

PROPUESTA DE MANEJO POSTCOSECHA DE AGUACATE CRIOLLO (*Persea americana*) CULTIVADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN CESAR.

GERMAN QUIÑONEZ VALERO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER –UIS-
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA-
IPRED-
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2016**

PROPUESTA DE MANEJO POSTCOSECHA DE AGUACATE CRIOLLO (Persea americana) CULTIVADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN CESAR.

GERMAN QUIÑONEZ VALERO

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de profesional en producción agroindustrial.

**Director
LILIANA GERTRUDIS CASTAÑO
Ingeniera Agroindustrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER-UIS-
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA-
IPRED-
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2016**

DEDICATORIA

A Dios.

A mi Esposa Luisa Fernanda Montaña Barragán por su apoyo incondicional y su gran amor.

A mi hija Sara Sofía Quiñonez Montaña por su alegría e inteligencia y motivadora para cumplir mis metas.

A mis padres por el acompañamiento y conocimientos prácticos en el sector agropecuario.

A mi municipio San Martín, Cesar por su gente emprendedora y sus ganas de salir adelante.

German Quiñonez Valero.

AGRADECIMIENTOS

A los habitantes de las veredas de la parte alta del municipio de San Martín, Cesar comprendida por la Vega del Oso, la Dorada, el Cairo, el Loro, los Reyes, el Cobre, la Unión, Aguas Calientes, el Guamito y el Limón, por su confianza depositada como líder en el sector.

A la Ing, Liliana Gertrudis por su acompañamiento y respaldo que en todo momento y guía importante para la elaboración del proyecto de grado.

A todos aquellos que me dieron el apoyo y consejos para ser lo que hoy soy y los alcances que tendré.

German Quiñonez Valero.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	15
1. JUSTIFICACION	17
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVOS GENERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. MARCO REFERENCIAL	20
3.1 MARCO GEOGRAFICO	20
3.1.1. Departamento del Cesar	20
3.1.2 Municipio de San Martín.	21
3.2 MARCO CONCEPTUAL	22
3.3. MARCO TEORICO	24
3.3.1 Producción Y Comercialización Del Aguacate.	24
3.3.2 El Aguacate (Persea americana)	25
3.3.3 Clasificación Botánica del fruto de aguacate.	25
3.3.4 Características de Producción y Variedades.	26
3.3.5 Contenido Nutricional Del Fruto.	26
3.3.6 Razas del Aguacate del Aguacate	27
3.3.7 Variedades Comerciales.	28
3.3.8 Manejo Del Cultivo	30
3.3.9 Índice De Madurez	31
3.3.10 Cosecha.....	32
3.3.11 Recolección Y Embalaje Desde Las Plantaciones.....	38
3.3.12 Postcosecha.	39
3.3.12.1 Transporte a La Planta De Poscosecha.....	40
3.3.12.2 Acomodo y manipulación del producto	40
3.3.12.3 Adecuación del Aguacate	41
3.3.12.4 Recepción e inspección	41
3.3.12.5 Selección	42
3.3.12.6 Lavado y desinfección.....	42
3.3.12.7 Tratamientos con fungicidas.	43
3.3.12.8 Empaque.....	44
3.3.12.9 Enfriamiento Y Almacenamiento Temporal.....	45
3.3.13 Transporte final	46
3.4 CALIDAD, ESTÁNDARES Y CONTROL DE CALIDAD	47
3.4.1 Indices De Calidad.....	47
3.4.1.1 Para el productor	47

3.4.1.2 Criterios de Calidad para la Selección Y Clasificación.....	49
4. METODOLOGIA.....	52
4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES FALLAS PRESENTADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN EN COSECHA Y POSTCOSECHA.....	52
4.2 CONFORMACIÓN DE UNA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE AGUACATE EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN, CESAR.....	52
4.3 SIEMBRA DE PLANTAS NUEVAS DE AGUACATE EN LAS DIFERENTES VEREDAS QUE CONFORMAN EL MUNICIPIO.	53
4.4. CAPACITACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS –BPA-.....	53
4.5 ESTABLECIMIENTO DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN, COSECHA Y POSTCOSECHA, MÁS ADECUADAS PARA EL MANEJO DE AGUACATE CRIOLLO EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN, CESAR.....	54
4.6. DISEÑO DE UNA PLANTA PARA EL MANEJO DE POSTCOSECHA DEL AGUACATE CRIOLLO EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTIN, CESAR	58
4.6.1. Disposiciones iniciales para el diseño de planta.	58
4.6.1.1 Análisis de cada operación	59
4.6.2. Materiales	59
4.6.2.1. Infraestructura.....	59
4.6.2.2. Equipos	61
4.6.2.3 Utensilios	64
4.6.3 Métodos	66
4.6.3.1. Diseño de planta	66
4.6.3.2 Flujo de materiales.....	66
4.6.4 Dimensiones totales de la planta	66
4.6.5 Dimensiones de los Equipos.....	67
4.6.6 Espacio para flujo de personal.....	68
4.6.7 Descripción general de la planta.....	68
4.6.8 Distribución de la planta.....	68
4.6.8.1 Capacidad instalada.....	68
4.6.8.2 Riesgos.....	69
4.6.9 Operarios	70
5. MARCO LEGAL	72
5.1 FRUTA FRESCA. AGUACATE, ALMACENAMIENTO Y TRASPORTE	73
5.1.1. Objeto y campo de aplicación.....	73
5.1.2. Condiciones de cosecha y almacenamiento	73
5.1.2.1 Cosecha.....	73
5.1.2.2 Características de la calidad para el almacenamiento	74
5.1.2.3 Almacenamiento	74
5.1.2.4 Método de almacenamiento.....	74
5.1.2.5 Requisitos del sitio de almacenamiento	75
5.1.2.6 Período de almacenamiento	76
5.1.3 Requisitos para el transporte	76

