



## **UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**Título:**

Evaluación del estándar de calidad en el manejo postcosecha de la mandarina (*citrus reticulata*) en el sitio San Andrés del Cantón Chone, en el año 2019

**Autor:**

Zambrano Moreira Juan Carlos

**Unidad Académica:**

Extensión Chone

**Carrera:**

Ingeniería Agropecuaria

**Chone-Manabí-Ecuador**

2019

Ing. Luvy Jeannette Loor Saltos, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutor del Trabajo de Titulación

**CERTIFICO:**

Que el presente **TRABAJO DE TITULACIÓN** titulado: “**Evaluación del estándar de calidad en el manejo postcosecha de la mandarina (*citrus reticulata*) en el sitio San Andrés del cantón Chone, en el año 2019**” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de su autor: Zambrano Moreira Juan Carlos, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, septiembre de 2019

---

Ing. Luvy Loor Saltos

**TUTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de Titulación es exclusividad de su autor.

Chone, septiembre de 2019

---

Zambrano Moreira Juan Carlos

**AUTOR**



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**  
**INGENIERO AGROPECUARIO**

Los miembros del tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“Evaluación del estándar de calidad en el manejo postcosecha de la mandarina (*citrus reticulata*) en el sitio San Andrés del cantón Chone, en el año 2019”** elaborado por el estudiante de la carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Chone, septiembre de 2019

-----  
Dr. Marcos Zambrano Zambrano  
**DECANO**

-----  
Ing. Luvy Loor Saltos  
**TUTOR**

-----  
Ing. Ramón zambrano Moran  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Ing. Geovanny Moreira  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Lic. Fátima Saldarriaga  
**SECRETARIA GENERAL**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo se lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados de mi vida.

A mis padres Juan y Mercedes, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí. Ha sido un orgullo y privilegio ser su hijo, son los mejores padres y a mi novia por su apoyo por todos estos meses que han sido incondicional.

Gracias a todas las personas que me apoyaron y me dijeron que no me rindiera para poder llegar al término de mi vida universitaria, porque cuando en muchas ocasiones tuve muchas dificultades para llegar a la meta, cuando bajé mis manos y quise dejar todo a medias estuvieron ahí conmigo, pero al final lo logré.

***Juan Carlos***

## RECONOCIMIENTO

Me gustaría agradecer en estas líneas la ayuda que muchas personas y amigos me han prestado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo.

A mis padres por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

Agradezco a mi tutora de tesis Ing. Luvy Loor Saltos quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en la investigación.

Agradezco a todos los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, me motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

***Juan Carlos***

## ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DE LA TESIS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RECONOCIMIENTO .....	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
1.1. Manejo postcosecha Mandarina .....	5
1.1.1. Operaciones postcosecha de la mandarina.....	5
1.1.1.1. Volcado.....	6
1.1.1.2. Lavado.....	6
1.1.1.3. Secado .....	7
1.1.1.4. Tratamiento con fungicidas .....	7
1.1.1.5. Embalaje y Clasificación.....	8
1.1.1.6. Encerado .....	8
1.1.1.7. Tamañado .....	8
1.1.1.8. Envasado.....	8
1.1.1.9. Transporte .....	9
1.1.2. Mandarina .....	9
1.1.2.1. Clasificación Taxonómica de la mandarina.....	11
1.1.2.2. Descripción botánica de la planta .....	11
1.1.2.3. Variedades comerciales.....	12
a) Mandarina Dancy (Citrus reticulata, var. Dancy).....	12
b) Mandarina Oneco (Citrus reticulata, var. Oneco).....	12
c) Mandarina reina (Citrus Reticulata, var. Reina).....	12
d) Mandarina arrayana (Citrus reticulata, var. Reina).....	13
e). Mandarina común (Citrus reticulata, var. Común).....	13
1.1.2.4. Usos.....	13
1.2. Estándar de calidad.....	14
1.2.1. Normas de calidad .....	14
1.2.2. Control de calidad en frutas .....	14
1.2.3. Disposiciones generales de calidad en cítricos .....	14

1.2.3.1. Características mínimas.....	14
1.2.3.2. Contenido mínimo en zumo y coloración .....	15
1.2.3.3. Categorías Clasificación .....	15
1.2.3.4. Disposiciones relativas al calibrado .....	16
1.2.3.5. Disposiciones relativas a las tolerancias.....	17
a) Tolerancia de calidad .....	18
b) Tolerancia de calibre .....	19
1.2.3.6. Disposiciones relativas a la presentación.....	19
a) Homogeneidad.....	19
c) Acondicionamiento .....	21
1.2.3.7. Disposiciones relativas al mercado.....	21
a) Identificación .....	21
b) Naturaleza del producto .....	21
c) Origen del producto .....	21
1.2.3.8. Características comerciales .....	22
a) Categoría.....	22
b) Desverdización.....	22
c) Marca oficial de control (facultativa) .....	22
CAPITULO II.....	23
DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO .....	23
2.1. Diseño Metodológico.....	23
2.1.1. Población.....	23
2.1.2. Muestra.....	23
2.1.3. Métodos .....	23
2.1.4. Técnicas .....	23
2.2. Resultados.....	24
2.2.1. Identificación de operaciones postcosecha de la mandarina.....	24
2.2.2.1. Análisis a muestras de mandarina .....	32
CAPITULO III.....	33
DISEÑO DE LA PROPUESTA .....	33
CAPITULO IV .....	36
4.1. Conclusiones .....	36
4.2. Recomendaciones.....	36
ANEXOS.....	40

## RESUMEN

El principal objetivo es evaluar el estándar de calidad en el manejo postcosecha de la mandarina para su análisis comparativo con las normas o estándares nacionales e internacionales, sobre todo porque en nuestro país no se aplican normas establecidas para el buen manejo de los procesos que deben tener las frutas en sus distintas etapas de la postcosecha, ante lo cual se presentan altas pérdidas de la producción; con estos antecedentes surge la presente investigación para lo cual se visitaron 5 unidades productivas de mandarina en el sitio San Andrés donde se aplicaron Listas de Cotejo para conocer cómo se maneja el proceso y se realizaron entrevistas a los propietarios. Se pudo determinar que la cadena postcosecha de la mandarina en el sitio San Andrés contempla las siguientes operaciones: cosecha, almacenamiento temporal, selección, clasificación, empackado y transporte al centro de acopio. Se realizaron análisis de laboratorio a muestras de mandarina tomadas en las unidades productivas determinándose que el peso promedio de las mandarinas fue de 138,06 gr, la altura de 5,43, el ancho de 6,63, pH 2,57 y el grado Brix es de 10,09. A partir de los resultados obtenidos se planteó una propuesta que está orientada al manejo adecuado de la mandarina durante la postcosecha.

**Palabras claves:** postcosecha, mandarina, manejo, producción, análisis

## ABSTRACT

The main objective is to evaluate the quality standard in the postharvest management of mandarin for comparative analysis with national and international standards or standards, especially since in our country there are no established standards for the proper management of processes that must have the fruits in their different stages of the postharvest, before which there are high production losses; With this background the present investigation arises for which 5 tangerine production units were visited at the San Andrés site where Lote de Cotejo were applied to know how the process is handled and interviews were conducted with the owners. It was determined that the post-harvest chain of the tangerine at the San Andrés site includes the following operations: harvest, temporary storage, selection, sorting, packing and transport to the collection center. Laboratory analyzes were performed on tangerine samples taken in the production units, determining that the average weight of tangerines was 138.06 gr, the height of 5.43, the width of 6.63, pH 2.57 and the grade Brix is 10.09. Based on the results obtained, a proposal was proposed that is aimed at the proper management of mandarin during postharvest.

**Keywords:** postharvest, mandarin, management, production, analysis

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación se considera factible para el campo investigativo, ya que la provincia de Manabí y el cantón Chone son zonas consideradas como principales productores de mandarina y otros cítricos a nivel nacional, sin embargo, en la postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) solo se consideran las operaciones básicas y se conoce que las pérdidas son elevadas. Para conocer la magnitud de esas pérdidas y la manera de reducirlas es importante identificar la cadena postcosecha de la mandarina y las operaciones que se realizan en la misma.

Desde lo teórico, social y ambiental es de gran importancia esta investigación por que constituye una fuente importante de información para los agricultores de la zona donde será aplicada principalmente los productores de mandarina (*citrus reticulata*) del sitio San Andrés del cantón Chone, para que den un adecuado manejo postcosecha a su producto. Esta investigación tiene su originalidad ya que no hay antecedentes de investigaciones relacionadas con la evaluación del estándar de calidad en el manejo postcosecha de la mandarina (*citrus reticulata*) en la zona norte de Manabí.

El presente estudio surge por la necesidad de conocer si los diferentes cultivos de mandarina que se encuentran en el sitio San Andrés realizan de cada una de las operaciones postcosecha acorde a estándares de calidad y Reglamentos Técnicos Nacionales e Internacionales.

La calidad de la mandarina a obtener está estrechamente ligada al trato y el cuidado del fruto, así como del cultivo, precautelando el mantener los árboles libres de plagas y enfermedades, una correcta limpieza y riego. Vectores que se extienden a las etapas de cosecha y postcosecha previas a la comercialización.

