

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 84

16-

FECHA	viernes, 4 de diciembre de 2020
--------------	---------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Facatativá

UNIDAD REGIONAL	Extensión Facatativá
------------------------	----------------------

TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
--------------------------	----------

FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
-----------------	-------------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Agronómica
---------------------------	------------------------------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Tabares Rivera	Juan Manuel	1.055.918.788

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 84

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Bayona Penagos	Lady Viviana

TÍTULO DEL DOCUMENTO
Protocolo de cosecha y poscosecha de limón orgánico variedad tahití (<i>Citrus latifolia tanaka</i>) para exportación

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Ingeniero Agrónomo

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
04/12/2020	69 pág

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1.Eje cafetero	Coffe axis
2.Nariño	Nariño
3.Excoagro	Excoagro
4.Organic Trade Company	Organic Trade Company
5. Europa	Europe
6.Calidad	Quality

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 84

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Exportaciones Colombianas agropecuarias es una empresa procesadora y exportadora de limón tahití orgánico de la Unión, Valle del Cauca. En el 2017 sumó alianzas con la Asociación de Productores el Río Mayo (Aspromayo) y junto a los productores del eje cafetero potenciaron las exportaciones de productos orgánicos. El mercado europeo demanda limón de excelente calidad a lo cual la empresa holandesa Organic Trade Company realizó un manifiesto de las condiciones de exportación, sin embargo, estas condiciones no se estandarizaron de forma objetiva y precisa, sometiéndose a diferentes cambios en los parámetros de calidad, cuya información no fue transmitida de forma digital o física a operarios de la empresa y productores, esto creó un concepto erróneo de la calidad de la fruta y la calidad de la misma comenzó a desmejorar. Otro fenómeno fue las prácticas de cosecha, debido a que Aspromayo realiza mejores labores en la ejecución de la cosecha que en el Eje cafetero, dando una mejor calidad en el limón. Con base a esto, se propuso el diseño de un protocolo donde estén implementados los métodos adecuados de cosecha y poscosecha tomados de campo y del proceso actual en poscosecha de la empresa para mejorar la calidad del limón y las comunicaciones con los productores y Organic Trade Company.

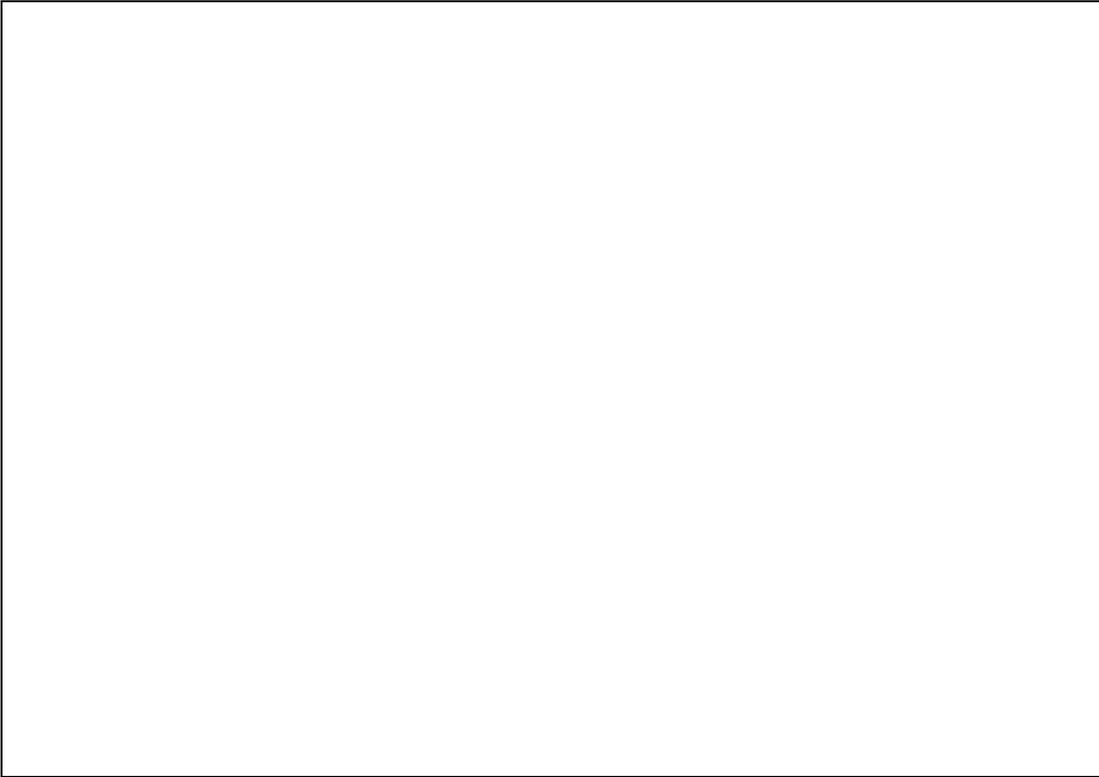
ABSTRACT

Colombian agricultural exports is a processing and exporting company of organic tahiti lemon from the Union, Valle del Cauca. In 2017, it added alliances with the Association of Producers of the Rio Mayo (Aspromayo) and together with the producers of the coffee axis, they promoted exports of organic products. The European market demands excellent quality lemon to which the Dutch company Organic Trade Company made a manifesto of the export conditions, however, these conditions were not objectively and accurately standardized, subjecting to different changes in quality parameters, Whose information was not transmitted digitally or physically to company operators and producers, this created an erroneous concept of the quality of the fruit and its quality began to deteriorate. Another phenomenon was the harvesting practices, because Aspromayo performs better tasks in the execution of the harvest than in the coffee axis, giving a better quality to the lemon. Based on this, the design of a protocol was proposed where the appropriate harvesting and post-harvest methods taken from the field are implemented and the company's current post-harvest process to improve the quality of the lemon and communications with the producers and the Organic Trade Company.



MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: AAAr113
VERSIÓN: 3
VIGENCIA: 2017-11-16
PAGINA: 4 de 84



AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:
Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 5 de 84

2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	x	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	x	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, *“Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”*, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 84

Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO _x_.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 7 de 84

contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAar113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 8 de 8

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Protocolo de cosecha y poscosecha de limón orgánico variedad tahití (<i>Citrus latifolia tanaka</i>) para exportación.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Tabares Rivera Juan Manuel	Juan Manuel Tabares Rivera.

21.1-51-20

**PROTOCOLO DE COSECHA Y POSCOSECHA DE LIMÓN ORGÁNICO
VARIEDAD TAHITÍ (*Citrus latifolia* tanaka) PARA EXPORTACIÓN.**

JUAN MANUEL TABARES RIVERA.

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.

DICIEMBRE, 2020.

**PROTOCOLO DE COSECHA Y POSCOSECHA DE LIMÓN ORGÁNICO
VARIEDAD TAHITÍ (*Citrus latifolia* tanaka) PARA EXPORTACIÓN.**

JUAN MANUEL TABARES RIVERA.

Trabajo de grado para otorgar al

Título de Ingeniero Agrónomo

LADY VIVIANA BAYONA PENAGOS

Director trabajo de grado

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.

DICIEMBRE, 2020.

NOTA DE ACEPTACIÓN

LADY VIVIANA BAYONA PENAGOS

Director de proyecto

Jurado

Resumen

Exportaciones Colombianas agropecuarias es una empresa procesadora y exportadora de limón tahití orgánico de la Unión, Valle del Cauca. En el 2017 sumó alianzas con la Asociación de Productores el Rio Mayo (Aspromayo) y junto a los productores del eje cafetero potenciaron las exportaciones de productos orgánicos. El mercado europeo demanda limón de excelente calidad a lo cual la empresa holandesa Organic Trade Company realizó un manifiesto de las condiciones de exportación, sin embargo, estas condiciones no se estandarizaron de forma objetiva y precisa, sometiéndose a diferentes cambios en los parámetros de calidad, cuya información no fue transmitida de forma digital o física a operarios de la empresa y productores, esto creó un concepto erróneo de la calidad de la fruta y la calidad de la misma comenzó a desmejorar. Otro fenómeno fue las prácticas de cosecha, debido a que Aspromayo realiza mejores labores en la ejecución de la cosecha que en el Eje cafetero, dando una mejor calidad en el limón. Con base a esto, se propuso el diseño de un protocolo donde estén implementados los métodos adecuados de cosecha y poscosecha tomados de campo y del proceso actual en poscosecha de la empresa para mejorar la calidad del limón y las comunicaciones con los productores y Organic Trade Company.

Palabras clave: Eje cafetero, Nariño, Excoagro, Organic Trade Company, Europa.

ABSTRACT

Colombian agricultural exports is a processing and exporting company of organic tahiti lemon from the Union, Valle del Cauca. In 2017, it added alliances with the Association of Producers of the Rio Mayo (Aspromayo) and together with the producers of the coffee axis, they promoted exports of organic products. The European market demands excellent quality lemon to which the Dutch company Organic Trade Company made a manifesto of the export conditions, however, these conditions were not objectively and accurately standardized, subjecting to different changes in quality parameters, Whose information was not transmitted digitally or physically to company operators and producers, this created an erroneous concept of the quality of the fruit and its quality began to deteriorate. Another phenomenon was the harvesting practices, because Aspromayo performs better tasks in the execution of the harvest than in the coffee axis, giving a better quality to the lemon. Based on this, the design of a protocol was proposed where the appropriate harvesting and post-harvest methods taken from the field are implemented and the company's current post-harvest process to improve the quality of the lemon and communications with the producers and the Organic Trade Company.

Key words: Coffe axis, Nariño, Excoagro, Organic Trade company, Europe.