5.1.3.1 Principales aspectos que se deben verificar en un vehículo de transporte de aguacates	77
5.2 RECURSOS HUMANOS.	79
6. PRESUPUESTO.....	81
7. CONCLUSIONES	85
8. RECOMENDACIONES.....	87
BIBLIOGRAFIA	88

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición química del fruto	27
Cuadro 2. Variedades de Aguacate	28
Cuadro 3. Principales Enfermedades De Campo En Aguacate	33
Cuadro 4. Manejo De Insectos Y Ácaros En Aguacate.....	36
Cuadro 5. Diagrama de flujo de manejo postcosecha dentro de la planta.	59
Cuadro 6. Diagrama de procesos	60
Cuadro 7. Análisis de tiempos	70
Cuadro 8. Presupuesto	81
Cuadro 9. Presupuesto total	84

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa del departamento del cesar	21
Figura 2. Mapa veredas	21
Figura 3. Mapa del Municipio de San Martin, Cesar	22
Figura 4. Fruto de aguacate.....	25
Figura 5. Descripción del aguacate.....	26
Figura 6. Índice de madurez del aguacate criollo.....	31
Figura 7. Árboles en cosecha	38
Figura 8. Embalaje y transporte desde el Campo	39
Figura 9. Forma de transporte	39
Figura 10. Forma de transporte	41
Figura 11. Pileta de lavado	42
Figura 12. Empaque en canastilla plástica o Caja de cartón	44
Figura 13. Fruto de aguacate (PERSEA americana)	47
Figura 14. Fruto partido en mitad.....	49
Figura 15. Fruto daños por insectos	50
Figura 16. Fruto daños por enfermedades.....	50
Figura 17. Fruto pudrición en la pulpa	50
Figura 18. Fruto fibras oxidadas (color café)	51
Figura 19. Fruto rajaduras o quebraduras	51
Figura 20. Entrega de material vegetativo	53
Figura 21. Capacitaciones en BPA	54
Figura 22. Oficina.....	61
Figura 23. Tanque de lavado del fruto	61
Figura 24. Banda transportadora	61
Figura 25. Lavamanos	62
Figura 26. Mesa metálica.....	62
Figura 27. Estibas de plástico	62
Figura 28. Canastillas	62
Figura 29. Soporte para movilizar canastillas	63
Figura 30. Extractor industrial	63
Figura 31. Bascula electrónica.....	63
Figura 32. Estante en L insumos	63
Figura 33. Hidrolavadora	64
Figura 34. Contenedores para los Residuos.....	64
Figura 35. Balde.....	64
Figura 36. Toallas para limpieza y secado.....	65
Figura 37. Dotaciones.....	65
Figura 38. Escobas, traperos, recogedor etc.....	65
Figura 39. Manguera.....	65
Figura 40. Planta de postcosecha.....	66

Figura 41. Direccionamiento del flujo de la planta.67
Figura 42. Mapa de seguridad industrial.....69
Figura 43. Señales de seguridad 69

RESUMEN

TÍTULO: PROPUESTA DE MANEJO POSTCOSECHA DE AGUACATE CRIOLLO (Persea americana) CULTIVADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN CESAR.*

AUTOR: GERMAN QUIÑONEZ VALERO **

PALABRAS CLAVES: Buenas prácticas de agrícolas, Planta Postcosecha, Asociatividad, Fortalecimiento Comercial, agroindustrialización

El presente proyecto de grado está enfocado a solucionar la problemática que presenta el municipio de San Martín, Cesar en cuanto a la comercialización del aguacate criollo mediante una propuesta para el manejo postcosecha de este fruto.

En este municipio existen varias líneas productivas, entre ellas está el cultivo de aguacate criollo, el cual ha afectado el desarrollo rural de esta zona por su baja productividad y rentabilidad. Dicha situación está dada por la falta de aplicación de buenas prácticas agrícolas – BPA- sobre el cultivo, la falta de organización de los productores y el manejo inadecuado en la poscosecha del fruto. Lo que conlleva a restringir los canales de comercialización, siendo éste uno de los principales factores determinantes para la rentabilidad de los productores

Para la realización de la presente propuesta, fue necesario organizar a los productores mediante la conformación de una Asociación de productores de Aguacate del municipio de San Martín ASOPAG; facilitar la siembra de 170 plantas por hectárea en las cuales se vieron involucradas 70 familias, brindarles capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas – BPA-; así como identificar las labores de postcosecha que se deben aplicar desde el momento de la siembra.

Obteniendo resultados de estas acciones se pudo diseñar una propuesta para el manejo en postcosecha del aguacate criollo en el municipio de San Martín Cesar, la cual contempla la aplicación de metodologías destinadas a mantener la calidad del producto, lo que permitirá extender su vida útil permitiendo optimizar la comercialización de este. Propuesta que contempla el diseño de una planta con capacidad instalada de 30 toneladas.

El presente proyecto aporta positivamente el desarrollo rural del municipio de San Martín al facilitar herramientas útiles que implican seguridad alimentaria y desarrollo socio-económico.

* Trabajo de grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Producción Agroindustrial. Director. Liliana Gertrudis Castaño.

