aglomeraciones, además, no es necesario apilar las columnas a mucha altura (Coronel, 2009).

2.3.2.4.5 Transporte. El transporte de este tipo de producto normalmente se realiza por carretera y el producto se empaqueta, se transporta utilizando el vehículo del fabricante o el transporte público y se envía a varios mercados locales los productos deben protegerse de la luz solar, la lluvia y el viento para evitar el transporte de contaminantes como polvo, hojas y bacterias en el aire (Coronel, 2009).

2.3.2.4.6 Comercialización. Los tomates riñón son un producto a la venta muy versátil, ya que son asequibles, tienen propiedades nutricionales ideales y están disponibles en las tiendas

durante todo el año. Hay muchos lugares diferentes para vender fruta, incluidos mercados mayoristas, mercados locales, supermercados y tiendas en esos lugares, es mejor procesar en pequeñas cantidades se pueden utilizar envases de hasta 2 kg el contenedor está perforado para promover la ventilación y evitar la condensación de vapor de agua dentro del contenedor, reduciendo así la sobre maduración del producto para el cliente final (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2017).

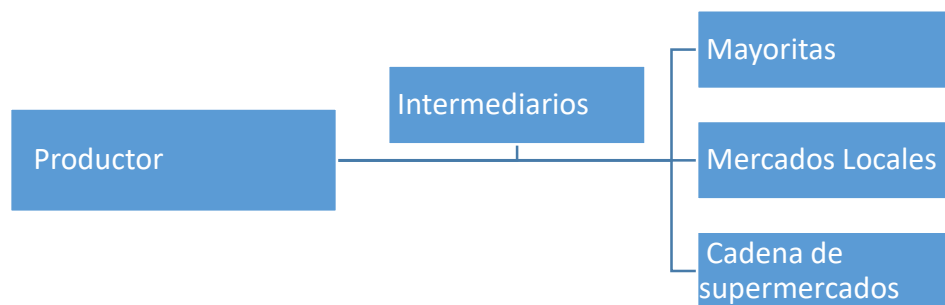
En Ecuador el tomate de árbol se vende de forma artesanal los productores venden los productos en cajas o bolsas de madera a mayoristas e intermediarios, quienes luego los revenden a minoristas hasta llegar al consumidor final (Vásquez, 2013).

2.3.2.4.7 Proceso de comercialización. Serie de actividades que consisten en adquirir productos del campo y venderlos a clientes finales. El proceso de comercialización está fuertemente manipulado ya que la fruta pasa por muchas etapas antes de llegar al consumidor. Todos estos pasos y un mal manejo excesivo resultan en grandes pérdidas de producto que afectan el costo del producto final (Parra, 2010).

La figura 8 se muestra los intermediarios en el proceso de comercialización de la fruta.

Figura
Stakeholders en la comercialización del tomate riñón

8



Fuente: (Parra, 2010)

2.3.2.4.8 Mercados Locales. Los mercados son lugares donde la gente puede comprar víveres, comidas preparadas, verduras serranas, frutas costeras y todo tipo de carnes (Landeta, 2014).

En este estudio de caso, El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) es responsable de regular las relaciones entre minoristas y clientes y asigna inspectores calificados para monitorear las operaciones en tiendas minoristas, mercados mayoristas y ferias comerciales municipales.

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) cuenta con varios mercados locales entre ellos está:

Mercado de Ñaquito: Este mercado existe desde hace más de 30 años y es uno de los más grandes del norte de la ciudad situado en las calles Ñaquito y Villaluengua, próximo al distrito de negocios de la capital la instalación está dividida en un área de frutas, un área de verduras, un área de carnes o mariscos y un patio de comidas, y cuenta con alimentos frescos (frutas y verduras) que se venden casi directamente de los proveedores de los clientes (Landeta, 2014).

Mercado de Santa Clara: Este mercado está ubicado entre las calles Ramírez Dávalos y Versalles, cerca de la Universidad Central. Aquí, como en cualquier otro mercado local, hay puestos de venta de todo tipo de frutas y verduras, pero la característica más distintiva es la presencia de muebles de madera en el exterior del edificio (Landeta, 2014).

Mercado Central: Ubicado en el centro histórico de Quito entre calle Pichincha y calle Manabí, este mercado tiene 63 años de funcionamiento. Se destaca en la preparación de bebidas de todos los sabores y sus combinaciones, así como platos tradicionales (Landeta, 2014).

Mercado de Carapungo: Ubicado en el norte de Quito en la calle río Cayambe, este mercado tiene 30 años de funcionamiento, como cualquier otro mercado tiene puestos de frutas y verduras (Landeta, 2014).

Mercado de Calderón: Este mercado está ubicado en el norte de Quito entre las calles 9 de agosto y Duchilema, al igual que otros mercados locales cuenta con puestos de frutas y verduras (Landeta, 2014).

El Reglamento 0253 del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) regula la prestación de los servicios de distribución y comercialización de alimentos frescos y conservados. El comercio de productos frescos se compone de mercados centrales de abastecimiento o mayoristas, mercados minoristas municipales y ferias municipales autorizadas en la plataforma.

2.3.2 Pérdidas de Tomate Riñón en la Cadena Alimentaria

La pérdida de alimentos se refiere a la calidad o cantidad de productos comestibles, como productos agrícolas y marinos, que están destinados al consumo humano pero que no se utilizan por razones como alto valor comercial, bajo valor nutricional o baja seguridad (FAO, 2015). Las pérdidas ocurren en cada etapa de la producción, poscosecha y procesamiento. La mayoría ocurre al final de la cadena alimentaria (minoristas y consumidores finales) y están directamente relacionados con las prácticas de los minoristas y consumidores (FAO, 2014).

Los residuos son alimentos destinados al consumo humano y que voluntaria o inadvertidamente han sido desechados o utilizados para otros fines (como no alimentarios) porque se han echado a perder o se han echado a perder (FAO, 2015).

2.3.2.1 Causas de Pérdidas y Desperdicios de Tomate Riñón. Ocurren a lo largo de toda la cadena de producción de alimentos y están interconectados. Sin embargo, estas causas no están exactamente relacionadas con los mismos compuestos, lo que provoca pérdidas y deterioro

estos incluyen recolección, clasificación, almacenamiento, transporte y venta minorista a los consumidores (Comité de Seguridad Alimentaria Mundial [HLPE], 2014). Las causas son:

Factores previos a la cosecha y productos no cosechados: Daños detectados en el campo antes de la cosecha y causados por agentes biológicos y biológicos (malezas, plagas, enfermedades de las plantas). El método de cultivo utilizado es muy importante para la calidad, lo que determina si el consumidor aceptará o rechazará la fruta (HLPE, 2014).

Algunos productos quedan sin cosechar porque no cumplen los requisitos mínimos (peso, tamaño, forma). Para frutas y hortalizas, las prácticas agronómicas durante la etapa de cosecha determinan el nivel de calidad posterior del producto debido a las elevadas pérdidas, las plagas poscosecha son el principal problema (Thompson, 2007; Stuart, 2009 citados en HLPE, 2014).

Acopio y manipulación inicial: Las frutas y verduras, especialmente los productos frescos, pueden verse afectadas por una manipulación brusca y descuidada, y la madurez en el momento de la cosecha es un factor importante en la calidad y la vida útil. Los frutos inmaduros son más susceptibles al daño mecánico y, cuando están maduros, tienen un valor nutricional reducido (por ejemplo, mayor acidez) y un menor contenido de azúcar (HLPE, 2014).

Almacenamiento: Dependiendo del tipo de producto, las frutas pueden almacenarse durante varias horas o meses en una etapa temprana y luego llevarse al mercado para su consumo posterior. Este método requiere condiciones óptimas de almacenamiento de lo contrario, se producirán pérdidas importantes (HLPE, 2014).

Transporte y logística: Esta etapa puede ser una fuente importante de pérdida de alimentos frescos, especialmente en climas cálidos, con riesgos adicionales como daños mecánicos y climáticos (HLPE, 2014). En los países desarrollados, los productos perecederos suelen transportarse en vehículos refrigerados, pero este método es menos común en los países

en desarrollo. Los países en desarrollo se ven afectados por las malas condiciones de las carreteras y una gestión logística deficiente o ineficiente, que acortan la vida útil de los productos alimenticios (Rolle, 2006, citado en HLPE, 2014).

Venta al por menor: Durante esta etapa se pierden grandes cantidades de alimentos perecederos como frutas, verduras, mariscos, carnes, lácteos y alimentos cocidos u horneados. Los minoristas influyen directamente en las actividades finales de la cadena de producción al determinar la calidad de los productos que ponen en sus lineales. Las condiciones de la tienda minorista (que incluyen, entre otras, la temperatura, la humedad relativa, la iluminación y la composición del aire) y la manipulación inadecuada pueden afectar la calidad, la vida útil y la aceptabilidad del producto (HLPE, 2014).

Consumidor: El desperdicio de alimentos de los consumidores en el hogar es causado por cocción excesiva y enchapado, consumo prematuro, mala planificación de compras que a menudo resulta en comprar más de lo necesario (compra impulsiva), almacenamiento inadecuado en el hogar y reducción del consumo causado por esfuerzos innecesarios (Wrap, 2009; Hispacoop, 2012; Baptista *et al.*, 2012, citados en HLPE, 2014).

2.3.3 *Análisis Físico - Químico del Tomate Riñón*

La siguiente tabla 3 contiene un resumen de los aportes más importantes de la literatura respecto al análisis fisicoquímico de tomates riñón de la variedad Daniela.

Tabla

3

Análisis Físico- Químicos del tomate riñón de diferentes autores

Autores	Tipo de análisis		Tomate variedad Daniela	Tomate variedad Bejo
Hazera (2014)	Físicos	Peso	121.74 ± 15.83 g	122.54 ± 14.03 g
		Color superficial	-----	-----
	Químicos	pH	4.0	3.8
		SST	13.51 ± 1.20	12.01 ± 2.20
		Acidez T.T	0.30	0.33
		Índice de madurez	-----	-----
MAGAP (2008)	Físicos	Peso	121.60 g	125.85
		Color superficial	-----	-----
	Químicos	pH	4.34	3.90
		SST	11.51 ± 1.30	11.71 ± 1.80
		Acidez T.T	-----	-----
Romero (2006)	Físicos	Peso	117.25 ± 11.91	118.38 ± 11.05 g
		Color superficial	L=41.40 ± 3.00 a=33.89 ± 1.48 b=19.82 ± 1.54	L=41.63 ± 2.63 a=29.93 ± 1.86 b=18.56 ± 2.25
	Químicos	pH	4.62 ± 0.08	4.54 ± 0.09
		SST	14.94 ± 0.54	13.63 ± 0.56
		Acidez T.T	2.85 ± 0.07	2.86 ± 0.09
		Índice de madurez	6.90 ± 0.52	7.76 ± 48

Fuente: Elaboración propia

2.3.4 Gestión de la Cadena Alimentaria del Tomate Riñón

Según la (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2005) la gestión son “actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización” (p. 10) . La gestión de un proceso requiere conocer, mapear y comunicar la misión del proceso (objeto), los requisitos del cliente, las partes interesadas y su estrategia. Establezca límites (entradas y salidas), planifique

procesos, identifique conexiones y características. Asegurar la disponibilidad de recursos humanos y físicos y, en última instancia, medir y monitorear a través de herramientas de control (Pérez J. A., 2013).

La gestión de la cadena alimentaria incluye una serie de procesos de producción y distribución destinados a entregar los productos al cliente final. Esto incluye actividades relacionadas, desde el suministro de materiales para procesar el producto hasta la comercialización (Pérez & Santos, 2009).

2.3.4 Ciclo de la Gestión de Deming

Para visualizar la gestión de la cadena alimentaria se utiliza el ciclo PDCA de Deming, que consiste en la aplicación de cuatro pasos totalmente definidos (Pérez, 2013).

P= Plan (Planificar).

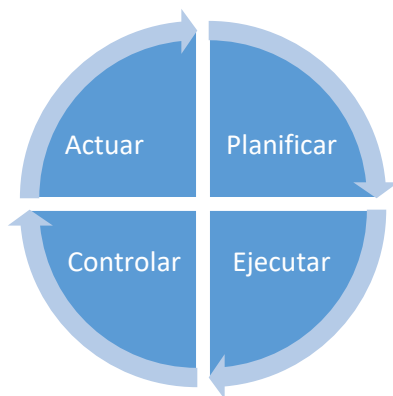
D=Do (Hacer, ejecutar).

C=Check (Controlar).

A= Action (Actuar).

Figura
Ciclo de Deming (PDCA)

9



Fuente: (García et al., 2003)

El ciclo PDCA requiere un verdadero trabajo en equipo para centrarse en el proceso y alcanzar un nivel adecuado de estabilidad (Costas & Puche, 2010). Los cuatro pasos se explican a continuación.

Planificar (P): El propósito de esta fase es establecer límites y explorar, organizar y analizar los datos obtenidos (Alemany, 2004).

Ejecutar (D): Se trata de ejecutar el plan y por lo general requiere ajustes hasta que se logre la implementación (Costas & Puche, 2010).

Controlar (C): Revisar los cambios realizados en los procesos para tratar de garantizar que se cumplan los objetivos (Costas & Puche, 2010 ; Alemany, 2004).

Actuar (A): Intentar la incorporación de las mejoras al proceso (Costas & Puche, 2010).

2.3.5 Señalamiento de Variables

Variables dependientes

Tomate Riñón (factores técnicos, factores económicos).

Variables independientes

Diseño de tecnología poscosecha (mercado, objetivos de mercado, métodos de cosecha, selección de productos, frutos demandados por el mercado, empaque de la cosecha, recubrimiento por empaque, conocimiento de negociaciones, salida del producto al mercado, estabilización de precios, grandes -mercados de escala y acceso a supermercados).

Capítulo III Marco Metodológico

3.1 Metodología de la Investigación

La investigación se basará en los siguientes aspectos:

La investigación bibliográfica le permite recopilar información publicada en una variedad de fuentes, incluidos textos, artículos científicos y trabajos de investigación realizados y agregados sobre temas relacionados con la agricultura, la producción y los sistemas poscosecha.

La investigación y estudio de campo constará de una parte experimental sobre materias primas y manejo con los actores involucrados en la propuesta, entrevistas y encuestas para conocer aspectos específicos del estado actual de la cadena alimentaria del tomate riñón.

La investigación de la calidad y pérdida del tomate riñón dentro de las etapas de cosecha y postcosecha.

Análisis de datos de las encuestas la obtención de conclusiones y recomendaciones

3.1.1 Tipo de Investigación

La investigación exploratoria recopila información de investigaciones previas, ya sean científicas, económicas o sociales.

La investigación descriptiva tiene como objetivo determinar los procesos productivos y de procesamiento poscosecha, realizar análisis y extraer conclusiones y respuestas.

Investigación inferencial para establecer alternativas de solución a un problema.

3.1.2 Enfoque de la Investigación

Tabla
Operacionalización de Variables Dependientes

4

Variable	Definición	Dimensiones	Codificación	Tipo de variable	Fuente de verificación
Rendimiento productivo de la producción	Productividad técnica de la explotación del producto y tiempo de producción	Identificación de la productividad	Volumen productivo	Cuantitativa	Análisis estadístico
Rendimiento económico de la explotación	Productividad económica de la producción del producto	Identificación del rendimiento de la producción etapa de transporte	Rentabilidad económica	Cuantitativa	Análisis estadístico

Fuente: Elaboración propia

Tabla
Operacionalización de variables independientes

5

Categoría	Variable	Definición	Dimensiones	Tipo de variable	Fuente de verificación
Variables económicas	Mercado	Identificación del mercado	El agricultor vende directamente el producto El agricultor vende el producto en el mercado El agricultor vende el producto a un centro de acopio	Cualitativa	Encuesta

	Destino del mercado	Identificación del destino del producto	Evaluación sin referencia. Evaluación con escala de color	Cualitativa	Encuesta
	Selección del producto	Identificación del método de selección de la fruta	A nivel del piso mediante mesas clasificadoras	Cualitativa	Encuesta
	Fruto que demanda el mercado	Identificación del tipo de fruta que demanda el mercado	Tamaño grueso Tamaño mediano Tamaño parejo	Cualitativa	Encuesta
	Empaque de la cosecha	Identificación del tipo de empaque empleado en la cosecha	Uso de caja de cartón Uso de caja de madera Uso de gaveta	Cualitativa	Encuesta
	¿Recubrimiento con embalaje?	Identificación del tipo de proceso	Se recubre la fruta No se recubre la fruta	Cualitativa	Encuesta
	Conocimientos de negociación	Identificación de los conocimientos de negociación	Negociar el precio No negociar el precio	Cualitativa	Encuesta

	Salida del producto al mercado	Identificación del principal factor que afecta a la salida del producto al mercado	Dificultades por medios de transporte inadecuados Ventajas por disponibilidad de buenas vías de acceso Ventajas por proximidad a los mercados	Cualitativa	Encuesta
	Estabilidad del precio	Identificación de la estabilidad del mercado	El productor estima que el precio es estable El productor estima que el precio no es estable	Cualitativa	Encuesta
	Acceso a grandes mercados y supermercados	Identificación del acceso a grandes mercados	Se tiene acceso al gran comercio No tiene acceso al gran comercio	Cualitativa	Encuesta

Fuente: Elaboración propia

3.2. Materiales y Métodos

3.2.1 Diagnóstico del Estado Actual de la Cadena Alimentaria del Tomate Riñón en Finca Toruco

Este estudio se centró en las etapas de cosecha y poscosecha dentro de la finca Toruco, ya que se llevó a cabo durante el mismo período de crecimiento de 13 meses antes de la obtención de tomate riñón (Anexo I). Por lo tanto, el cultivo de tomate riñón no fue considerado en la cadena alimentaria y se realizaron cuatro cosechas durante este período (Anexo II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX).

3.2.2 Obtención de Información de la Cadena Alimentaria con el Proveedor

Se realizaron varias investigaciones sistemáticas a los proveedores para identificar algunas posibles causas que pueden afectar la calidad del producto antes de que llegue al usuario final.

Para identificar las diferentes etapas de la cadena alimentaria, se utilizaron otras herramientas como entrevistas semiestructuradas, encuestas semiestructuradas y observaciones directas de proveedores para identificar eslabones a lo largo de la cadena alimentaria del tomate de árbol.

En cada etapa, descubrimos que existen algunas manipulaciones y prácticas básicas que afectan directamente las propiedades sensoriales de los tomates riñón.

3.2.3 Estudios de Calidad y Pérdidas de Tomate Riñón en Etapas de Cosecha y Poscosecha

3.2.3.1 Fruta. El estudio fue realizado con tomates riñón (*Lycopersicon Esculentum*) variedad Daniela de diámetro ecuatorial grande (>70mm), mediano (56-70) y pequeño (40 y 55mm), según la noma INEN 1745 (INEN, 2013) cultivados en la finca Toruco ubicada al norte de Quito en la zona de Jerusalem en la provincia de Pichincha- Ecuador. Los frutos se cosechan

manualmente y se realizan las operaciones de poscosecha adecuadas; luego se traslada al Laboratorio de Química de Alimentos de la Universidad UTE.