Tabla de contenido

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
TABLA DE CONTENIDO	14
1. INTRODUCCIÓN	16
2. OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GENERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. MARCO REFERENCIAL	18
3.1 MARCO DE ANTECEDENTES	18
4. MARCO TEÓRICO	19
4.1 GENERALIDAD DE LA LIMA TAHITÍ	19
4.2 DESCRIPCIÓN	20
4.3 REQUERIMIENTOS AGROCLIMÁTICOS	23
5. COSECHA	24
5.1. CONCEPTOS	24
5.2. ÍNDICE MADUREZ PARA COSECHAR	26
6. POSCOSECHA	28
6.1. CONCEPTOS DE CALIDAD, CALIDAD COMERCIAL, SENSORIAL Y NUTRICIONAL	28
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ZUMO	42
3. CERTIFICACIÓN GLOBAL G.A.P	44
4. METODOLOGÍA	46
8.1 METODOLOGÍA OBJETIVO 1	47
RECONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS ACTUALES DE LA PLANTA, CAMPO Y PERSONAL	47
8.3 METODOLOGÍA OBJETIVO 2	47
ORDENAMIENTO LÓGICO DE LOS PROCESOS	47
8.4 METODOLOGÍA OBJETIVO 3	48
APOYO EN PROCESOS DE CONTROL DE CALIDAD	48
8.5. SUSTENTACIÓN DE RESULTADOS	48
5. RESULTADOS	49
FORMATOS DE RECEPCIÓN Y SELECCIÓN POSCOSECHA	51
6. PROTOCOLO DE MANEJO EN COSECHA DE LIMA TAHITÍ DE EXCOAGRO S.A.S	57
6.1. INDICACIONES ANTES DE LA COSECHA EXCOAGRO	57
10.2 MOMENTO DE COSECHAR	58
10.2.1. Punto de cosecha	58
10.2.3. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE FRUTA	59
7. DIAGRAMA DE FLUJO COSECHA	62

8. PROTOCOLO DE MANEJO EN POSCOSECHA DE LIMA TAHITÍ PARA EXCOAGRO S.A.S	65
8.1. PARÁMETROS DE CALIDAD	65
<i>CLASIFICACIÓN</i>	<i>65</i>
<i>CATEGORIA 1</i>	<i>66</i>
<i>CATEGORIA 2</i>	<i>66</i>
9. REQUISITOS GENERALES, TOLERANCIAS PERMITIDAS Y NO EXPORTABLES DE EXCOAGRO S.A.S	67
13.1 .REQUISITOS GENERALES	67
10. TOLERANCIAS PERMITIDAS DE EXCOAGRO S.A.S	69
<i>CATEGORIA 1</i>	<i>69</i>
<i>CATEGORIA 2</i>	<i>71</i>
11. NO EXPORTABLE O DESCARTE	73
12. CALIBRES	75
13. REQUISITOS DE COLOR	75
14. COLOR PERMITIDO PARA EXPORTACIÓN SEGÚN EXCOAGRO S.A.S	77
15. CALIDAD DE LA PULPA Y CONTENIDO DE JUGO SEGÚN EXCOAGRO	77
16. DIAGRAMA DE FLUJO POSCOSECHA Y TRAZABILIDAD EXCOAGRO S.A.S . 79	
17. CONCLUSIONES	80
18. RECOMENDACIONES	81
19. REFERENCIAS	82

1. Introducción.

La Unión, Valle del Cauca, es considerada la primera despensa frutícola del país, teniendo gran reconocimiento por su diversidad de frutas y producción de estas. Entre la producción frutícola también se encuentra el mercado de exportaciones de pequeñas, medianas y grandes plantas exportadoras, de las cuales participa la empresa EXCOAGRO S.A.S (Exportaciones Colombianas agropecuarias S.A.S) que destaca por los procesos que conllevan a la exportación de limón Tahití orgánico hacia el mercado europeo, el limón orgánico es muy codiciado en estos mercados, debido a que se consume como un producto netamente limpio, alejado de los procesos convencionales generando un valor agregado a la calidad y precio. Para potenciar las exportaciones existen dos factores de vital importancia, la cosecha y pos-cosecha.

La cosecha es un factor que influye en la calidad de un producto, debido a que al ser este perecedero se conlleva a realizar procesos que prolonguen su vida o mayor duración, procesos tales como: determinar el momento adecuado para cosechar, acopio y transporte a la planta procesadora (Morales & Chiriboga, 2010). Tener al personal, herramientas, equipos e instalaciones adecuadas conlleva a mejorar el rendimiento kilogramo/ hora de fruta recolectada, además de prevenir el incremento de fruta por desecho debido a malas prácticas (García, 2008). La pos-cosecha demanda ser más eficiente para prolongar la vida útil de limón si se trata de mercados remotos y más exigentes como Europa.

El proceso de poscosecha demanda procesos que cumplan con una exportación, tales como: selección de la fruta de acuerdo a las exigencias del cliente, estándares de calidad para evitar contaminación por agentes patógenos, plagas, problemas fisiológicos y daños mecánicos que afecten al producto y a su consumidor final, con el fin de entregar una buena estética e inocuidad del producto (Morales & Chiriboga, 2010).

2. Objetivos.

2.1 Objetivo general.

Elaborar un protocolo de cosecha y poscosecha de limón orgánico variedad Tahití (*Citrus latifolia tanaka*) para exportación.

2.2 Objetivos específicos.

- Recolectar información de los procesos de cosecha y poscosecha que la empresa recomienda y realiza.
- Diseñar diagramas de flujo de cosecha y poscosecha para EXCOAGRO S.A.S.
- Brindar apoyo en la creación de documentos para desarrollar procesos de control de calidad.

3. Marco Referencial

3.1 Marco de antecedentes

Exportaciones colombianas agropecuarias s.a.s es una empresa que inicio sus actividades en el año 2016 en la Unión, Valle del Cauca, incursionando en el mercado de las exportaciones de productos orgánicos específicamente lima tahití para la empresa holandesa OTC (compañía especializada en la distribución de productos orgánicos certificados para el mercado europeo). En el año 2017 comenzó un trabajo en conjunto con Aspromayo (asociación de productores del rio mayo) en un rincón remoto del departamento de Nariño, región con antecedentes de violencia y cultivos ilícitos. Esta asociación hasta la fecha cuenta con 54 productores, en su mayoría con certificación GLOBAL GAP, de igual forma hacen parte 5 productores de lima provenientes del Eje Cafetero, específicamente de los departamentos de Quindío y Caldas, de los cuales en conjunto suman 59 productores de limón orgánico que proveen de limón a ExcoAgro.

En la exportadora ExcoAgro, lugar del desarrollo de la presente pasantía, se propuso la creación de un protocolo donde vallan contenidos todos los procesos que los agricultores realizan en campo referentes a la cosecha y del proceso Poscosecha que realiza la planta exportadora para procesar un limón de excelente calidad, brindado información clara y precisa del manejo que debe tener la fruta en campo y del proceso que hacemos en la exportadora para que esta sea exportable.

Los procesos en los cuales tuvo ejecución el proyecto se desarrollaron en la exportadora ExcoAgro S.A.S en la Unión Valle y en las instalaciones de Aspromayo ubicadas en la Unión Nariño.

4. Marco teórico

En el presente trabajo se toma como referencias los diferentes puntos de vista sobre el cultivo de lima tahití en general; la importancia de la cosecha y Poscosecha que servirán como argumento y sustento del mismo.

4.1 Generalidad de la lima tahití

La lima tahití pertenece a la familia Rutaceae, género citrus; en 1941 fue introducida a Colombia y se caracteriza por producir frutos sin semillas debido a su condición de triploide (DANE, 2015).

Su origen es desconocido, aunque se considera ser híbrido del cruce de lima mexicana (*Citrus aurantifolia* Swingle) y la cidra (*Citrus medica* Linn) debido a que sus flores no poseen polen viable y es muy poco probable encontrar semillas en los frutos (Vanegas, 2002).

Según (Vanegas, 2002) la clasificación botánica de la lima tahití es la siguiente:

- Clase: Dicotiledóneas
- Sub-clase: Arquiclamídeas

- Orden: Geraniales
- Sub-orden: Geraniineas
- Familia: Rutaceae
- Sub-familia: Aurantioideas
- Género: Citrus
- Especie: Citrus latifolia

4.2 Descripción

Árbol:

Pequeño que puede alcanzar alturas de los 6 a 7 metros con un diámetro de 5 a 6 metros (Ver imagen 1). Posee un tronco corto y ramas que crecen hacia todos los extremos, por lo que es necesario realizar las podas de formación de manera sistemática. Posee hojas modificadas (espinas) cortas y agudas (Vanegas, 2002).



Imagen 1. Árboles de lima tahití. **Fuente.** Autor

Hojas:

Pueden ser oblongas-ovales o elípticas-ovales, miden de 2,5 hasta 9 centímetros de largo y de 1.5 a 5.5 centímetros de ancho con base redondeada (Ver imagen 2). Una característica en particular es su aroma a limón cuando se les macera; sus peciolo son alados, angostos y espatulados (Vanegas, 2002).



Imagen 2. Hojas de lima tahití. **Fuente.** Autor

Inflorescencia:

Flores fragantes con inflorescencias axilares de 1 a 5 flores, cuando estas se expanden alcanzan de 1.5 2.5 centímetros de diámetro con lóbulos en el cáliz y pétalos blancos amarillentos. Sus yemas son blancas y pequeñas (Vanegas, 2002).



Imagen 3. Flor de lima tahití. **Fuente.** (Agrotendencia, 2020)

Fruto:

Redondo y ligeramente alargado, ápice deprimido, coronados por una cicatriz estilar corta y en forma de pezón (Ver imagen 4); la pulpa es de color verde-amarillo, jugosa y con ausencia de semillas (Ver imagen 5) (Vanegas, 2002).



Imagen 4. Hojas de lima tahití. **Fuente.** Autor



Imagen 5. Hojas de lima tahití. **Fuente.**

Autor

4.3 Requerimientos agroclimáticos

Temperatura:

El limón tiende a realizar una floración durante todo el año si las condiciones presentan un clima cálido. La temperatura influye en el tiempo de floración hasta la maduración, esto puede acortarse en zonas de clima cálido y puede alargarse en regiones frescas y frías (Vanegas, 2002). La temperatura optima va de los 18 a los 30° (DANE, 2015). Temperatura mínima de 17.6°C y una máxima de 38.6°C (Vanegas, 2002).

Precipitación:

Estas van de los 900 a los 1.200 mm anuales y una luminosidad de 1.900 horas al año. Para suplir las necesidades hídricas de los cítricos esa de los 1.000 y los 1.563 mm al año (DANE, 2015).

Suelos:

Suelos con textura limo arenosa, profundos, que retengan la humedad y estén bien drenados (DANE, 2015).

5. Cosecha

La cosecha es el proceso por el cual, en el caso de las frutas, estas son separadas de su planta madre y retiradas de campo, proceso que depende de varios factores como: fragilidad planta-fruto, majo de fruta durante y después de la cosecha y, que estos métodos cumplan con las exigencias del mercado (Castellanos, Vejarano & Flores, 2012).

La cosecha se define como el momento en el que el productor planea, organiza, ejecuta y supervisa el conjunto de labores que permiten recolectar y enviar al mercado. Un producto cosechado debe cumplir con las demandas de sus clientes en términos de calidad, precio y entrega (Bonilla, 2005).

5.1. Conceptos

Giraldo, Salas y Silva (2000) nos muestran algunos conceptos que deben ser precisos para entender los cambios de las frutas una vez cosechadas:

- **Fruta:** producto constituido de semilla o varias de envoltura que debe ser pulposa, jugosa o seca.
- **Respiración:** las frutas y hortalizas como demás seres vivos respiran, sin embargo, como estas dependen de sus propias reservas (azúcares) sufren un

desgaste causando un deterioro acelerado si no se tratan con sumo cuidado, liberando Agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂) y energía en forma de calor.

- **Frutos climatéricos:** frutos que al culminar su crecimiento aumenta su ritmo de respiración para madurar el fruto y que disminuye con el envejecimiento de este.
- **Frutos no climatéricos:** frutos con actividad respiratoria alta en sus primeras fases de desarrollo y que disminuye conforme avanza su desarrollo, dando como resultado después de cosechado un fruto con la incapacidad de continuar su maduración.
- **Transpiración:** pérdida de agua contenida en las frutas y hortalizas en forma de vapor.
- **Maduración:** cambios que se presentan en las frutas y demás productos (especialmente en frutas) y que sucede en el interior de estas una vez culminado su crecimiento, tomando características organolépticas (aspecto, aroma, color, sabor y textura) deseables desde el punto de vista del consumidor.
- **Madurez:** fruto retirado de su árbol que puede desarrollar madurez de consumo.