ABSTRACT

TITLE: PROPOSAL OF CREOLE AVOCADO postharvest handling (*Persea americana*) GROWN IN THE MUNICIPALITY OF SAN MARTIN CESAR.*

AUTHOR: GERMAN QUIÑONEZ VALERO **

KEYWORDS: Good agricultural practices, post-harvest Plant, associativity, Commercial Building, agroindustrialization

This draft degree is focused on solving the problems presented by the municipality of San Martin, Cesar regarding marketing criollo avocado with a proposal for postharvest handling of this fruit.

In this town there are several production lines, including the cultivation of avocado criollo, which has affected rural development in this area by low productivity and profitability is. This situation is given by the lack of application of good agricultural practices - BPA- on cultivation, lack of organization of producers and inadequate management in postharvest fruit. Which leads to restrict the marketing channels, this being one of the main determinants for the profitability of producers

For the realization of this proposal, it was necessary to organize producers through the formation of an Association of Avocado Producers of the municipality of San Martin ASOPAG; facilitate the planting of 170 plants per hectare in which 70 families were involved, provide training in Good Agricultural Practices - BPA-; and identify postharvest work to be applied from the time of planting.

Obtaining results of these actions could design a proposal for handling postharvest Creole avocado in the municipality of San Martin Cesar, which provides for the application of methodologies to maintain product quality, which will extend its life thus optimizing marketing this. Proposal includes the design of a plant with installed capacity of 30 tons.

This project contributes positively rural development in the municipality of San Martin to provide useful tools involving food security and socio-economic development.

* Degree work

** Institute of Regional and Projection Distance Education. Agroindustrial production. Director. Gertrudis Liliana Castano.

INTRODUCCION

El cultivo de aguacate a nivel mundial ha tenido un crecimiento en los últimos años ya que esta fruta ha logrado penetrar en diferentes países por sus propiedades, las cuales son muy favorables para la salud por sus contenidos nutricionales y demás. Se caracteriza por su incremento en las importaciones y exportaciones continuas por varios países; uno de estos de estos con mayores exportaciones representando para el año 2014 el 50 % de la producción mundial es México seguido de Perú, Chile, Brasil.¹

Colombia en los últimos años ha presentado un incremento promedio de 7,2 % anual en las producciones nacionales y ha pasado de ser importador a ser exportador. En parte esto, ha afectado positivamente la producción en diferentes regiones del país las cuales han incrementado las áreas sembradas como Antioquia con 2346 hectáreas sembradas, seguido de Caldas con 1.569 hectáreas sembradas, Risaralda, Tolima, valle, Santander².

El departamento del Cesar junto con la Costa Atlántica, la Guajira y Bolívar le corresponde el 50 % de la producción a nivel nacional con una áreas sembradas de 3.790 ha. Con una producción promedio de 18.200 toneladas al año.³

El municipio de San Martín Cesar, cuenta con veredas aptas para la producción de aguacate criollo de gran calidad en cuanto tamaño, color, sabor y textura, presentando unas producciones anuales de 1400 toneladas, cifra que desde el año 2015 se ha reducido por problemas técnicos en el cultivo y de comercialización.

Motivados por la exportaciones y gran demanda de esta fruta nivel mundial, en aras de mejorar las producción de aguacate criollo en el municipio de San Martín, Cesar, se propone la aplicación de procedimientos para el manejo postcosecha, que inician desde el cultivo hasta el embalaje para ser comercializado, lo cual implica el diseño de una planta para el manejo postcosecha. La aplicación de esta propuesta, permitirá mitigar los problemas presentados en la comercialización de este fruto, ya que los productores incurren en precios de venta muy bajos a

¹ EL ECONOMISTA artículo 01 de enero de 2015 México es productor global

² ICA, Instituto Colombiano Agropecuario Producciones a Nivel Nacional. Cesar. 2012.

³ SECRETARIA DE AGRICULTURA DEL CESAR, articulo regional 2012

intermediarios, debido a la falta de operaciones postcosecha que permitan alargar la vida útil del fruto.

Con la presente propuesta se pretende que los productores de aguacate del municipio de San Martín, mejoren el manejo postcosecha, planificándolo desde el momento de la siembra y durante el desarrollo del cultivo, culminando con el adecuado manejo en la recolección y postrecolección, lo que permite que el productor pueda incrementar el precio de venta y en lo posible disminuir los intermediarios ya que en los últimos años se pasó de una producción en el 2011 de 80 toneladas semanales a la actualidad con 28 toneladas semanales, disminución presentada por los precios de venta, los cuales son muy fluctuantes; obteniendo bajos ingresos con la siembra de este fruto, lo que se debe a la desorganización por parte de los productores, a la falta de manejo postcosecha tanto en finca como después de salir de esta y a la falta de canales de comercialización en la región.

El presente proyecto tiene un alcance socioeconómico para los productores del municipio de San Martín, lo que hace necesario que sean ellos mismos quienes manejen la planta de manejo postcosecha, con el fin de intervenir en un eslabón más de esta cadena productiva, conduciendo a la optimización de su producción, lo que a su vez se traduce en mayores ingresos, y por ende, el fortalecimiento de la empresa rural.

1. JUSTIFICACION

El municipio de San Martín, Cesar, la producción de aguacate se encuentra especialmente en las veredas de la parte alta que cuenta con 172 pequeños productores en la región los cuales con promedios de hectáreas establecidas con este cultivo un promedio de 4 hect. Siendo las principales veredas productoras como; la vega del oso, el loro, la dorada, los reyes, alto de la paz, mesarica, los bagres, el limón, la unión, el cobre, el Cairo, lagunitas, el alto de la raya y santa paula. Veredas productoras de aguacate con variedades como el Lorena, el choquett y la mayor producción en aguacate criollo autóctono de la región rica por sus características físicas, textura, sabor y nutricional. Siendo grandes productoras de aguacate con tierras ideales para este cultivo, Sin embargo, la condición de climático de éste producto, exige un manejo demasiado cuidadoso, el cual es más exigente desde el momento de la recolección hasta llegar al consumidor final.