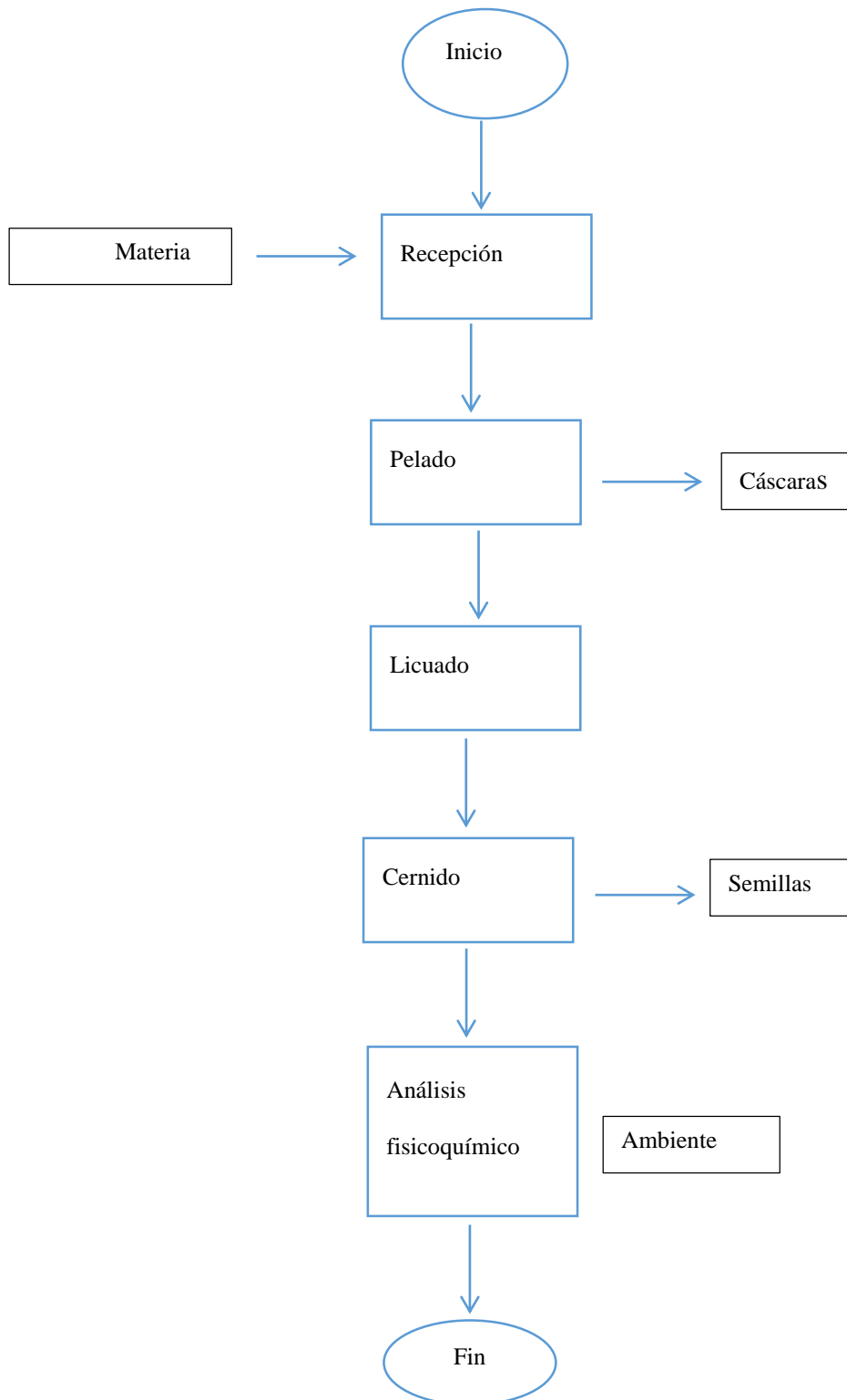
Para realizar el proceso de transporte se utilizó cooler Marca Rubbermaid Modelo 1935 / 1937 Para evitar cambios físicos o químicos, los productos se envasan en bolsas selladas ziploc y se etiquetan como lo indica la Norma INEN 1750 (INEN, 1994), asignado a tres repeticiones para análisis físicos y químicos.

3.2.3.2 Obtención de Pulpa para Análisis. Este estudio se basó en un análisis descriptivo de cada paso identificado en la cadena alimentaria de las frutas estudiadas que no fueron procesadas antes de su despulpado. Se realizaron análisis fisicoquímicos para cada grupo (peso, color de superficie, pH, acidez titulable total (ATT), sólidos solubles totales (STT) e índice de madurez).

Nuevamente, cada grupo peló y cortó manualmente la fruta para su posterior análisis el proceso consta de cinco pasos, como se muestra en la Figura 10.

Para el análisis fisicoquímico de frutos se utilizó como unidad experimental 2 kg de tomate riñón variedad Daniela, recolectado en cada cosecha y poscosecha.

Figura
Esquema del proceso de extracción de la pulpa de tomate riñón



Fuente: Elaboración propia

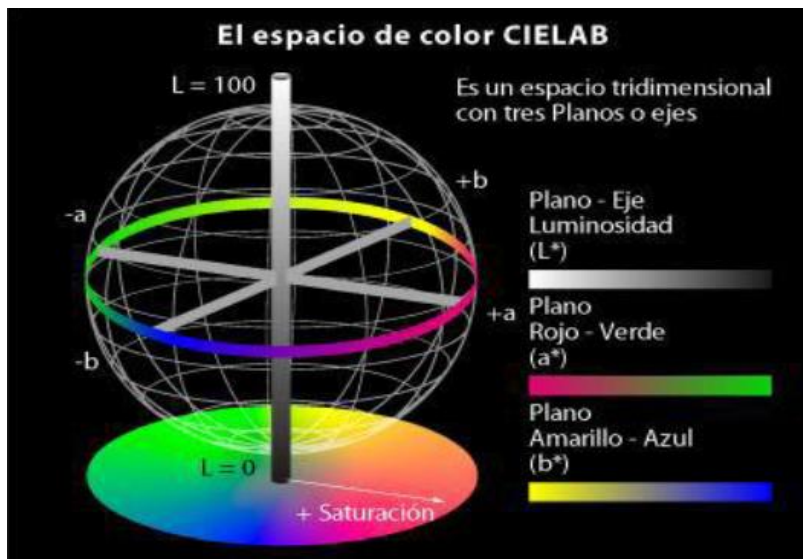
3.2.4 Caracterización Física del Tomate Riñón Fresco

3.2.4.1 Color. Determinación del color del tomate fresco por triplicado utilizando el sistema de coordenadas CIE $L^*a^*b^*$, con un colorímetro triestímulo Marca Konica Minolta Modelo Chroma Meter CR-400. Este equipo se utilizó para obtener parámetros de color: coeficiente de luminosidad o claridad (L^*), componente de color que varía de tono verde al rojo (a^*) y componente de color que varía de tono azul al amarillo (b^*) (Gallego & Sanz, 2001).

Figura

Espacio tridimensional del color CIELAB

11



Fuente: (Valero, 2013)

3.2.4.2 Peso. Las determinaciones gravimétricas se realizaron por triplicado en balanzas electrónicas marca Metter Toledo modelo PL601-5.

3.2.5 Caracterización Química del Tomate Riñón Fresco

3.2.5.1 Sólidos Solubles Totales

Para el análisis de sólidos solubles totales SST se expresó °Brix, se colocaron entre dos y tres gotas de pulpa de tomate de riñón en un refractómetro de mano B&C (0-32°Brix), de acuerdo al método AOAC 932.12 (AOAC International Publications, 2005).

3.2.5.2 Medición de pH. Para el análisis del pH se realizó con un potenciómetro portable Marca Milwaukee USA. Modelo Martin MI 805 previamente calibrado con buffer a pH 7 y pH 4, por el método AOAC 945.27, por inmersión del electrodo en la pulpa del fruto (A. O. A. C, 2005). El análisis se realizó por triplicado.

3.2.5.3 Acidez Total Titulable. La muestra de pulpa de tomate riñón se preparó pesando 30 g de pulpa y se diluyó a 200 ml con agua destilada, se tomó una alícuota de 20 ml y se tituló con hidróxido de sodio 0,1 Normal, hasta el pH de 8,2, se registró la lectura de gasto (A. O. A. C., 2007). Mediante la siguiente formula se calculó la acidez de la muestra:

$$\text{Acidez titulable (\%ácido cítrico)} = \frac{V_{NaOH} \times N \times meq \times V_t}{P_m \times V_a} \times 100 \quad [1]$$

Dónde:

VNaOH= Volumen de hidróxido de sodio consumidos en la titulación (ml)

N= Normalidad del hidróxido de sodio

meq= Miliequivalentes del ácido cítrico 0,064

Vt= Volumen final (ml)

Pm= Peso de la muestra (g)

Va= Volumen de la alícuota (ml)

Índice de madurez

Para el análisis del índice de madurez se obtiene a partir de la relación entre el valor mínimo de los sólidos solubles totales (°Brix) y el valor máximo de la acidez titulable (°Brix/%

ácido cítrico), de acuerdo a la norma INEN 2832. Se calculó el índice de madurez mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de madurez} = \frac{SST (^{\circ}Brix)}{Acidez titulable} \quad [2]$$

3.2.5.4 Análisis Estadístico de la Calidad del Tomate Riñón. Para realizar el análisis estadístico se procedió a ejecutar el programa R versión 2.12.2 (2023) The R Foundation for Statistical Computing, que se trata de un software libre.

3.2.5.5 Análisis de Pérdidas del Tomate Riñón en la Cadena Alimentaria. Para identificar cualitativamente las pérdidas en el cultivo de tomate riñón, se recopiló información con base en la experiencia de los productores y se obtuvo información cuantitativa midiendo el peso del material excluido en cada etapa.

La proporción de pérdidas se puede determinar a partir de la relación entre el número de unidades inspeccionadas y el número de unidades dañadas y se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$\%Merma = \frac{T_{dañados}}{T_{inspeccionadas}} \times 100\% \quad [3]$$

Dónde:

$T_{dañados}$ = Total de unidades defectuosas

$T_{inspeccionadas}$ = Total de unidades inspeccionada

Para calcular la productividad se consideró el porcentaje de pérdida reportado y se procedió aplicar la siguiente ecuación:

$$\%Productividad = 100\% - \%Pérdidas \quad [4]$$

3.2.6 Elaboración de Manual de Operaciones para el Proceso de la Cadena Alimentaria del Tomate Riñón

Evaluando las características de las materias primas, la etapa actual de la cadena alimentaria y las causas de las grandes pérdidas del producto, y determinando las propiedades fisicoquímicas del fruto en cada etapa, se puede determinar la verdadera funcionalidad de esta cadena alimentaria artesanal.

Sobre esta base, es posible definir un modelo de comportamiento de cadena de fases bien definido, caracterizado en términos técnicos e industriales.

3.3 Análisis de Resultados

3.3.1 Levantamiento de Información en el Punto de Comercialización

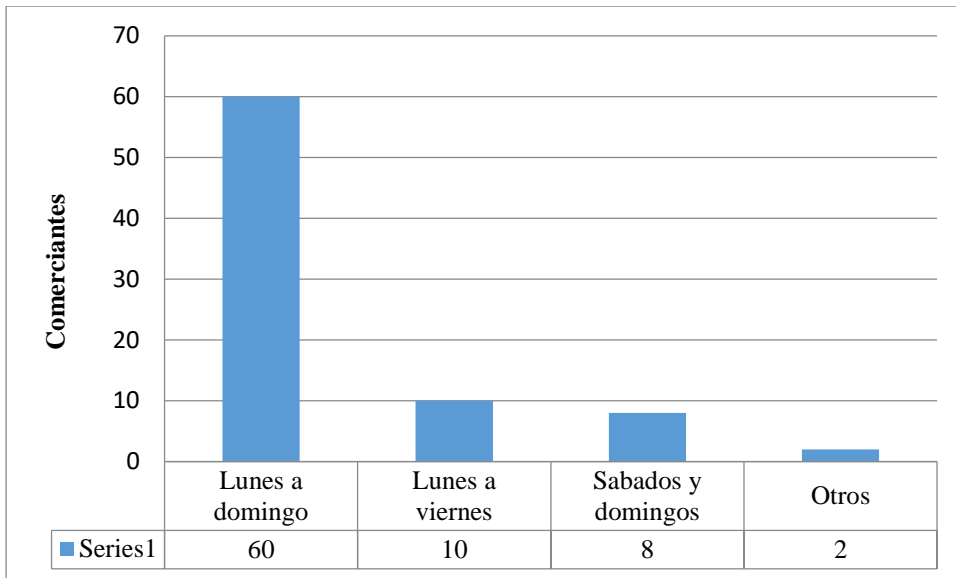
Unas encuestas semiestructuradas entre los jefes de almacén sobre el número de distribuidores que venden en los almacenes de fruta fresca favoritos del grupo reveló que hay 120 proveedores, de las cuales sólo 80 venden tomates riñón. Resulta que la fecha más temprana de compra del producto fue el lunes hasta el domingo los mayores consumidores son las familias que compran productos en puntos de venta específicos como son Supermaxi y Megamaxi.

Los resultados en la etapa de comercialización presentes en la encuesta (Anexo X) se presentan a continuación.

La figura 12 indica los días de mayor comercialización de tomate riñón en las bodegas de corporación Favorita.

Figura12

Días de Mayor Comercialización de Tomate Riñón



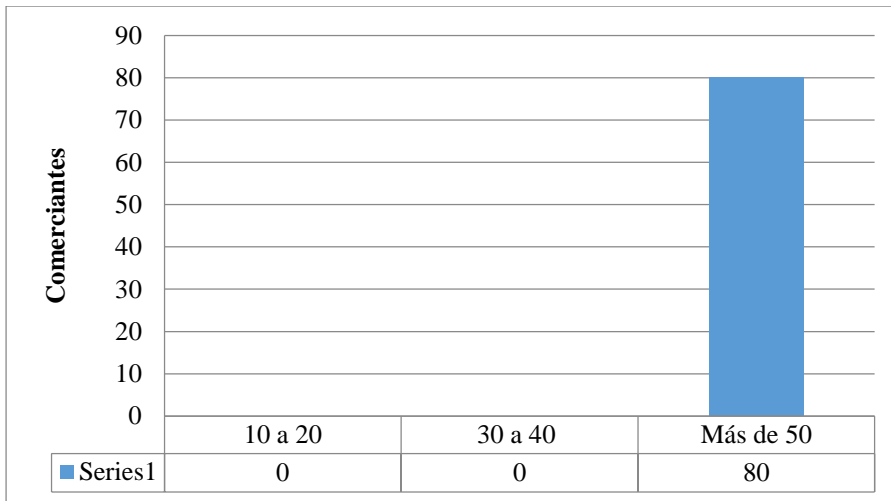
Fuente: Elaboración propia

El producto tiene ventas semanales regulares y los comerciantes informan de un ligero aumento durante el fin de semana, ya que las familias realizan sus compras en los diferentes centros de expendio como es Supermaxi y Megamaxi.

Se evidencia el número de proveedores que entregan tomate riñón en las bodegas de corporación Favorita en la figura 13.

Figura13

Número de proveedores que entregan tomate riñón en corporación La Favorita

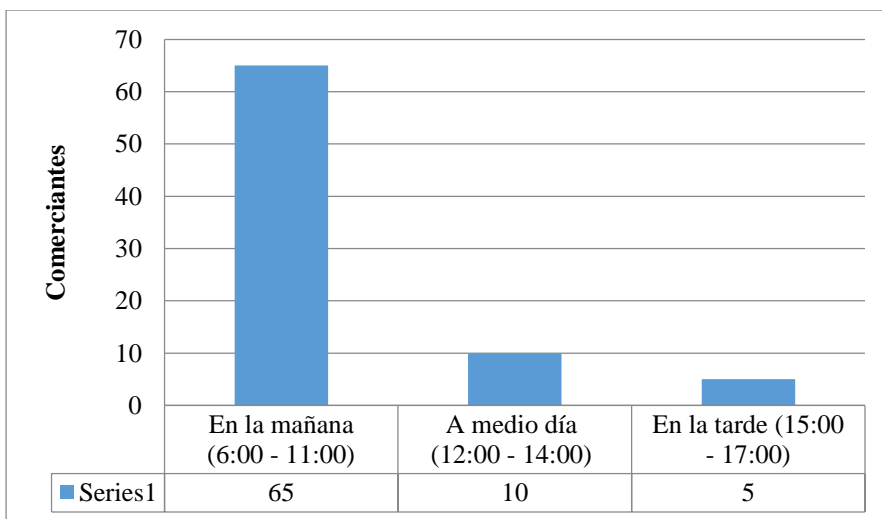


Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 se indica el horario de distribución de los comerciantes de tomate riñón en las bodegas de corporación Favorita.

Figura14

Horario de distribución del tomate riñón



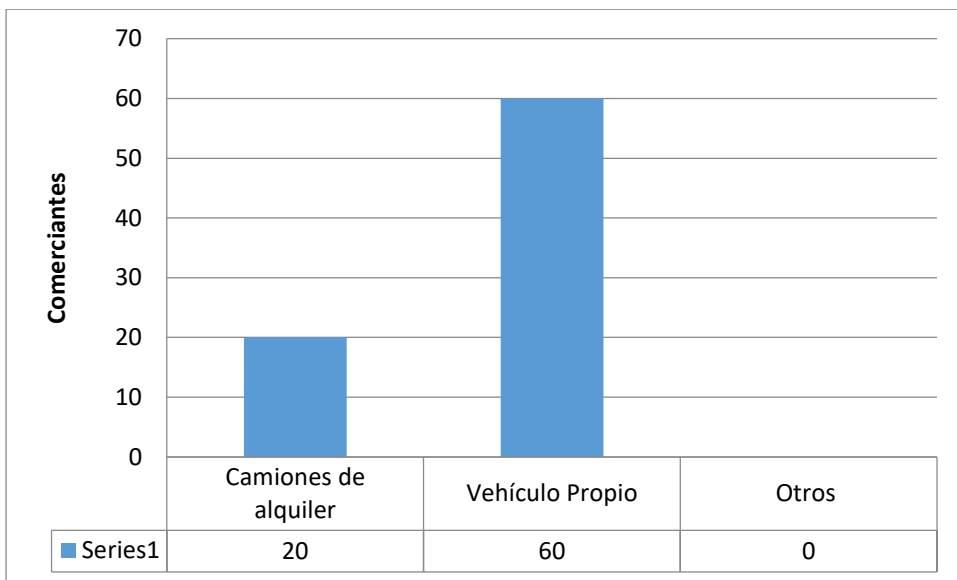
Fuente: Elaboración propia

Debido al proceso de logística y evitar cuellos de botella, los comerciantes distribuyen los productos principalmente por la mañana directamente en las bodegas de corporación Favorita.