- **Madurez de consumo:** se expresan todas las características del producto como el aspecto, aroma, color, sabor y textura.
- **Madurez fisiológica:** desarrollo fisiológico de todas las partes del fruto que permite la maduración completa de las semillas y la reproducción de estas.
- **Etileno:** sustancia o hormona producida por las plantas de forma natural, favorece el proceso de maduración de frutas climatéricas.

5.2. Índice madurez para cosechar

Recolectar una fruta con un grado de madurez homogéneo facilita la planeación y ejecución, reduciendo el rechazo del producto al cumplir con las exigencias establecidas por el comprador (García, 2008).

Los índices de cosecha constituyen una serie de parámetros importantes que determinan el momento indicado para realizar la recolección y garantizar la vida útil de la fruta durante la poscosecha y comercialización (Bonilla, 2005).

Identificar el momento preciso de madurez para ejecutar las labores de cosecha de las frutas, es una decisión importante que impactará en la vida post-cosecha y su comercialización (Giraldo, Salas & Silva 2000).

INDICADORES PARA UNA FRUTA COSECHABLE

Según Riaño Las limas deben ser verde oscuras y con piel aun rugosa. Aunque el color y la apariencia son los factores más importantes siempre es recomendable que los productores sean capacitados acerca de las características de la fruta que van a cosechar dependiendo de las exigencias del mercado (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

Para el tamaño de los frutos se recomienda que tengan un diámetro ecuatorial entre 54 y 63mm o 40 a 70 mm dependiendo de las exigencias del cliente (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

En Colombia un fruto se considera apto para cosechar cuando los porcentajes de zumo oscilan entre 30 y 46% (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

Otro indicador es la firmeza ya que a mayor contenido de jugo es menor la firmeza, los valores oscilan entre 4,1 y 7,2 kg-f dependiendo del portainjerto y la ubicación del cultivo (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

Otro indicador es el tiempo que transcurre desde la floración hasta el cuajado del fruto, es recomendado un fruto 165 días de la floración, este tiempo se ve influenciado no solo por las condiciones edafoclimaticas si no por el manejo del cultivo (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

6. Poscosecha

Etapa a seguir una vez cosechado el fruto que incluye actividades necesarias para comercializar un producto de excelente calidad y que cumpla con las demandas del consumidor (Bonilla, 2005).

La poscosecha es una manera de garantizar la conservación adecuada de diversas frutas, hortalizas, etc. Con el fin de entregar un producto de excelente calidad para su posterior comercio (Masteraw, 2017).

La poscosecha es un periodo que comprende la cosecha de la fruta y el momento en que esta es consumida, asegurando la calidad de los productos para el mercado nacional y de exportación (Fagro, 2013).

6.1. Conceptos de calidad, calidad comercial, sensorial y nutricional

Bonilla (2005) nos ilustra los conceptos de calidad y sus tipos:

- **Calidad:** Se define como la combinación de características, atributos y propiedades que le otorgan valor al producto, siendo del gusto del consumidor que desea satisfacerse con dicho producto.
- **Calidad comercial:** son aspectos de presentación externa como color, tamaño, forma, presencia de daños, entre otros.

- **Calidad sensorial:** sensaciones gustativas, visuales, olfativas y táctiles que experimenta el consumidor.

- **Calidad nutricional:** aporte de nutrientes básicos que contribuyen al bienestar y la salud de los consumidores.

- **Calidad higiénica:** sanidad e inocuidad del alimento que deriva de su repercusión en la salud humana.

6.2. Problemas fitosanitarios

- **Acaro:** perteneciente al orden *Acariforme*, incluidos en la familia *Tetranychidae*. Presentan diferentes formas y son complejos de visualizar, presentan daños directos cuando se alimentan de la clorofila de los tallos, hojas y frutos, los daños indirectos se producen cuando hay defoliación por la intensidad de los ataques (FERTIBOX, s.f.).

- **Trips:** pertenecientes al orden *Thysanoptera* se alimentan de los contenidos de las hojas de los cultivos succionando con su boca provocando la formación de cicatrices en hojas, frutos y deformación en su crecimiento, daño en forma de

puntitos amarillentos, blancos o plateados en la superficie de la hoja (SEMINIS, 2017).

- **Oleocelosis:** fisiopatía que se produce en la superficie del fruto como consecuencia de la rotura de las celdas de aceite esencial, provocando el hundimiento del tejido interglandular que se necrosa por la liberación de este aceite (TECNICOAGRÍCOLA, 2011).

- **Roña:** agente causal *Elsinoe fawcettii* Bitancourt & Jenkins [as 'fawccetti'] (1936) se encuentra presente en todas las zonas de producción de cítricos en el mundo, producen una protuberancia rugosa grisácea tanto en hojas como frutos (HERBARIO VIRTUAL, s.f.).

- **Wood pocket:** condición genética inherente en la mayoría de las limas Tahití, se presenta como una variegado clorótico con pústulas cafés en contraste con las zonas verdes de la cáscara (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

- **Sombra:** condición que genera la decoloración de los frutos cuando las copas de los árboles son muy densas y cerradas en follaje limitando la entrada de luz, esto causa zonas claras o pálidas (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

RECEPCIÓN DE FRUTA EXCOAGRO

Una vez ha llegado un camión con fruta, la persona responsable de recepción se encarga de solicitar al conductor la remisión que llega de campo, esta remisión debe contener información como: nombre de la finca y productor, n° de canastillas, kilogramos aproximados y lo más importante, que haga referencia al estatus de fruta Orgánica.

Se realiza una verificación de las condiciones de limpieza interno del camión y que llegue con la carpa adecuadamente para evitar contaminación en el transcurso del viaje, como también quemazón por sol.

El encargado de recepción informa con la remisión a la persona encargada de dar ingreso a la fruta y de generar el código de trazabilidad para que se inicie el proceso. Esta persona emite un formato con el cual se va a ingresar los kilogramos y número de canastillas de campo con su respectivo peso por estiba y numero de canastillas ya que posteriormente se da ingreso al proceso de la fruta.

Se realiza una valoración inicial fitosanitaria por el responsable de calidad inspeccionando varias canastillas al azar evaluando los siguientes puntos:

- **Aspecto externo:** se realiza una visión general del producto. En esta visión general se decide si el aspecto es correcto o no teniendo en cuenta diferentes características como pueden ser: presencia de cuerpos extraños, presencia de restos de alguna aplicación fitosanitaria, limpieza, frutos con daños y magulladuras, frutos con defecto de forma, deshidratación, pudrición, frutos sin madurez fisiológica.

- **Coloración:** La coloración debe ser característica de la variedad. Algunos aspectos a tener en cuenta son: Coloración por quemazón, color característico de la variedad del producto, etc.

- **Pedúnculo:** Para cada uno de los productos se define unas características específicas, en general, la fruta no debe prescindir de él y debe ser preferiblemente corto. 3 a 5 mm.

- **Presencia de plagas:** Se considera presencia de plagas en este punto cuando existen evidencia de al menos un individuo en el arribo de la fruta a la planta de empaque.

- **Manchas:** presenta sombras en la epidermis del fruto de coloraciones extrañas, de color y tipo aceitoso como también tonalidades oscuras anormales.

- **Destrío:** El criterio de BAJO, MEDIO, ALTO O MUY ALTO es considerado por el evaluador de acuerdo a las apreciaciones visualizadas en el descargue de la fruta.

- **Calibre:** Variará en función de la fruta muestreada, el criterio medio-grande o medio-pequeño se definirá en base al tipo de fruta.

PRUEBA DE JUGO Y GRADOS BRUX EXCOAGRO

Una vez verificadas las remisiones, pesos y calidad de los lotes se realiza una prueba de zumo y °Brix para corroborar que la fruta cumple con todos los requisitos de exportación, estas pruebas se realizan en el laboratorio de calidad, una vez verificado que los lotes cumplen con estos requerimientos se prosigue al lanzamiento y proceso de selección y empaque.

ALMACENAMIENTO DE FRUTA EXCOAGRO

Una vez se completa el ingreso de la fruta con sus respectivos pesos, se dirige el responsable donde la persona encargada en el sistema de trazabilidad con los pesos registrados y números de Pallet para que se emita las fichas de pallet de recepción y el código de entrada, el cual consta de la siguiente información: Código de trazabilidad, número de cajas o bultos de las estibas, la referencia del estatus de la fruta.

PROCESO DE EMPAQUE Y ETIQUETADO EXCOAGRO

Cuando el encargado de producción de la autorización para iniciar con el proceso de selección y empaque, esta le notifica el número de trazabilidad o lote, debe empezar a lanzar. La persona que lanza la fruta identifica la ubicación de toda la fruta perteneciente

a ese lote (código de trazabilidad) o en otras palabras agricultor. Se prosigue a activar la maquina se selección e iniciar el proceso de selección y empaque, esta consta de seleccionar el limón en dos categorías (1 y 2), además de seleccionar el descarte o no exportable. La fruta no exportable se separa y se comercializa a través de compradores relacionados con la empresa en mercados nacionales si el dueño de dicha fruta lo desea.

Una vez se inicie el empaque de la fruta para el caso de la Lima Tahití se irá colocando 2 etiquetas, en una de ellas hace referencia a la fruta empacada, número de trazabilidad al que corresponde a esa partida, Origen de la fruta, registros Ica exportador (predio, planta empacadora y empresa exportadora), y en la segunda etiqueta se colocan los datos del consignatario y del exportador.

Cuando se completa una partida (código de trazabilidad) se registra un conteo de las cajas que se han empacado quedando registrados en el formato Conteo de Cajas por trazabilidad.

EJEMPLO DE CÓDIGO DE TRAZABILIDAD

CF - DD - SEM – AA

CF: Código finca

DD: Día de proceso

SEM: Semana del año

AA: AÑO

FICHA DE PALLET (MARCACIÓN DE PALLETS TERMINADOS) EXCOARO

Una vez se haya completado un pallet se registra y se le asigna un código de pallet en el formato llamado como la ficha de pallet registrando en ella el o los códigos de trazabilidad que contengan, el producto, peso neto y el estatus de la fruta.

La ficha pallet se le saca una copia y al pallet se le coloca una para dar ingreso al área de almacenamiento de producto terminado. Los datos de cada ficha de pallet se van ingresando al sistema para realizar posteriormente el listado de cargue.

FORMACIÓN DE CARGA DE CONTENEDOR Y LISTA DE EMPAQUE EXCOAGRO

Ya con la información de cada pallet se forma una lista de empaque el cual orienta con el código de cada pallet para formar el contenedor con 22 Pallets. Así mismo se crea un listado de empaque donde se crea un código para el contenedor y en este está registrada toda la información de cada Pallet con sus respectivos códigos de trazabilidad. En cada documento se hace alusión al estatus de la fruta Orgánica. Ya con el listado de empaque se da inicio al cargue del contenedor y se emite facturación.

PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD

Código de las Unidad Productiva:

Los dígitos 12 y 13 pertenecen al código de la unidad productiva de la cual proviene la fruta (Ver tabla 1).

Unidad productiva	Código
Bella vista	02
Dalmacia	03
Los planes	04
El naranjo	10
La bonanza	13
La floresta	14
El aguacate	15
La esperanza	16
Las Juntas	18
La canoa	19
Las piedras	20
El samán	21
La fortuna	22
Los planes	23
Villa rosa	24
El chupadero	25
Peñas negras	27
Quiroz bajo	30
Peñas negras	32
Peñas negras	33

Tabla 1. Códigos de unidad productiva.

Código del día de cosecha

El día de la cosecha está identificado por 3 dígitos que pertenecen a los 365 días/año.

22020121OTC

Código del transporte interno de la fruta.

Los vehículos internos que transportan la lima ácida Tahití se codifica con un dígito, teniendo en cuenta la placa (Ver tabla 2).

<i>Vehículo</i>	<i>Código</i>
<i>William Parra: OJF - 527</i>	<i>1</i>
<i>Jesús Castillo: SPK – 999</i>	<i>2</i>
Victor Camilo Hidrobo TND680	3
Juan carlos Erazo Hidrobo	4
Seiver Rodrigo Hidrobo	5
Jefferson Hidrobo daza	6

Tabla 2. Códigos internos de trasportistas

Trazabilidad en la planta de empaque. Posterior a la trazabilidad en campo se determina en la planta de selección, teniendo en cuenta los procesos llevados en dicha etapa.

Código Operario de recibo planta de selección

La trazabilidad en el área de selección inicia con el código asignado al operario encargado del recibo de la fruta (Ver tabla 3), este es de un dígito y se verificara en la planta de empaque. En este registro se tiene el nombre del operario, el número de la cédula y el código asignado por el coordinador del SGC.

Nombre	Cedula	Código
Javier Antonio Zuleta Agudelo	94.273.293	1
Elías Quintero Zapata	94.273.586	2
Javier Humberto Alzate	1.112.626.961	3

Tabla 3. Códigos operarios.

Código del día de selección

Se manejará con el día de la fecha de empaque en días julianos (023- tres dígitos).

Código del cliente

Se tiene establecida la codificación para los clientes internacionales (Ver tabla 4) y debe tener tres dígitos de la siguiente manera:

Cientes Exportación	Código
OTC HOLLAND	OTC

Tabla 4. Código cliente.

ALMACENAMIENTO CUARTO FRÍO EXCOAGRO

Una vez terminados los pallets estos se ingresan al cuarto de refrigeración o cuarto frío, este debe contener una temperatura de 13,7 °C y en promedio 70% de humedad relativa para la fruta conservarse lo mejor posible hasta el día de despacho. La temperatura optima depende de la variedad, para la lima Tahití se recomienda una temperatura de 10 °C +/- 1, si la temperatura descende se pueden ocasionar daños drásticos en la calidad y vida útil del producto (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

DESPACHO

Llegado el día de despacho se prosigue a inspeccionar el termo King del tracto camión para asegurar que no contiene sustancias, olores o cuerpos extraños que puedan afectar la fruta, una vez verificado se procede en cargar los pallets, una vez cargados se instalan 2 filtros de etileno y un termorregistro satelital para verificar en todo momento la temperatura del tracto camión durante el viaje a puerto de embarcación y en el contenedor de la misma hasta su llegada a Holanda, este contenedor debe conservar una temperatura

de 13,7 °C. la cadena de frío debe mantenerse según la temperatura indicada, es importante que la humedad relativa se mantenga entre el 85% y 90% para evitar la deshidratación de la fruta (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

NORMA TÉCNICA PARA LIMA TAHITÍ 4087 DE 1997

CLASIFICACIÓN DE LAS LIMAS

Categoría extra

La lima Tahití debe estar exenta de todo defecto, puede tener un 15% de alteraciones superficiales que no pasen de este porcentaje del área total de fruto, esto no puede afectar la apariencia estética del fruto (Icontec, 1997).

Categoría I

Son limas que pueden tener defectos en leves en coloración, defectos en la forma del fruto, cicatrices ocasionadas por trips y ácaros. Estas alteraciones no pueden exceder el 30% del área total (Icontec, 1997).

Categoría II

Son limas que pueden tener defectos en leves en coloración, piel rugosa, defectos en la forma del fruto, cicatrices ocasionadas por trips y ácaros. Estas alteraciones no pueden exceder el 50% del área total (Icontec, 1997).

CALIBRE

Se determina a través de la medición del diámetro ecuatorial del fruto (Icontec, 1997).

REQUISITOS Y TOLERANCIAS

- Frutos enteros
- Forma característica de la variedad
- Limas sanas libres de alteraciones por insectos o enfermedades que degraden la calidad
- Libres de humedad producida por mal manejo poscosecha
- Limas exentas de olores o sabores extraños
- Aspecto fresco y consistencia firme
- Exentas de materiales como polvo, tierra, agroquímicos y cuerpos extraños (Icontec, 1997).

REQUISITOS DE MADUREZ

El estado de la lima Tahití se puede determinar a parte de su apariencia externa con el contenido de jugo y acidez titulable (Icontec, 1997).

Contenido de jugo

El contenido de jugo mínimo de la lima Tahití es de 27% (Icontec, 1997).

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ZUMO

El contenido de zumo se extrae de forma manual en el laboratorio de calidad de ExcoAgro, se relaciona el peso del fruto (gr) con el peso del jugo (ml). El resultado se expresa en porcentajes (%) (Icontec, 1997).

$$\text{Porcentaje zumo} = \frac{\text{peso zumo}}{\text{peso fruto}} \times 100$$

ACIDEZ TITULABLE

El contenido de ácido cítrico mínimo debe ser del 5% (Icontec, 1997).

TOLERANCIAS

Se es permisivo con la calidad y calibre en cada unidad de empaque para la fruta que no cumple con las características de la categoría asignada (Icontec, 1997).

A continuación, se relacionan en los siguientes cuadros las categorías y tolerancias de calidad:

Cuadro 1. Tolerancias de calidad categoría extra.

CATEGORÍA EXTRA		
% DE ACEPTACIÓN	CUMPLAN	% ACEPTACIÓN SIN CALIZ
5% Número o peso de frutos	Categoría 1	5% de peso o frutos sin cáliz

Fuente: NTC 4087 de 1997.

Cuadro 2. Tolerancias de calidad categoría I.

CATEGORÍA I		
% DE ACEPTACIÓN	CUMPLAN	% ACEPTACIÓN SIN CALIZ
10% Número o peso de frutos	Categoría II	20% de peso o frutos sin cáliz

Fuente: NTC 4087 de 1997. Cuadro 3. Tolerancias de calidad categoría II.

CATEGORÍA II		
% DE ACEPTACIÓN	CUMPLAN	% ACEPTACIÓN SIN CALIZ
10% Número o peso de frutos	Daños mecánicos no severos y heridas por cicatrices leves	35% de peso o frutos sin cáliz

Fuente: NTC 4087 de 1997.

TOLERANCIAS DE CALIBRE

Para las tres categorías se acepta un 10% en número o en peso de frutos que correspondan al calibre menor e inferior (Icontec, 1997).

EMPAQUE Y ROTULADO

El contenido de cada unidad empacada debe ser homogéneo y estar compuestos por frutos del mismo lote u origen, variedad, categoría, color y calibre (Icontec, 1997).

Los empaques deben estar limpios libres de materiales que causen alteraciones al producto. Se permite el uso de etiquetas comerciales siempre y cuando estas no estén a base de materiales tóxicos y sean reciclables (Icontec, 1997).

Se debe usar canastillas de fondo liso que no superen los 20 kg (Icontec, 1997).

3. Certificación GLOBAL G.A.P

Corresponde a una norma para las buenas prácticas agrícolas (BPA) aplicable a diferentes productos, abarcando la globalidad de la producción agrícola reduciendo el riesgo de su producción, aportando una herramienta para mejores prácticas de una manera sistemática y consistente (INTEDYA, 2020).

Es la norma de reconocimiento internacional para la producción agropecuaria. La norma es el resultado de años de experiencia de investigaciones y colaboradores de expertos en

el sector, productores y minoristas de todo el mundo, con el fin de beneficiar a productores, minoristas y consumidores de todo el mundo (GLOBAL G.A.P, 2020).

La certificación cubre:

- Inocuidad alimentaria y trazabilidad
- Medio ambiente (incluyendo biodiversidad)
- Salud, seguridad y bienestar del trabajador
- El bienestar animal
- Incluye el Manejo Integrado del Cultivo (MIC), Manejo Integrado de Plagas (MIP), Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

3.1.Requisitos

Según (INTEDYA, 2020) para aplicar a la certificación se debe tener en cuenta:

- Contar con Identificación en cada parcela, huerto, sector, invernadero, terreno, establo o corral u otra área/lugar.
- Llevar a cabo una evaluación de riesgos por escrito, la cual puede basarse en un modelo genérico
- Contar con un plan de Gestión de Riesgos.
- Desarrollar una evaluación de riesgos para la salud y seguridad de sus trabajadores y capacitarlos, incluyendo formación en primeros auxilios.

- Realizar análisis de agua para el lavado de tanques, riego y servicios para el personal.
- Desarrollar un plan de gestión de la flora y fauna y de conservación del medio ambiente.
- Control y uso eficiente de la energía en la granja.
- Contar con un procedimiento documentado para iniciar una retirada de productos.
- Contar con un sistema eficaz de identificación y trazabilidad.
- Implementar registros de venta de todas las cantidades vendidas de productos y los productos registrados, llamado Balance de Masas.
- Analizar las vulnerabilidades de la organización ante un fraude alimentario.

4. Metodología

El Objetivo principal del trabajo es determinar las bases fundamentales de un sistema que permita mejorar la calidad de la lima Tahití para exportación para el mercado europeo. Se consideraron elementos del ambiente interno y externo de la empresa para así mejorar las relaciones de comunicación entre planta de empaque y productores, logrando satisfacer las necesidades de los clientes a través de un adecuado sistema de gestión de calidad realizado en planta y a través de una adecuada cosecha.

A continuación, se describe de forma generalizada la metodología utilizada para el desarrollo del trabajo.

8.1 Metodología objetivo 1

Reconocimiento de los procesos actuales de la planta, campo y personal.

Se realizó un recorrido general donde se conoció la estructura (planta y su funcionamiento) observando los procesos actuales, se visitaron las áreas de recepción, lanzamiento, selección, empaque y almacenamiento, de igual forma se visitaron predios productores con el mismo fin de realizar un recorrido y observación de los procesos de cosecha, preselección y embalaje. Con estos recorridos se obtuvo información primaria para ser plasmada en el protocolo.

Se solicita la documentación a Organic Trade Company (OTC) acerca de los parámetros de calidad exigidos para exportación, esto se hace con el fin de compararlas con los procesos actuales de selección y establecerlas en documentación física y digital para la empresa y productores.