En las normas de calidad se establecen las características mínimas que deben presentar los frutos en su aspecto exterior. Estos deben ser sanos, enteros, limpios, exentos de daños, de manchas, de humedad exterior anormal, de olor

y/o sabor extraño. Por otra parte, deben contener un porcentaje mínimo de jugo en relación al peso total del fruto, coloración varietal característica y uniformidad de tamaño, y cumplir con disposiciones relativas a la presentación, homogeneidad y acondicionamiento. (IASCAV&SAGyP,1993).

Estas operaciones se realizan en forma mecánica y/o manual en instalaciones especializadas denominadas galpones de empaque. Las construcciones deben ser amplias, ventiladas, con adecuada distribución de la maquinaria que compone la línea de empaque, de manera que permita su limpieza y la circulación interna. (IASCAV&SAGyP,1993).

Las prácticas de cosecha y postcosecha pueden ser factores determinantes en la conservación y calidad del fruto final, es por ello que se deben cuidar las distintas etapas del proceso para impedir su deterioro. Es fundamental fortalecer en los procesos de postcosecha la gestión de la calidad, orientada al mejoramiento continuo de los procesos que permitan un mejor control de fruta en la postcosecha, reducir eficazmente daños producidos por malos manejos, incrementar volúmenes de producción y minimizar costos por producto no conforme; de tal manera que los actores interesados como los clientes vean satisfechos sus objetivos y expectativas (Blancido, 2010).

La mandarina es un cultivo antiguo del Ecuador y existen variedades tradicionales dependiendo de la zona de producción, en los valles cálidos de la sierra existe la mandarina pequeña, mientras que la mandarina grande es propia de la zona tropical; en las zonas subtropicales se encuentra la mandarina roja o rosada. Las zonas aptas para la producción de mandarina son las estribaciones de la cordillera, valles secos de la sierra y zonas tropicales húmedas. La superficie sembrada en el Ecuador es de 4587 ha de manera asociada y 2077 ha como monocultivo; Con una población de 13.250 árboles dispersos en Pichincha manteniendo una producción de 220 toneladas métricas de los diferentes tipos de mandarina. III Censo Nacional Agropecuario. (INEC, 2013).

Mientras que en Manabí ni Chone se encuentran datos del Censo Nacional Agropecuario como si se encuentran datos de Pichincha ya antes dicho.

La mandarina en el Ecuador se produce en alturas comprendidas entre los 0 - 2500 msnm, la temperatura ideal anual es de 14 a 24° C. Las principales variedades que existen en el país son: Ponkan, Satsuma precoz y normal, Dancy, King y Malvasio. (Solagro, 2009).

Dentro de las condiciones que influyen para obtener un fruto de calidad, así como una larga vida productiva del cítrico que en este caso es la mandarina, se encuentran los campos de cosecha y postcosecha. Cuyo objetivo es el de mantener un correcto proceso para el manejo adecuado del fruto con el fin de extender la vida útil de la mandarina. (Stacey,2004).

En la cosecha se deben tomar en cuenta distintos factores para no afectar, así como tampoco exponer a estrés el árbol y el fruto, para recolectar las mandarinas en su estado correcto de madurez, sea comercial o fisiológica según sea la necesidad, para la recolección se necesita tener en cuenta que es el inicio del proceso de venta y comercio del fruto, cuyo objetivo es extender la calidad de vida de la mandarina, así como la del árbol, por medio de una práctica adecuada de este proceso.

Un aspecto fundamental a tener en cuenta en el manejo postcosecha de frutas es que éstas continúan vivas aún después de cosechadas. En tal sentido, la fruta cosechada continúa respirando, madurando en algunos casos e iniciando procesos de senescencia, todo lo cual implica una serie de cambios estructurales, bioquímicos y de componentes que son específicos para cada fruta. Asimismo, el producto cosechado está constantemente expuesto a la pérdida de agua debido a la transpiración y a otros fenómenos fisiológicos (Velázquez y Toledo, 2000).

El principal objetivo es evaluar el estándar de calidad en el manejo postcosecha de la mandarina para su análisis comparativo con las normas o estándares

nacionales e internacionales; en el cual en el capítulo I se hace una descripción de la mandarina y de los procesos postcosecha que se deben hacer.

A través de este proyecto toma como guía las siguientes tareas científicas: a) Elaborar instrumentos que permitan recolectar información sobre el manejo postcosecha de la mandarina en el sitio San Andrés, b) Identificar las operaciones del manejo postcosecha de la mandarina y a partir de ello establecer la cadena postcosecha y, c) Plantear una propuesta que permita mejorar el manejo postcosecha de la mandarina en el sitio San Andrés. Teniendo como variable independiente el Manejo postcosecha de la mandarina, y como variable dependiente Estándar de calidad de los procesos postcosecha que se realizan en la mandarina.

En el capítulo II se muestran los métodos; bibliográfico, inductivo-deductivo, y las técnicas utilizadas, como la observación, la entrevista y la encuesta, a través de estos se realizó un levantamiento de información del sitio San Andrés del cantón Chone.

En el capítulo III se hace un diseño de una propuesta para mejorar el manejo postcosecha de la mandarina en el sitio San Andrés en el cual se indica cada proceso con su respectiva descripción, mencionando como se debe realizar cada proceso.

En el capítulo IV se hace referencia a las conclusiones y recomendaciones del proyecto los cuales mencionan la realización de cada objetivo planteado. Finalmente se incluyen las Conclusiones y Recomendaciones, Bibliografía y Anexos de la investigación.

# CAPÍTULO I

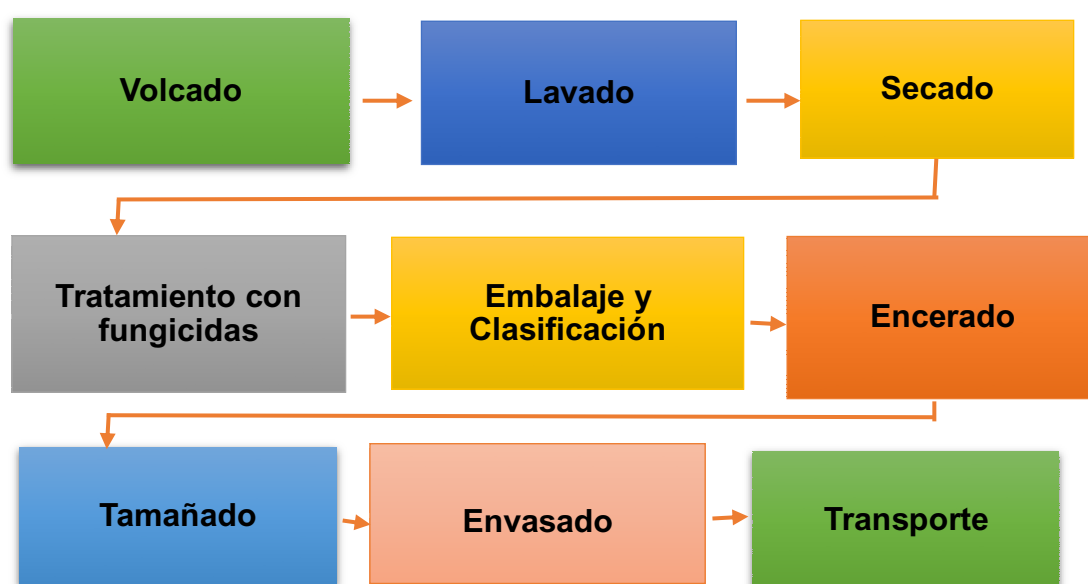
## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Manejo postcosecha Mandarina

#### 1.1.1. Operaciones postcosecha de la mandarina

En la postcosecha el producto pasa por un cierto número de operaciones que garanticen la calidad, que sirven para proveer un producto calificado y garantizado de ser consumido, al haber sido expuesto a procesos de remoción de agentes contaminantes ya sean químicos, físicos o biológicos.

El fin de este paso en la cadena de producción del fruto es el de clasificar, asear y embalar el producto, ya sea a gran escala en granjas con una gran tecnificación o de manera artesanal en granjas de menor envergadura.



**Figura 1.** *Proceso óptimo de postcosecha de la mandarina*

Elaborado por: El Autor

La postcosecha comprende un conjunto de pasos, u operaciones que tienen como objetivo común ubicar el producto dentro de los estándares de comercialización, que buscan un fruto de calidad en color, aroma, peso, aseo

entre otros aspectos (Stacey, 2014). En el diagrama 1 se presenta el proceso postcosecha de la mandarina y a continuación se incluye el detalle de las operaciones:

#### **1.1.1.1. Volcado**

El proceso en la línea de empaque se inicia en el volcado. Se puede hacer tanto en agua como en seco. En el caso de ser en agua, ésta debe contener cloro (200 ppm). El agua clorada debe renovarse diariamente, por lo cual el tanque de volcado no necesita tener una capacidad excesiva; ello facilita mantener la concentración y agilizar su limpieza.