La figura 15 indica el tipo de transporte con el cual se comercializa el producto hasta Las bodegas de corporación Favorita.

Figura15

Medio de transporte para comercialización de tomate riñón



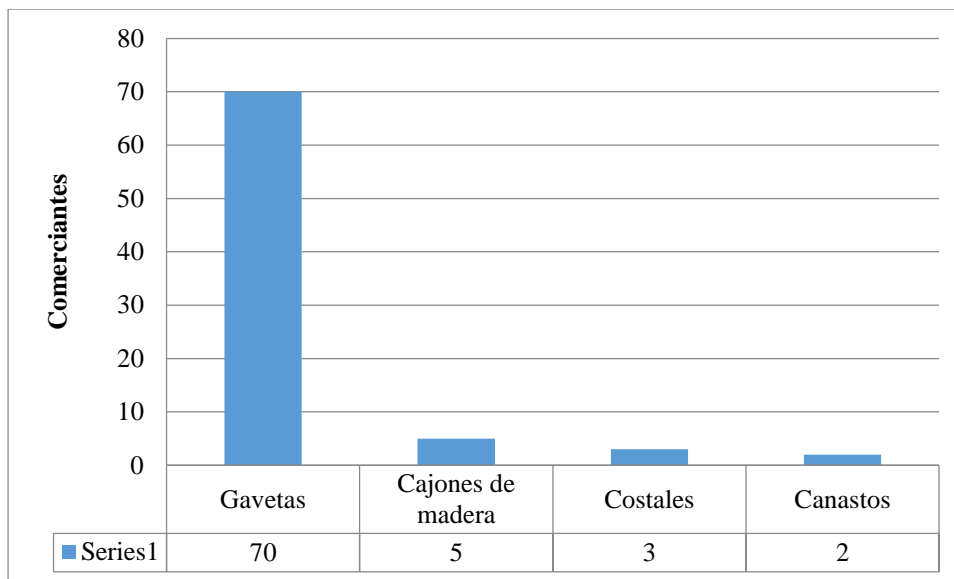
Fuente: Elaboración propia

De los comerciantes encuestados, 20 utilizan camiones de alquiler para transportar sus productos, mientras que 60 utilizan vehículos propios debido a los bajos costes y la facilidad de entrega.

En la figura 16 se puede observar los tipos de empaques se utiliza para el transporte de tomate riñón para su distribución en bodegas de corporación Favorita.

Figura16

Empaques utilizados para la distribución de tomate riñón



Fuente: Elaboración propia

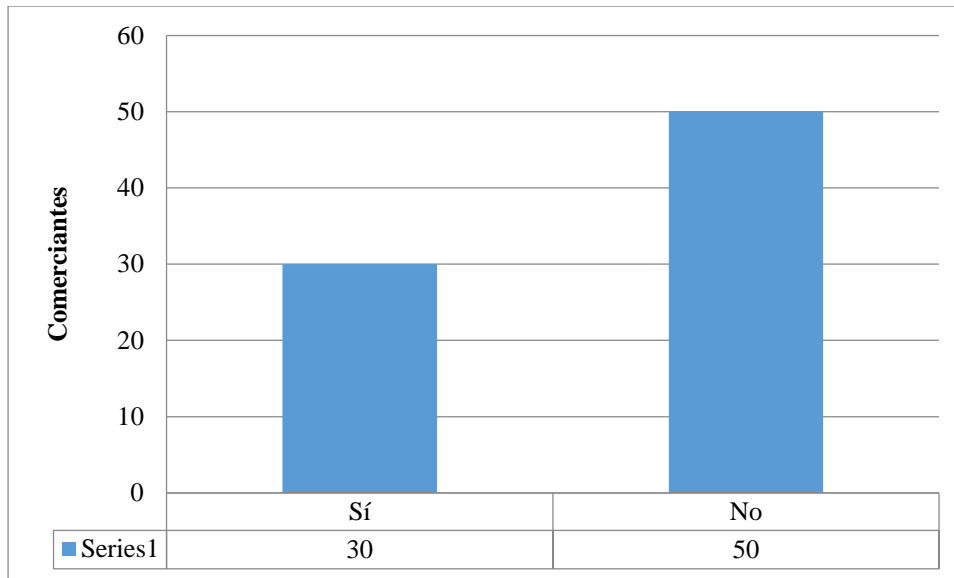
La mayoría de los proveedores utilizan gavetas para enviar sus productos, pero este tipo de embalaje depende del productor, la temporada y el origen de los tomates.

En otros casos también se utilizan cartones, cajas de madera y cestas, pero este tipo de embalajes se utilizan con menos frecuencia por los costes y el espacio que ocupan en el envío.

La figura 17 muestra los comerciantes que realizan limpieza al tomate riñón antes de su distribución.

Figura17

Limpieza del tomate de riñón



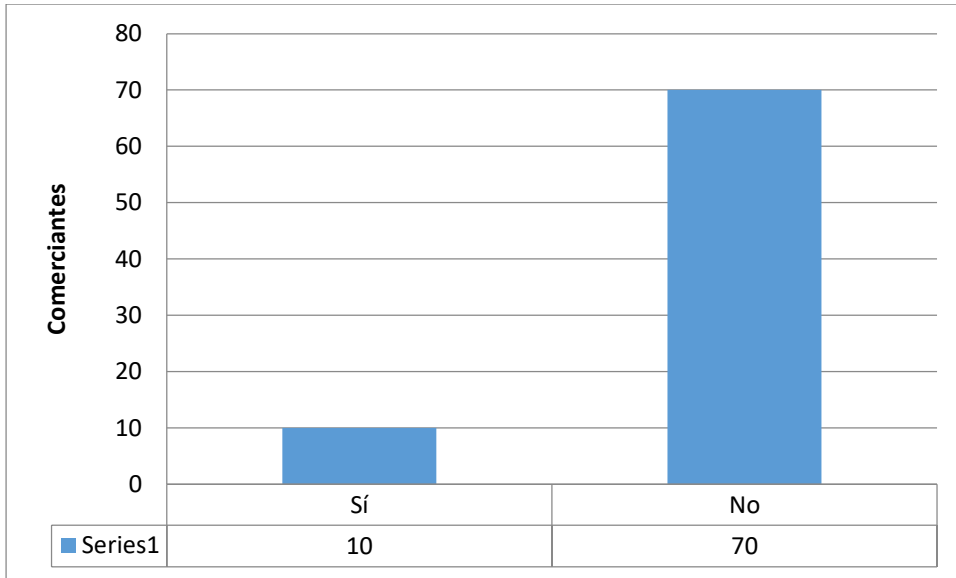
Fuente: Elaboración propia

La mayoría de comerciantes realizan una limpieza con un lienzo húmedo, debido a que observan que la fruta llega con un polvo verde propio de la fumigación del tomate de árbol, mientras que otros indican que no consideran necesario hacer ningún tipo de limpieza antes de la comercialización del producto.

En la figura 18 se evidencia el uso de embalajes especiales para la posterior distribución y venta del tomate riñón.

Figura18

Embalaje especial para la distribución y venta de tomate riñón



Fuente: Elaboración propia

Setenta de los comerciantes que distribuyen tomate riñón en las bodegas de corporación Favorita no utilizan embalajes especiales para la distribución y venta de este producto, solo 10 de los comerciantes utilizan un embalaje especial para mejorar la calidad y evitar pérdidas del producto.

3.3.2 Recopilar Información sobre la Cadena Alimentaria con los Proveedores

La encuesta estructurada a productores de cosecha y poscosecha (Anexo XI, XII) arrojó la siguiente información:

3.3.2.1 Cosecha. Los productores realizan operaciones y actividades de cosecha como limpieza de tierras, deshierbe y equipos de cosecha de tomates riñón.

La madurez determina el rendimiento del fruto y se basa en características físicas (color de piel), independientemente de las características climáticas del fruto.

Debido a la naturaleza de los tomates riñones, se cosechan a mano en baldes o cajas durante las horas de la mañana cuando brilla el sol.

En esta etapa de la cadena alimentaria se producen varios tipos de pérdidas, incluida la pérdida de flores y frutos con malas propiedades organolépticas otro factor importante es el clima independientemente del cultivo, el clima puede introducir plagas que pueden afectar su producto.

3.3.2.2 Poscosecha. Los productores realizan actividades poscosecha como: Selección, clasificación, limpieza, envasado, almacenamiento, transporte y venta. Sin embargo, algunas de estas actividades (como la limpieza) se realizan porque son habituales durante la poscosecha del tomate riñón.

Los frutos de tomate riñon suelen estar en buenas condiciones y su comercialización se basa en acuerdos con supermercados, intermediarios o mayoristas que compran todos los productos suministrados a los mercados mayoristas o minoristas.

Los criterios de selección se basan en daños mecánicos y biológicos teniendo en cuenta la clasificación por tamaño, y para el embalaje y posterior transporte se suelen utilizar gavetas de 40 kg o gavetas de 10-20 kg.

3.3.3 Análisis del Proceso de Cosecha y Poscosecha del Tomate Riñón para Determinar la Calidad y Pérdida en la Cadena de Suministros

3.3.3.1 Caracterización Física del Tomate Riñón. Color.

En la Tabla 6 se muestra el análisis del color de la piel de dos tamaños de tomate riñón de la variedad Daniela.

Tabla**6***Color del tomate riñón en fresco*

Parámetro		L	a	B
Calibre	Grande	52.3 ± 3.8 ^a	36.8 ± 2.5 ^b	23.4 ± 1.8 ^a
	Mediano	52.5 ± 3.5 ^a	38.0 ± 2.7 ^a	23.5 ± 1.3 ^a

Nota: medida en base fresca ± desviación estándar (n=21) por tamaño. Letras minúsculas diferentes en la misma columna indican diferencia significativa (P<0.05) Fuente: Elaboración propia.

Al determinar el color se obtuvo un valor superior a Portillo (2017) de $L=48.06 \pm 4.605$. $a= 29.39 \pm 4.663$; $b= 21.79 \pm 5.124$; Este cálculo ubica al tomate riñón analizado en la paleta de colores tomate y rojo.

3.3.3.1.1 Peso. En la tabla 7 se muestra el peso de los tomates riñón clasificado por calibre, el análisis se realizó desde la etapa de clasificación hasta la comercialización, ya que la etapa de selección de cultivo es común para ambos calibres.

Tabla**7***Peso del tomate de árbol fresco por tamaño*

Etapas	Calibre grande (g)	Calibre mediano (g)
Cosecha – selección	---	---
Clasificación – limpieza	163.3 ± 10.51 ^a	110.3 ± 6.34 ^a
Empaque	162.3 ± 9.24 ^{ab}	106.6 ± 8.39 ^{ab}
Almacenamiento	151.0 ± 7.56 ^{abcd}	99.0 ± 2.77 ^{abcd}
Transporte	142.4 ± 6.08 ^{cd}	95.3 ± 5.49 ^{cd}
Comercialización	148.3 ± 5.84 ^{bcd}	94.6 ± 7.27 ^{bcd}

Nota: *medida en base fresca ± desviación estándar (n=9) por etapa. Letras minúsculas diferentes en la misma columna indican diferencia significativa (P<0.05). Fuente: Elaboración propia

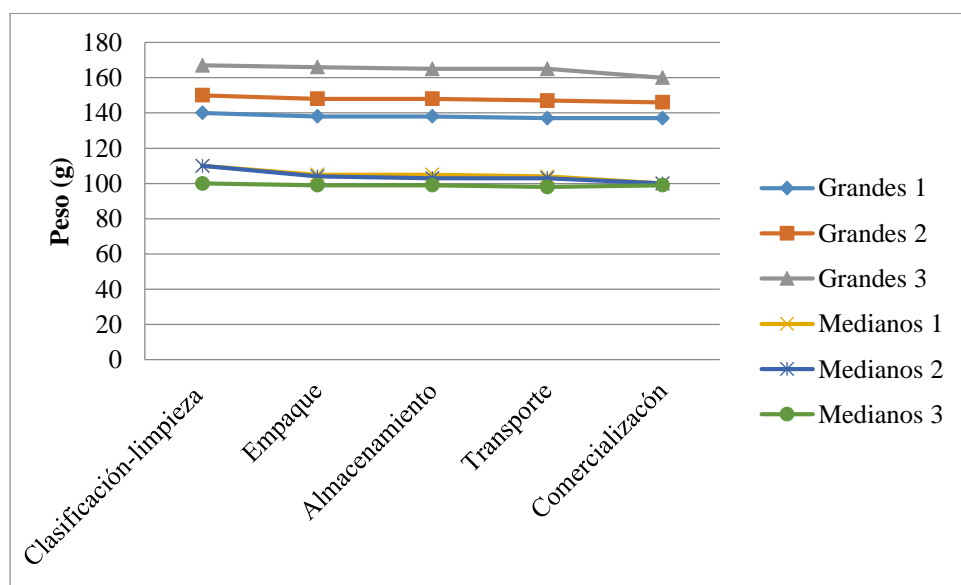
Al determinar el peso del tomate riñón se encontró que los valores del calibre grande oscilaron entre 163.3 ± 10.51 y 148.3 ± 5.84 , mientras que los valores del calibre mediano fueron superiores con $110.3 \text{ g} \pm 6.34$ y 94.6 ± 727 . Provefru (2012) $137,25 \text{ g}$, Syngenta (2017) $134,7 \text{ g}$, Lerma (2010) $131,60 \text{ g}$ gran calibre; Lebet (2015) $91,74$ de diámetro intermedio.

La Figura 19 muestra los cambios en el peso de frutos por cosecha en cada etapa.

Figura

Peso del tomate riñón por calibre

19



Fuente: Elaboración propia

La Figura 19 muestra que el peso de los tomates riñón sigue una curva decreciente en la primera etapa de la cadena. Otros estudios realizados han confirmado que la pérdida de peso en todas las etapas durante los primeros días después de la cosecha se debe a la transpiración, (Carvajal & Mastrocola, 2012) pero este estudio demostró que el análisis fue en un período menor a 12 horas, lo que demuestra que ha sido llevado a cabo. Esto indica que luego de la

cosecha y muestreo, la pérdida de peso de este producto durante las etapas de clasificación, lavado y almacenamiento es mínima. Se sabe que los tamaños deficientes e insuficientes aumentan ligeramente durante la etapa final de comercialización, provocando fluctuaciones de peso en la cadena alimentaria.

3.3.4 Caracterización Química del Tomate Riñón

3.3.4.1 Sólidos Solubles. En la tabla 8 se presentan los sólidos solubles del tomate riñón.

Tabla **8**
Sólidos solubles del tomate riñón fresco

Etapas	Calibre Grande	Calibre mediano
Cosecha - selección	---	---
Clasificación	12.1 ± 0.66 ^d	12.3 ± 0.63 ^d
Limpieza	12.3 ± 0.52 ^{cd}	12.5 ± 0.42 ^{cd}
Empaque	12.4 ± 0.41 ^{bcd}	12.8 ± 0.66 ^{bcd}
Almacenamiento	12.6 ± 0.38 ^{bc}	12.8 ± 0.35 ^{bc}
Transporte	12.7 ± 0.65 ^{ab}	13.4 ± 0.94 ^{ab}
Comercialización	13.0 ± 0.30 ^a	13.9 ± 1.21 ^a

Nota: *medida en base fresca ± desviación estándar (n=9) por etapa. Letras minúsculas diferentes en la misma columna indican diferencia significativa (P<0.05). Fuente: Elaboración propia

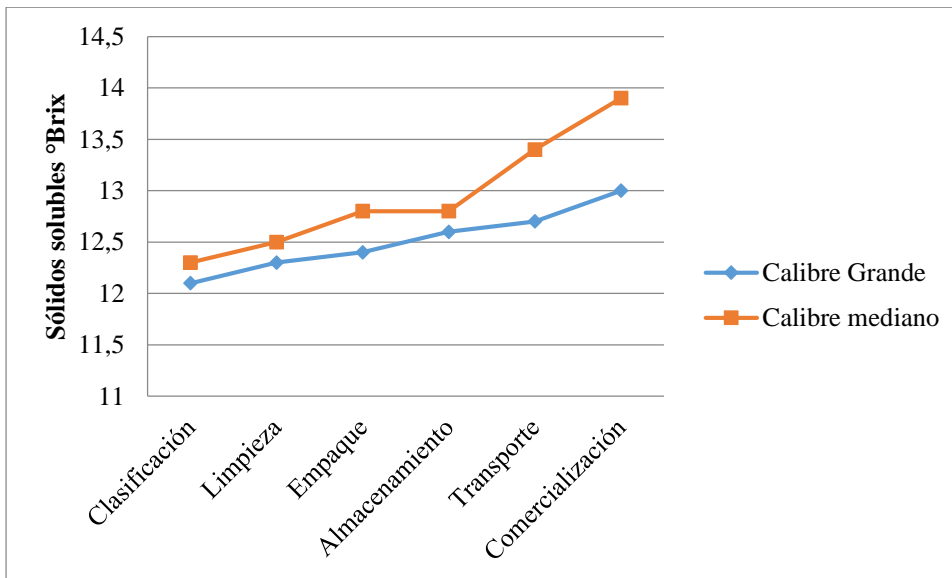
Los valores de contenido de sólidos solubles del tomate riñón fueron de 12,1 ± 0,66 a 13,0 ± 0,30 °Brix para tamaño grande, y de 12,3 ± 0,63 a 13,9 ± 1,21 °Brix para tamaño mediano, con diferencias significativas. Se obtuvieron valores similares desde la etapa de clasificación hasta la etapa de empaque comparado con ANDINASEED (2012) para dos etapas

de calibre, 12,51°Brix. Se obtuvieron valores similares en comparación con Bosquez et al. (2014) para el almacenamiento a 12,94° Brix, que arroja valores más altos en etapas posteriores.

En la figura 20 se presentan los sólidos solubles del tomate riñón en la cadena alimentaria.

Figura
Sólidos solubles del tomate riñón fresco

20



Fuente: Elaboración propia

La figura 20 muestra un aumento gradual de sólidos solubles en cada etapa. Este proceso es el resultado de que la fruta pasa por la etapa de lista para el consumo hasta llegar a la etapa de venta. Los carbohidratos acumulados durante el crecimiento luego se hidrolizan en azúcares durante la maduración (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - Agrocalidad, 2015).

3.3.4.2 pH. En la Tabla 9 a continuación se muestran los valores de pH alcanzados a lo largo de la cadena alimentaria del tomate riñón.