8.3 Metodología objetivo 2

Ordenamiento lógico de los procesos.

Con la información recolectada se realizaron diagramas de flujo de los procesos basadas en los ya existentes en campo y planta. Se segmentaron los procesos de manera específica.

8.4 Metodología objetivo 3

Apoyo en procesos de control de calidad

Se crearon formatos nuevos de los procesos antes determinados (recepción, informe de producto final, registro de descarte y control de descartes) para comparar cómo se desarrollaban anteriormente y como afectaban la calidad analizando los problemas potenciales de cada uno de los mismos.

8.5. Sustentación de resultados

Los resultados del diseño del protocolo de manejo en cosecha y poscosecha son presentados ante la gerencia de EXCOAGRO S.A.S y al representante de OTC para la evaluación de la información y dar aval de su ejecución.

5. Resultados

Como parte de apoyo a los procesos de calidad la principal función consistió en diseñar diferentes documentos para mejorar el funcionamiento de cada proceso de calidad ejecutado de acuerdo a su necesidad

INFORMES DE CALIDAD

Debido a que la empresa no contaba con un informe de calidad debidamente diseñado que indicara cada uno de los aspectos a tener en cuenta a la hora de informar a los productores sobre la calidad de su fruta, se diseñó un formato que contemplara la información del productor, estado de entrega de fruta, análisis de limón en base a % de zumo y grados brix (Ver imagen 6), kilos procesados, motivos de descarte o devolución y presentación para exportación que se pueden ver en la imagen 7 (Ver imagen 7).

EXCOAGRO		INFORME CALIDAD					
		Exportaciones Colombianas Agropecuarias S.A.S NIT: 901.018.756-7 Cra 11 # 84-24 y 84-24 Barro Seán Tel: 317-396-4820 - 318-431-6775 E-mail: Calidadexcoagro@outlook.es infoexportaciones@excoagro.com La Unión Valle del Cauca					
Productor	Carlos Escobar			Código	404		
Fecha de cosecha	17/07/2020	Procedencia		Proceso	%	Puntuación	
Fecha de ingreso	17/07/2020	Departamento	Caldas	Kilos exportados	544	25,8	
Kilos Recibidos	2107	Municipio	San Jose	Kilos deshidratación	70	3,3	
Fecha de proceso	17/07/2020	Venda	La libertad	Kilos descarte	1493	70,9	
Fecha de informe	17/07/2020	Finca	Los Alpes	Total	2107	100	
Escala de puntuación	6 = Muy alta 5 = Alta exportación 4 = Mediana exportación 3 = moderada exportación 2 = Baja exportación 1 = No exportable						
La puntuación se le acorde al porcentaje de exportado obtenido más se influye en la calidad del fruto según sus condiciones: 6 = (90% - 100%) 5 = (80% - 90%) 4 = (60% - 80%) 3 = (50% - 60%) 2 = (30% - 50%) 1 = (0%)							
Información transporte							
Hora	Placa Vehículo	Higiene Vehículo	Nº Canastillas	Higiene de canastillas	Daño en canastillas	Acomode de canastillas	
10:00 a. m.	WFJ-764	Bueno	108	Regular	No	Bueno	
Observaciones							
El fruta llegó en perfectas condiciones							
ANÁLISIS LIMÓN							
Peso fruto (gr)	Peso zumo (ml)		% zumo	°Brix			
86	29		34	7			
79	31		39	8			
108	40		37	9			
85	31		36	8			
78	26		33	8			
PROMEDIOS	PRO. PESO	87,2	31,4	36	8		
Observaciones							
% ZUMO		CUMPLE	NO CUMPLE	GRADOS BRIX		CUMPLE NO	
		X				X	

Imagen 6. Formato de informe de calidad datos productor, entrega de fruta, y análisis

del limón (zumo y °brix. **Fuente.** Autor

CLASIFICACIÓN		
EXPORTACIÓN CATEGORÍA 1		
CALIBRE	Kg	%
36	16	12,1
42	24	18,2
48	28	21,2
54	44	33,3
63	20	15,2
TOTAL	132	100,0

CLASIFICACIÓN		
EXPORTACIÓN CATEGORÍA 2		
CALIBRE	Kg	%
36	52	12,6
42	60	14,6
48	96	23,3
54	124	30,1
63	80	19,4
TOTAL	412	100

DESHIDRATACIÓN (kg)	16,9
DESHIDRATACIÓN + KILOS DE EXPORTACIÓN	148,9
NUMERO DE CAJAS	33

DESHIDRATACIÓN	53,1
DESHIDRATACIÓN + KILOS DE EXPORTACIÓN	465,1
NUMERO DE CAJAS	103

DESCARTE		
CAUSA	Kg	%
OLEOCELOSIS	184	12
ÁCARO	184	12
TRIPS	115	8
SOMBRA	1011	68
ROÑA	0	0
WOOD POCKET	0	0
MADURO	0	0
TOTAL	1493	100

Observaciones
 Durante el proceso se evidenció aumento de descarte provocado por ácaro, trips y sombra.

	INFORME CALIDAD <small>Exportación Colombiana Agropecuarias S.A.S</small> <small>NIT. 901.016.764-7</small> <small>Cra 11 # 84-24 y 84-34 Barro Berrón</small> <small>Tel: 317-594-4820 - 318-431-6775</small> <small>E-mail: Calidadexcoagro@outlook.es jefeoperaciones@excoagro.com</small> <small>La Unión Valle del Cauca</small>
---	--

REGISTRO FOTOGRAFICO

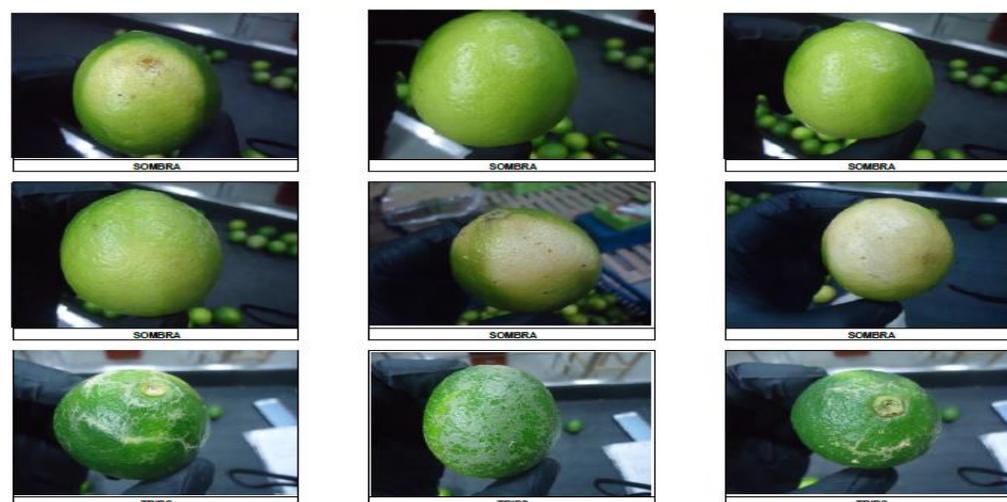


Imagen 7. Formato de informe de calidad, datos de kilos exportados y descartes de exportación con registro fotográfico. **Fuente.** Autor

FORMATOS DE RECEPCIÓN Y SELECCIÓN POSCOSECHA

En la obligación de optimizar el tiempo de llenado de información y mejor especificación de la información del productor y proceso de empaque, se creó un formato que contemplara toda la información relacionada con la trazabilidad, fecha del procesamiento de fruta, información del productor y lote del cual es proveniente la fruta, recepción de la fruta en planta de empaque (Ver imagen 8) y proceso de selección y empaque de la misma (Ver imagen 9).

	RECEPCIÓN DE PRODUCTO	CODIGO	JADPL 51
		VERSION	3.0
		ELABORADO POR	JUAN MANUEL TABARES
		FECHA DE ELABORACION	8 NOVIEMBRE 2018
		FECHA DE REVISION	1 ABRIL DE 2020
		APROBADO POR	LUIS ANGEL MORENO

INFORMACIÓN PRODUCTOR	
FECHA	
SEMANA	
NOMBRE PRODUCTOR	
PRODUCTO	
Nº TRAZABILIDAD	
FINCA	
STATUS	

Nº Remisión		RECEPCIÓN BODEGA			
		Nº ESTIBA	Nº CANASTILLAS	PESO BRUTO (Kg)	TOTAL PESO NETO (Kg)
Código Agricultor					
Categoría					
TOTAL					

* Peso neto= peso reloj digital - (total peso canastillas + peso estibas) *

OBSERVACIONES

FIRMA RESPONSABLE RECEPCIÓN

Pág. 1 de 1

Imagen 8. Formato recepción de productos. **Fuente.** Autor

	SELECCIÓN Y EMPAQUE POSCOSECHA LIMÓN	CODIGO	ADPL 52
		VERSIÓN	3.0
		ELABORADO POR	JUAN MANUEL TABARES
		FECHA DE ELABORACIÓN	8 NOVIEMBRE 2018
		FECHA DE REVISIÓN	1 ABRIL DE 2020
		APROBADO POR	LUIS ÁNGEL MORENO

CÓD. TRAZABILIDAD	FECHA PROCESO	KILOS INGRESADOS	KILOS EMPACADOS	KILOS DESCARTE	KILOS DESHIDRATACIÓN

CATEGORIA 1			
°CALIBRE	N° CAJAS	PESO CAJA (kg)	PESO TOTAL N° CAJAS (kg)
36		4 Kg	
42			
48			
54			
63			
TOTAL CAJAS		TOTAL (Kg)	

SELECCIÓN N° 1	
KILOS CATEGORÍA 1	
KILOS REPOSICIÓN CAJAS POR DESHIDRATACIÓN CAT. 1	

CAUSAS DESCARTE

CATEGORIA 2			
°CALIBRE	N° CAJAS	PESO CAJA (kg)	PESO TOTAL N° CAJAS (kg)
36		4 Kg	
42			
48			
54			
63			
TOTAL CAJAS		TOTAL (Kg)	

SELECCIÓN N°2	
KILOS CATEGORÍA 2	
KILOS REPOSICIÓN CAJAS POR DESHIDRATACIÓN CAT. 2	

TOTAL CAJAS EMPACADAS	
-----------------------	--

FIRMA RESPONSABLE

Imagen 9. Selección y empaque poscosecha. **Fuente.** Autor

CONTROL DE DESCARTES

Para evitar reclamaciones respecto a la fruta no exportable o de descarte, se diseñó un formato que especificara la cantidad de kilos no exportados con la información del productor, garantizando la correcta devolución de su fruta, información que ira adherida al lote descartado (Ver imagen 11).



CONTROL DE DESCARTES

FECHA _____

CODIGO	NOMBRE	Nº CANASTILLAS	PESO BRUTO (Kg)	PESO NETO (Kg)

RESPONSABLE DESCARTES

Imagen 11. Control de descartes. **Fuente.** Autor

INFORME VISITA A PRODUCTORES DE ASPROMAYO.

En la tabla 1 se ilustra un formato diseñado para recopilar la información de los procesos llevados a cabo en planta para la recolección de la fruta.