Los productores del municipio de San Martín, Cesar no cuentan con procedimientos ni infraestructura a nivel individual y/o colectiva para el manejo postcosecha del fruto de aguacate, lo que hace que los precios de venta no sean los reflejados para los productores. También es necesario resaltar que no existe una organización por parte de los mismos para enfrentar la problemática de comercialización de éste producto. Por estas razones, es necesario que los productores de este cultivo en el municipio de San Martín se organicen y se asocien para mejorar mancomunadamente la producción y el manejo postcosecha de este fruto por medio de la implementación de una planta postcosecha, en la cual se manejen los procedimientos respectivos para retardar la vida útil del mismo, e incentivar a los productores a cumplir con las labores desde la siembra encaminadas a éste mismo propósito, lo que les permitirá ser competitivos a nivel regional, departamental y nacionales e incentivar el establecimiento de más cultivos de aguacate y la renovación de los mismos, para que puedan mirar el cultivo desde otros puntos de vista más favorables para su sostenibilidad asociada a las producciones de las fincas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERAL

Elaborar una propuesta para el manejo postcosecha de aguacate criollo (*Persea americana*) en el municipio de San Martín, Cesar con el fin de optimizar la producción y comercialización del mismo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar las fallas en el manejo de cosecha y postcosecha De aguacate criollo en el municipio de San Martín, Cesar.

Conformar la asociación de productores de aguacate en el municipio

Incentivar la siembra de nuevas plantas de aguacate en diferentes veredas del municipio de San Martín.

Brindar capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas –BPA- a los productores de aguacate del municipio de San Martín, en las diferentes etapas del desarrollo de los nuevos cultivos.

Determinar las operaciones postcosecha desde el momento de la siembra hasta su embalaje, destinadas a preservar la vida útil del fruto durante la comercialización.

Identificar el marco legal que debe ser aplicado.

Establecer la infraestructura y los equipos necesarios para el diseño de la planta de postcosecha.

Determinar el presupuesto necesario

Identificar las operaciones a llevarse a cabo dentro de la planta

Realizar el diseño de la planta

Identificar los factores principales para su funcionamiento.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO GEOGRAFICO

3.1.1. Departamento del Cesar. El departamento del cesar está ubicado en la en la llanura del caribe; localizado 07°41'16" de latitud norte de los 72°53'27" y 72°08'28" de longitud oeste cuenta con una superficie de 22.925 km² lo que representa el 0.2 % del territorio nacional. Limita por el norte con los departamentos del magdalena y la guajira, por el este con la república de Venezuela y el departamento del norte de Santander por el sur con los departamentos de norte de Santander y Santander, y por el oeste con el departamento de bolívar magdalena. Se encuentra dividido en 25 municipios, 125 corregimientos y numerosos caseríos y sitios poblados.⁴

El territorio del cesar se distinguen 4 áreas bien definidas la 1 al norte, corresponde a la cierra nevada de santa marta donde habitan la etnias kowi wiwa, kancuamo y arahuaco; la segunda , la osete es el área aledaña al rio magdalena, que se caracteriza por sus numerosas ciénagas alimentadas por los periódicos desbordamientos de ríos; la tercera es el área formadas por la extensas llanuras centrales bañadas por los ríos cesar y ariguani, que corresponden a área agrícola más rica del territorio donde se localiza la mayoría de los asentamientos urbanos incluyendo su capital Valledupar y finalmente la zona oriental que comprende la serranía del Perijá como la prolongación de la cordillera oriental y que separa el departamento de norte de Santander y la república de Venezuela.

⁴ Página Web. Municipio de san Martín, cesar

Figura 1. Mapa del departamento del cesar



Departamento: cesar
Municipio: San Martín
Veredas: parte alta del m/pio
Predios: productores de aguacate
Temperatura: 28 – 34 grados
a.s.n.m: entre 600 -1100
Precipitaciones: 2000 – 4000 mm.

Figura 2. Mapa veredas



3.1.2 Municipio de San Martín. El municipio en la actualidad cuenta con 172 productores de aguacate la mayoría prevalece en las zonas de la parte alta comprendidas por la Veredas la Vega del Oso, el loro, la Dorada, los Reyes, Alto de la Paz, Mesarica, los Bagres, el Limón, la Unión, el Cobre, el Cairo, Lagunitas, el Alto de la Raya y Santa paula. Veredas productoras de aguacate con variedades como el Lorena, el choquett y la mayor producción en aguacate criollo. Con un promedio de producción anual de 40 toneladas al año.

Figura 3. Mapa del Municipio de San Martín, Cesar



Fuente: Página web. Municipio de San Martín

3.2 MARCO CONCEPTUAL

PRODUCCIÓN: establecimientos, mantenimiento cosecha y poscosecha del cultivo de aguacate.

POSCOSECHA: es parte integral de la cadena alimentaria y se ubica desde que el producto es cosechado hasta que llega al consumidor para su consumo fresco o hasta que el producto es utilizado como materia prima para su posterior procesamiento.

TRASFORMACION: diferentes presentaciones para su comercialización en diferentes plazas y/o según exigencias de los clientes.

CLIMATERICO: capacidad del fruto de seguir tomando oxígeno y liberar CO₂ a un ritmo no constante después de ser recolectado de los árboles.

GRADOS BRIX: son el porcentaje de sólidos solubles presentes en alguna sustancia. En frutas, este valor indica la cantidad de azúcar (sacarosa) presente en el fruto.