El fruto debe mantenerse en el tanque como mínimo cinco minutos. Si el volcado se realiza en seco, sobre cintas, éstas deben lavarse diariamente a fin de eliminar todos los restos de elementos que se acumulen, como ramitas, hojas, arena, etc., que son factores causantes de heridas. Menos aconsejable es el volcado sobre rolos, por ser estos elementos de fuerte impacto; a su vez, la adherencia de tierra y arena que trae la fruta transforman a los rolos en una especie de esmeril, con el consiguiente deterioro de la cáscara.

Es de suma importancia regular el caudal de fruta que pasa por la línea de empaque mediante el volcado, debe ser continuo y asegurar un flujo correcto, obteniéndose de ésta manera mayor eficiencia en las restantes etapas de la línea de empaque (IASCAV y SAGyP, 1993).

#### **1.1.1.2. Lavado**

Operación fundamental de postcosecha, en que se retira por medio de cepillado y agentes sanitizantes todo agente extraño al fruto como: restos de fertilizantes, rastros de insectos, impurezas adheridas a la corteza tales como restos de tierra o materia orgánica en descomposición proveniente del campo o sanitizaciones previas. (Stacey, 2014).

### **1.1.1.3. Secado**

Paso inmediato con el que se retira toda impureza y humedad restante del proceso de sanitación, para evitar su descomposición y prolongar la vida comercial (Stacey, 2014).

### **1.1.1.4. Tratamiento con fungicidas**

Los frutos son volcados en tanques conteniendo suspensiones de fungicidas, donde permanecen generalmente entre uno y tres minutos. Esta técnica requiere gran volumen de fungicidas. Como la mayoría de éstos son insolubles en agua, deben ser agitados continuamente para mantener la suspensión. Es imprescindible, además, vigilar la concentración a lo largo de la jornada de trabajo, mantener la limpieza del tanque y efectuar cambios periódicos de las suspensiones.

El baño resulta ser la mejor técnica de aplicación de fungicidas; la penetración en la corteza es mayor, alcanzando todas las partes de la misma, dando como resultado un control de podrido más eficaz. Otra manera de aplicar el fungicida es en forma de lluvia fina, a través de boquillas instaladas encima del sistema transportador; los frutos se mueven girando sobre sí mismos y sobre cepillos suaves, los que permanecen mojados con la suspensión; ésta debe agitarse continuamente para mantener bien suspendido el material fungicida.

Existen dos tipos o versiones de ducha: una permite recuperar las suspensiones y la otra no. En la primera se necesita una vigilancia periódica de la concentración de las suspensiones, para evitar tanto problemas de residuos como de disminución de eficacia del fungicida. Si bien el depósito de fungicidas sobre los frutos producido por la ducha no es tan perfecto como el logrado con el baño, en general la eficacia del control de podrido es comparable en ambos casos. (IASCAV y SAGyP, 1993).

#### **1.1.1.5. Embalaje y Clasificación**

Etapa de selección previa a la comercialización en la que se agrupa y distribuye los frutos de acuerdo al estadio de madurez, tamaño y calidad.

El embalaje debe constar de un adecuado empaque, el mismo que debe contener el producto, proveer protección de los agentes externos, no degradarse y contaminar el producto, así como debe permitir una correcta circulación de aire y una adecuada manipulación con un correcto almacenaje (Stacey, 2014).

#### **1.1.1.6. Encerado**

Esto va a servir para proveer a la fruta una mejor y más larga vida postcosecha, permitiendo la respiración o intercambio gaseoso para prevenir el degradado de los azúcares. El tipo de cera a utilizar generalmente es la cera de Carnauba, la que por evaporación va a permitir que ésta se adhiera a la piel o exocarpio del cítrico proveyendo una capa de protección al fruto. (Stacey, 2014).

#### **1.1.1.7. Tamañado**

Consiste en la separación de los frutos de acuerdo a su calibre, lo que unido a la clasificación permite la formación de lotes homogéneos que faciliten la comercialización (IASCAV y SAGyP, 1993).

#### **1.1.1.8. Envasado**

Para exportación esta tarea se realiza totalmente a mano, colocando los frutos en camadas arregladas según esquemas adecuados y variables de acuerdo al tamaño de los frutos; éstos van ocupando, en cada camada, los huecos que dejan los de la camada inferior. De este modo los frutos quedan perfectamente ajustados en sus envases, evitando los daños que puede producir el movimiento durante el transporte. Menos frecuentemente los envases se llenan sin ordenar, haciéndolo en la última camada. Para mercado interno, los frutos se colocan en

los envases sin ordenar (a granel); en ocasiones se ordena la última camada o se siguen los mismos criterios que para exportación (IASCAV y SAGyP, 1993).

#### **1.1.1.9. Transporte**

Cualquiera sea el medio de transporte que se utilice para llevar la fruta del sitio de cosecha al sitio de acondicionamiento, se procurará evitar que el fruto sufra choques violentos durante el mismo. Frecuentemente el transporte se realiza por camiones, en cajones cosecheros o bins. Los cajones cosecheros son de madera con adecuada ventilación, dada por la separación en el montaje de las tablas que forman los laterales, dejando rendijas entre ellas; poseen rebordes o listones en los bordes tanto en la parte superior como inferior, lo cual permite cargar unos sobre otros sin que el fondo de los superiores toque las frutas de los cajones situados debajo.

Para evitar daños físicos también son importantes el estado de los caminos y la conducción del medio de transporte. Otro factor importante a tener en cuenta, es evitar la exposición de los frutos a la acción directa del sol y trasladarlos inmediatamente al galpón de empaque.

El inicio de las tareas en la línea de empaque, luego de cosechados los frutos, no debe superar las 24 horas en verano y las 48 horas en invierno, con lo cual se reduce la germinación de las esporas de los hongos ubicados sobre la superficie de los frutos, principalmente del género *Penicillium* (IASCAV y SAGyP, 1993).

#### **1.1.2. Mandarina**

Los cítricos son uno de los frutos más expandidos alrededor del mundo entero; dentro de ellos se encuentra la mandarina, así como sus diversas variedades. Su cómoda forma de consumo al natural sumado a un gusto exquisito, con un aporte de dulzor sutil y una baja incidencia de acidez hacen que ésta se encuentre entre los cítricos con mayor aceptación (Stacey, 2014).

Los árboles de mandarina se adaptan perfectamente a los climas cálidos húmedos característicos de las zonas tropicales y subtropicales, los mismos que mantienen una temperatura oscilante de entre 23°C hasta 34°C, y debido a su incidencia de humedad, de radiación solar y las características del suelo favorecen la calidad de los frutos y la longevidad del árbol (Stacey, 2014).

El mandarino es un árbol muy similar al naranjo, aunque algo más pequeño y delicado. Los frutos, llamados hesperidios, tienen la particularidad de que su pulpa está formada por numerosas vesículas llenas de jugo. Su pequeño tamaño, su sabor más aromático y la facilidad de quitar su piel, hacen de esta fruta una de las más apreciadas.

Existen dudas respecto a su origen, aunque se sabe con certeza que se ha cultivado en China durante varios milenios, remontándose la primera referencia de este fruto al siglo XII A.C. Su nombre se atribuye al color de las togas que utilizaban los altos gobernantes de la antigua China. Desde allí se extendió a gran parte del sureste asiático. En el sur de Europa, norte de África y Norteamérica se cultiva desde el siglo XIX (EFSA, 2010).

España es el primer país productor de cítricos en Europa y el primer país exportador del mundo para su consumo en fresco, sus frutos son muy valorados por su alta calidad, aroma, sabor, jugosidad, textura, color y tamaño; España ocupa la segunda posición mundial en cuanto a producción de mandarina, con 2510000 toneladas al año (España, 2009).

La mandarina es un cultivo antiguo del Ecuador y existen variedades tradicionales dependiendo de la zona de producción, en los valles cálidos de la sierra existe la mandarina pequeña, mientras que la mandarina grande es propia de la zona tropical; en las zonas subtropicales se concentra la mandarina roja o rosada.

La mandarina en el Ecuador se produce en alturas comprendidas entre los 0 a 2500 msnm, la temperatura ideal anual es de 14 a 24°C (Stacey, 2004).

### 1.1.2.1. Clasificación Taxonómica de la mandarina

**Tabla 1. Clasificación Taxonómica**

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Sapindales
<b>Familia:</b>	Rutaceae, Citroideae
<b>Tribu:</b>	Citreae
<b>Género:</b>	<i>Citrus</i>
<b>Especie:</b>	<i>C. reticulata</i>

**Fuente:** INEC, 2013

### 1.1.2.2. Descripción botánica de la planta

El mandarino (Imagen 1) es un árbol pequeño de 2-6 m de altura, con tronco con frecuencia torcido, generalmente sin espinas y ramillas angulosas. Las hojas son oblongo-ovales, elípticas o lanceoladas, de 3,5-8 cm y 1,5-4 cm de anchura, con la base y el ápice obtusos, margen aserrado por encima de la base; son de color verde oscuro brillante en el haz y verde amarillento en el envés, fragantes cuando se las tritura y poseen pecíolos con ala muy corta. Inflorescencias axilares o terminales con 1-4 flores pentámeras, de color blanco, olorosas, de 1,5-2,5 cm de diámetro, 18-23 estambres, casi libres.