VISITA A PRODUCTORES DE ASPROMAYO LA UNION NARIÑO	
LABORES	DESCRIPCIÓN
HIGIENE CANASTILLAS	Debe realizarse una buena limpieza de estas con agua para evitar cuerpos extraños, tierra, polvo u otros materiales que puedan adherirse a la cascara de la fruta y que dañen su calidad comercial.
HERRAMIENTAS	Estas constan principalmente de tijeras de corte (apodar), guantes y recipientes (cocos). Estos deben estar limpios. en cada cosecha deben usarse la herramienta debidamente desinfectada, esta se hace con el zumo de limón.
CONDICIONES CLIMÁTICAS	Se realiza en horas de la mañana para evitar la rápida deshidratación de la fruta, en momentos cuando hay precipitaciones estos deben para labores para evitar la Oleocelosis.
DIÁMETRO	47 – 63 mm
MOMENTO DE COSECHA	El fruto debe ser ligeramente alargado y arrugado, consistencia firme, color consistente en ambas caras y contenido de jugo que se encuentre entre 35 y 45% (prueba realizada en campo).
RECOLLECCION	El cosechador comienza a visualizar la fruta en el árbol, comienza a retirar la fruta desde el interior de este dimensionando el tamaño requerido. Una vez seleccionados los frutos, cada uno debe tomarse con la mano izquierda y con la mano derecha se corta el pedúnculo con tijera de forma que solo sobresalgan 5 mm de este. Otra forma de cortarlo es arrancándolo, para esto se gira suavemente el fruto en sentido de las manecillas de reloj y se jala

	<p>hacia abajo. Una vez retirado cada fruto este debe depositarse en recipientes (cocos) de forma cuidadosa para evitar maltrato y se produzca Oleocelosis.</p>
ACOPIOS TEMPORALES	<p>Al llenar los recipientes estos deben ser llevados a los acopios temporales donde la fruta será depositada en canastillas, este proceso debe repetirse cada vez que los recipientes se llenen de fruta evitando la deshidratación por la libre exposición prolongada.</p>
PRESELECCIÓN	<p>Es opcional, en caso de llevarla a cabo debe acatarse a los parámetros de calidad en propuestos en el EXCOAGRO S.A.S.</p>
EMBALAJE	<p>El peso de la canastilla no debe exceder los 20 kg (18 kg de fruta y 2 kg de peso canastilla) con el fin de evitar maltrato en los frutos de la base de la misma, esta debe permanecer en un lugar fresco y limpio, las canastillas deben reposar sobre estivas evitando el contacto con la superficie del suelo evitando contaminación por agentes patógenos, residuos o cuerpos extraños.</p>
TRASPORTE PLANTA DE EMPAQUE	<p>Lista la fruta, se procede a cargarla en el camión, este debe encontrarse limpio en el lugar donde irán depositadas las canastillas, cada canastilla debe contener una marcación en la parte externa que señale el código asignado al productor con el fin de evitar confusiones con otros predios al momento de la recepción en planta.</p>

Tabla 5. Formato de recolección de información en campo. **Fuente.** Autor.

6. PROTOCOLO DE MANEJO EN COSECHA DE LIMA TAHITÍ DE EXCOAGRO S.A.S

6.1.INDICACIONES ANTES DE LA COSECHA EXCOAGRO.

De acuerdo a las recomendaciones de los técnicos de ExcoAgro, antes de realizar las actividades que involucran la cosecha de la fruta deben considerarse las siguientes indicaciones:

6.1.1. Higiene de canastillas: debe realizarse una buena limpieza de estas con agua para evitar cuerpos extraños, tierra, polvo u otros materiales que puedan adherirse a la cascara de la fruta y que dañen su calidad comercial. Se recomienda evitar que estas tengan contacto directo con el sol para que al momento de depositar fruta se evite oleocelosis.

Elementos para la cosecha: estos constan principalmente de tijeras de corte (apodar), guantes y recipientes (cocos). Estos deben estar en perfectas condiciones e inocuos.

Olores u aromas: los cosechadores no deben portar olores fuertes (perfumes o cremas) en sus cuerpos o prendas, estos pueden quedar adheridos a los frutos contaminándolos.

Desinfección de la herramienta: en cada cosecha deben usarse la herramienta debidamente desinfectada, esta se hace con el zumo de limón.

6.1.2. Condiciones climáticas: la cosecha debe realizarse en horarios de 6 de la mañana a 10 de la mañana, puede extenderse hasta la 1 de la tarde. En épocas de lluvias es recomendable iniciar la cosecha después de las 10 am o cuando los árboles y frutos estén completamente secos, esto se hace con el fin de evitar oleocelosis.

Diámetro de los frutos: los calibres o tamaños comprenden el diámetro en la parte ecuatorial del limón que va de los 47 - 63 mm, se debe tener claridad en no cosechar frutos inmaduros o frutos que presenten comienzo de etapa de maduración.

10.2 MOMENTO DE COSECHAR

10.2.1. Punto de cosecha

El fruto de cumplir las siguientes características con el fin de identificar el indicado

(Ver imagen 12):

- El fruto debe ser ligeramente alargado y arrugado.
- Consistencia firme.
- Color consistente en ambas caras.

- Contenido de jugo que se encuentre entre 35 y 45% (prueba realizada en campo).



Imagen 12. Fruto en punto de cosecha. **Fuente.** Autor

10.2.3. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE FRUTA.

10.2.1.1. Corte con tijera

Una vez con los equipos necesarios mencionados en el numeral 2.2 el cosechador comienza a visualizar la fruta en el árbol, comienza a retirar la fruta desde el interior de este dimensionando el tamaño requerido. Una vez seleccionados los frutos, cada uno debe tomarse con la mano izquierda y con la mano derecha se corta el pedúnculo con tijera de forma que solo sobresalgan 5 mm de este.

10.2.1.2. Fruto arrancado

Otra forma de cortarlo es arrancándolo, para esto se gira suavemente el fruto en sentido de las manecillas de reloj y se jala hacia abajo. Una vez retirado cada fruto este debe depositarse en recipientes (cocos) (Ver imagen 13) de forma cuidadosa para evitar maltrato y se produzca oleocelosis.



Imagen 13. Cocos para depositar los frutos. **Fuente.** Autor

10.2.1.3. Acopios temporales

Al llenar los recipientes estos deben ser llevados a los acopios temporales (Ver imagen 14) donde la fruta será depositada en canastillas, este proceso debe repetirse cada vez que los recipientes se llenen de fruta evitando la deshidratación por la libre exposición prolongada.



Imagen 14. Acopio temporal. **Fuente.** Autor

10.2.1.4. Embalaje

El peso de la canastilla no debe exceder los 20 kg con el fin de evitar maltrato en los frutos de la base de la misma, esta debe permanecer en un lugar fresco y limpio, las canastillas deben reposar sobre estivas evitando el contacto con la superficie del suelo evitando contaminación por agentes patógenos, residuos o cuerpos extraños.

10.2.1.5. Preselección

Es opcional, en caso de llevarla a cabo debe acatarse a los parámetros de calidad en propuestos en el EXCOAGRO S.A.S.

7. DIAGRAMA DE FLUJO COSECHA

EXPLICACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO PARA COSECHA

Para toda empresa procesadora o empacadora de alimentos que cuente con predios o adquiera fruta de ellos debe contar con las instrucciones necesarias para cosechar cada producto de manera exitosa, el cual se debe seguir en el transcurso del proceso de cosecha hasta el envío de los predios a la planta de empaque, para ello la empresa implementa un sistema de pasos en el cual se realizan todas las actividades en campo. A continuación, se presenta un diagrama de flujo del proceso de cosecha con sus respectivas actividades (Ver imagen 15).

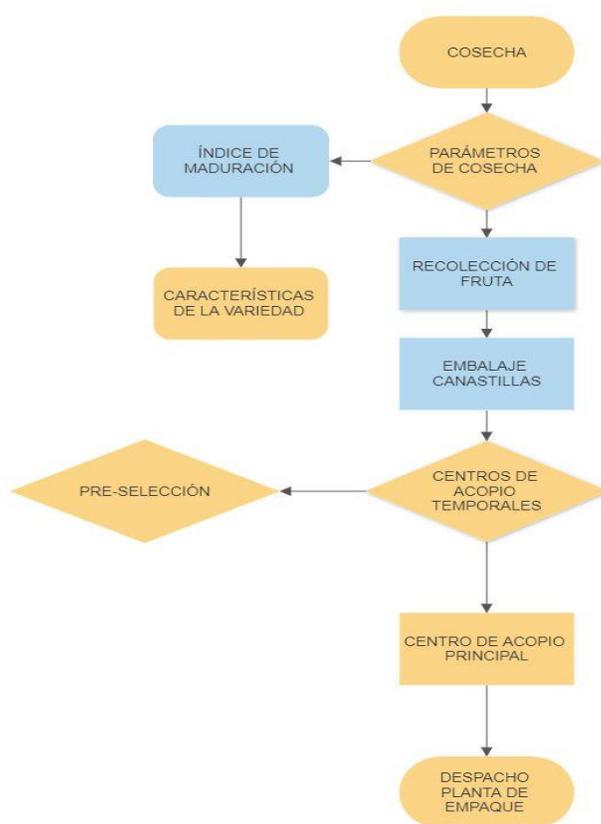


Imagen 15. Diagrama de flujo para procesos de cosecha según EXCOAGRO S.A.S.

Fuente. Autor

FRUTA CON MADUREZ PARA RECOLECCIÓN

Una semana antes de la cosecha, la jefa de operaciones realiza llamadas a cada agricultor para confirmar si estos cuentan con fruta óptima para cosechar, ellos junto con la coordinadora de cosecha se encargan de estudiar los cultivos y confirmar si pueden vender limón para esa semana a la empresa.

PRUEBA DE ZUMO EN CAMPO:

Antes de confirmar la venta de la fruta la coordinadora de cosecha realiza un análisis del contenido de jugo a cada productor midiendo el contenido de este, para ellos es necesario una gramera electrónica, un recipiente de plástico y exprimidor manual de limón y contenido de azúcar (°Brix) por medio de un refractómetro portátil. Una vez se confirma que la fruta se encuentra entre los rangos de contenido de jugo (35 – 45%) y °Brix (6 – 8) se prosigue a concretar la venta y cosecha de la misma. Si la fruta no cumple con estos parámetros aun así sus características físicas cumplan (color de cascara, rugosidad y rigidez), se rechaza para la compra.

RECOLECCIÓN:

Una vez acordada la compra de la fruta a cada uno de los lotes asociados se coordina la recolección de la fruta, para ello cada productor debe contar con las herramientas necesarias para desempeñar la actividad de recolección (tijeras, guantes y recipiente para depositar la fruta).

EMBALAJE EN CANASTILLAS:

Una vez iniciadas las labores de cosecha cada productor debe hacer uso exclusivo de las canastillas de la empresa, debido a que estas no contienen residuos de productos químicos con el fin de evitar la contaminación de la fruta y conservando su status de orgánica. Las canastillas deben reposar sobre estibas de madera para evitar el contacto con el suelo, evitando contaminación de estas con patógenos del suelo, animales, tierra, polvo o cuerpos extraños.