Tabla
PH tomate riñón fresco

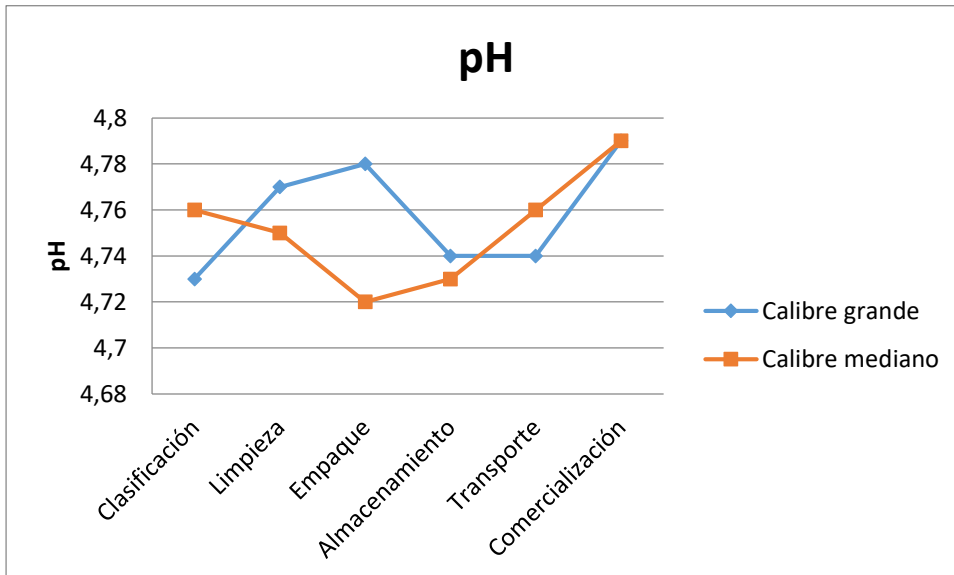
Etapas	Calibre Grande	Calibre mediano
Cosecha - selección	---	---
Clasificación	4.73 ± 0.12 ^a	4.76 ± 0.12 ^a
Limpieza	4.77 ± 0.15 ^a	4.75 ± 0.10 ^a
Empaque	4.78 ± 0.09 ^a	4.72 ± 0.10 ^a
Almacenamiento	4.74 ± 0.07 ^a	4.73 ± 0.14 ^a
Transporte	4.74 ± 0.11 ^a	4.76 ± 0.13 ^a
Comercialización	4.79 ± 0.08 ^a	4.79 ± 0.10 ^a

Nota: *medida en base fresca ± desviación estándar (n=9) por etapa. Letras minúsculas iguales no denotan diferencia significativa (P<0.05). Fuente: Elaboración propia

Los valores de pH oscilaron entre $4,73 \pm 0,11$ y $4,79 \pm 0,10$ para tomates de calibre grande y calibre mediano. Resultados similares se obtuvieron en Coronel (2009) con un valor de 4.92 y en Esquivel (2009) con un valor de 4.95 para la variedad Daniela. Dado que este estudio se realizó en fruta fresca, no hay ningún aumento adicional del pH en cada paso. Los análisis realizados al fruto se realizaron en un período inferior a 12 horas desde la cosecha hasta la etapa de almacenamiento, por lo que el período hasta las dos últimas etapas (transporte y venta) no afecta la maduración del producto. Por eso no se notan cambios drásticos en el valor del pH del tomate riñón.

La Figura 21 a continuación muestra los valores de pH en cada etapa de la cadena de la cadena alimentaria del tomate riñón.

Figura
pH del tomate riñón fresco por calibre



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 21, se observa un ligero aumento del pH en cada paso, esto puede deberse a factores como la temperatura y la pérdida gradual de agua durante la respiración al realizarse el análisis en el tomate riñón fresco, no existen diferencias significativas entre las etapas.

3.3.4.3 Acidez Total Titulable

La Tabla 10 muestra los resultados de acidez titulable total para tomate riñón.

Acidez Titulable Total del tomate riñón fresco por calibre

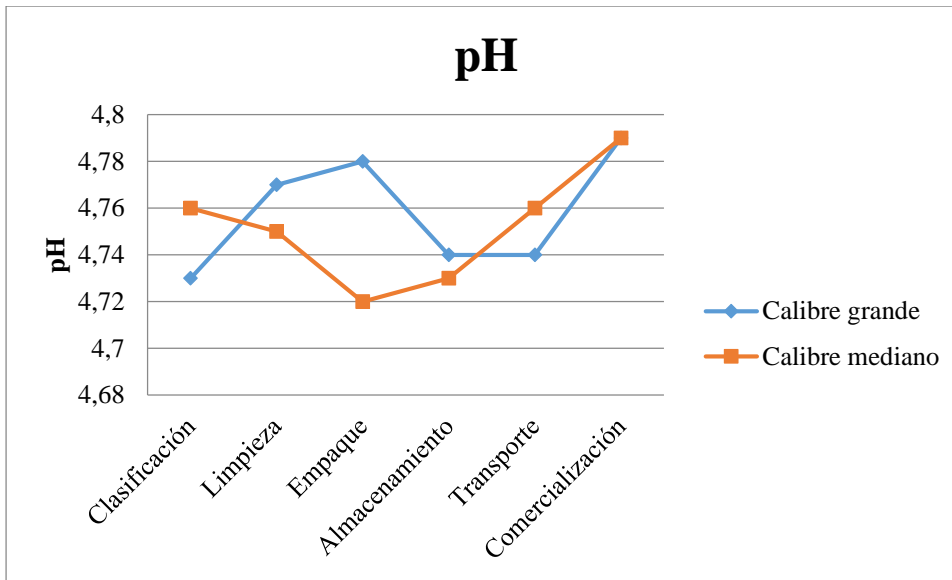
Etapas	Calibre Grande	Calibre mediano
Cosecha - selección	---	---
Clasificación	1.8 ± 0.17 ^b	1.7 ± 0.17 ^b
Limpieza	1.8 ± 0.18 ^{bc}	1.6 ± 0.18 ^{bc}
Empaque	1.6 ± 0.08 ^{cd}	1.5 ± 0.11 ^{cd}
Almacenamiento	1.6 ± 0.16 ^{cd}	1.5 ± 0.23 ^{cd}
Transporte	1.6 ± 0.09 ^d	1.5 ± 0.19 ^d
Comercialización	1.6 ± 0.09 ^e	1.3 ± 0.22 ^e

Nota: *medida en base fresca ± desviación estándar (n=9) por etapa. Letras minúsculas diferentes en la misma columna indican diferencia significativa (P<0.05). Fuente: Elaboración propia.

El valor de la acidez titulable total (% de ácido cítrico) obtenidos fueron de 1.8 ± 0.17 a 1.6 ± 0.09 para tomates de calibre grande y de 1.7 ± 0.17 a 1.3 ± 0.22 para tomates de calibre mediano, cumpliendo con el valor máximo especificado de 2.0 de la norma 1909 (INEN, 2009). Comparando con ANDINASEED (2012) se determinó un valor similar con 1.86 ± 0.09, mientras que con (Bosquez et al., 2014)mostro un valor mayor 1.00 ± 0.059.

Acidez titulable total (% de ácido cítrico) de tomates riñón en cada etapa como se muestra en la Figura 21.

Figura
pH del tomate riñón fresco por calibre



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 22, se observa un ligero aumento del pH en cada paso, esto puede deberse a factores como la temperatura y la pérdida gradual de agua durante la respiración al realizarse el análisis en el tomate riñón fresco, no existen diferencias significativas entre las etapas.

3.3.4.4 Acidez Total Titulable. La Tabla 11 muestra los resultados de acidez titulable total para tomate riñón.

Tabla
Acidez Titulable Total del tomate riñón fresco por calibre

Etapas	Calibre Grande	Calibre mediano
Cosecha - selección	---	---
Clasificación	1.8 ± 0.17 ^b	1.7 ± 0.17 ^b
Limpieza	1.8 ± 0.18 ^{bc}	1.6 ± 0.18 ^{bc}
Empaque	1.6 ± 0.08 ^{cd}	1.5 ± 0.11 ^{cd}
Almacenamiento	1.6 ± 0.16 ^{cd}	1.5 ± 0.23 ^{cd}

Transporte	1.6 ± 0.09^d	1.5 ± 0.19^d
Comercialización	1.6 ± 0.09^e	1.3 ± 0.22^e

Nota: *medida en base fresca \pm desviación estándar (n=9) por etapa. Letras minúsculas diferentes en la misma columna indican diferencia significativa (P<0.05) Fuente: Elaboración propia

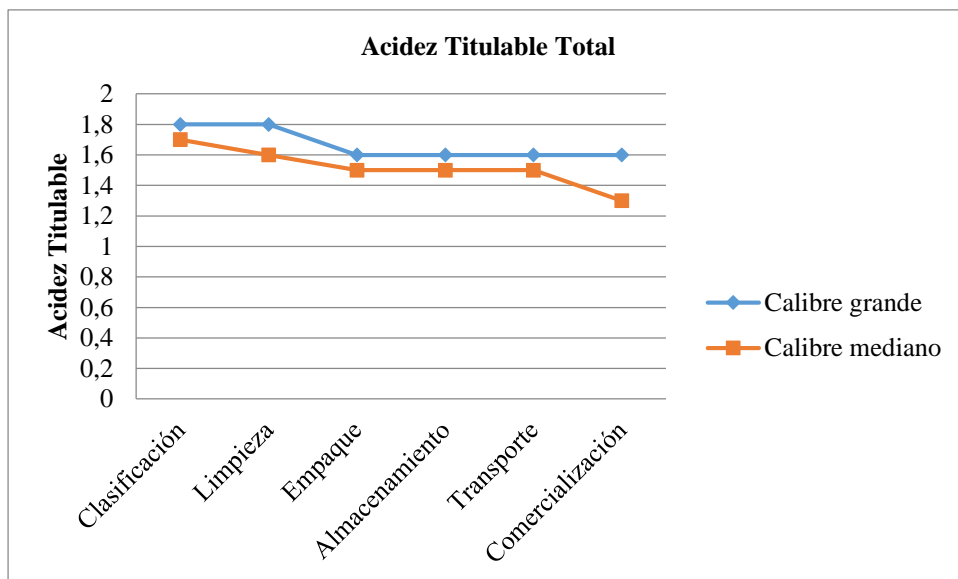
El valor de la acidez titulable total (% de ácido cítrico) obtenidos fueron de 1.8 ± 0.17 a 1.6 ± 0.09 para tomates de calibre grande y de 1.7 ± 0.17 a 1.3 ± 0.22 para tomates de calibre mediano, cumpliendo con el valor máximo especificado de 2.0 de la norma 1909 (INEN, 2009). Comparando con ANDINASEED (2012) se determinó un valor similar con 1.86 ± 0.09 , mientras que con Bosquez (2008) mostro un valor mayor 1.00 ± 0.059 .

Acidez titulable total (% de ácido cítrico) de tomates de árbol en cada etapa como se muestra en la Figura 23.

Figura

Acidez T. T. del tomate riñón fresco por tamaño

23



Fuente: Elaboración propia

La Figura 23 muestra que la acidez titulable total (ácido cítrico) disminuye inversamente con el tiempo. Este ligero descenso se debe al carácter no climatérico del tomate riñón y a la paulatina pérdida de agua durante el propio proceso de maduración.

3.3.4.5 Índice de Madurez. Como se muestra en la Tabla 12, los resultados del índice de madurez (sólidos solubles/acidez titulable) se enumeran para tomates riñón de calibres grandes y medianos.

Tabla **12**
Índice de Madurez del tomate riñón fresco por calibre

Etapas	Calibre Grande	Calibre mediano
Cosecha - selección	---	---
Clasificación	6.8 ± 0.80 ^{de}	7.4 ± 0.42 ^{de}
Limpieza	7.0 ± 0.68 ^{cd}	8.1 ± 0.48 ^{cd}
Empaque	8.0 ± 0.32 ^{bc}	8.4 ± 0.5 ^{bc}
Almacenamiento	7.9 ± 0.58 ^{bc}	8.5 ± 1.11 ^{bc}
Transporte	7.9 ± 0.64 ^b	9.1 ± 0.90 ^b
Comercialización	8.5 ± 0.71 ^a	11.1 ± 0.82 ^a

Nota: *medida en base fresca ± desviación estándar (n=9) por etapa. Letras minúsculas diferentes en la misma columna indican diferencia significativa (P<0.05). Fuente: Elaboración propia

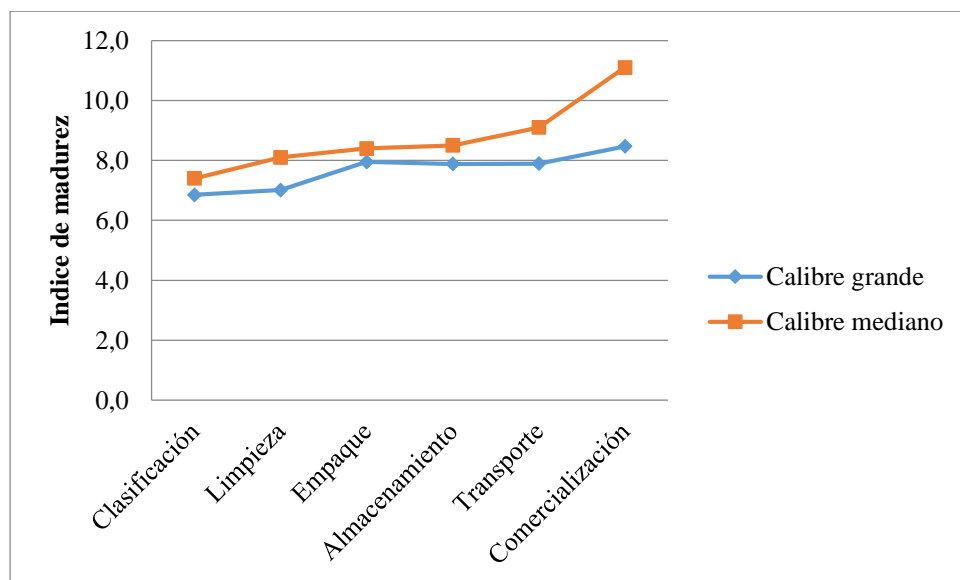
Para tomate riñón se obtuvieron valores de 6,8 ± 0,80 a 8,5 ± 0,71 y de 7,4 ± 0,42 a 11,1 ± 0,82 para calibre grande y mediano, respectivamente, y estos valores fueron aumentando a medida que el producto pasó por cada etapa y selección de cultivo. Según datos de

ANDINASEED (2012) que obtuvo una puntuación de 7,0 para las etapas desde clasificación hasta la limpieza, el índice de madurez aumenta con el tiempo en las siguientes etapas.

La Figura 24 a continuación muestra el índice de madurez de los tomates riñón a lo largo de la cadena alimentaria.

Figura
Índice de madurez del tomate riñón fresco por calibre

24



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 24, el índice de madurez del producto aumenta con el tiempo y tiene una relación inversa con la acidez titulable total, esto se debe a las características de maduración del fruto.

Cabe destacar que la madurez del tomate riñón se puede evaluar visualmente por el color externo, pero también se puede confirmar determinando el índice de madurez, que según la norma 1745 es de al menos 6,5 (INEN, 2013).

Se destaca que las materias primas utilizadas tienen un nivel de madurez superior al valor mínimo de 6.5 según la Norma 1745 (INEN, 2013) y se encuentran cercanas a la madurez de cosecha o consumo y por lo tanto se encuentran en condiciones de estar listas para el consumo.

La Tabla 13 a continuación proporciona una descripción general de las propiedades químicas de los tomates riñón en comparación con la norma INEN 1745:2013 para cada etapa y tamaño (INEN, 2013).

Tabla **13**
Características físico químicas del tomate riñón en fresco por tamaño

Etapas	Tamaño	Sólidos solubles	pH	Acidez Titulable	Índice de madurez
NTE INEN 1745:2013		Mín. 8.5 °Brix	pH	Máx. 2.0	Mín. 6.5

Cosecha- selección	Grande	---	---	---	---
	Mediano	---	---	---	---
Clasificación	Grande	12.1 ± 0.66	4.73 ± 0.12	1.8 ± 0.16	6.8 ± 0.80
	Mediano	12.3 ± 0.63	4.76 ± 0.12	1.7 ± 0.16	7.4 ± 0.42
Limpieza	Grande	12.3 ± 0.52	4.77 ± 0.15	1.8 ± 0.17	7.0 ± 0.68
	Mediano	12.5 ± 0.42	4.75 ± 0.10	1.6 ± 0.17	8.1 ± 0.48
Empaque	Grande	12.4 ± 0.41	4.78 ± 0.09	1.6 ± 0.07	8.0 ± 0.32
	Mediano	12.8 ± 0.66	4.72 ± 0.10	1.5 ± 0.10	8.4 ± 0.54
Almacenamiento	Grande	12.6 ± 0.38	4.74 ± 0.07	1.6 ± 0.15	7.9 ± 0.58
	Mediano	12.8 ± 0.35	4.73 ± 0.14	1.5 ± 0.22	8.5 ± 1.11
Transporte	Grande	12.7 ± 0.65	4.74 ± 0.11	1.6 ± 0.09	9.1 ± 0.64
	Mediano	13.4 ± 0.94	4.76 ± 0.13	1.5 ± 0.18	6.6 ± 0.90
Comercialización	Grande	13.9 ± 0.30	4.79 ± 0.08	1.6 ± 0.08	8.5 ± 0.71

Mediano	11.9 ± 1.21	4.79 ± 0.10	1.3 ± 0.21	11.1 ± 0.82
---------	-------------	-------------	------------	-------------

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, los parámetros evaluados en este estudio se encuentran dentro del rango aceptable de la norma 1745:2013, y se puede observar que a lo largo de la cadena estos parámetros presentan un ligero incremento, especialmente en el índice de madurez, debido a que el tomate riñón es un fruto no climatérico y este parámetro aumenta proporcionalmente con el número de días posteriores a la cosecha, indica que la cosecha se realizó en el momento de madurez para el consumo (INEN, 2013).

3.3.5 Estudio de Resultados de Pérdidas del Tomate Riñón dentro de la Cadena Alimentaria

Según investigaciones realizadas en tomate riñón, se reportaron pérdidas en cuatro periodos de cosecha consecutivos (abril - julio 20123), durante los cuales se pudieron identificar múltiples factores (físicos, biológicos, químicos y mecánicos) que afectan la calidad de la fruta.

A continuación, se muestran las pérdidas de tomate riñón en cada etapa de la cadena alimentaria para ambos calibres.