HUMEDAD RELATIVA: Relación entre la cantidad de vapor de agua que tiene una masa de aire y la máxima que podría tener.

ETILENO: Gas incoloro, de sabor dulce y olor agradable que se emplea en síntesis químicas y para madurar los frutos en conserva.

MADUREZ ORGANOLEPTICA: es cuando ya ha alcanzado su máximo sabor y aroma que lo hacen apto para el consumo. Para que lo logre, debe ser cosechado a partir de su madurez fisiológica.

MADUREZ FISIOLOGICA: La madurez fisiológica es el estado en el cual luego de ser cosechado continúa madurando hasta lograr el sabor, aroma y otras características propias.

MADUREZ COMERCIAL: Es el punto determinado para su comercialización basados en los estado anteriores madurez fisiológica, organoléptica

VIDA UTIL: el tiempo de duración del fruto

PARDEAMIENTO ENZIMATICO: aspecto del fruto después de una reacción de oxidación producidas por enzimas interviene, causando diferencia en color aroma y sabor.

SENESCENCIA: se refiere a los cambios relacionales entre los elementos del sistema por el paso del tiempo. Las frutas como son de carácter perecedero, después de la maduración viene la senectud y la muerte del fruto.

ADTIVIDAD DEL AGUA: es la relación entre la presión de vapor del aire alrededor de un alimento (p) y la presión de vapor del **agua** pura (p_0), ambos permaneciendo a una misma temperatura. Normalmente se expresa con las siglas AW, Activity Water en inglés

PLAN DE NEGOCIOS: identifica, describe y analiza una oportunidad de negocio o un negocio ya en marcha, examinando su viabilidad técnica, económica y financiera.

MERCADO: grupo de clientes potenciales los cuales se les presenta y ofrecen el producto en busca de crear y satisfacer necesidades.

COMERCIALIZACION: generación de líneas de mercado para la venta de nuestros productos tanto en fresco como ya transformados

CANALES DE DISTRIBUCION: llevar a cabo una distribución eficiente y económica para llegarle al cliente con el producto de tal manera que los consumidores puedan adquirirlos con el menor esfuerzo posible. Los canales de distribución son; productor, mayorista, minorista y consumidor.

3.3. MARCO TEORICO

La importancia del aguacate ha crecido en el mercado internacional de forma sostenida, dejando de ser una fruta exótica para incorporarse en la dieta de muchos países. Esta tendencia se ha reforzado por el valor que actualmente tiene el consumo de productos naturales. La importancia económica del aguacate se ve favorecida por sus propiedades nutritivas y la alta aceptación de la que goza en el mercado en países productores y no productores.⁵

3.3.1 Producción Y Comercialización Del Aguacate. En el año 2012 la producción de aguacate en Colombia, registró un incremento del 6,9% en relación con el año 2011, manteniendo el crecimiento sostenido que este sector ha mostrado desde el año 2000. En el medio internacional el mayor crecimiento durante el año 2009 lo alcanzó Estados Unidos con 51,8%, gracias a los mayores niveles de productividad. Israel es otro proveedor de importancia de la fruta a nivel mundial y fue el segundo en el crecimiento de producción con 16,9%, México tercero con 11,4% y Chile apenas creció, en 1,8%.⁶

⁵ EL MUNDO.[en línea] [citado 15 de abril de 2016] Disponible en: www.elmundo.com

⁶ AVOCADOSOURCE .[en línea] [citado 15 de abril de 2016] Disponible en: www.avocadosource.com

3.3.2 El Aguacate (*Persea americana*)

Figura 4. Fruto de aguacate



Fuente: www.ecoagricultor.com

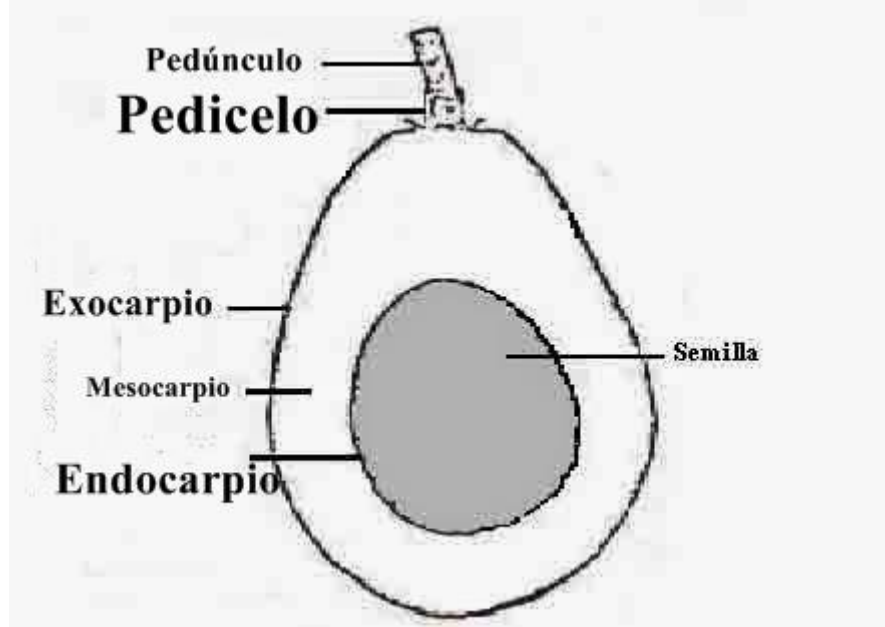
El aguacate al igual que los demás frutos está compuesto por una estructura vegetal. De su conocimiento depende en gran parte el planteamiento de una estrategia que permita procesar el fruto sin causar daños al producto de importancia.