Presenta frutos de 4-7 cm de longitud y 5-8 cm de diámetro, globoso-deprimidos, cuyo color varía de amarillo verdoso al naranja y rojo anaranjado; la superficie es brillante y está llena de glándulas oleosas hundidas, la cáscara es delgada, muy fragante, separándose fácilmente de la pulpa. Pulpa jugosa y dulce, refrescante y semillas oblongo-ovoides (ANACAFE, 2004).



**Figura 2.** *Árbol de mandarina*

### **1.1.2.3. Variedades comerciales**

Existen muchas variedades de mandarina, las cuales presentan características diferentes. A continuación, se describen las principales variedades:

#### **a) Mandarina Dancy (*Citrus reticulata*, var. Dancy)**

Se adapta desde los 400 a 1100 msnm. Fruto de color redondo, color de pulpa anaranjado, sabor dulce, corteza suavemente granulada, poca semilla y tamaño mediano (Stacey, 2014).

#### **b) Mandarina Oneco (*Citrus reticulata*, var. Oneco)**

Se adapta desde los 600 a 1500 msnm. Apetecida por su sabor, suavidad y aroma. El 50% de su contenido es jugo con un 0,8% de acidez y un peso aproximado de 180 g (Stacey, 2014).

#### **c) Mandarina reina (*Citrus Reticulata*, var. Reina)**

Se adapta desde los 400 a 1.100 msnm. Su fruto es alargado, de tamaño grande; el color de la pulpa es anaranjado y de sabor dulce; la corteza es gruesa y contiene bastante semilla (Stacey, 2014).

#### **d) Mandarina arrayana (*Citrus reticulata*, var. Reina)**

Se adapta desde los 400 a 1.200 msnm. El fruto es semiredondo, el color de la pulpa es anaranjado y de sabor dulce con un ligero amargo; la corteza es medianamente gruesa y muy delicada para la manipulación (Stacey, 2014).

#### **e). Mandarina común (*Citrus reticulata*, var. Común)**

Se adapta desde los 800 a 2.000 msnm. Son árboles de gran vigor, de excelente producción y sublime calidad de fruto (Stacey, 2014).

La variedad de mandarina que se cultiva en el sitio San Andrés y objeto de la presente investigación es conocida como mandarina criolla, según datos proporcionados por los mismos productores del sitio.

#### **1.1.2.4. Usos**

Los distintos usos que se obtienen de la mandarina pueden beneficiar a varias partes de nuestro cuerpo. El aceite esencial de mandarina es efectivo para despertar el apetito, ayuda a dormir, mejora la circulación sanguínea si se usa para masajes corporales, estimula el sistema digestivo y calma el sistema nervioso; además, sirve como un carminativo, que ayuda en la disminución de flatulencias y cólicos (Mejora el mundo, 2017).

A pesar de ser una fruta cítrica, se puede consumir de manera natural y directa por las personas, su exquisito sabor es aprovechado para la elaboración de postres, licores, ensaladas, salsas y medicinas; su olor, ha sido explotado por la industria cosmética, para la fabricación de cremas, colonias y demás (Mejora el mundo, 2017).

## **1.2. Estándar de calidad**

### **1.2.1. Normas de calidad**

Las normas de calidad son un conjunto de reglas que separan la fruta de acuerdo a su calidad, tamaño, color, presentación, etc. Normalmente en cada país existe un organismo oficial responsable de la elaboración y aplicación de las normas de calidad, en Ecuador se usa la NORMA NTE INEN 2844-2014, basada en el CODEX STAN 245-2004.

### **1.2.2. Control de calidad en frutas**

El control de calidad es una técnica de evaluación del estado de la fruta en cualquier momento (cosecha, antes del proceso, embalada, antes de comercio, etc.). Para realizar el control de calidad se toman muestras de la fruta y se las evalúa individualmente.

También se lo conoce como la evaluación de la calidad de la fruta al ingreso al centro de embalaje; para esto se toman muestras y se controla el estado de madurez, tamaño, color, etc. El objetivo principal del control de calidad es decidir el destino de la fruta.

### **1.2.3. Disposiciones generales de calidad en cítricos**

Las disposiciones de calidad que se detallan a continuación están basadas en la Norma NTE INEN 2844 – 2014.

#### **1.2.3.1. Características mínimas**

Tomando en consideración las disposiciones especiales previstas para cada categoría y los límites de tolerancia permitidos, los cítricos deberán presentarse:

- Enteros

- Sanos; se excluyen los productos atacados por la podredumbre o por otras alteraciones que los hagan impropios para el consumo
- Exentos de daños y/o alteraciones externas
- Limpios, prácticamente exentos de materias extrañas visibles
- Exentos de humedad exterior anormal
- Exentos de olores y/o sabores extraños

Los cítricos deberán haber sido cuidadosamente recolectados y haber alcanzado un desarrollo y un estado de madurez adecuado, de acuerdo con los criterios apropiados para la variedad y la zona de producción. Su estado de madurez deberá permitirles: soportar el transporte y la manipulación, y llegar en condiciones satisfactorias al lugar de destino.

#### **1.2.3.2. Contenido mínimo en zumo y coloración**

- Contenido mínimo en zumo 33% (con relación al peso total del fruto). La extracción mediante prensa manual.
- La coloración deberá ser la típica de la variedad por lo menos en 2/3 de la superficie del fruto (Tecnicoagricola, 2011).

#### **1.2.3.3. Categorías Clasificación**

Los cítricos se clasifican en las cuatro categorías que se definen a continuación:

**Categoría Extra:** Los cítricos clasificados en esta categoría deberán ser de calidad superior. Su forma, aspecto exterior, desarrollo y coloración deberán presentar las características de la variedad a la que pertenezcan. Deberán estar exentos de defectos, aunque se admitirán ligerísimos defectos superficiales, siempre que éstos no afecten a la calidad, al aspecto general del producto ni a la presentación del envase.

**Categoría I:** Los cítricos clasificados en esta categoría deberán ser de buena calidad. Deberán presentar las características típicas de la variedad o del tipo, teniendo en cuenta el período de recolección y las zonas de producción. No

obstante, se admitirán los defectos siguientes, siempre que no perjudiquen la apariencia general ni la conservación de los frutos de un lote determinado:

- Ligero defecto de forma,
- Ligero defecto de coloración,
- Ligeros defectos epidérmicos inherentes a la formación del fruto, como incrustaciones plateadas, quemaduras, etc.
- Ligeros defectos cicatrizados de origen mecánico, como señales de granizo, rozaduras, golpes ocasionados por la manipulación, etc.

**Categoría II:** Esta categoría comprende los cítricos que, en conjunto, no puedan clasificarse en las categorías superiores, pero que presentan las características mínimas anteriormente definidas.

Se admitirán defectos de forma, de desarrollo y de coloración, siempre que no perjudiquen de forma importante la apariencia general ni la conservación de los frutos de un lote determinado:

- Defecto de forma,
- Defecto de coloración,
- Corteza rugosa,
- Alteraciones epidérmicas superficiales cicatrizadas,
- En el caso de las naranjas, separación ligera y parcial del pericarpio (la separación es normal en el caso de las mandarinas, clementinas, satsumas, wilkings y tangerinas).

**Categoría III:** Esta categoría incluye los cítricos que no pueden clasificarse en las categorías superiores pero que presentan las características previstas para la categoría II. No obstante, pueden estar desprovistos de cáliz (Tecnicoagricola, 2011).

#### **1.2.3.4. Disposiciones relativas al calibrado**

El calibre se determinará por el diámetro máximo de la sección ecuatorial.

### Calibre mínimo

Se excluyen los frutos que no se ajusten a las dimensiones mínimas siguientes:

- Satsumas, tangerinas, wilkings, otras mandarinas y sus híbridos: 45 mm.

A continuación, en la Tabla 2 se detallan los calibres y sus respectivos diámetros en mm.

**Tabla 2.** Calibres y sus respectivos diámetros en mm

Clementinas, monreales, satsumas, tangerinas, wilkings, otras mandarinas y sus híbridos (2)	
Calibres	Escala de diámetros en mm
1	63 o más
2	58-69
3	54-64
4	50-60
5	46-56
6	43-52
7	41-48
8	39-46
9	37-44
10	35-42

**Fuente:** Tecnicoagricola, 2011

### Únicamente para la categoría III

En lo que se refiere a las satsumas, tangerinas, wilkings, otras mandarinas y sus híbridos con un diámetro superior a 63 mm, la clasificación es la siguiente:

- N° 1 – X → 63-74
- N° 1 – XX → 67-78
- N° 1 – XXX → 78 o más

### 1.2.3.5. Disposiciones relativas a las tolerancias

Se admitirán tolerancias de calidad y de calibre en cada envase, o en cada lote en el caso de los cítricos expedidos a granel, para los productos que no se ajusten a las características de la categoría indicada (Tecnicoagricola, 2011).

## **a) Tolerancia de calidad**

**Categoría extra:** Un 5% en número o en peso de cítricos que no respondan a las características de la categoría, pero que se ajusten a las de la categoría I o que se admitan excepcionalmente en las tolerancias de dicha categoría. Además, un 5% como máximo, en número o en peso, de frutos podrán estar desprovistos de cáliz.