Pérdidas de tomate riñón fresco tamaño grande

Etapas	Perdidas		Productividad
	Kg	%	%
Cosecha – selección	3.73	1.2	98.8
Clasificación	2.11	0.7	99.3
Limpieza	1.35	0.5	99.5
Empaque	0.57	0.2	99.8
Almacenamiento	2.08	0.7	99.3
Transporte	10.62	3.5	96.5
Comercialización	13.77	4.6	95.4
Sumatoria	34.23	11.4	88.6.2
Total cosechado		300 kg	

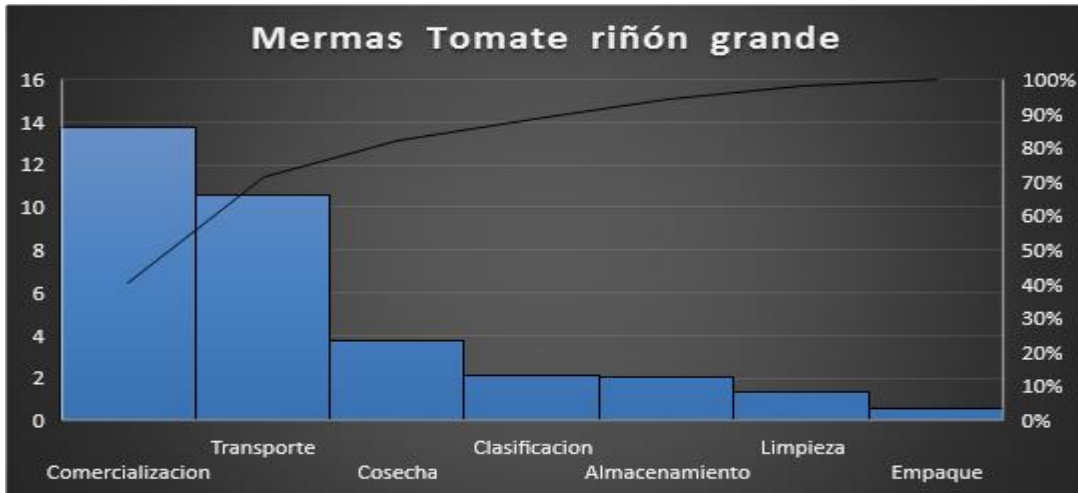
Fuente: Elaboración propia

La tabla 14 se muestra que la pérdida de tomate riñón grande fue de 34.23 kg, lo que corresponde al 11.4% de la pérdida total, pero la mayor pérdida de 3.5% fue en la fase de transporte, que fue resultado de las malas condiciones del vehículo y de los operarios que llevan el fruto a su punto de comercialización; hubo una pérdida del 13,77% en la fase comercialización.

Este tipo de daños pueden producirse por diversos factores como físicos (cortes, abrasiones, deformaciones y picaduras) y mecánicos (ataque de insectos, desecación, hematomas, etc.).

Cabe mencionar que las pérdidas se presentan a lo largo de toda la cadena, pero en algunas etapas son muy importantes como es en el transporte y la comercialización.

Gráfico de barras para mermas de tomate riñón fresco calibre grande



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Figura 25, las mayores pérdidas para las plantas de tomate riñón de Tamaño grande ocurren durante las etapas de transporte y comercialización dentro de la cadena alimentaria. Estas también se denominan "etapas críticas", mientras que las pérdidas en las restantes etapas (cosecha, clasificación, limpieza, almacenamiento, embalaje) son pequeñas y se denominan "etapas triviales".

La Tabla 15 a continuación muestra las pérdidas de tomate riñón tamaño mediano en cada etapa de la cadena alimentaria.

Tabla**15***Pérdidas de tomate riñón fresco tamaño mediano*

Etapas	Perdidas		Productividad
	Kg	%	%
Cosecha – selección	2.73	0.85	99.2
Clasificación	1.21	0.4	99.6
Limpieza	0.75	0.2	99.8
Empaque	0.47	0.2	99.8
Almacenamiento	1.00	0.3	99.7
Transporte	9.79	3.1	96.9
Comercialización	11.50	3.6	96.4
Sumatoria	27.45	8.6	91.4
Total cosechado		320 kg	

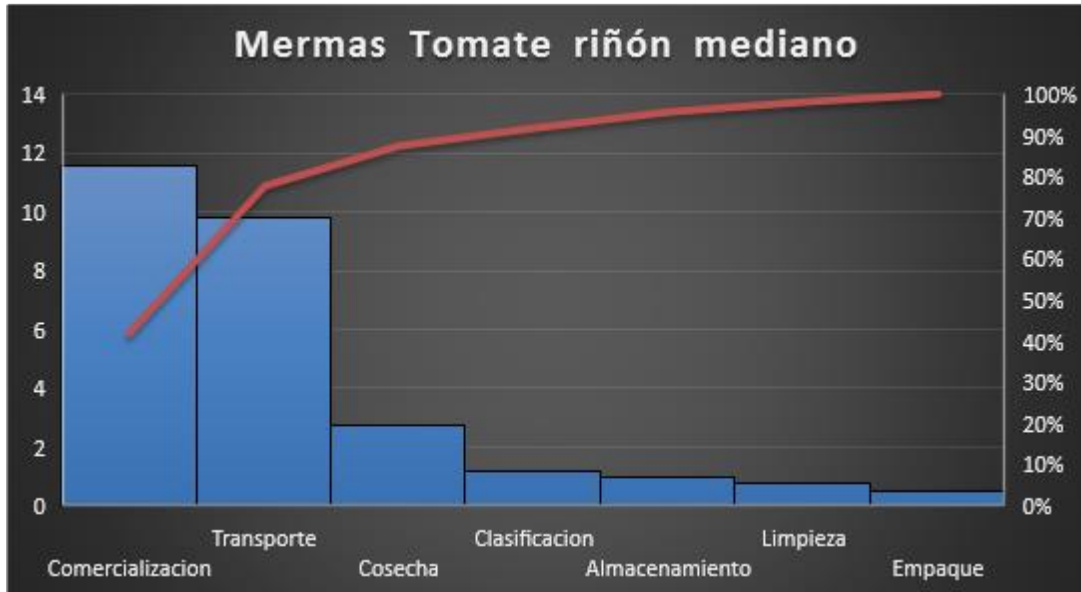
Fuente: Elaboración propia

La tabla 15 muestra una pérdida de 27.45 kg (correspondiente al 8,6%) de tomate riñón mediano. Las mayores pérdidas se producen durante la etapa de transporte y comercialización respectivamente 3.1 y 3.6% durante toda la cadena alimentaria.

En la Figura 26 se muestra que las mayores cantidades de pérdidas ocurren en dos etapas, específicamente (clasificación y comercialización) mientras que en las etapas (cosecha, clasificación, limpieza, empaque y almacenamiento) hay pérdidas mayores en comparación con las anteriores.

Figura

Gráfico de Barras para mermas de tomate riñón fresco para tamaño mediano



Fuente: Elaboración propia

En las Figuras 25 y 26 podemos observar que existe una pérdida en las mismas etapas para ambos tamaños, ya que durante el transporte y la comercialización se realiza la separación de todo tipo de frutos dañados. Por lo tanto, obtener fruta de alta calidad en el momento de la venta puede reducir las pérdidas en estas etapas.

3.3.5.1 Pérdidas dentro de la Cadena Alimentaria del Tomate Riñón

Las pérdidas observadas en los cuatro periodos realizadas para este estudio indican una disminución del 20.0% en la producción total para los dos tamaños de tomate riñón.

Las mayores pérdidas ocurren durante el transporte y comercialización del tomate riñón esto puede deberse a una variedad de razones, que incluyen:

3.3.5.1.1 Transporte. Una vez preparados para el mercado, los tomates se transportan por tierra en furgonetas el viaje suele durar entre 3 y 4 horas. Se deben tener en cuenta las condiciones de transporte, la temperatura y las condiciones que afectan directamente la calidad y la vida útil.

3.3.5.1.2 Comercialización. El último paso de la cadena alimentaria es la comercialización, pero el escaso conocimiento del personal a cargo sobre cómo realizar este proceso genera enormes pérdidas.

Cuando se venden frutas frescas en el supermercado, el rechazo también genera desperdicio, ya que los operarios del supermercado simplemente realizan una preselección como resultado, todos los productos de cada fruta producen etileno, lo que provoca una respiración excesiva.

Capítulo IV Propuesta

4.1 Viabilidad Empresarial

Filosofía empresarial: Misión, Visión, valores, objetivos y metas.

4.1.1 Misión

Nuestra misión es producir y comercializar productos agrícolas como frutas frescas que cumplan con los más altos estándares nacionales en lo que respecta a calidad e inocuidad, para satisfacer plenamente las expectativas de todos los clientes.

4.1.2 Visión

Ser una finca productora líder a nivel nacional reconocida y posicionada en el ámbito agrícola por su excelencia en la calidad e inocuidad de sus productos generando en nuestros clientes un alto grado de satisfacción como finca productora.

4.1.3 Principios y Valores

Finca Toruco está sujeta a principios generales y valores específicos que le permiten definirse como empresa. Estos principios sustentan la visión, misión, estrategia y objetivos estratégicos. Estos valores se expresan y realizan a través de la lealtad, la honestidad, la solidaridad, la responsabilidad y la transparencia en la forma de ser, pensar y actuar de la organización.

Principios

Igualdad

Legalidad

Libre ingreso y retiro voluntario

Valores

Lealtad.

Equidad

Solidaridad

Responsabilidad social y ambiental

Transparencia y eficiencia administrativa

4.2 Legalidad

Estos son los requisitos o pasos necesarios para poder comercializar de acuerdo con la legislación interna del país y su identidad regulatoria como se muestra en el diagrama, la apertura del RUC.

Figura
RUC propietario Finca Toruco

27

Consulta de RUC			
RUC 1703149516001		Razón social TORRES MATEUS MARTHA ELOISA	
Estado contribuyente en el RUC ACTIVO		Actividad económica principal CULTIVO DE LENTEJA	
Contribuyente fantasma	NO	Contribuyente con transacciones inexistentes	NO
Tipo contribuyente PERSONA NATURAL	Régimen GENERAL	Categoría	
Obligado a llevar contabilidad NO	Agente de retención NO	Contribuyente especial NO	
Fecha inicio actividades 2008-07-29	Fecha actualización	Fecha cese actividades	Fecha reinicio actividades
Mostrar establecimiento			

Fuente: Elaboración propia

66

4.3 Viabilidad Financiera

La Tabla 16 muestra todos los costos necesarios para implementar y ejecutar un sistema de calidad para evitar pérdidas de la fruta dentro de la cadena alimentaria, así como la implementación y personalización adecuada para la finca.

Tabla **16**
Análisis de costos

Capacitación del personal	\$ 500
Embalaje	\$ 1.500
Compra de furgón	\$ 17.000
Mejora de la bodega	\$ 8.000
Ventilador industrial	\$ 1.256

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 16 especifica los costos requeridos para la capacitación, compra de embalajes, furgón para el transporte adecuado de la fruta, la mejora de la bodega para el respectivo almacenamiento y su adecuada comercialización así como también la adquisición del ventilador helicoidal tubular industrial.

4.4 Programa de Mejoramiento

Existen innumerables alternativas de mejoras en la cadena alimentaria para realizar el programa de mejoramiento de la Finca TORUCO, lo que desconocen los productores de tomate.

Estas alternativas se enmarcan en las Buenas Prácticas de Manufactura o Postcosecha (BPM), que es una propuesta para producir productos seguros para el consumo humano que centraliza todo el proceso de posproducción. A partir de la investigación realizada, se

identificaron varios problemas dentro de la cadena alimentaria esto se explica con más detalle a continuación.

4.4.1 Capacitación del Personal

4.4.1.1 Cosecha. Higiene personal.

Entrar al invernadero sin joyas y dejar objetos.

Formación previa sobre instrucciones básicas de higiene para manejar los productos frescos.

Desinfectar de todas las herramientas y equipos (usando agua y detergentes) que se coloque en contacto con el producto.

Utilizar cestas de plástico limpias preferiblemente cartón desinfectado y materiales con orificios para respirar y amortiguar.

No permitir que los tomates entren en contacto con la tierra, esto es requerido.

Colocar los tomates sobre una mesa o soporte limpio.

Distribuir de manera adecuada el tomate de una embarcación.

Equipar los medios de transporte con una persiana protectora para evitar el contacto del producto con el sol y la lluvia.

Almacenar el producto.

4.4.1.2 Poscosecha. Asegúrese de que la caja de cosecha esté en buenas condiciones y no contenga sustancias que puedan dañar, herir o impactar el producto.

El personal debe usar guantes limpios

Empacar el producto desde la caja de cosecha hasta la caja de empaque

El producto se coloca y no se tira en las gavetas.

Al transportar dos cajas una encima de otra hacia el furgón no abarrotar las cajas.

No dejar que el producto toque el suelo directamente.

4.4.2 Mejoramiento en Puntos Críticos de la Cadena Alimentaria

Embalaje:

Uso de fundas ziploc para el tomate

Almacenamiento:

El área de almacenamiento es de 43,25 x 24,42 metros, para un total de 1068,35 metros cuadrados esta zona se divide en cinco bloques destinados para el producto siempre habrá un metro de ancho entre cada bloque y los demás bloques hay 3 filas para el perímetro y 4 filas en el medio para controlar los tomates, evitar daños el control de la temperatura a 8-10°C y la humedad relativa en el almacén es del 90-95%, se instaló un ventilador tubular helicoidal industrial marca HTSG para mantener la temperatura y el índice de humedad relativa estable y constante.

Transporte:

Manipulación adecuada del personal durante el embarque y desembarque del producto.

Furgón con su debido generador de frío el Furgón Isotérmico de TransfrioH5 Hyundai HD 120 / Isuzu NPR 6 y 8tn (28 m³).

Duración de los viajes oscilan entre 4 a 6 horas de viaje.

4.4.3 Guía para Gestionar las Operaciones de Proceso en la Cadena Alimentaria del Tomate Riñón Variedad Daniela

Una vez definidos los estándares para el manejo de la cadena alimentaria del tomate riñón en las bodegas de corporación la favorita, se desarrolló un manual de procesos basado en un

sistema de gestión documental que permite la identificación y control de los productos a lo largo de toda la cadena desde la cosecha hasta la venta.

Si bien la cadena alimentaria del tomate estudiada contiene la mayoría de los pasos adecuados para el proceso, el análisis de residuos mostró que algunos de los productos no cumplían con los estándares de calidad (estándares mecánicos y físicos), resultando que no fue cosechado porque no los había. Debido a una manipulación o transporte inadecuado hasta el punto de venta, no llega al mercado en buenas condiciones y por ello muchas veces es rechazada por los operarios asignados para la selección y aprobación del producto en las bodegas de corporación la favorita por su mala calidad. Hay que destacar que los frutos se envasan en gavetas sin la adecuada ventilación y por tanto sufren más daños durante el almacenamiento una manipulación inadecuada tiene un impacto significativo en las propiedades organolépticas de las frutas (MAGAP, 2008).

Con el objetivo de asegurar un adecuado control de la producción en el proceso de comercialización, mantener la calidad de la fruta en toda la cadena alimentaria y reducir las pérdidas que se producen en los eslabones individuales, se ha elaborado el manual que figura en el Anexo XIII.

Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- En este estudio realizado en la cadena alimentaria del tomate riñón de la variedad Daniela definimos las principales etapas de cultivo, cosecha y poscosecha se ha identificado cada etapa del proceso como son: la selección, el Preenfriamiento, la clasificación, la limpieza y desinfección, el secado, el empaçado y embalaje, el almacenamiento, el transporte y la comercialización forman parte de la poscosecha.
- Se utilizó una herramienta de encuesta estructurada para los comerciantes de tomate riñón para determinar los factores que influyeron en la comercialización y posterior aceptación de la fruta. Esta investigación analiza los puntos dentro de la cadena alimentaria donde hay mayores pérdidas.
- Los análisis fisicoquímicos realizados al tomate riñón confirmaron que en la etapa de cosecha se requieren las siguientes características para asegurar la calidad en toda la cadena alimentaria: Sólidos solubles (12,1 - 12,3) °Brix, pH (4,73 - 4,79), acidez titulable (1,8 - 1,6) y (1,7 - 1,3), índice de madurez (5,0 - 6,2) y (4,6 - 6,1) tanto para calibre grande y mediano.
- Al realizar este estudio se encontró que la etapa de selección del tomate no existe porque esta etapa se realizaba en el momento de la cosecha y los frutos que fueron desechados por daños de calidad fueron utilizados como fertilizante para los mismos árboles evitando recolectar porque no cumplen con criterios como estar enteros, sanos, libres de plagas y podredumbre.
- En la etapa de clasificación, los tomates riñón se clasificaron según su tamaño, pero durante la comercialización posterior se reclasificaron según su madurez.

- Los tomates riñón se limpiaron mediante un proceso de secado, por lo tanto, en este estudio no existe ningún paso de secado a lo largo de la cadena alimentaria.
- Desde las etapas de empaque y posterior almacenamiento se observaron cambios en las propiedades organolépticas del tomate riñón, pero estos daños se reflejan en la etapa final de la cadena alimentaria la comercialización.
- Se determinó que el producto no fue transportado en condiciones adecuadas. Por tanto, los tomates alcanzan niveles de madurez de 6,0 tanto para tamaño grande y mediano. Esto es más alto que el nivel de madurez original de 5,0 y 4,6 en el momento de la clasificación para tamaño grande y mediano respectivamente.
- El análisis de la cadena alimentaria del tomate riñón variedad Daniela muestra que factores como las prácticas y el manejo brusco durante y después de la cosecha contribuyen de manera importante al daño que puede sufrir la fruta, impactando directamente en las propiedades organolépticas del producto.
- Según el análisis realizado, la cadena alimentaria de los tomates riñón variedad Daniela estudiados no sufre cambios significativos en las etapas de clasificación y limpieza, pero sí aparecen cambios en la calidad del producto en etapas posteriores, como el empaque, almacenamiento, transporte y comercialización.
- Durante la comercialización se redujeron las pérdidas debido a las modificaciones que se realizaron en base a la inversión que realizó la finca Toruco un manejo y transporte adecuado permitieron mantener la calidad de la fruta.
- Con base en los datos obtenidos se elaboró un manual de manejo poscosecha de tomate riñón con esto se busca mantener la calidad de la fruta en toda la cadena, minimizando las pérdidas que existen en cada etapa y permitiendo aumentar la productividad en la etapa

de comercialización en corporación la Favorita.

5.2. Recomendaciones

- En la etapa de empaque se recomienda utilizar bolsas ziploc perforadas para asegurar una ventilación suficiente de la fruta para reducir la producción de etileno, el peso del producto en cada gaveta no debe exceder los 2.5 kg para reducir el daño mecánico.
- Durante el proceso de almacenamiento, le recomendamos guardarlo en un área fresca, seca, libre de plagas y bien ventilada u optar por una bodega con cámara de frío para controlar la temperatura, no apile los productos demasiado alto.
- Para evitar una subida de temperatura en el interior de la fruta, recomendamos transportarla por la mañana o por la tarde cuando la temperatura es más fresca pero lo más recomendable es disponer de un medio de transporte que presente un generador de frío incorporada para garantizar la calidad de los productos que se van a comercializar.
- Dado que es necesario mejorar las condiciones en las que se suministran los productos, se recomienda analizar los diversos problemas que enfrentan los diferentes productores y comerciantes de diferentes. Esto se debe a que muchas veces depende no sólo de las condiciones ya mencionadas, sino también de los intereses del comprador. A través de mejoras de infraestructura y la implementación de políticas organizacionales, pretendemos mejorar completamente el entorno en el que se llevan a cabo los intercambios comerciales.
- Recomendamos no almacenarlo o transportarlo con otros productos, los tomates verdes y maduros se pueden tratar con etileno adicional para garantizar una maduración uniforme dentro del lote a medida que avanza la madurez, se hace necesario el control de la temperatura.
- Recomendamos aplicar métodos de mejora continua desarrollados con el departamento

de comercialización de corporación La Favorita para mejorar las operaciones comerciales y brindar un excelente servicio al cliente.