3.3.3 Clasificación Botánica del fruto de aguacate. Nombre científico: *Persea gratissima* Gaertn, también llamado *Persea americana*.

Nombres vulgares: Avocado en Inglés; Aguacate en español; Abacate en portugués; Avogado o avocado en alemán. El fruto del aguacate es una baya que posee un endocarpio delgado y un mesocarpio carnoso y oleaginoso, rodeado del epicarpio que puede ser de textura lisa o rugosa, se sostiene a la rama por su pedúnculo, que sobresale del fruto, El aguacate posee tamaño, formas y colores diferentes, según la variedad, predominando las formas; ovalada, cónica, ovoide, redonda y periforme. El color dominante es el verde en diferentes tonalidades tales como brillante, claro, oscuro y amarillento. Cada fruto contiene en su cavidad central una semilla de forma variada, predominando la redonda y la cónica; su color se caracteriza por presentar diferentes tonalidades entre café y negro.⁷

⁷ PROHACIENDO, manejo del cultivo de aguacate. 2011

Figura 5. Descripción del aguacate



Fuente: el aguacate, 1996

3.3.4 Características de Producción y Variedades. El cultivo del aguacate se produce adecuadamente en latitudes de 35 a 40 ° y desde el nivel del mar hasta los 2200 msnm. Se requieren que los suelos sean pesados o arcillosos, también es necesario un buen drenaje para asegurar el desarrollo normal del cultivo, puesto que cualquier encharcamiento puede fomentar la presencia de enfermedades radiculares.

La propagación del aguacate se hace por injerto para asegurar una fiel reproducción de la variedad, una producción rápida y un parejo desarrollo del cultivo.

El mejor patrón que se consigue en Colombia es el criollo o común que se ha adaptado por muchos años a zonas cafeteras y a las áreas bajas cálidas (Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía de San Jacinto, Mariquita, Tumaco), que por su rusticidad y adaptación a varias clases de suelos y a diferentes climas, es el más usado en el desarrollo de cultivos comerciales.

3.3.5 Contenido Nutricional Del Fruto. El aguacate tiene todos los elementos nutritivos: glúcidos, proteínas, vitaminas, sales minerales, agua y principalmente lípidos. Se dice que es fisiológicamente asimilable, y su grasa es de composición similar a la del aceite de oliva; alrededor del 95% es digerible y por consiguiente

no se deposita en el tejido graso del cuerpo. La calidad de las grasas que se encuentran en el aguacate es buena, ya que son mono insaturadas, como las de los ácidos grasos de las aceitunas, las cuales hacen disminuir el colesterol dañino (LDL) y aumentan el saludable (HDL). El contenido de ácidos grasos saturados varía entre 10,1% y 12,3% (colesterol dañino), mientras que el contenido de ácidos grasos no saturados está entre el 87,7% y el 90%, respecto al peso de la pulpa.

Cuadro 1. Composición química del fruto

COMPOSICION QUIMICA APROXIMADA DEL AGUACATE	
Parte comestible	60%
Calorías	127
Agua	79,7 g
Proteína	1.6 g
Grasa	13.3 g
Carbohidratos	3.0 g
Fibra	1.6 g
Cenizas	0.8 g
Calcio	10 mg
Fosforo	40 mg
Hierro	0.4 mg

Fuente: Asofrucol, 2012

3.3.6 Razas del Aguacate del Aguacate. Según las características físicas del aguacate, se han identificado tres especies de acuerdo a su lugar de origen:

Mexicana: provienen de la zona central de México, son árboles altos que se adaptan fácilmente al clima frío (hasta 2800 msnm.) pero la altura óptima es 1000 y 1500m. Sus frutos maduran 7 meses después de la floración, de color verde claro y con un peso entre 90 y 180 gramos.

Guatemalteca: proviene de las tierras altas de Guatemala, árbol de gran tamaño los cuales están adaptados a clima medio (700 y 1500 msnm). Sus frutos maduran 10 meses después de la florescencia. El tamaño del fruto es relativamente grande (125 a 2500 gramos) y posee un color verde opaco.

Antillana: se cree que es originario de la Sierra Nevada de Santa Marta por lo que es la más común en nuestro país. Estas plantas son cultivadas desde el nivel del mar hasta una altura de 1200 msnm. Sus frutos maduran entre 5 a 8 meses después de la florescencia de color verde claro a amarillo rojizo y de peso entre 250 y 2500 gramos.⁸

3.3.7 Variedades Comerciales. Las variedades comerciales más cultivadas en Colombia, además de las llamadas criollas, pertenecen a las razas antillana y guatemalteca y los cruces entre ellas.

En el país se conocen catorce variedades de aguacate, cuyas características físicas y químicas se resumen en el siguiente cuadro

Cuadro 2. Variedades de Aguacate

variedad	raza	color corteza	Forma	peso	pulpa	semilla	grasa	fibra
trinidad	guatxantill.	verde oscuro	Ovoide	560	80	10	13	3,6
Booth 8	guatxantill.	verde oscuro	Ovoide	360	75	12	8,5	2,8
Booth 1	guatxantill.	verde oscuro	globosa	413	67	26	8,2	2
Peterson	Antill.	verde amarillenta	Elipsoide	350	70	20	4,8	1,8
Collinson	guatxantill.	verde amarillenta	Oblonga	473	79	10	2	5,8
Trapp	Antill.	verde amarillenta	piriforme	450	73	18	5,5	0,7
Lorena	Antill.	verde amarillenta	Oblonga	432	84	10	8,7	0,5
Valle	Antill.	Verde claro	Piriforme	638	77	14	6,3	1,4
Choquette	guatxantill.	Verde oscuro	Ovoide	448	77	17	12,8	0,5
Collinred	guatxantill.	Morado	Ovoide	326	79	13	5,6	0,7