**Categoría I:** Un 10% en número o en peso de cítricos que no respondan a las características de la categoría, pero que se ajusten a las de la categoría II o que se admitan excepcionalmente en las tolerancias de dicha categoría. Además, un 20% como máximo, en número o en peso, de frutos podrán estar desprovistos de cáliz.

**Categoría II:** Un 10% en número o en peso de cítricos que no se ajusten a las características de la categoría ni a las características mínimas, correspondiendo un 5% como máximo a frutos que presenten ligeras heridas superficiales no cicatrizadas y secas (con exclusión de cualquier señal de podredumbre, de magulladuras pronunciadas o de cualquier otra alteración que los haga impropios para el consumo) o a frutos blandos o marchitos. Se admitirá, además, un 35% como máximo, en número o en peso, de frutos desprovistos de cáliz.

**Categoría III:** Un 15% en número o en peso de cítricos que no se ajusten a las características de la categoría ni a las características mínimas, con excepción de los productos que presenten señales de podredumbre, magulladuras pronunciadas o cualquier otra alteración que los haga impropios para el consumo.

En el caso de las categorías Extra, I y II se admitirá, además, que los frutos hayan sido sometidos a un tratamiento de coloración forzada estén desprovistos de cáliz, siempre que en los documentos adjuntos a la mercancía figure una mención especial.

## **b) Tolerancia de calibre**

En todas las categorías y para cualquier modo de presentación: un 10% en número o en peso de cítricos que se ajusten al calibre inmediatamente inferior o superior al mencionado (o a los mencionados, en caso de agrupación de tres calibres) en el envase o en los documentos de transporte.

En caso de expedición a granel en un medio de transporte o en un compartimento de un medio de transporte, sin más exigencia que la del calibre mínimo, la tolerancia del 10% sólo podrá referirse a frutos cuyo diámetro no sea inferior al diámetro mínimo siguiente: Satsumas, tangerinas, wilkings, otras mandarinas y sus híbridos 43 mm. (Tecnicoagricola, 2011).

### **1.2.3.6. Disposiciones relativas a la presentación**

#### **a) Homogeneidad**

Cada envase, o cada lote en caso de expedición a granel, deberá contener cítricos del mismo origen, variedad, calidad, calibre (en la medida en que, en lo que se refiere a este último criterio, se exija un calibrado) y que presenten un mismo grado de desarrollo y de madurez.

Además, para la categoría Extra se exige la homogeneidad de coloración.

En lo que se refiere a los cítricos clasificados en la categoría III no se exige homogeneidad del grado de desarrollo y de madurez.

La parte visible del contenido del envase o del lote deberá ser representativa del conjunto (Tecnicoagricola, 2011).

#### **b) Presentación**

Los cítricos podrán presentarse de las siguientes maneras:

Alineados en capas regulares, de acuerdo con las escalas de calibrado, en envase cerrado o abierto. Este modo de presentación es obligatorio para la categoría Extra y facultativo para las categorías I, II y III.

No alineados, en envase cerrado o abierto, de acuerdo con las escalas de calibrado.

A granel en un medio de transporte o en un compartimiento de un medio de transporte, con una diferencia máxima entre frutos correspondientes a la agrupación de tres calibres consecutivos de las escalas de calibrado. Estos modos de presentación sólo se admitirán para las categorías I, II y III.

A granel, en un medio de transporte o en un compartimiento de un medio de transporte, sin otra exigencia que la del calibre mínimo. Este modo de presentación sólo se admitirá para las categorías II y III.

En envases unitarios de ventas directas al consumidor con un peso máximo de 5 kg. Cuando dichos envases se confeccionen según el número de frutos, la aplicación de las escalas de calibrado será obligatoria para todas las categorías.

Cuando dichos envases se confeccionen según el peso de los frutos, será necesario que la diferencia máxima entre los diversos frutos se incluya en el margen resultante del agrupamiento de tres calibres sucesivos de la escala de calibrado. Este modo de presentación sólo se admitirá para las categorías Extra, I y II.

Cuando los frutos se presenten envueltos, se utilizará un papel fino, seco, nuevo e inodoro. Se prohíbe emplear cualquier sustancia que pueda modificar las características naturales de los cítricos y, en particular, su olor o su sabor (Tecnicoagricola, 2011).

### **c) Acondicionamiento**

El acondicionamiento deberá garantizar una protección adecuada del producto. Los materiales y, especialmente, los papeles utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos, estar limpios y haber sido fabricados con insumos que no provoquen alteraciones externas ni internas en los productos. Se autoriza el uso de materiales y, en particular, de papeles o sellos, que lleven indicaciones comerciales, siempre que la impresión o el etiquetado se hagan con tintas o colas no tóxicas.

Los envases, o los lotes en caso de expedición a granel, deberán estar exentos de cuerpos extraños; no obstante, se permitirá que los cítricos se presenten con una rama corta no leñosa adherida al fruto y provista de algunas hojas verdes (Tecnicoagricola, 2011).

### **1.2.3.7. Disposiciones relativas al mercado**

#### **a) Identificación**

La identificación debe contener: Envasador y/o expedidor; Nombre y dirección o identificación simbólica expedida o reconocida por un organismo oficial.

#### **b) Naturaleza del producto**

Denominación de la especie cuando el producto no sea visible desde el exterior, salvo en lo que se refiere a las clementinas, mandarinas, tangerinas, satsumas y otros frutos pequeños, para los que esta denominación es obligatoria en todos los casos.

#### **c) Origen del producto**

País de origen y, en su caso, zona de producción o denominación nacional, regional o local (Tecnicoagricola, 2011).

### **1.2.3.8. Características comerciales**

#### **a) Categoría**

Calibre expresado, sea cual sea el modo de presentación, de acuerdo con la escala de calibrado, mediante el número de referencia de la escala y el número de frutos en caso de presentación en capas alineadas (Tecnicoagricola, 2011).

#### **b) Desverdización**

Cuando se compruebe que, como consecuencia de la utilización del procedimiento de desverdización, se han superado o pueden superarse los porcentajes normalmente admitidos de frutos desprovistos de cáliz, en los documentos adjuntos a la mercancía deberá figurar la mención “desverdización” o “frutos desverdizados” (Tecnicoagricola, 2011).

#### **c) Marca oficial de control (facultativa)**

En el caso de los cítricos expedidos a granel (carga directa en un medio de transporte o en un compartimento de un medio de transporte), las indicaciones anteriormente mencionadas deberán figurar en un documento adjunto a la mercancía o en una ficha que se colocará en un lugar visible del interior del vehículo. El calibre de los lotes de frutos formados por la agrupación de tres calibres consecutivos se indicará mediante los números extremos de referencia de la escala de calibrado (Tecnicoagricola, 2011).

## CAPITULO II DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

### 2.1. Diseño Metodológico

#### 2.1.1. Población

La población que se consideró en la presente investigación la componen 15 productores de mandarina del sitio San Andrés del cantón Chone.

#### 2.1.2. Muestra

Considerando el total de productores de mandarina del sitio San Andrés se tomó como muestra a 5 productores.

#### 2.1.3. Métodos

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron los siguientes métodos:

- **Bibliográfico:** Método que consistió en la revisión de literatura existente sobre el tema y tema de estudio.
  
- **Inductivo-Deductivo:** Método que consistió en el planteamiento de hipótesis y la posterior validación de los mismos con la realización del experimento.

#### 2.1.4. Técnicas

Se utilizaron las siguientes técnicas para la obtención de la información en las unidades productivas de San Andrés que cosechen mandarina, las cuales permitirán establecer la cadena postcosecha de la mandarina en el sitio objeto del estudio:

- a) **Observación científica:** Mediante esta técnica y a través de la aplicación de una Lista de Cotejo (Anexo 1) se establecieron las operaciones postcosecha de la mandarina y la forma como se realiza cada operación.
- b) **Entrevista:** Se realizó una entrevista (Anexo 2) a cada uno de los cinco productores del sitio San Andrés que se establecieron como muestra, con la finalidad de ampliar la información recopilada respecto a cómo se realiza el manejo postcosecha de la mandarina.

## **2.2. Resultados**

### **2.2.1. Identificación de operaciones postcosecha de la mandarina**

Con la finalidad de constatar si el proceso postcosecha de la mandarina establecido en la literatura se realiza de manera similar en el sitio San Andrés se estructuró una entrevista que se aplicó a una muestra de productores del sitio, además con la aplicación del instrumento se recopiló información sobre el proceso postcosecha de la mandarina. A continuación, un análisis de los resultados obtenidos:

#### **1. ¿Cuál fue el origen del cultivo de mandarina que tiene en su propiedad?**

Del total de productores entrevistados se pudo determinar que un 60% sembró los árboles de mandarina y el otro 40% restante compró la propiedad con los árboles de mandarina ya sembrados.

#### **2. ¿Cuántos árboles de mandarina tiene y que cantidad aproximada de mandarina venden anualmente?**

El 40% de los productores poseen menos de 250 árboles de mandarina (entre 100 y 200) y el 60% restante poseen más de 250 árboles de mandarina (entre 400 y 500) cuya producción se destina a la venta y en menor cantidad al consumo interno.