CENTROS DE ACOPIO TEMPORALES:

Una vez terminadas las actividades de cosecha la fruta es llevada a centros de acopio temporales ubicados en cada predio del agricultor.

PRESELECCIÓN:

Depositada la fruta con canastillas en los centros de acopio temporales es de manera opcional que cada agricultor realice o no una preselección antes de enviar a planta de empaque, considerando cuales frutas son catalogadas como exportables teniendo en base los parámetros de selección por parte de ExcoAgro.

ALMACENAMIENTO EN BODEGA:

Realizado el proceso de preselección la fruta es almacenada en bodegas ubicadas en los predios de cada productor hasta 24 horas antes del envío a planta.

TRANSPORTE A PLANTA DE EMPAQUE:

Lista la fruta, se procede a cargarla en el camión, este debe encontrarse limpio en el lugar donde irán depositadas las canastillas, cada canastilla debe contener una marcación en la parte externa que señale el código asignado al productor con el fin de evitar confusiones con otros predios al momento de la recepción en planta.

8. PROTOCOLO DE MANEJO EN POSCOSECHA DE LIMA TAHITÍ PARA EXCOAGRO S.A.S

8.1.PARÁMETROS DE CALIDAD

CLASIFICACIÓN

Independientemente del color y calibre, EXCOAGRO S.A.S clasifica la lima Tahití en 2 categorías.

CATEGORIA 1

Corresponde a un limón exento de todo defecto (Ver imagen 16), aceptando algunas alteraciones superficiales, siempre y cuando estas no afecten su apariencia en general y que la pulpa del mismo no se vea afectada, ver numeral 19.



Imagen 16. categoría 1.

CATEGORIA 2

Corresponde a un limón exento de todo defecto, aceptando algunas alteraciones superficiales leves (Ver imagen 17), siempre y cuando estas no afecten su apariencia en general y pulpa del mismo.



Imagen 17. categoría 2.

9. REQUISITOS GENERALES, TOLERANCIAS PERMITIDAS Y NO EXPORTABLES DE EXCOAGRO S.A.S

13.1. REQUISITOS GENERALES

En todas las categorías de lima tahití deben cumplirse unos requisitos generales y tolerancias permitidas, anexo a lo demás, deben presentar las siguientes características físicas:

✚ Color verde.

- ✚ Forma característica de lima tahití (redondo y ligeramente alargado).

- ✚ Piel ligeramente rugosa.

- ✚ Aspecto fresco y consistencia firme.

- ✚ Limas sanas, libres de ataques de patógenos o insectos que afecten la calidad interna del fruto.

- ✚ Libres de humedad anormal provocada por mal manejo en etapas de poscosecha (recepción, selección, clasificación, empaque, almacenamiento y transporte).

- ✚ No presentar daños físicos y/o mecánicos producidos por mal manejo durante la cosecha y transporte. Daños en recepción, selección, clasificación, empaque, almacenamiento en poscosecha.

- ✚ Deben estar exentos a cualquier olor y/o sabor extraño (provenientes de otros productos, empaques o recipientes de los cuales haya estado en contacto).

- ✚ Exentos de materiales extraños (tierra, polvo y cuerpos extraños) visibles en el producto o su empaque.

10. TOLERANCIAS PERMITIDAS DE EXCOAGRO S.A.S

CATEGORIA 1

- ✚ Defectos leves en color, causados por el sombreamiento que se produce por el contacto entre los frutos y las hojas del árbol, esta no puede exceder más de un 15% del área total del fruto (Ver imagen 18 y 19).

- ✚ Máximo 4 defectos de color ocasionado por el sombrío que juntos no sobrepasen el 15% (Ver imagen 20 y 21).

- ✚ Defectos ocasionados por cicatrices superficiales ocasionadas por insectos (Trips o grillos) y ácaros, estos en conjunto no deben exceder más de 1cm² (Ver imagen 22).

- ✚ Máximo 4 pústulas y/o manchas marrones de Oleocelosis con menos de 3mm (Ver imagen 23).



Imagen 18. categoría 1 con 15% de sombra.



Imagen 19. categoría 1 con 15% de sombra.



Imagen 20. categoría 1 con 3,7% de sombra en cada punto.



Imagen 21. categoría 1 con 3,7% de sombra en cada punto.



Imagen 22. categoría 1 con daño superficial ya sea por trips, ácaros u otro agente.

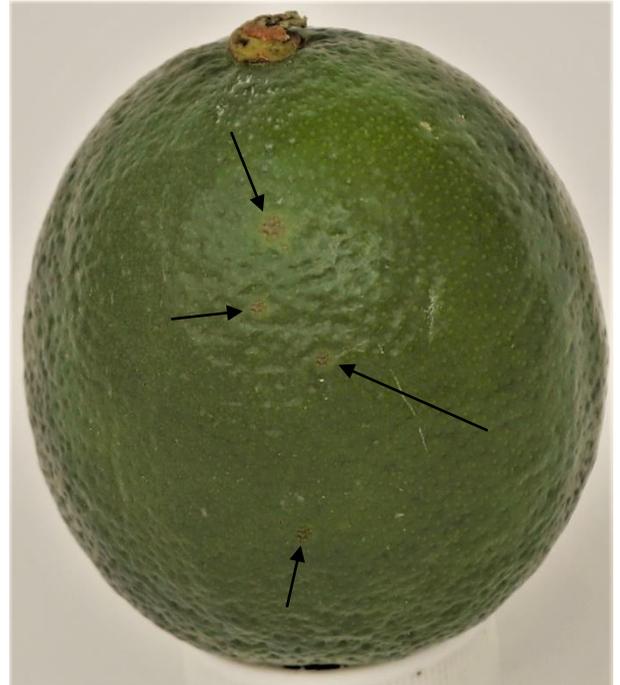


Imagen 23. categoría 1 con pústulas de Oleocellosis menores a 3mm.

CATEGORIA 2

- ✚ Defectos leves en color, causados por el sombreadamiento que se produce por el contacto entre los frutos y las hojas del árbol, esta no puede exceder más de un 30% del área total del fruto (Ver imagen 24).
- ✚ Defectos leves de color, ocasionados por una coloración amarilla fisiológica que no deben exceder más de 1cm² (Ver imagen 25).

- ✚ Defectos ocasionados por cicatrices superficiales ocasionadas por insectos (Trips o grillos) y ácaros, estos en conjunto no deben exceder más de 1cm² (categoría 1 y 2).
- ✚ Máximo 4 pústulas y/o manchas marrones de Oleocelosis con menos de 3mm (categoría 1 y 2).
- ✚ Limones que presenten una coloración verde clara COLOR 2 (Ver imagen 35) en una de sus caras siempre y cuando no sobrepase el 50% del limón. Si esta cara es COLOR 3 en adelante no clasifica para exportación.



Imagen 24. categoría 2 con 30% sombra.



Imagen 25. categoría 2 con coloración amarilla fisiológica.

11. NO EXPORTABLE O DESCARTE

Corresponde a limones que no entran en ninguna de las categorías anteriores ya que no cumplen con los parámetros de calidad para ser exportados, estos defectos se presentan ya sea en su forma o alteraciones superficiales que afecten la estética del producto y su calidad interna.

En caso de presentarse niveles superiores al 20% de descarte la empresa contacta al productor con el fin conocer los motivos por los cuales se presentan estos porcentajes, se agenda una visita para conocer las problemáticas y se acuerda con el compromiso del productor de corregir estos problemas de incremento de descarte. La empresa no interviene en asistencia técnica, únicamente se centra en conocer las causas.



Imagen 27. Coloración amarilla fisiológica



Imagen 28. Sombra



Imagen 29. Trips.



Imagen 30. Roña *Sphaceloma* sp.



Imagen 31. Daño por roce



Imagen 32. Trips.



Imagen 33. Oleocellosis.



Imagen 34. Ácaro.



Imagen 35. color 2.

Figura



Imagen 36. Forma alargada.



Imagen 37. Forma de mandarina.



Imagen 38. Daño mecánico.

12. CALIBRES

Son permitidos calibres entre 47 - 63 mm de diámetro ecuatorial, de igual forma se excluyen frutas con menos de 47 mm y mayores de 63 mm de diámetro ecuatorial, para estar seguros se debe medir su diámetro con pie de rey.

13. REQUISITOS DE COLOR

Según la Norma Técnica Colombiana 4087 para limón tahití establece que, además de relacionar el estado de madurez por medio del contenido de jugo y la acidez titulable, puede determinarse por medio de una tabla de color relacionando el cambio de este (Ver imagen 39).

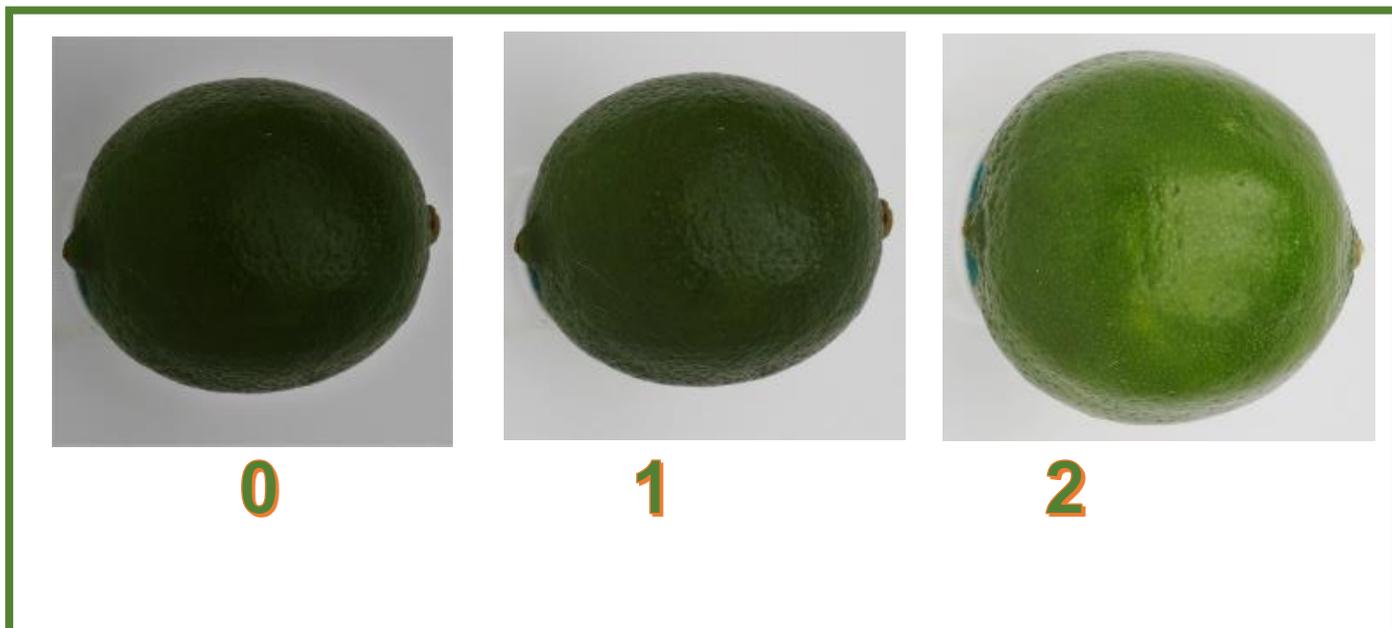


Imagen 39. Tabla de color para lima Tahití según EXCOAGRO S.A.S Fuente.