Fuente: ICA

Aguacate Criollo O Común: El fruto más conocido y consumido en Colombia es la variedad Criollo o Común, es un fruto de cuello largo, de cáscara lisa y bajo contenido de aceite. Tiene diferentes nombres dependiendo de su forma, color y sitio de producción. Algunos tipos de aguacate son de excelente producción, presentación y sabor,⁹ pero en general la calidad del aguacate común es muy

⁸ Prohaciendo. clasificacion del aguacate, 2011

⁹ Asofrucol, variedades predominantes, 2012

irregular y normalmente tiene un alto contenido de fibra, además de semilla grande, la producción es tardía y sus árboles son altos lo que dificulta su recolección. La variedad de aguacate Criollo es la variedad utilizada para el desarrollo de los híbridos de las diferentes variedades en el país, gracias a su adaptación en los diferentes pisos térmicos de la región nacional. Los híbridos y las variedades mejoradas son precoces, sus frutos son de buena calidad porque no tienen fibra, sus semillas son pequeñas y el contenido de aceite es alto.¹⁰ Uno de estos híbridos es la variedad Hass. Esta variedad fue originada en la Hebra Heights, California, registrada en 1932. Principal cultivo en el mundo, las características del árbol le permiten dar bastante producción, es auto fértil, aunque se recomienda como polinizador el aguacate variedad Fuerte, sus frutos son de tamaño pequeño, su peso oscila entre 150 a 400 g forma ovoide periforme, la cáscara es rugosa, de color verde que en estado de madurez consumible se torna de color morado intenso, el contenido de grasa de este fruto es de 17 a 21% en base húmeda, en Colombia se cultiva en climas fríos en alturas de 1800 a 2600 msnm, la relación en peso de cáscara: semilla: pulpa es 8,5:11,5; 70% respectivamente. Tiene la piel negra, rugosa y gruesa. Su pulpa es abundante y de color verde claro; la semilla es pequeña. Es la primera variedad del mundo, en cuanto al volumen de producción y comercialización. Ello es debido a su alto nivel de productividad, excelente calidad de la pulpa y a su tardía época de maduración; además, hay que indicar que el fruto puede mantenerse bastante tiempo en el árbol sin disminuir apreciablemente su calidad y se comporta bien en el transporte debido a su corteza tosca y gruesa, y los parámetros de calidad para la exportación del fruto están referidos a esta variedad.

Variedad Hass: En lo que respecta a la temperatura, las variedades tienen un comportamiento diferente de acuerdo con la raza. La raza Antillana es poco resistente al frío mientras que las variedades de la raza Guatemalteca son más resistentes y las Mexicanas, las que presentan mayor tolerancia al frío.

En cuanto a precipitación, se considera que 1200 milímetros anuales bien distribuidos son suficientes. Sequías prolongadas provocan la caída de las hojas, lo que reduce el rendimiento; el exceso de precipitación durante la floración y fructificación, reduce la producción y provoca la caída del fruto. El factor precipitación condiciona las horas luz, por ello, es importante que la zona donde se vaya a establecer el cultivo tenga por lo menos un promedio de 1.500 horas luz/año.¹¹ El viento produce daño, rotura de ramas, caída del fruto, especialmente cuando están pequeños. También, cuando el viento es muy seco durante la floración, reduce el número de flores polinizadas y por consiguiente de frutos. El exceso de humedad relativa puede ocasionar el desarrollo de algas o líquenes sobre el tallo, ramas y hojas o enfermedades fúngicas que afecten el follaje, la floración, la polinización y el desarrollo de los frutos. Un ambiente muy seco

¹⁰ Prohaciendo. Clasificación del aguacate, 2011

¹¹ Agrocadenas Oleoginosas de Colombia, 2009.

provoca la muerte del polen con efectos negativos sobre la fecundación y con ello la formación de un menor número de frutos.

3.3.8 Manejo Del Cultivo

Siembra: El cultivo de aguacate es una actividad de tardío rendimiento que comprende las siguientes etapas:

Vivero: En esta fase se parte de la siembra de las plantas denominadas patrones sobre las que se injertan yemas de variedades reconocidas por su aceptación en el mercado y productividad, proporcionándoles los cuidados necesarios para obtener una planta que garantice posteriormente un cultivo rentable. Esta etapa normalmente es realizada por viveristas especializados y con registro del ICA.

Selección del lote: La selección del sitio donde se piensa establecer el cultivo de aguacate, es de vital importancia ya que al ser una especie de gran exigencia de suelos y con una vida útil superior a 10 años, la buena ubicación del cultivo va a ser la base para una buena productividad. El suelo deben ser Textura liviana, profundos, bien drenados, con pH neutro o ligeramente ácido (5,5 a 7) o suelos arcillosos pero con buen drenaje.

Trazado y Ahoyado: Esta labor se realiza días antes de la siembra y consiste en señalar los sitios donde se van a sembrar las plantas de aguacate.

La práctica del ahoyado consiste en hacer huecos de 40 cm x 40 cm x 40 cm, a los cuales se les debe adicionar un producto (s) para el control de nematodos y hongos.

Siembra: Al momento de tener los hoyos listos para la siembra, en ellos se debe incorporar de 2 a 5 Kg de materia orgánica bien seca y compostada, de 1 a 2 Kg de cal agrícola o dolomítica, 50 grs de un fertilizante a base de fósforo (DAP) y 200 grs de micorrizas.