Respecto al promedio de mandarina que venden anualmente el 40% de los productores (los que poseen menos de 250 árboles) venden anualmente menos de 100000 mandarinas, mientras que el 60% restante (productores con más de 250 árboles) venden más de 100000 mandarinas anualmente; lo que demuestra una relación directa entre el número de árboles y la producción anual.

### **3. ¿En qué momento decide que la mandarina esta apta para la cosecha?**

El 100% de los productores deciden que la mandarina esta apta para la cosecha y por tanto para el consumo por su coloración; de ese porcentaje, el 60% considera el tamaño además de la coloración para decidir el momento óptimo de cosecha y un 20% considera tres aspectos: color, sabor y tamaño.

Respecto a la coloración de la mandarina los productores consideraron óptima una coloración verde a anaranjada para el momento que la cosecha. Es importante destacar que los productores se basan principalmente en métodos visuales (color y tamaño) para decidir el momento óptimo de cosecha de la mandarina, lo que no es lo más recomendable.

### **4. ¿Las personas que trabajan con la mandarina han realizado algún tipo de capacitación o entrenamiento?**

El 100% de los productores reportó que las personas que trabajan en sus fincas con la mandarina han recibido capacitación impartida por los mismos productores considerando los años de experiencia que ellos tienen de haber trabajado con la mandarina.

### **5. ¿Qué operaciones o actividades realizan con la mandarina después de la cosecha?**

El 100% de los productores reportó realizar las siguientes operaciones: selección, empaclado y transporte. En la selección separan las mandarinas

buenas de las malas y pese a que no lo mencionan también realizan clasificación de la mandarina por tamaño (separan las grandes de las pequeñas).

El empaclado lo realizan en gavetas plásticas o en cartones, y el transporte se realiza en camionetas hasta los centros de acopio.

Se pudo observar en la visita al campo que también realizan un almacenamiento temporal en los frutales, ya sea en gavetas o en el suelo después de la cosecha cubierta con hojas de plátanos; previo a las demás operaciones.

**6. ¿Estarían interesados en aplicar operaciones que protejan al producto como por ejemplo el encerado?**

El 80% de los productores si están interesados en aplicar la operación de encerado porque consideran que daría mejor presentación a la mandarina y esta duraría más después de la cosecha y el 20% restante no está interesado en aplicar esta operación porque creen que es un gasto innecesario y en el momento de la venta igual les van a pagar lo mismo.

**7. ¿Los implementos que se utilizan para almacenar o transportar la fruta como se limpian?**

El 60% de los productores realizan el lavado de los implementos que utilizan para almacenar y transportar la fruta con agua y detergente y el 40% restante solo lo realizan con agua; lo que evidencia que no todos los productores están al tanto de adecuadas prácticas de higiene para sus implementos.

**8. ¿A quién le vende o entrega el producto: mayoristas, al granel o consumidores?**

El 100% de los productores venden la mandarina que cosechan a mayoristas, quienes a su vez entregan a minoristas que la venden al consumidor final. Al

entregar su producto a minoristas los productores perciben menos ganancias de las que obtendrían, si entregaran directamente al consumidor final.

### **9. ¿Bajo qué criterio le otorgan los compradores el precio de la mandarina?**

El 100% de los productores contestó que los compradores les otorgan el precio por la calidad de la mandarina (color y tamaño), un 20% de ellos indica que si hay sobreproducción el precio va a bajar por la demanda que va a tener el producto y los mercados van a estar llenos.

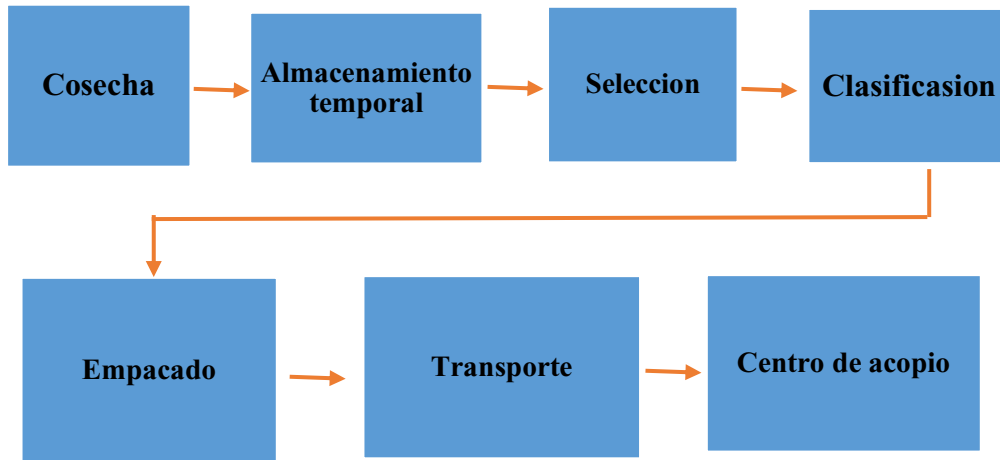
### **10. ¿Ha considerado realizar algún tipo de mejora en la postcosecha de la mandarina?**

Un 40% de los productores están interesados en mejorar la limpieza, para darle una mejor presentación al fruto; otro 40% considera incluir el encerado como parte de su proceso postcosecha para mejorar la calidad del producto y el 20% restante considera en incluir ambas operaciones.

La identificación de las operaciones postcosecha de la mandarina que se realizan en el sitio San Andrés se realizó mediante la observación con la aplicación de Listas de Cotejo, a partir de las visitas realizadas a las fincas. Las operaciones postcosecha identificadas son las siguientes: Cosecha, Almacenamiento Temporal, Selección, Clasificación, Envasado y Transporte al centro de acopio.

#### **2.2.2. Establecimiento de la cadena Postcosecha de la mandarina**

Una vez identificadas las operaciones postcosecha que se realizan a la mandarina en el sitio San Andrés se elaboró la cadena postcosecha de la mandarina (Diagrama 1) que se incluye a continuación:



**Figura 3.** *Proceso postcosecha de la mandarina en el sitio San Andrés*  
**Elaborado por el: Autor**

A continuación, se incluye una explicación detallada de cada una de las operaciones que se llevan a cabo en la postcosecha de la mandarina en el sitio San Andrés; si bien la cosecha no es una operación postcosecha, se incluye debido a su importancia.

**a) Cosecha:** La cosecha se realiza de forma manual, utilizando escaleras de caña; la mandarina se la guarda en sacos en forma de mochila que los operarios llevan consigo.



**Figura 4.** *Cosecha de la mandarina*

**b) Almacenamiento en campo:** Después de ser recolectada la fruta se la almacena en el campo hasta que se termine toda la cosecha del día (aproximadamente 8 horas); este almacenamiento se realiza en gavetas plásticas o directamente en el suelo bajo sombra, suele colocarse la mandarina sobre un tendido de hojas de plátano.



**Figura 5.** Almacenamiento en campo

**c) Selección:** La selección se la realiza en el campo, previo al empacado separando las mandarinas buenas de las malas, dejando solo aquellas aptas para el consumo humano o para la venta.

Las mandarinas que se consideran no aptas para la venta o consumo son aquellas que están dañadas (mallugadas y podridas) o presentan manchas de un color café oscuro; los productores las denominan “chorreadas”



**Figura 6.** Selección de mandarina

**d) Clasificación:** La clasificación de la mandarina se realiza de manera paralela a la selección separando las grandes de las pequeñas debido a que al momento de la venta se obtiene un mejor precio por las mandarinas más grandes.



**Figura 7.** *Clasificación de la mandarina*

**e) Empacado:** El empackado se realiza directamente en el campo en gavetas plásticas o en cajas de cartón para evitar magulladuras o rasguños y así cuidar la integridad la mandarina durante el transporte a los centros de acopio.



**Figura 8.** *Empacado de la mandarina*

**f) Transporte:** Se lo realiza en camionetas apilando las gavetas plásticas o cartones, el traslado se suele hacer con mucho cuidado para evitar que se viren las gavetas o cartones; las camionetas son abiertas y el transporte se lo realiza a las 15:30 pm o 16.00 pm que es el momento en que termina la jornada de trabajo en las fincas. Es importante destacar que en este horario la fruta esta expuesta a una mayor exposición solar.



**Figura 9.** Transporte de la mandarina

**Centro de acopio:** La mandarina llega al centro de acopio y se descarga con mucho cuidado, las gavetas se apilan unas sobre otras mientras esperan el transporte final hacia los mercados nacionales e internacionales.

Puede apreciarse que la postcosecha de la mandarina en el sitio San Andrés no contempla la realización de operaciones básicas como la limpieza y mucho menos de operaciones complementarias como el encerado. Es evidente que los productores manejan la postcosecha de la mandarina con las operaciones básicas.