Hecho en base de Arévalo R., et al. (2017).

Se relacionan los cambios de color con los diferentes estados de madurez según la NTC 4087 de la siguiente forma:

COLOR 0: Fruto verde oscuro bien desarrollado.

COLOR 1: Fruto de color verde.

COLOR 2: Fruto de color verde claro.

14. COLOR PERMITIDO PARA EXPORTACIÓN SEGÚN EXCOAGRO S.A.S.

Son permitidas frutas en estado de color 0 y 1 para exportaciones (Ver imagen 40), siendo descartables frutas con coloración 2 en adelante.

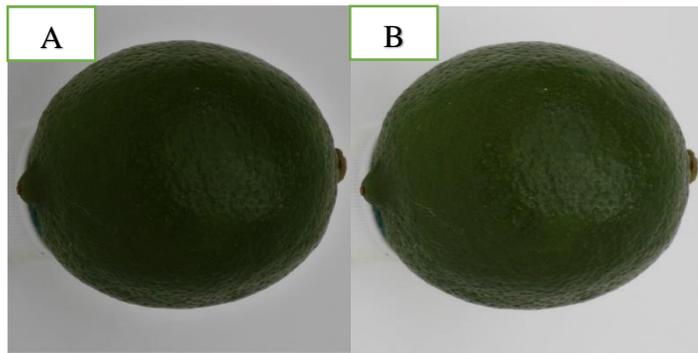


Imagen 40. A la izquierda limón color 0 (A) y a la derecha limón color 1 (B).

15. CALIDAD DE LA PULPA Y CONTENIDO DE JUGO SEGÚN EXCOAGRO.

Para que EXCOAGRO permita que una fruta sea exportable, independientemente de sus características físicas, es de suma importancia que la fruta se encuentre sana y libre de patógenos o plagas que puedan afectar la calidad interna de la fruta.

19.1 Calidad de la pulpa para exportación

Corresponde a limones los cuales su pulpa se encuentra sana, sin afectaciones por plagas o patógenos o factores genéticos (Ver imagen 41), los cuales son:

- ✚ Color verde claro consistente.
- ✚ Eje central completo.
- ✚ Sano de daños causados por Endoxerosis u Oleocelosis.

No es exportable aquella fruta que contenga daños internos provocados por plagas o enfermedades que afecten la calidad interna de la pulpa (Ver imagen 42).



Imagen 41. Pulpa de limón para exportación. **Fuente.** Autor.



Imagen 42. Eje central del limón afectado por Endoxerosis. **Fuente.** Autor.

16. DIAGRAMA DE FLUJO POSCOSECHA Y TRAZABILIDAD EXCOAGRO S.A.S.

Para toda empresa procesadora o empacadora de alimentos se debe contar con el seguimiento de cada alimento ingresado, el cual se debe seguir en el transcurso del proceso de empaque hasta la exportación del producto, para ello la empresa implementa un sistema de poscosecha y trazabilidad el cual registra toda la actividad que se realiza en la planta de empaque. A continuación, se presenta un diagrama de flujo de la planta (Ver imagen 43) con sus respectivos movimientos y registros poscosecha y trazabilidad.

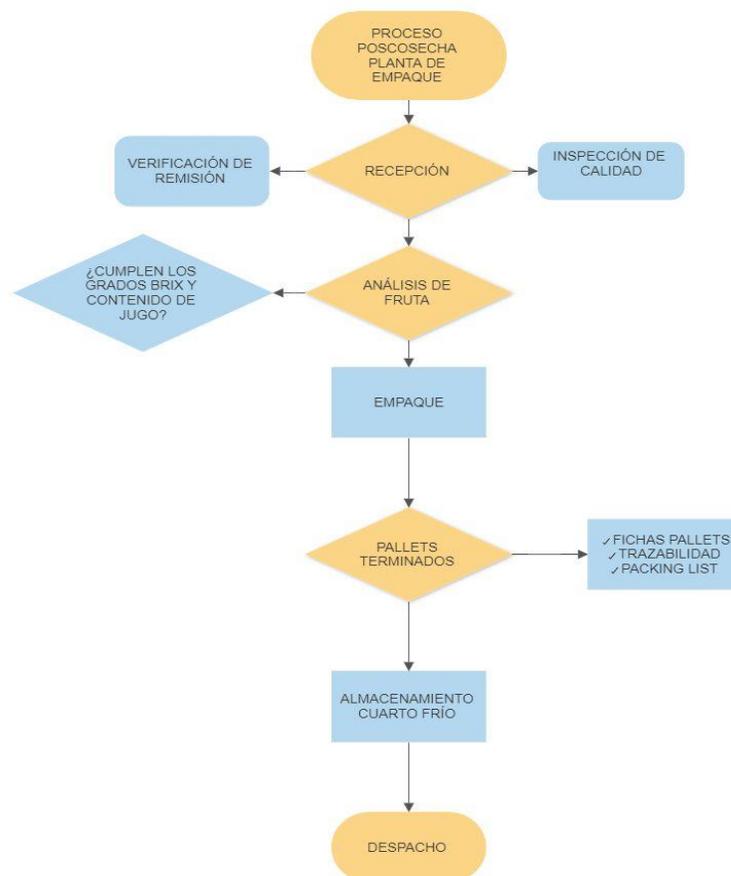


Figura 43. Diagrama de flujo para procesos de poscosecha EXCOAGRO S.A.S

Fuente. Autor.

17. CONCLUSIONES

La creación de documentos para los procesos de calidad contribuyó al manejo adecuado de la fruta, prolongando su vida útil y comercializando un producto estéticamente llamativo para el consumidor, esto permitió crear relaciones de confianza con los productores y demostrar responsabilidad ante cada proceso de calidad.

El protocolo de cosecha permitió juntar las bases para la estructuración de cada proceso que conlleva una cosecha exitosa, esto permitió transmitir la información a los diferentes productores de diferentes regiones (Caldas, Quindío y Nariño).

El protocolo de poscosecha permitió transmitir los parámetros de calidad que exige ExcoAgro S.A.S a sus empleadores y productores, para que estos tengan presente en todo momento el tipo de características que demanda el mercado europeo. Protocolo que logro unir las relaciones de la planta de empaque con los agricultores, estos manifestando confianza y credibilidad a los parámetros de calidad propuestos por la empresa

La elaboración de ambos protocolos permitió que la empresa adopte medidas que aseguren la calidad y credibilidad de sus procesos de forma legal y transparente.

18. RECOMENDACIONES

Se recomienda que la empresa invierta en personal de nómina idóneo profesional capacitada en áreas de calidad de frutas o fines de exportación, que brinde ayuda en las áreas de calidad con fines de optimizar la entrega inmediata de informes y procesos de calidad. Esto se hace debido a que solo se cuenta con una persona que realiza todas las labores de calidad.

19. REFERENCIAS.

- García Muñoz, M. C. (2008). *Manual de manejo cosecha y poscosecha del tomate de árbol*. Bogotá. Corpoica. 98p.

- Morales Solares, D. A., & Chiriboga Chiriboga, S. A. (2010). *Organización de planta empacadora y exportadora de limón persa Cítricos Cadillo S.A. de C.V. con base en un Sistema de Gestión de Calidad*. Zamorano.

- Castellanos, M.; I. Vejarano; E. Flores. (2012). *Manual de Cosecha y Mercadeo. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central*. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 50p.

- Londoño Bonilla, M. (2005). *Cosecha y manejo poscosecha*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

- Giraldo Cano, R., Salas, O. O., Pérez Silva, F. L. (2000). *Manejo poscosecha de frutas y hortalizas*. La Ceiba. Granada.

- Masteraw. (2017). *La importancia de la poscosecha*. Obtenido de <https://agrichem.mx/la-importancia-la-poscosecha/>

- Fagro. (2013). *La importancia de la Poscosecha para asegurarnos alimentos sanos y nutritivos*. Universidad de la república. Obtenido de <http://www.fagro.edu.uy/index.php/noticias-principales/1006-conociendo-a-poscosecha-en-facultad-de-agronomia>
- DANE. (2015). *Cultivo del limón o lima Tahití (Citrus latifolia Tanaka) frente a los efectos de las condiciones climáticas adversas*. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_nov_2015.pdf
- Vanegas, M. J. (2002). *Guía técnica del cultivo de limón pérsico*. IICA. San Salvador.
- G.A.P, G. (2020). *GLOBAL G.A.P.* Obtenido de <https://www.globalgap.org/es/for-producers/globalg.a.p/>
- INTEDYA. (2020). *Protocolo de GLOBAL G.A.P.* obtenido de <https://www.intedya.com/internacional/49/consultoria-protocolo-global-gap.html>
- AGROTENDENCIA. (2020). *El Cultivo de Limón*. Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-limon/>
- Arévalo R., P., Coronado, A., & Orduz-Rodríguez, J. (2017). Caracterización físico-química en poscosecha de diferentes materiales de lima ácida Tahití

(*Citrus latifolia* Tanaka) para exportación. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 10(2), 241-251. <https://doi.org/10.17584/rcch.2016v10i2.5749>

- <https://www.fertibox.net/single-post/acaros-en-cultivos#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20%C3%A1caros%3F,incluidos%20en%20la%20familia%20Tetranychidae.>
- <https://www.seminis.mx/blog-que-son-los-trips-y-como-manejarlos/#:~:text=Los%20trips%20pertenece%20al%20orden,%20plantas%20de%20importancia%20agron%C3%B3mica.>
- <https://www.tecnicoagricola.es/oleocelosis-en-citricos/#:~:text=La%20oleocelosis%2C%20se%20produce%20con,m%C3%A1s%20sensibles%20a%20esta%20alteraci%C3%B3n.>
- Herbario virtual. Catedra de fitopatología. Facultad de agronomía de la universidad de Buenos Aires.
- Murcia Riaño, N., Martínez, M. F., Orduz-Rodríguez, J. O., Ríos-Rojas, L., López Galé, Y., Yacomelo Hernández, M. J., Carabalí Muñoz, A., Kondo, T., García Muñoz, M. C., Mesa, N. C., López González, J., Pérez Artiles, L., Rodríguez Mora, D. M., Montes Rodríguez, J. M., Betancourt Vásquez, M., Rodríguez Torres, I. V., Barreto Rojas, J. A., Tarazona Velásquez, R., Mateus Cagua, D. M., ... Andrea Onelia Rodríguez Roa. (2020). Modelo productivo de lima ácida Tahití (*Citrus × latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez) para Colombia. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
- Icontec. 1997. Norma Técnica Colombiana NTC 4087. Frutas frescas. Lima Tahití. Especificaciones. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Bogotá.