- Además de obtener datos cuantitativos sobre la producción, recomendamos contactar a varios fabricantes y registrarlos según los productos que ofrecen, para poder crear y organizar una base de datos esto también revela sus necesidades para proyectos futuros.
- Siempre es una buena idea realizar una investigación financiera para minimizar la posibilidad de fracaso, así como la incertidumbre sobre los fondos que se invierten en esfuerzos para generar nuevas alternativas que generen ingresos para la organización en este caso para la finca TORUCO.

Referencias Bibliográficas

- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. (17 de diciembre de 2009). Resolución No. 108 . *Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)*. Registro Oficial N° 90 Suplemento, 17 de diciembre de 2009. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/108.pdf>
- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - Agrocalidad. (2015). *Buenas prácticas agrícolas para tomate Riñón*. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/Gui%CC%81a-de-BPA-para-tomate-de-rin%CC%83o%CC%81n.pdf>
- Aleman, J. (2004). *El Ciclo Shewhart o el Ciclo Deming*. Recuperado el 20 de agosto de 2023, de Academia: https://www.academia.edu/25660941/El_Ciclo_Shewhart_o_el_Ciclo_Deming
- AOAC International Publications. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Obtenido de <https://academic.oup.com/aoac-publications>
- Bosquez, E., Galicia, R., & Sánchez - Díaz, D. (2014). *Tecnología para el procesamiento de frutas*. Obtenido de Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa: <http://publicacionescbs.izt.uam.mx/DOCS/mtpfh.pdf>
- Briz, J., de Felipe, I., & Briz, T. (2010). La cadena de valor alimentaria un enfoque metodológico. *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española*(2983), 45-54. Obtenido de <https://revistasice.com/index.php/BICE/article/view/4870/4870>

- Carvajal, G., & Mastrocola, N. (2012). *Evaluación de las pérdidas poscosecha tanto físicas y de calidad en el sistema de producción agrícola del CADET. Tumbaco, Pichincha*. [Tesis de pregrado], Repositorio Dspace. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/966>
- Castillo, P., & Coronel, J. (2009). *Alternativas de mejora en el manejo postcosecha de tomate de riñón cultivados en la provincia de Santa Elena*. [Tesis de pregrado], Repositorio DSpace en ESPOL. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/31712>
- Castillo, A. (2010). *Implementación de un prototipo de automatización y monitoreo del hogar a través de la navegación Web utilizando un microcontrolador AVR32 y el sistema operativo Linux*. [Tesis de pregrado], Repositorio Bibdigital. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1580>
- Chuquín, H., & Tapie, L. (2014). *La demanda de tomate riñón en el mercado venezolano y los productores de la Parroquia San Rafael del Cantón Bolívar, Provincia del Carchi*. [Tesis de pregrado], Repositorio UPEC. <http://181.198.77.137:8080/jspui/handle/123456789/104>
- Comité de Seguridad Alimentaria Mundial [HLPE]. (2014). *FAO*. Recuperado el 20 de agosto de 2023, de <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/es>
- Coronel, J. (2009). *Alternativas de Mejora en el Manejo Postcosecha de Tomate Riñón Cultivados en la Provincia de Santa Elena*. [Tesis de Maestría], Repositorio Escuela Superior Politécnica del Litoral. <https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/31712/D-79096.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Correa, A., & Gómez, R. (2009). Tecnologías de la Información en la cadena de suministros. *Dyna*, 76(157), 37-48. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/496/49611942004.pdf>

- Costas, J., & Puche, J. (2010). Entender el ciclo PDCA de mejora continua. *Calidad: Revista mensual de la Asociación Española para la Calidad*(4), 55-58.
https://www.aec.es/c/document_library/get_file%3Fp_1_id%3D64199%26folderId%3D195586%26name%3DDLFE-7137.pdf
- Ferrari, P., & Ferreira, M. (2007). Evaluation of fresh market tomato in packing houses. *Engenharia Agrícola*, 27(2), 579-586. doi:10.1590/S0100-69162007000300029
- Gallego, R., & Sanz, J. (2001). *Diccionario Akal del Color*. Akal.
https://www.akal.com/libro/diccionario-akal-del-color_31953/
- García, H. R., Brito, B., & García, M. C. (octubre de 2008). *Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento del manejo postcosecha de frutales exóticos exportables de interés para los países andinos: uchuva (Physalis peruviana L.), granadilla (Passiflora Ligularis L.) y tomate de árbol (Solanum betaceum Cav.)*. Recuperado el 20 de junio de 2023, de Scribd: <https://es.scribd.com/document/473405652/final-infotec-03-14-Frutales-pdf>
- García, M., Quispe, C., & Ráez, L. (2003). Mejora continua de la calidad de los procesos. *Industrial Date*, 1(6), 89-94. Recuperado el 3 de junio de 2023, de https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/Vol6_n1/pdf/mejora.pdf
- Hamed, K., & Rao, A. (1998). A Modified Mann-Kendall Trend Test for Autocorrelated Data. *Journal of Hydrology*. *Journal of Hydrology*, 204(1-4), 182-196.
doi:[https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(97\)00125-X](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(97)00125-X)
- Haytowitz, D. B., Ahuja, K., Wu, X., Somanchi, M., Nickle, M., Nguyen, Q. A., . . . Pehrsson, P. R. (5 de octubre de 2019). *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Legacy Release*. doi: <https://doi.org/10.15482/USDA.ADC/1529216>

- Hazera Genetics. (22 de julio de 2013). Especial Tomate, Pera y Manzana, y Viveros de Altura de Planta de Fresa. *Revista Mercados*(108), 10-11.
https://issuu.com/revistamercados/docs/mercados_n__108/10
- Ilbay, T., & Lituma, D. (2018). *Diseño de un sistema de embalajes de cartón para el transporte de Tomate Riñón fresco en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productos Agrícolas "San Pedro de Riobamba", de la provincia de Chimborazo*. [Tesis de pregrado], Repositorio Espoch.
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/8755/1/12T01171.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEM]. (1989). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1735. *Embalajes de madera*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/469792790/1735-madera-frutas-y-hortalizas-pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (5 de enero de 2013). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1745. *Hortalizas Frescas. Tomate Riñón*.
<https://archive.org/details/ec.nte.1745.1990>
- Landeta, D. (26 de junio de 2014). *Recorriendo los mercados de Quito*. Recuperado el 23 de agosto de 2023, de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/tendencias/recorriendo-mercados-quito.html>
- Lebet, G. (2015). *Técnicas de Recolección de Datos*. Recuperado el 20 de agosto de 2023, de <https://gabriellebet.files.wordpress.com/2013/01/tecnicas-de-recolecccic3b3n4.pdf>
- León, J., Viteri, P., & Cevallos, G. (2004). *Manual del cultivo de tomate de árbol*. Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Fruticultura. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/827>

- Lerma, A. (2010). *Desarrollo de productos. Una visión integral*. Cengage.
https://issuu.com/cengagelatam/docs/lerma_issuu
- Lucas, K., Maggi, J., & Yagual, M. (2011). *Creación de una empresa de producción, comercialización y exportación de tomate de árbol en el Área de Sangolquí, provincia de Pichincha*. [Tesis de pregrado], Repositorio Dspace.
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10688/2/TOMATE%20DE%20ARBOL.pdf>
- Miller, W., Wardowski, W., & Grierson, W. (2002). Packing Line Machinery for Florida Citrus Packinghouse. *Fruit processing: journal for the fruit processing and juice producing european and overseas industry*, 12(3), 123 - 128.
<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/267455>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAGAP]. (2008). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censo*.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjQmKegsN-BAxVwTTABHRRWBqQQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fanda.inec.gob.ec%2Fanda%2Findex.php%2Fcatalog%2F206%2Fdownload%2F4120&usg=AOvVaw16eGvIS7pUGkKgO5szvwl&opi=8997>
- Murrieta, M., Blum, P., & Bósquez, S. (2008). *Proyecto de inversión y desarrollo de una empresa de medios alternativos B.T.L. para proveedores de actividades turísticas en Guayaquil*. [Tesis de pregrado], Repositorio DSpace.
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/13349>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2008). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2008*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/agrifood-economics/publications/detail/es/c/134804/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2014). *Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo*. Recuperado el 20 de agosto de 2023, de FAO: <https://www.fao.org/3/i2697s/i2697s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2015). *InIclatIva mundial sobre la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos*. Recuperado el 7 de julio de 2023, de FAO: <https://www.fao.org/3/i4068s/i4068s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2017). *Ecuador en una mirada*. Recuperado el 20 de junio de 2023, de <https://www.fao.org/ecuador/fao-en-ecuador/ecuador-en-una-mirada/es/>
- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2005). ISO 9000:2005. *Sistemas de gestión de la calidad*. Retrieved from http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/Norma_ISO_9000_2005.pdf
- Orna, A. (2010). *Evaluación del efecto de la aplicación de micorrizas en la producción de Tomate riñón (Solanum lycopersicum) bajo invernadero*. [Tesis de pregrado], Repositorio Dspace. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/357>
- Parra, A. (2010). Comercialización de frutas y hortalizas. *Ingeniería Agrícola*(19), 14-19. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingevinv/article/view/19666/20736>
- Párraga, D. (2013). *Caracterización físico-químicas y sensorial de quince clones de cacao (Theobroma cacao L.) tipo nacional en almendras fermentadas y secas para obtención de*

- pasta de cacao*. [Tesis de pregrado], Repositorio UTEQ.
<http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2034>
- Pérez, J. A. (2013). *Gestión por procesos*. Retrieved agosto 23, 2023, from Academia:
https://www.academia.edu/20262568/Gesti%C3%B3n_por_Procesos_PEREZ_
- Pérez, Y., & Santos, K. (julio de 2009). *Supply Chain Management (SCM) o Gestión de la Cadena de Suministro*. Recuperado el 4 de junio de 2023, de Repositorio Universidad Central de Venezuela:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/5539/articulosescmkiberyyelivf-100331082815-phpapp02.pdf?sequence=1>
- Pinto, M., & Mozo, A. (6 de febrero de 2012). *Módulo Manejo de cosecha y poscosecha de las frutas*. Recuperado el 23 de junio de 2023, de Scribd:
<http://es.scribd.com/doc/80689052/238modulo-Manejo-Cosecha-Poscosecha-en-Frutas-1#scribd>
- Revelo, J., Pérez, E., & Maila, M. (2004). *Cultivo ecológico del tomate de árbol en Ecuador: Texto de consulta del estudiante*. Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina/PROMSA/FONTAGRO. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2750>
- Rodríguez, R., Tabares, J., & Medina, J. (1997). *Cultivo del tomate moderno*. Madrid: Mundi Prensa Libros. <https://catalogo.ug.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=178265>
- Romero, P. (2006). *Estudio de parámetros para la cosecha de tomate riñon (Solanum lycopersicum) bajo invernadero*. [Tesis de pregrado], Repositorio Universidad Técnica Ecuador (UTE). http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10971/1/27927_1.pdf

- Valero, A. (2013). *Principios de color y holopintura*. Editorial Club Universitario. Obtenido de https://books.google.com.ec/books/about/Principios_de_color_y_holopintura.html?id=CXqrBAAAQBAJ&redir_esc=y
- Vásquez, H. (2013). *Proyecto de prefactibilidad para la producción y comercialización de tomate de árbol en el cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi*. [Tesis de Maestría], Repositorio ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7571/1/T-ESPE-047549.pdf>
- Vega, B. (2013). *Descomposición de materia orgánica y mejoramiento del suelo utilizando el Inoculante Biológico Bacthon*. [Tesis de pregrado], Repositorio UTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f642b488-149f-4302-9f58-bf0bc7de8fd2/content>
- Villavicencio, A., & Vásquez, W. (2008). *Guía técnica de cultivos*. Quito, EC: INIAP. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/851>

Anexos

Anexo

Cosecha y Poscosecha de tomate riñón en La Finca Toruco

I







Composición química del tomate riñón tamaño grande cosecha 1

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑÓN TAMAÑO GRANDE					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Cosecha-selección		---	---	---	---
		---	---	---	---
		---	---	---	---
Promedio		---	---	---	---
Desviación		---	---	---	---
% Error		---	---	---	---
Clasificación		12,1	4,75	1,9	6,37
		12,0	4,72	1,7	7,06
		12,1	4,73	1,7	7,12
Promedio		12,1	4,73	1,8	6,80
Desviación		0,058	0,015	0,115	0,417
% Error		0,5	0,3	6,5	6,1
Limpieza		12,1	4,76	2,0	6,05
		12,2	4,79	1,7	7,18
		12,5	4,77	1,6	7,81
Promedio		12,3	4,77	1,8	7,0
Desviación		0,208	0,015	0,208	0,893
% Error		1,7	0,3	11,8	12,7
Empaque		12,4	4,78	1,6	7,75
		12,5	4,80	1,4	8,93
		12,2	4,75	1,7	7,18
Promedio		12,4	4,78	1,6	8,0
Desviación		0,153	0,025	0,153	0,893
% Error		1,2	0,5	9,8	11,2

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑON TAMAÑO GRANDE					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Almacenamiento		12,6	4,74	1,6	7,88
		12,3	4,72	1,7	7,24
		12,8	4,75	1,5	8,53
Promedio		12,6	4,74	1,6	7,9
Desviación		0,252	0,01	0,100	0,649
			5		
% Error		2,0	0,3	6,3	8,2
Transporte		12,7	4,74	1,9	6,68
		12,5	4,71	1,4	8,93
		12,9	4,77	1,6	8,06
Promedio		12,7	4,74	1,6	7,9
Desviación		0,200	0,03	0,252	1,132
			0		
% Error		1,6	0,6	15,4	14,3
Comercialización		13,0	4,81	2,1	6,19
		13,0	4,78	1,3	10,00
		12,9	4,78	1,4	9,21
Promedio		13,0	4,79	1,6	8,5
Desviación		0,058	0,01	0,436	2,011
			7		
% Error		0,4	0,4	27,2	23,8

Composición química del tomate riñón tamaño grande cosecha 2

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑÓN TAMAÑO GRANDE					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Cosecha-selección		---	---	---	---
		---	---	---	---
		---	---	---	---
Promedio		---	---	---	---
Desviación		---	---	---	---
% Error		---	---	---	---
Clasificación	1	12,2	4,73	1,8	6,78
	2	11,9	4,72	2,0	5,95
	3	12,2	4,73	1,6	7,63
Promedio		12,1	4,73	1,8	6,80
Desviación		0,173	0,006	0,200	0,838
% Error		1,4	0,1	11,1	12,3
Limpieza	1	12,6	4,76	1,8	7,00
	2	12,2	4,78	1,5	8,13
	3	12,1	4,78	2,1	5,76
Promedio		12,3	4,77	1,8	7,0
Desviación		0,265	0,012	0,300	1,186
% Error		2,2	0,2	16,7	17,0
Empaque	1	12,5	4,78	1,6	7,75
	2	12,3	4,76	1,9	7,60
	3	12,3	4,79	1,4	8,79
Promedio		12,4	4,78	1,6	8,0
Desviación		0,115	0,015	0,252	0,646
% Error		0,9	0,3	15,4	8,0

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑON TAMAÑO GRANDE					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Almacenamiento		12,7	4,74	1,7	7,47
		12,5	4,76	1,8	6,94
		12,5	4,71	1,3	9,20
Promedio		12,6	4,74	1,6	7,9
Desviación		0,115	0,02	0,265	1,180
			5		
% Error		0,9	0,5	16,5	15,0
Transporte		12,5	4,74	1,6	7,81
		12,8	4,80	1,2	7,60
		12,7	4,69	1,9	8,30
Promedio		12,7	4,74	1,6	7,9
Desviación		0,153	0,05	0,351	0,359
			5		
% Error		1,2	1,2	22,4	4,5
Comercialización		12,9	4,79	1,4	10,00
		12,9	4,83	1,9	6,79
		13,1	4,74	1,5	8,73
Promedio		13,0	4,79	1,6	8,5
Desviación		0,115	0,04	0,265	1,617
			5		
% Error		0,9	0,9	16,5	19,0

Composición química del tomate riñón tamaño grande cosecha 3

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑON TAMAÑO GRANDE					
Muestra		Solidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Cosecha- selección		---	---	---	---
		---	---	---	---
		---	---	---	---
Promedio		---	---	---	---
Desviación		---	---	---	---
% Error		---	---	---	---
Clasificación	1	12,3	4,73	1,8	6,80
	2	11,9	4,73	1,8	6,61
	3	12,1	4,74	1,7	7,12
Promedio		12,1	4,73	1,8	6,80
Desviación		0,200	0,006	0,058	0,256
% Error		1,7	0,1	3,3	3,7
Limpieza	1	12,5	4,77	1,8	7,70
	2	12,2	4,78	1,9	6,42
	3	12,3	4,77	1,8	6,83
Promedio		12,3	4,77	1,8	7,0
Desviación		0,153	0,006	0,058	0,653
% Error		1,2	0,1	3,1	9,3
Empaque	1	12,6	4,79	1,7	8,20
	2	12,2	4,77	1,6	8,13
	3	12,3	4,77	1,6	7,69
Promedio		12,4	4,78	1,6	8,0
Desviación		0,208	0,012	0,058	0,278
% Error		1,7	0,2	3,5	3,5

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑON TAMAÑO GRANDE					
Muestra		Solidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Almacenamiento		12,6	4,75	1,4	8,59
		12,6	4,73	1,7	7,41
		12,5	4,73	1,6	7,81
Promedio		12,6	4,74	1,6	7,9
Desviación		0,058	0,01	0,153	0,599
			2		
% Error		0,5	0,2	9,8	7,5
Transporte		12,7	4,76	1,3	9,20
		12,5	4,72	1,7	7,35
		12,8	4,74	1,8	7,11
Promedio		12,7	4,74	1,6	7,9
Desviación		0,153	0,02	0,265	1,143
			0		
% Error		1,2	0,4	16,5	14,5
Comercialización		12,9	4,79	1,8	7,39
		12,9	4,79	1,3	9,92
		13,0	4,78	1,6	8,13
Promedio		13,0	4,79	1,6	8,5
Desviación		0,058	0,00	0,252	1,303
			6		
% Error		0,4	0,1	16,1	15,4