**Figura 10.** Centro de acopio descarga de mandarina

### 2.2.2.1. Análisis a muestras de mandarina

Con la finalidad de complementar la investigación, se tomaron muestras de 25 mandarinas en cada finca visitada y se realizaron los siguientes análisis: el peso se lo realizó con una balanza, el calibre se determinó con un calibrador, el pH se estableció con un pH-meter y para los grados brix se usó un refractómetro. Para cada uno de los análisis indicados se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación en la Tabla #3

**Tabla #3.** *Análisis de muestras de mandarina*

<b>N° de Finca</b>	<b>Productores</b>	<b>Peso (g)</b>	<b>Calibre (mm)</b>	<b>pH</b>	<b>Grado Brix</b>
<b>1</b>	Sr Lugardo Veliz	127,44	64	2,67	10,20
<b>2</b>	Sr Javier Molina	143,12	68	2,56	10,16
<b>3</b>	Sr Oscar Cedeño	140,8	67	2,50	10,18
<b>4</b>	Sr Jorge Zambrano	144,52	66	2,49	10,09
<b>5</b>	Sr Freddy Barberán	134,4	65	2,64	9,84
<b>Total</b>		<b>138,06</b>	<b>66</b>	<b>2,57</b>	<b>10,09</b>

**Elaborado por:** El autor, 2019

Se realizó el análisis de las mandarinas en peso, calibre, pH y grados brix en las cinco fincas escogidas; en este análisis se pudo observar que la masa promedio (g) de las mandarinas fue de 138.06, el calibre (mm) 6.63, el pH 2.57 y los sólidos solubles (° Brix) de 10.09.

En la comparación que se hizo de los resultados respecto a la bibliografía disponible (peso 100 g, pH 3.7 y ° Brix 9.8) se pudo determinar que tanto el peso, como los °Brix de la mandarina del sitio San Andrés fueron ligeramente superiores, mientras que los valores de pH fueron inferiores.

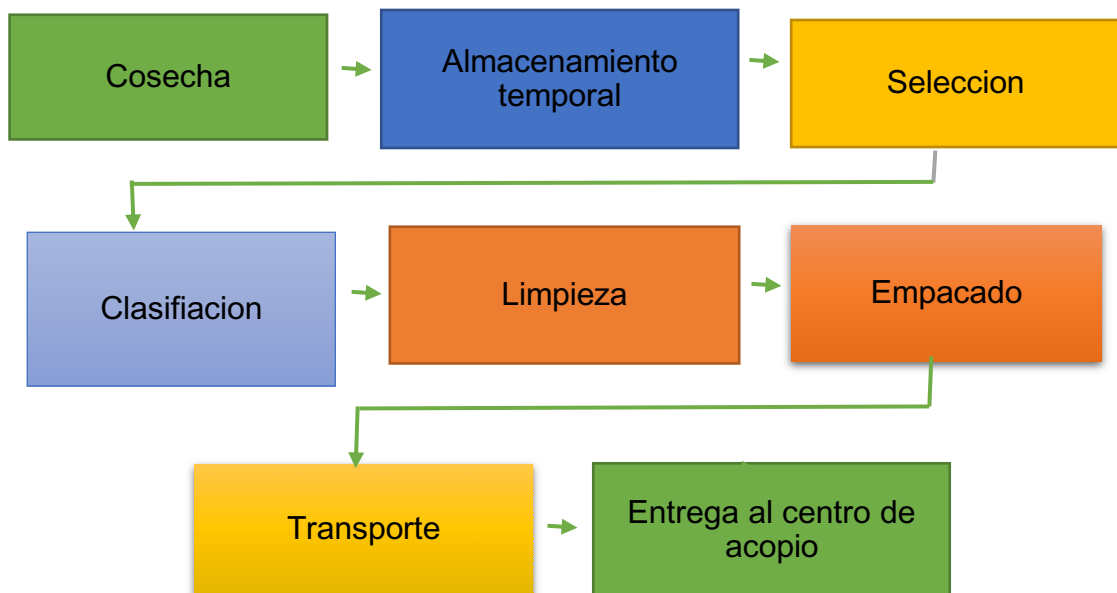
Por otro lado el calibre obtenido (66 mm) en la presente investigación ubica a la mandarina estudiada en el Calibre 1 (63 mm o más) según la Norma Técnica INEN 2844-2014 basada en el CODEX STAN 245-2004.

## CAPITULO III DISEÑO DE LA PROPUESTA

### 3.1. Tema

CADENA POSTCOSECHA SUGERIDA PARA LA MANDARINA EN EL SITIO SAN ANDRÉS

### 3.2. Desarrollo de la propuesta y descripción de las operaciones



**Diagrama 1.** *Proceso óptimo de postcosecha de la mandarina*

**Elaborado por:** El Autor

A continuación, se detallan cada una de las operaciones mostradas en el Diagrama 1

**a) Cosecha:** Es la separación del fruto del pedúnculo, que lo soporta o lo mantiene unido al árbol. Se debe realizar una vez que la fruta alcance su estado de madurez idóneo (coloración y tamaño), la cosecha se hace de forma manual ya sea por tirón o mediante el empleo de tijeras.

**b) Almacenamiento en campo:** La fruta cosechada se la debe almacenar en un sitio ventilado bajo la sombra, el cual debe de tener fácil acceso, tanto como para los vehículos de transporte como para las personas que la cosechan para que la mandarina no se valla a dañar.

**c) Selección:** Esta operación se debe realiza con la finalidad de separar las frutas buenas de las malas que presenten defectos que impidan su venta, consumo o procesamiento, ya sea las que presentan partiduras, golpes, daños por insectos o microorganismos, magulladuras, y las frutas podridas o con olores desagradables.

**d) Clasificación:** Esta operación se la debe realiza con la finalidad de separar el producto por tamaños o categorías ya sea color, peso y tamaño a la hora que sea comercializada o para el consumo.

**e) Limpieza:** Esta operación se la debe realiza con franelas, agua y con desinfectantes con la finalidad de eliminar los residuos del suelo o materia orgánica de las raíces y de las hojas de los árboles que están adheridas en la fruta y las partes dañadas del producto que puedan arruinar su apariencia.

**f) Empacado:** Esta operación se la debe realiza después de realizar la clasificación, el empaca se hace en gavetas plásticas, cajas de cartón que son las más adecuadas para este proceso, ya que son más fácil para la limpieza y tienen un mayor acondicionamiento, pero también se las puede empacar en otros recipientes como sacos, cajas de madera, canastos, etc.

**g) Transporte:** El transporte inicial, el cual se lo debe realizar del lugar donde se cosecha la fruta al centro de acopio; el transporte se debe realizar con mucho cuidado que se lleve a cabo evitando que la fruta sufra algún tipo de daño (golpes, rasguños o mallugaduras), colocando el producto en recipientes adecuados ya sean gavetas plásticas o cajas de cartón que eviten que se estropeen las frutas y que sean atacadas por agentes externos.

**h) Entrega al centro de acopio:** Esta operación se la debe realizar con mucho cuidado por los operarios al momento de descargar la fruta; evitando que se le cause algún tipo de daño que pueda dañar la integridad de la mandarina como: golpes, rasguños y mallugaduras.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. Conclusiones**

- Se elaboró y aplicó una lista de cotejo y una entrevista a cinco productores del sitio San Andrés, lo que permitió recabar información necesaria para identificar las operaciones postcosecha de la mandarina que se realizan en el sitio San Andrés.
  
- Se estableció que las operaciones de la cadena postcosecha de la mandarina cosechada en el sitio San Andrés son: cosecha, almacenaje en campo, selección, clasificación, empacado, transporte y entrega al centro de acopio.
  
- Se caracterizó la mandarina objeto de esta investigación: masa (g) 138.06, sólidos solubles (°Brix) 10.09, pH 2.57 y calibre 66 mm. La mandarina cultivada en el sitio San Andrés corresponde al calibre 1 (63 mm o más) según la Norma Técnica INEN 2844-2014
  
- Se plantea como propuesta la cadena postcosecha óptima para su aplicación en el sitio San Andrés, en la cual se incluye la operación de Limpieza con la finalidad de mejorar la presentación del producto final.

#### **4.2. Recomendaciones**

- Capacitar a los productores del sitio con la finalidad que apliquen todas las operaciones necesarias en la cadena de postcosecha estableciendo normas de calidad que mejoren sus economías y puedan brindar frutos en buenas condiciones al centro de acopio y consumidor final.

## BIBLIOGRAFÍAS

ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). 2004. Cultivo de mandarina. Guatemala, ANACAFE, Programa de Diversificación de Ingresos en la Empresa Cafetalera. 14 p Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7117/1/T-02847.pdf>

(Avino & Tecnidex, 1995), (Ing. Agr. Baron G, 2012), (Quizna, Guerrero & Lopez, Marcos, 1971), (Amortegui, 2001).

Blancido, J. (2010). cosecha y postcosecha. *scribid*, 1-23. obtenido de <https://es.scribd.com/doc/46417661/cosecha-y-postcosecha-en-citricos-por-jenner-guido-blacido-yaur>

CABI International Publishing. (2004). Enfermedades Causadas por Phytophthora en Cítricos. Obtenido de Plantwise.org: <https://www.plantwise.org/FullTextPDF/2011/20117800110.pdf>

(EFSA, 2010). Mandarina. Obtenido de <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/mandarina.pdf>

(España 2009). Mandarina. Obtenido de [http://www.alimentacion.es/imagenes/es/mandarina\\_tcm8-16788.pdf](http://www.alimentacion.es/imagenes/es/mandarina_tcm8-16788.pdf)

Garran, S. (1993). “Reglamentaciones de Frutas Frescas Cítricas para el Mercado Interno y la Exportación” publicado por el IASCAV (Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal). Obtenido de. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_manual\\_citricultura\\_cap13.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap13.pdf)

IASCAV, SAGyP. 1993. Reglamentaciones de Frutas Frescas Cítricas para el Mercado Interno y la Exportación. Bs. As.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).Censo Nacional Agropecuario.2013. Obtenido en: [www.solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=Mandarina](http://www.solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=Mandarina).