Anexo

V

Composición química del tomate riñón tamaño grande cosecha 4

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑON TAMAÑO GRANDE					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Cosecha-selección		---	---	---	---
		---	---	---	---
		---	---	---	---
Promedio		---	---	---	---
Desviación		---	---	---	---
% Error		---	---	---	---
Clasificación	1	12,2	4,73	1,9	6,42
	2	12,3	4,74	1,9	6,47
	3	12,2	4,76	1,8	6,78
Promedio		12,2	4,74	1,9	6,60
Desviación		0,058	0,015	0,058	0,193
% Error		0,5	0,3	3,1	2,9
Limpieza	1	12,4	4,78	2,0	6,50
	2	12,4	4,79	1,9	6,53
	3	12,3	4,77	1,9	6,65
Promedio		12,4	4,78	1,9	6,6
Desviación		0,058	0,010	0,058	0,080
% Error		0,5	0,2	3,0	1,2
Empaque	1	12,5	4,80	1,7	7,35
	2	12,5	4,79	1,8	7,70
	3	12,6	4,77	1,6	7,88
Promedio		12,5	4,79	1,7	7,6
Desviación		0,058	0,015	0,100	0,266
% Error		0,5	0,3	5,9	3,5

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑON TAMAÑO GRANDE					
Muestra		Solidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Almacenamiento		12,6	4,75	1,9	7,43
		12,6	4,75	1,8	7,00
		12,8	4,74	1,5	8,53
Promedio		12,7	4,75	1,7	7,7
Desviación		0,115	0,006	0,208	0,791
% Error		0,9	0,1	12,0	10,3
e Transport		12,8	4,75	1,9	7,80
		12,7	4,76	1,8	7,06
		12,6	4,74	1,5	8,40
Promedio		12,8	4,75	1,7	7,8
Desviación		0,100	0,010	0,208	0,674
% Error		0,8	0,2	12,0	8,7
Comercialización		13,1	4,80	1,7	7,71
		13,2	4,81	2,1	8,75
		13,1	4,80	1,4	9,36
Promedio		13,1	4,80	1,7	8,6
Desviación		0,058	0,006	0,351	0,835
% Error		0,4	0,1	20,3	9,7

Composición química del tomate riñón tamaño mediano cosecha 1

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑON TAMAÑO MEDIANO					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Cosecha-selección		---	---	---	---
		---	---	---	---
		---	---	---	---
Promedio		---	---	---	---
Desviación		---	---	---	---
% Error		---	---	---	---
Clasificación		12,2	4,75	1,7	7,24
		12,2	4,76	1,8	6,78
		12,4	4,78	1,5	8,27
Promedio		12,3	4,76	1,7	7,4
Desviación		0,100	0,015	0,153	0,763
% Error		0,8	0,3	9,2	10,3
Limpieza		12,4	4,75	1,7	7,35
		12,4	4,76	1,6	7,75
		12,7	4,75	1,4	9,07
Promedio		12,5	4,75	1,6	8,1
Desviación		0,153	0,006	0,153	0,900
% Error		1,2	0,1	9,8	11,2
Empaque		12,9	4,71	1,3	9,92
		12,7	4,70	1,7	7,47
		12,7	4,74	1,6	7,94
Promedio		12,8	4,72	1,5	8,4
Desviación		0,115	0,021	0,208	1,302
% Error		0,9	0,4	13,6	15,4

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑON TAMAÑO MEDIANO					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Almacenamiento		12,8	4,73	1,5	8,53
		12,9	4,74	1,8	7,17
		12,7	4,73	1,3	9,77
Promedio		12,8	4,73	1,5	8,5
Desviación		0,100	0,00	0,252	1,302
			6		
% Error		0,8	0,1	16,4	15,3
Transporte		13,4	4,76	1,5	8,93
		13,6	4,78	1,9	7,16
		13,3	4,75	1,2	11,08
Promedio		13,4	4,76	1,5	9,1
Desviación		0,153	0,01	0,351	1,966
			5		
% Error		1,1	0,3	22,9	21,7
Comercialización		13,9	4,80	1,2	11,58
		14,1	4,77	1,2	11,75
		13,8	4,79	1,4	9,86
Promedio		13,9	4,79	1,3	11,1
Desviación		0,153	0,01	0,115	1,048
			5		
% Error		1,1	0,3	9,1	9,5

Composición química del tomate riñón tamaño mediano cosecha 2

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑÓN TAMAÑO MEDIANO					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Cosecha-selección		---	---	---	---
		---	---	---	---
		---	---	---	---
Promedio		---	---	---	---
Desviación		---	---	---	---
% Error		---	---	---	---
Clasificación	1	12,2	4,77	1,9	6,42
	2	12,5	4,79	1,6	7,81
	3	12,2	4,73	1,5	8,00
Promedio		12,3	4,76	1,7	7,4
Desviación		0,173	0,031	0,208	0,863
% Error		1,4	0,6	12,5	11,6
Limpieza	1	12,7	4,73	1,8	7,06
	2	12,3	4,77	1,4	8,79
	3	12,5	4,74	1,5	8,33
Promedio		12,5	4,75	1,6	8,1
Desviación		0,200	0,021	0,208	0,897
% Error		1,6	0,4	13,3	11,1
Empaque	1	12,9	4,73	1,8	7,17
	2	12,7	4,69	1,3	9,77
	3	12,8	4,73	1,5	8,40
Promedio		12,8	4,72	1,5	8,4
Desviación		0,00	0,023	0,252	1,302
% Error		0,8	0,5	16,4	15,4

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑÓN TAMAÑO MEDIANO					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Almacenamiento		13,1	4,76	1,9	6,89
		12,4	4,73	1,3	9,54
		12,8	4,77	1,4	9,14
Promedio		12,8	4,73	1,5	8,5
Desviación		0,351	0,03	0,321	1,426
			0		
% Error		2,8	0,6	21,0	16,7
Transporte		13,9	4,79	1,5	9,27
		13,1	4,75	1,8	7,78
		13,2	4,74	1,3	10,15
Promedio		13,4	4,76	1,5	9,1
Desviación		0,436	0,02	0,252	1,199
			6		
% Error		3,3	0,6	16,4	13,2
Comercialización		14,4	4,82	1,5	10,52
		14,0	4,79	1,2	11,67
		13,4	4,77	1,2	11,17
Promedio		13,9	4,79	1,3	11,1
Desviación		0,503	0,02	0,173	0,575
			5		
% Error		3,6	0,5	13,3	5,2

Composición química del tomate riñón tamaño mediano cosecha 3

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑÓN TAMAÑO MEDIANO					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Cosecha-selección		---	---	---	---
		---	---	---	---
		---	---	---	---
Promedio		---	---	---	---
Desviación		---	---	---	---
% Error		---	---	---	---
Clasificación		12,5	4,76	1,8	6,94
		12,2	4,78	1,7	7,18
		12,3	4,75	1,5	8,20
Promedio		12,3	4,76	1,7	7,4
Desviación		0,153	0,015	0,153	0,668
% Error		1,2	0,3	9,2	9,0
Limpieza		12,8	4,75	1,6	8,00
		12,4	4,77	1,6	7,95
		12,3	4,73	1,5	8,20
Promedio		12,5	4,75	1,6	8,1
Desviación		0,265	0,020	0,058	0,132
% Error		2,1	0,4	3,7	1,6
Empaque		13,0	4,70	1,7	7,65
		12,6	4,74	1,3	8,45
		12,7	4,73	1,4	9,07
Promedio		12,8	4,72	1,5	8,4
Desviación		0,208	0,021	0,208	0,714
% Error		0,8	0,4	14,2	8,5

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑÓN TAMAÑO MEDIANO					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Almacenamiento		13,2	4,73	1,4	9,43
		12,7	4,73	1,5	8,47
		12,6	4,72	1,7	7,55
Promedio		12,8	4,73	1,5	8,5
Desviación		0,321	0,00	0,153	0,939
			6		
% Error		2,5	0,1	10,0	11,1
Transporte		13,4	4,76	1,5	8,93
		13,7	4,78	1,7	8,16
		13,2	4,74	1,3	10,15
Promedio		13,4	4,76	1,5	9,1
Desviación		0,252	0,02	0,200	1,005
			0		
% Error		1,9	0,4	13,3	11,1
Comercialización		14,5	4,79	1,3	11,15
		14,1	4,79	1,2	11,75
		13,2	4,78	1,3	10,25
Promedio		13,9	4,79	1,3	11,1
Desviación		0,666	0,00	0,058	0,755
			6		
% Error		4,8	0,1	4,6	6,8

Composición química del tomate riñón tamaño mediano cosecha 4

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑÓN TAMAÑO MEDIANO					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Cosecha-selección		---	---	---	---
		---	---	---	---
		---	---	---	---
Promedio		---	---	---	---
Desviación		---	---	---	---
% Error		---	---	---	---
Clasificación		12,4	4,86	1,8	7,55
		12,5	4,89	1,9	7,43
		12,4	4,84	1,8	7,60
Promedio		12,4	4,86	1,8	7,5
Desviación		0,058	0,025	0,058	0,087
% Error		0,5	0,5	3,1	1,2
Limpieza		12,6	4,85	1,7	8,23
		12,8	4,90	1,8	8,12
		12,5	4,81	1,8	8,15
Promedio		12,6	4,85	1,7	8,2
Desviación		0,200	0,045	0,100	0,057
% Error		1,6	0,9	5,6	0,7
Empaque		13,1	4,84	1,6	8,56
		12,7	4,79	1,7	8,45
		12,8	4,82	1,6	8,47
Promedio		12,9	4,82	1,6	8,5
Desviación		0,208	0,025	0,058	0,059
% Error		1,6	0,5	3,5	0,7

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TOMATE RIÑON TAMAÑO MEDIANO					
Muestra		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez Titulable (%ácido cítrico)	Índice de madurez (°Brix/Acidez Titulable)
Almacenamiento		12,9	4,83	1,8	8,60
		13,3	4,88	1,5	8,48
		12,6	4,78	1,6	8,58
Promedio		12,9	4,83	1,6	8,6
Desviación		0,351	0,05	0,153	0,064
% Error		2,7	1,0	9,4	0,8
Transporte		13,6	4,86	1,6	9,20
		13,4	4,92	1,9	9,12
		13,4	4,79	1,4	9,18
Promedio		13,5	4,86	1,6	9,2
Desviación		0,115	0,06	0,252	0,042
% Error		0,9	1,3	15,4	0,5
Comercialización		13,9	4,89	1,4	11,33
		14,5	4,95	1,6	11,17
		13,6	4,83	1,3	10,98
Promedio		14,0	4,89	1,4	11,2
Desviación		0,458	0,06	0,153	0,175
% Error		3,3	1,2	10,7	1,6

Encuesta para las comerciantes de corporación La Favorita

1. ¿Cuáles son los días de mayor venta de tomate riñón?
 - a) Todos los días
 - b) De lunes a viernes
 - c) Sábados y domingos (fines de semana)
 - d) Otros (cuáles)
2. ¿Cuál es el número de comerciantes con los que Ud. trabaja que distribuyen en bodegas corporación Favorita?
 - a) 1-7
 - b) 8-12
 - c) Más de 13
3. Conoce usted de que sectores se obtiene el tomate riñón
 - a) Si
 - b) No
4. ¿Cuántas veces a la semana adquiere el tomate riñón?
 - a) Todos los días
 - b) Tres veces a la semana
 - c) Dos veces a la semana
 - d) Una vez a la semana
5. En que horario recibe el tomate riñón
 - a) En la mañana de (6:00 – 11:00)
 - b) A mediodía (12:00 – 14:00)
 - c) En la tarde (15: 00 – 17:00)
6. ¿En qué medio de transporte se comercializa el tomate riñón?
 - a) Camioneta o camiones alquilados
 - b) Vehículo propio
 - c) Otros (cuáles)
7. ¿Cómo se comercializa el tomate riñón?
 - a) En cajones de madera
 - b) En costales
 - c) En cartones
 - d) En canastos
 - e) Otros (cuales)
8. Utiliza algún tipo de almacenamiento especial una vez que llega a las bodegas
 - a) Sí
 - b) No
9. En la conservación del tomate riñón cual es el principal problema

- a) Exceso de agua
 - b) Maltrato en el transporte
 - c) El almacenamiento
10. Ud. Realiza algún tipo de limpieza al tomate riñón
- a) Sí
 - b) No
11. Realiza algún tipo de tratamiento para la conservación del tomate riñón
- a) Sí
 - b) No

Encuesta realizada al productor de Finca Toruco sobre la poscosecha de tomate riñón

1. Para realizar la cosecha Ud. realiza operaciones o actividades de cosecha
 - a) Sí
 - b) No
2. ¿Cuáles son las principales operaciones que observa para poder cosechar el tomate?
 - a) Patrón respiratorio
 - b) Intensidad o tasa de respiración
 - c) Grado de madurez
 - d) Estado sanitario
 - e) Otros (cuáles)
3. Ud. conoce si el tomate riñón es una fruta climatérica o no climatérica
 - a) Sí
 - b) No
4. Sabe a qué se debe la senescencia o muerte de la fruta con mayor rapidez
 - a) Patrón respiratorio
 - b) Intensidad o tasa de respiración
 - c) Grado de madurez
 - d) Estado sanitario
 - e) Otros (cuáles)
5. Conoce cual es grado de madurez óptimo para la cosecha del tomate riñón
 - a) Sí
 - b) No
6. Sabe que es el “estado sanitario” del producto
 - a) Sí
 - b) No
7. Realiza algún tipo de selección mientras se realiza la cosecha
 - a) Sí
 - b) No
8. Para realizar la cosecha Ud. realiza una planeación de cosecha
 - a) Sí
 - b) No
9. Dentro de la planeación de cosecha cuales son las principales actividades
 - a) Alistamiento de herramientas
 - b) Alistamiento de instalaciones
 - c) Alistamiento de personal
 - d) Hora de recolección
10. ¿Qué utiliza para el alistamiento de herramientas?
 - a) Canastilla
 - b) Jabas

- c) Cartones
 - d) Costales
 - e) Tijeras
 - f) Varas
 - g) Escaleras
11. ¿Qué utiliza para el alistamiento de instalaciones?
- a) Limpieza del lote de producción
 - b) Limpieza de punto de acopio
 - c) Almacenar distintos productos
12. ¿Qué hace para el alistamiento de personal
- a) Sabe el número de operarios para recoger el producto
 - b) Instruye sobre la recolección
 - c) Aseo del personal
 - d) Otro (cuales)
13. Cual Ud. cree que es la hora optima de cosecha de la fruta
- a) Horas de la madrugada (2:00 – 5:00)
 - b) Horas tempranas de la mañana (4:00 – 7:00)
 - c) Horas de la mañana (7:00 – 10:00 am)
 - d) Al medio día (11:00 – 14:00)
 - e) En la tarde (15:00 – 18:00)
 - f) En la noche (19:00 – 22:00)
14. Que toma en cuenta para realizar la cosecha en determinar hora
- a) El clima
 - b) Aprovechar la luz del sol
 - c) El frío de la noche o madrugada
 - d) Disponibilidad de los operarios
 - e) Tiempo libre en el día
 - f) Otros (cuales)
15. En el proceso de cosecha tiene perdida
- a) Sí
 - b) No
16. Debido a que es su mayor perdida en la cosecha de la fruta
- a) Raleo natural
 - b) Inadecuado manejo de la cosecha
 - c) Operarios inexpertos
 - d) Clima
 - e) Plagas
17. Sabe cuánto es su perdida al realizar la cosecha
- a) Sí
 - b) No

1. Realiza algún tipo de operación o actividad en la poscosecha
 - a) Sí
 - b) No
2. Cuáles son las principales operaciones que Ud. realiza en la poscosecha
 - a) Selección
 - b) Preenfriamiento
 - c) Clasificación
 - d) Limpieza y desinfección
 - e) Secado
 - f) Empacado
 - g) Acopio
 - h) Almacenamiento
 - i) Transporte
 - j) Comercialización
3. Cuál es su criterio de selección de producto en la poscosecha
 - a) Cumpla requisitos mínimos para la comercialización
 - b) Daño biológico
 - c) Defectos de tamaño color o forma
 - d) Daños mecánicos
4. Aplica Ud. el Preenfriamiento para este tipo de fruto
 - a) Sí
 - b) No
5. Ud. que criterios usa para realizar la clasificación del tomate riñón
 - a) Tamaño
 - b) Grado de madurez
 - c) Firmeza o textura
 - d) Color
 - e) Otros (cuáles)
6. Realiza algún tipo de limpieza o desinfección a la fruta
 - a) Sí
 - b) No
7. Para la desinfección del producto utiliza algún químico específico
 - a) Sí
 - b) No
8. Si realiza algún tipo de limpieza como lo hace
 - a) Métodos secos (tamizado, cepillado, separación)
 - b) Métodos húmedos (inmersión, aspersión)

- c) Limpieza con una tela o lienzo húmedo
9. Para su transporte y venta en que empaca el tomate riñón
- a) Costales
 - b) Fundas plásticas
 - c) Baldes plásticos
 - d) Cartones
 - e) Jabas
10. Dentro de su lote de producción Ud. tiene un lugar de acopio
- a) Sí
 - b) No
11. En donde realiza el almacenamiento antes de transportar el producto para su venta
- a) Bodega general
 - b) Lugar cubierto sin ventilación
 - c) Cuarto grande con diversos productos
 - d) Lugar específico cubierto y ventilado para el producto
12. En que horario realiza el transporte usualmente y por qué
- a) En la mañana (4:00 – 10:00)
 - b) A mediodía (11:00 – 14.00)
 - c) En la tarde (15:00 – 18:00)
 - d) En la noche (19:00 – 21:00)
13. Ud. subcontrata algún tipo de operación dentro del proceso productivo
- a) Sí
 - b) No
14. En el proceso de poscosecha tiene perdida de producto
- a) Sí
 - b) No
15. En cual actividad que Ud. realiza en la poscosecha tiene más pérdidas
- a) Selección
 - b) Preenfriamiento
 - c) Clasificación
 - d) Limpieza y desinfección
 - e) Secado
 - f) Empaque
 - g) Acopio
 - h) Almacenamiento
16. Ud. cree que la calidad de su producto se ve disminuida en algún proceso específico
- a) Cosecha
 - b) Poscosecha
 - c) Comercialización



Guía para gestionar las operaciones de
proceso en la cadena alimentaria del
tomate riñón variedad Daniela

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN
2. OBJETO
3. ALCANCE
4. NORMAS DE REFERENCIA
5. DEFINICIONES
6. PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE LA CADENA ALIMENTARIA DEL TOMATE RIÑÓN
 - 6.1 Cultivo
 - 6.2 Cosecha
 - 6.3 Poscosecha
 - 6.3.1 Cosecha-selección
 - 6.3.2 Preenfriamiento
 - 6.3.3 Clasificación
 - 6.3.4 Limpieza y desinfección
 - 6.3.5 Secado
 - 6.3.6 Empaque
 - 6.3.7 Almacenamiento
 - 6.3.8 Transporte
 - 6.3.9 Comercialización

1. PRESENTACIÓN

El presente manual contempla condiciones de buenas prácticas agrícolas, cosecha y poscosecha del tomate riñón variedad Daniela de tal forma que garantice la calidad de la fruta en cada una de sus etapas. Se establece estándares para mantener la sanidad de los diferentes eslabones a lo largo del proceso productivo del tomate. En la cadena agroalimentaria, el productor representante de Finca Toruco y así como el personal a cargo de la recepción de frutas de corporación Favorita, buscan que este manual sea un instrumento guía para garantizar al cliente un producto con elevados estándares de calidad y que mantenga altos índices de productividad en todas las operaciones generando beneficio a todos los stakeholders de la cadena.

2. OBJETO

Este manual está establecido por la Resolución No. 108 para la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en toda la cadena alimentaria del tomate riñón con el fin de proteger al consumidor final de alimentos altamente contaminados y que pongan en riesgo la salud, se explican los siguientes lineamientos. Por lo tanto, garantizamos que:

- Elevada calidad de vida para todos consumidores.
- Generar respeto y concientización para tener una buena salud.
- Nutrición y seguridad alimentaria.
- Soberanía alimentaria
- Alta productividad

3. ALCANCE

Este manual pretende ser una herramienta para comprender y gestionar todas las etapas de la cadena alimentaria del tomate riñón (materias primas, herramientas, residuos).

4. NORMAS DE REFERENCIA

- Resolución 108: Guía de buenas prácticas agrícolas
- NTE INEN 1745 Hortalizas Frescas, tomate riñón. Esta norma establece los requisitos generales que debe cumplir la hortaliza fresca (INEN, 2013).
- NTE INEN 1735 Embalajes de madera para frutas y hortalizas. Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los embalajes de madera utilizados en el sistema de recolección, transporte, almacenamiento y comercialización de frutas y hortalizas a nivel nacional (INEN, 1989).
- NTE INEN 2870 Trazabilidad en la cadena alimentaria frutas y hortalizas.

5. DEFINICIONES

a) Buenas prácticas agrícolas: Se centra en el control de las amenazas a la seguridad de los productos con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente, y los principios, normas y principios aplicados a la mejora de los métodos tradicionales de producción y manipulación en este campo recomendaciones técnicas y mejorar las condiciones de trabajo.

b) Contaminación: Presencia de contaminantes en el alimento o ambiente alimentario.

c) Control de plagas: Erradicación o control de plagas.

d) Fertilizante: Productos químicos naturales o sintéticos utilizados para enriquecer el suelo.

e) Labranza mínima: Remoción mínima del suelo necesaria para la producción de

cultivos.

f) Calidad sanitaria: Higiene del material vegetal en relación a las tolerancias establecidas.

g) Cadena alimentaria: El conjunto de actividades que se llevan a cabo a lo largo del proceso para mejorar la relación proveedor-cliente que consta de varias etapas.

h) Stakeholders: Todos estos son actores o partes interesadas que pueden influir directa o indirectamente en la cadena alimentaria de un producto.

6. PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE LA CADENA ALIMENTARIA DEL TOMATE RIÑÓN

Identificar los pasos que normalmente ocurren en la cosecha y poscosecha de los tomates riñón esto es necesario para mantener la calidad en toda la cadena alimentaria. La Figura 28 a continuación explica el proceso y detalla información sobre cada enlace a nivel general.

Figura

Etapas de la cadena alimentaria del tomate riñón

28



6.1 Cultivo

Para cultivar tomates riñón, es necesario analizar varios factores, como el tipo de suelo, la temperatura, la altitud, la humedad relativa y las precipitaciones. Realizar prácticas adecuadas de labranza en la preparación y desinfección del suelo utilizando técnicas apropiadas como

tratamientos químicos y fertilizantes químicos u orgánicos aplicados antes de la siembra o durante las primeras etapas de crecimiento de las plantas.

Para regar plantas, se debe realizar un manejo del agua anualmente para determinar si el agua está contaminada e identificar la fuente de agua utilizada para el cultivo.

El espaciamiento promedio de siembra es de 1,20 m entre hileras y 0,30 cm entre plantas debe realizarse el control de plagas y maleza debe cultivarse en un clima cálido o en invernadero. Por lo tanto, la temperatura óptima es de 18 a 24 °C, pero se toleran temperaturas extremas de 8,5 a 35 °C, ya que las semillas no se desarrollarán a temperaturas inferiores a 0 °C. Dependiendo del entorno, las semillas germinarán entre 8 y 10 días después de la siembra.

6.2 Cosecha

La recolección debe realizarse de manera que se mantenga la calidad y la salud y se evite la contaminación durante el proceso de recolección. En este tipo de cultivo no se debe trabajar en altas temperaturas, alta humedad, condensación y otras condiciones climáticas adversas. También se debe prestar especial atención al calendario de cosecha del tomate riñón para garantizar suficiente luz y promover la uniformidad del producto.

Para controlar la homogeneidad del tomate riñón en el momento de la cosecha, se pueden utilizar conjuntos de datos que describan planes de cosecha que tengan en cuenta varios factores para un manejo adecuado del cultivo como se muestra en la siguiente tabla referencial.

Tabla

Registro de elementos de planificación en el manejo de cultivos

17

Factores	Cumple	No cumple	Observaciones
Comportamiento de senescencia			
Color de los frutos			
Humedad relativa			
Responsable			

Fuente: Elaboración propia

Para cosecha y poscosecha se debe registrar la información contenida en la lista de chequeo para verificar el trabajo realizado y las pérdidas que existen en cada etapa de esta cadena.

Tabla

18

Lista de chequeo de los pasos de ejecución de cosecha y poscosecha

Ejecución		Si	No	Perdida	Observación
Cosecha	Recolección				
Poscosecha	Selección y clasificación				
	Preenfriamiento				
	Limpieza				
	Lavado				
	Secado				
	Empaque				
	Embalaje				
	Almacenamiento				
	Transporte				
	Realización				
Operario responsable					

Fuente: Elaboración propia

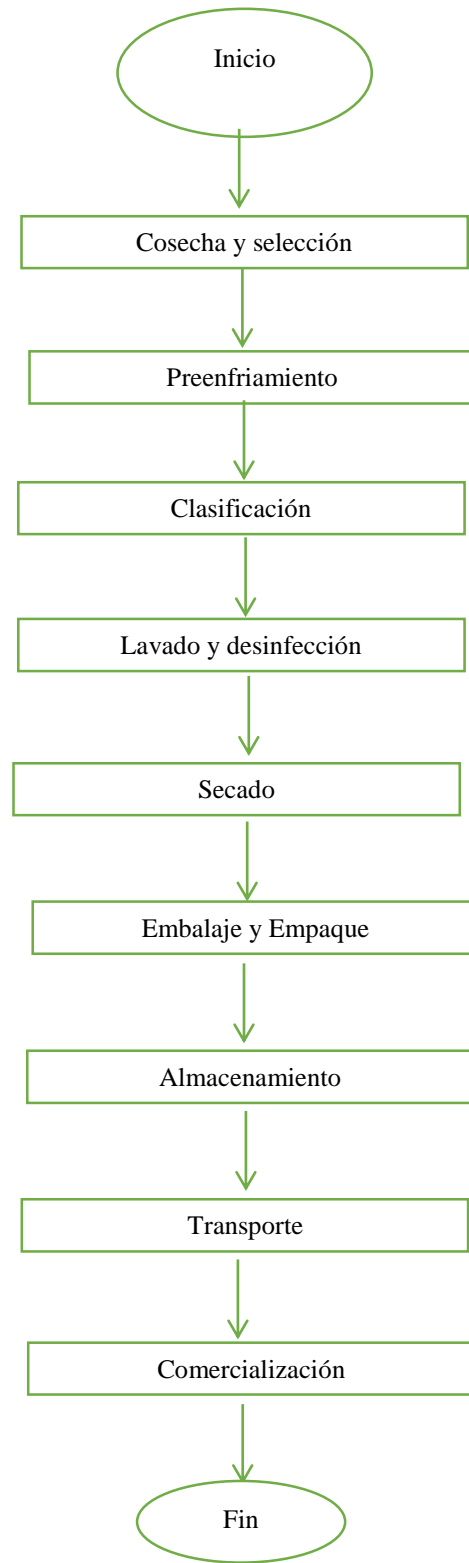
6.3 Poscosecha

La poscosecha de tomates riñón requiere que los contenedores de recolección estén limpios y desinfectados y que haya disponible un sitio para la recolección limpio, seco y libre de plagas.

Para garantizar la seguridad del tomate riñón, se debe evitar el contacto con fertilizantes, desechos biológicos y químicos, agua, materiales de embalaje contaminados y manipulación antihigiénica por parte de los trabajadores.

En la Figura 29 a continuación se muestra un diagrama de flujo de las operaciones poscosecha requeridas para la cadena alimentaria del tomate riñón.

Diagrama de flujo para el proceso de poscosecha del tomate riñón



Fuente: Elaboración propia

6.3.1 Cosecha – selección

La cosecha es la primera etapa dentro del proceso de la poscosecha aquí se recolecta y clasifica la fruta, se elimina el tomate que no cumple con los requisitos mínimos y pasa por las siguientes etapas hasta su comercialización algunas de estas características son:

- Grado de color
- Sus características organolépticas
- Forma

Medidas para minimizar el desperdicio de tomate riñón durante la etapa cosecha y selección

La cosecha y selección es una de las etapas con mayor índice de pérdida. Se debe evitar una manipulación inadecuada del tomate riñón desde el inicio de la cadena ya que el producto puede sufrir daños que se reflejarán en etapas posteriores.

- Manejo inadecuado de productos poscosecha
- El producto debe estar libre de magulladuras
- No debe estar en proceso de podredumbre
- Sin cortes
- Sin secado
- Daños por plagas

Para reducir las pérdidas asociadas a este proceso, se deben implementar las siguientes prácticas agronómicas para obtener productos de alta calidad al final de la cadena alimentaria tales como:

- Uso de abono en condiciones optimas
- Control de maleza
- Control de plagas
- Humedad relativa de la fruta
- Producto con las mismas características
- Madurez del producto listo para el consumo

Algunos de los requisitos químicos aceptables durante la etapa de selección del tomate riñón se enumeran en la siguiente tabla los valores se encuentran dentro de los parámetros de la norma INEN 1745: 2013 y en esta etapa no existe diferencia de tamaño ya que la clasificación se realizará en el siguiente paso.

Tabla

19

Características químicas en la etapa de cosecha-selección del tomate riñón

PARAMETROS EVALUADOS	Solidos solubles (°Brix)	pH	Acidez titulable	Índice de Madurez
	12,1	4,73	1,9	6,37

Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Preenfriamiento

Aprovechando las bajas temperaturas (6°C a 12°C) propias de la mañana que ofrece esta región, se recomienda realizar la cosecha temprano en la mañana para reducir la temperatura interna del fruto al momento de la cosecha.

En esta etapa se forman grupos de frutos con características similares y se clasifican según su madurez y tamaño.

Para clasificar los tomates riñón según su nivel de madurez, puede evaluarlos visualmente por el color de su pericarpio o cáscara, como se ve en la escala de colores a continuación, y determinar el nivel de madurez que se muestra a continuación.



Fuente: (INEN, 2013)

Esta escala permite reconocer los tomates riñón y su madurez según su color de la siguiente manera: Para el color 1 es verde, para el color 2 es el inicio de color debido al carácter no climatérico de la fruta, no se puede cosechar en este momento el fruto aún está inmaduro y su ciclo no ha completado cuando se separa de la planta. Si es color 3 es un pintón y 4 es rosado aquí el fruto está casi maduro, pero aún no está completamente desarrollado para color 5 se le considera rojo pálido y para color 6 en esta etapa fisiológica el producto ha alcanzado su máximo desarrollo, todas sus propiedades son completas y homogéneas. En este punto, se puede eliminar de las fuentes de alimentos. Esto es digno de mención por el carácter climatérico del tomate riñón y el proceso de la cosecha se debe realizar cuando apta o casi apta para el consumo.

Los tomates riñón también se pueden clasificar según su tamaño según diferentes calibres establecidos según la norma INEN 1745:2013. Esto permite una comercialización de precios más justa y precisa, contribuyendo a la siguiente etapa de la cadena alimentaria. Aquí puede clasificar sus productos utilizando el conjunto de datos como se muestra a continuación.

Tabla

20

Registro de clasificación para tomate riñón por tamaño en Finca Toruco

Tamaño	Masa	Número de tomates	Número de pérdidas
Grande			
Mediano			
Pequeño			
Operario responsable			

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que en este nivel de clasificación también se podrán eliminar los productos que no cumplan con los requisitos del mercado. Podemos decir que en este punto se realiza una segunda selección para eliminar los productos que están defectuosos y no fueron eliminados en la etapa anterior.

La siguiente tabla muestra algunas características aceptables de los tomates riñón obtenidos en este estudio para mantener la calidad posterior en esta etapa.

Tabla

21

Indicadores físico- químicos en el proceso de clasificación de tomate riñón

Indicadores	Peso (g)	Color	(°Brix)	pH	Índice de madurez
Grande	163.3 ± 10.51	L= 52.3 ± 3.8 a= 36.8 ± 2.5 b= 23.4 ± 1.8	12.1 ± 0.66	4.73 ± 0.12	6.30 ± 0.80
Mediano	110.3 ± 6.34	L= 52.5 ± 3.5 a= 38.0 ± 2.7 b= 23.5 ± 1.3	12.3 ± 0.63	4.76 ± 0.12	6.40 ± 0.42

Fuente: Elaboración propia

6.3.3 MEDIDAS PARA MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS EN LA FASE DE CLASIFICACIÓN

La clasificación es una de las etapas donde se producen altas pérdidas, ya que también se realiza una clasificación secundaria con el objetivo de eliminar productos defectuosos que no se ajustan a las necesidades del mercado para realizar este proceso se debe considerar lo siguiente:

- Límites de aceptabilidad de calidad y tamaño para cada unidad.

- Calibres de la fruta
- Estado de madurez
- Propiedades uniformes entre las frutas

6.3.4 Limpieza y desinfección

Recomendamos limpiar el producto frotándolo con un paño o trapo húmedo, o sumergiéndolo o rociándolo en agua humana. Para la desinfección, se debe seleccionar el desinfectante adecuado y administrarlo en la dosis correcta (indicada por el símbolo del producto del fabricante).

Cabe mencionar que los estudios realizados demostraron que los fabricantes no desinfectan las frutas, sino que solo realizan una limpieza muy artesanal (en seco). Los datos de propiedades fisicoquímicas se obtienen de la etapa de limpieza.

Tabla

22

Indicadores físico- químicos en el proceso de limpieza del tomate riñón

Indicadores	Peso (g)	(°Brix)	pH	Índice de madurez
Grande	160.3 ± 9.51	12.3 ± 0.52	4.77 ± 0.15	6,35 ± 0.80
Mediano	108.3 ± 5.34	12.5 ± 0.42	4.75 ± 0.10	6,45 ± 0.42

Fuente: Elaboración propia

6.3.5 Secado

Este proceso se realiza en la limpieza de tomates riñón mediante métodos húmedos para evitar el ataque de microorganismos por exceso de humedad superficial.

6.3.6 Embalaje y Empaque

Las frutas deben empaquetarse con cuidado para evitar dañarlas el embalaje debe ser realizado por personal capacitado en seguridad e higiene los materiales de embalaje deben ser nuevos si es posible o lavarse minuciosamente si se reutilizan durante su uso debe estar limpio y en buen estado los materiales de embalaje deben almacenarse y manipularse en las condiciones aprobadas para su uso con este alimento. El proceso de embalaje debe realizarse en un área

protegida para evitar la contaminación del producto. En la etapa se recomienda utilizar gavetas libres de plagas para proteger el fruto de daños, facilitar el transporte del producto y evitar la sobre maduración de los tomates a continuación se muestran el embalaje y empaque que garantizan la calidad de la fruta sin aumentar la temperatura interna de la fruta.

Figura

31

Embalaje y Empaque adecuados para mantener la calidad del tomate riñón en Finca Toruco



Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra algunas características típicas aceptables en la etapa de embalaje del tomate riñón.

Tabla 23 *Indicadores físico- químicos en el proceso de empaque del tomate riñón*

Indicadores	Peso (g)	(°Brix)	pH	Índice de madurez
Grande	158.3 ± 9.34	12.4 ± 0.41	4.78 ± 0.09	6,45 ± 0.85
Mediano	106.3 ± 8.34	12.8 ± 0.66	4.72 ± 0.10	6,45 ± 0.72

Fuente: Elaboración propia

6.3.7 Almacenamiento

El almacenamiento de fruta requiere un almacén con ventilación adecuada (9°C a 18°C), protegido de la humedad y la luz solar y, por lo general, libre de plagas. Es importante manipular el producto para no amontonarlo y apilarlo en filas no demasiado altas. La siguiente tabla muestra las propiedades en esta etapa para el tomate riñón.

Tabla 24 Indicadores físico- químicos en el proceso de almacenamiento del tomate riñón

Indicadores	Peso (g)	(°Brix)	pH	Índice de madurez
Grande	148.3 ± 7.34	12.6 ± 0.38	4.74 ± 0.07	6,60 ± 0.75
Mediano	100.3 ± 5.34	12.8 ± 0.35	4.73 ± 0.14	6,65 ± 0.62

Fuente: Elaboración propia

6.3.8 Transporte

El transporte debe realizarse por la mañana o por la noche cuando la temperatura ambiente es baja y la humedad relativa alta antes de enviar un producto, el vehículo y su contenedor deben estar libres de objetos extraños, químicos o contaminantes que puedan afectar negativamente al producto. Para el transporte utilizado es necesario respetar la información contenida en los siguientes registros, encaminados a mantener la calidad de los productos con las siguientes características fisicoquímicas hasta su comercialización:

Tabla 25 Indicadores físico- químicos en el proceso de transporte del tomate riñón

Indicadores	Peso (g)	(°Brix)	pH	Índice de madurez
Grande	138.3 ± 6.34	12.7 ± 0.65	4.74 ± 0.11	6,62 ± 0.65
Mediano	97.3 ± 4.24	13.4 ± 0.94	4.76 ± 0.13	6,65 ± 0.52

Fuente: Elaboración propia

Tabla

Ficha de registro para la etapa de transporte del tomate riñón en Finca Toruco

26

Finca:				
Provincia:		Cantón:		
Parroquia:			Teléfono:	
Fecha de embarque:	Duración del viaje	Temperatura interna	Peso de producto (Kg)	Numero de gavetas
Operario responsable:				

Fuente: Elaboración propia

6.3.9 Comercialización

El proceso de comercialización requiere una carga y descarga cuidadosa de los productos a la hora de la presentación de productos, se deben colocar en estantes limpios y desinfectados, teniendo en cuenta que lo que entra primero sale primero (principio FIFO). Si es necesario apilar tomates riñón, se debe tener cuidado para garantizar la estabilidad y una ventilación adecuada lo cual se puede verificar con la siguiente información:

Tabla

27

Indicadores físico- químicos en el proceso de comercialización del tomate riñón

Indicadores	Peso (g)	(°Brix)	pH	Índice de madurez
Grande	137.3 ± 5.24	13.0 ± 0.30	4.79 ± 0.08	6,65 ± 0.55
Mediano	96.3 ± 3.14	13.9 ± 1.21	4.79 ± 0.10	6,70 ± 0.42

Fuente: Elaboración propia