Mejora el mundo. (mayo 2017). Beneficios y usos de la mandarina. Obtenido de <https://huayranga.com/nuestra-esencia/>

Orozco Santos, M., Robles González, M. M., Vázquez Jiménez, J. L., & Manzo Sánchez, G. (2014). BIOLOGÍA Y MANEJO INTEGRADO DE ANTRACNOSIS EN CÍTRICOS. (L. W. Timmer, Ed.) Obtenido de <http://www.eiag.edu.ni/Pwebs/Carreras/FRUTYWEB/CONFERENCIAS%202011/UNIDAD%20I.%20Citricos%20y%20Aguacate/Materiales%20de%20In144ter%C3%A9s/Citricos/BIOLOGIA%20Y%20MANEJO%20DE%20ANTRACNOSIS%20EN%20C%C3%8DTRICOS.pdf>

Stacey, A. (2014). Estudio y análisis de la variedad de mandarina tipo común de Ecuador y propuesta gastronómica de autor. UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/411/1/T-UIDE-0390.pdf>

Stacey, A. 2004. Estudio y análisis de la variedad de mandarina tipo común de Ecuador y propuesta gastronómica de autor. *UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR*. Obtenido en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/411/1/T-UIDE-0390.pdf>

Solagro. 2009. La solución para el agro. Mandarina. Obtenido en: <http://solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=Mandarina>

Tecnicoagricola. (2011). Calidad en frutos cítricos. Disponible en: <http://www.tecnicoagricola.es/calidad-en-frutos-citricos/>

Villalva, Buendía, D. (1995). Plagas de los cítricos más importantes en la comunidad valenciana. (G. 1. Vivas, Ed.) Obtenido de Apuntes para cursos de

formación de  
agricultores.:<http://www.ivia.es/sdta/pdf/cuadernos/plagascitricos.pdf>

Velázquez. A, Toledo. J. (2000). Técnicas mejoradas de postcosecha, procesamiento y comercialización de frutas. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO). Obtenido de:  
<http://www.fao.org/3/a-ac304s.pdf>

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Lista de Cotejo

### LISTA DE COTEJO OPERACIONES POSTCOSECHA MANDARINA

**Fecha de Observación:**

OPERACIONES	OBSERVACIONES
<b>COSECHA</b>	
¿La cosecha se realiza de manera manual o mecánica?	
¿Qué tipos de herramientas/máquinas se utilizan en la cosecha?	
¿Las personas que cosechan la fruta parecen estar capacitadas?	
¿Cómo es la indumentaria de las personas que cosechan la fruta?	
¿En qué recipientes se coloca la fruta cosechada?	
<b>ALMACENAMIENTO EN CAMPO</b>	
¿Se realiza un almacenamiento temporal de la fruta cosechada previo a otras operaciones?	
¿La fruta se coloca en algún tipo de recipiente o se coloca directamente en el suelo?	
De colocarse la fruta en el suelo ¿Esta se coloca directamente en el suelo o sobre algún material colocado en él?	
¿La fruta se coloca bajo sombra?	
¿Cuánto tiempo aproximadamente la fruta permanece en este almacenamiento?	
<b>SELECCIÓN</b>	
¿Se realiza selección en la postcosecha de la mandarina?	
¿Cómo se realiza la selección?	
¿La selección se realiza directamente en el campo o en alguna instalación especial?	
¿Dónde se coloca la fruta buena?	
¿Dónde se coloca la fruta rechazada?	
¿Cómo manipulan la fruta las personas que realizan la selección?	
<b>TRANSPORTE</b>	
¿En qué medio de transporte se traslada la mandarina hasta el centro de acopio?	

¿Se coloca la fruta directamente en el medio de transporte o en algún tipo de recipiente?	
De colocarse la fruta en un recipiente ¿En qué tipo de recipiente se coloca la naranja para el transporte?	
¿Está limpio el medio de transporte?	
¿Están limpios los recipientes en caso de usarse?	
¿Qué tiempo aproximadamente demora el transporte de la mandarina?	
¿Cómo se realiza la carga y descarga?	
¿En qué estado se encuentra la vía que debe transitar la mandarina?	
¿A qué hora del día se realiza normalmente este transporte?	
<b>LIMPIEZA</b>	
¿Se realiza algún tipo de limpieza a la mandarina?	
¿Se usan métodos húmedos o secos en la limpieza?	
¿Cómo se realiza la limpieza de la mandarina?	
¿En qué instalaciones se realiza la limpieza?	
¿Dónde se coloca la fruta limpia?	
En el caso de usarse recipientes para colocar la fruta ¿Los recipientes en que se coloca están limpios?	
¿En caso de usar métodos húmedos hay un secado posterior o escurrido de la fruta?	
¿Se usa algún tipo de desinfectante en la limpieza de la mandarina?	
¿Cómo manipula el operario la fruta durante la limpieza?	
<b>DESINFECCIÓN</b>	
¿Se realiza algún tipo de desinfección en la postcosecha de la mandarina?	
¿Qué agente desinfectante se usa?	
¿En qué cantidades o dosis se usa el desinfectante?	
¿Dónde se realiza la desinfección?	
¿Cómo se realiza la desinfección?	
<b>ENCERADO</b>	
¿Se realiza el encerado en la mandarina?	

¿Qué tipo de cera se usa?	
¿De qué manera se realiza el encerado?	
¿Se cuentan con instalaciones/equipos especiales para la realización del encerado?	
¿Se realiza un secado posterior de la mandarina?	
¿Dónde se coloca la fruta encerada?	
<b>CLASIFICACIÓN</b>	
¿Se realiza clasificación de la mandarina?	
¿Qué criterios se usan para realizar la clasificación?	
¿Dónde se coloca la fruta clasificada?	
En el caso de colocarse en recipientes ¿En qué tipo de recipiente se coloca la mandarina?	
¿Cómo manipula la naranja el operario durante la clasificación?	
<b>EMPACADO</b>	
¿En qué tipo de empaques se coloca la mandarina?	
¿Cómo se realiza el empacado?	
¿Los empaques están limpios?	
¿Dónde se coloca la fruta una vez empacada?	
¿Cómo manipula el operario la mandarina empacada?	
<b>ALMACENAMIENTO</b>	
¿Dónde se realiza el almacenamiento de la mandarina?	
¿Cómo son las instalaciones para el almacenamiento?	
¿Cómo se manipula la fruta en el almacenamiento?	
¿Qué tipo de almacenamiento se usa?	
¿Las instalaciones de almacenamiento se aprecian limpias o sucias?	
¿Se considera en el almacenamiento la temperatura adecuada para la mandarina?	
¿El almacenamiento aísla la mandarina de roedores o plagas?	
<b>TRANSPORTE FINAL</b>	
¿En qué medio de transporte se traslada la mandarina a su destino final?	

¿Se coloca la fruta directamente en el medio de transporte o en algún tipo de recipiente?	
De colocarse la fruta en un recipiente ¿En qué tipo de recipiente se coloca la mandarina para el transporte?	
¿Está limpio el medio de transporte?/ ¿Están limpios los recipientes en caso de usarse?	
¿Qué tiempo aproximadamente demora el transporte de la mandarina?	
¿A qué hora del día se realiza normalmente este transporte?	
¿Cómo se realiza la carga y descarga de la mandarina?	
¿En qué estado se encuentra la vía que debe transitar la mandarina?	
¿Durante el transporte se le proporciona sombra a la mandarina?	
¿Se considera algún tipo de enfriamiento en el transporte final de la mandarina?	

---

Firma

## Anexo 2. Entrevista



### UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE

**ENTREVISTA DE MANEJO POSTCOSECHA DIRIGIDA A LOS PRODUCTORES DE MANDARINA DEL SITIO SAN ANDRÉS DE LA PARROQUIA SANTA RITA DEL CANTÓN CHONE**

**Objetivo: Entrevistar a los productores mandarina del sitio san Andrés de la parroquia santa Rita**

1. ¿Cuál fue el origen del cultivo de mandarina que tiene en su propiedad?
2. ¿Cuántos árboles de mandarina tiene y que cantidad aproximada de mandarina venden anualmente?
3. ¿En qué momento decide que la mandarina esta apta para la cosecha?
4. ¿Las personas que trabajan con la mandarina han realizado algún tipo de capacitación o entrenamiento?
5. ¿Qué operaciones o actividades realizan con la mandarina después de la cosecha?
6. ¿Estarían interesados en aplicar operaciones que protejan al producto como por ejemplo el encerado?
7. ¿Los implementos que se utilizan para almacenar o transportar la frutas como se limpian?
8. ¿A quién le vende o entrega el producto: ¿mayorista, al granel o consumidores?
9. ¿Bajo qué criterios le otorgan los compradores el precio al producto?
10. ¿Ha considerado realizar algún tipo de mejora en la postcosecha de la mandarina?

Elaborado por: El autor.