Para tener éxito en la producción de aguacate, se debe tener muy en cuenta la elección del material vegetal, el cual debe de provenir de viveros certificados por el ICA, para garantizar que las plantas que se van a sembrar en el lote estén sanas y

libres de plagas o enfermedades, que puedan afectar el huerto durante las siguientes etapas de cultivo.

Plateos y control de arvenses: Esta práctica tiene como propósito eliminar la competencia ejercida por otras especies alrededor del tallo. El plateo en el cultivo de aguacate, se debe hacer antes de la siembra de las plantas en el sitio definitivo y una vez establecida la plantación, y también deben realizarse a mano o con herbicidas. No se debe utilizar herramienta en la zona del plato para realizar esta labor, porque estas pueden ocasionar heridas en las raíces y por ende producir enfermedades de tipo fungoso.

Producción: A partir del segundo año se inicia la fructificación de los árboles la cual se puede prolongar por más de veinte (20) años, en esta fase se continúa con el manejo permanente del cultivo en cuanto a control de plagas y enfermedades, fertilización, manejo de arvenses, podas y de esta forma obtener producciones rentables. Los volúmenes de producción evolucionan de la siguiente manera:

- Primer año de producción 0.5 toneladas por Ha. (tercer año de edad del cultivo)
- Segundo año de producción 4 toneladas por Ha. (cuarto año de edad del cultivo)
- Tercer año de producción 10 toneladas por Ha. (quinto año de edad del cultivo)
- A partir del quinto año de edad de cultivo, se estabiliza la producción en 10 toneladas por Ha.

3.3.9 Índice De Madurez

Figura 6. Índice de madurez del aguacate criollo



Fuente: Guía técnicas para el cultivo del aguacate, 2002

El grado óptimo de madurez del fruto para realizar la recolección, es difícil de determinar por la diversidad de variedades y ambientes, por las variaciones en la duración de período de floración a cosecha y por las diferencias en el contenido de aceites que se van acumulando durante la maduración del fruto. El criterio de madurez que ha prevalecido ha sido el basado en el contenido de grasa en el fruto. La recolección se hace a mano utilizando escalera, se corte el pedúnculo por encima de la inserción con el fruto.

Dado que el fruto es climatérico cuya maduración puede ocurrir naturalmente durante el almacenamiento o puede inducirse utilizando de 10 a 100 ppm de etileno a 21 °C. tiene una actividad respiratoria muy intensa después de recolectado, su almacenamiento por períodos largos se hace difícil, ya que esta característica conlleva una intensa actividad microbiana y una fuerte disminución del contenido de agua en el fruto. La magnitud de la respiración del fruto depende de las variedades, grado de madurez y de las condiciones ambientales de la zona y del almacenamiento. Por esta razón, la conservación de los frutos de aguacate destinados a la exportación se realiza en cámaras o almacenes con atmósfera controlada.

3.3.10 Cosecha. La cosecha del aguacate se realiza en forma manual, con un cuchillo o tijera, los cortes deben hacerse de manera que se deje un pedúnculo de 0.5 cm de largo, pues si este se elimina o se deja muy corto, se acelera la maduración, el deterioro es más rápido y la fruta es más susceptible a la entrada de patógenos. La fruta se coloca en bolsas de tela que luego son vaciadas en cajas plásticas o bien se colocan directamente sobre una superficie limpia.

La fruta en las partes altas del árbol se cosecha utilizando varas a las que se adaptan cuchillas o tijeras accionadas desde el otro extremo y bolsas para recibir el producto cosechado, cuando los árboles son muy altos puede ser necesario el uso de una escalera para facilitar las labores de cosecha. Una práctica que debe evitarse es lanzar el aguacate cosechado desde las partes altas del árbol, por el riesgo de daños físicos que esto representa, especialmente si se llega a golpear contra el suelo. Algunos productores utilizan tubos de tela (sacos abiertos por ambos lados) para amortiguar la caída de la fruta desde lo alto de la escalera, esta práctica facilita la labor, pero se debe vigilar el efecto sobre la calidad y la incidencia de daños físicos sobre la fruta.

Los mejores cortes se logran utilizando tijeras bien afiladas para garantizar un menor daño físico, sin embargo, se debe tener cuidado de no rozar con la cuchilla la cáscara del aguacate, para evitar hendiduras que podrían ser un factor de rechazo y disminuir vida comercial al producto. La cosecha debe realizarse en las

horas más frescas del día, iniciando cerca de las 6:00 am, cuando la luminosidad permite valorar bien la madurez de la fruta. El aguacate cosechado se debe colocar dentro de cajas plásticas limpias llenas hasta $\frac{3}{4}$ de su capacidad, de esta forma se previenen daños por compresión al estibar las cajas durante el transporte.

Los implementos de cosecha deben estar limpios y desinfectados para evitar la contaminación de la fruta y del árbol. La desinfección de las herramientas de cosecha puede hacerse con alcohol (70%) o con cloro (5 ml/l de agua), lavando muy bien después con agua limpia, porque el cloro tiende a oxidar. Todas las herramientas, u otros utensilios que se pongan en contacto con la planta y el suelo, pueden transmitir agentes patógenos, por lo que como medida de prevención se deben sumergir en la solución desinfectante por unos pocos minutos. Las herramientas se pueden almacenar después de aplicarles una cubierta protectora de aceite, o lavarlas y secarlas antes de almacenarlas, para prevenir la corrosión.

Cuadro 3. Principales Enfermedades De Campo En Aguacate

Enfermedad	Síntomas	Control
Pudrición de la raíz (Phytophthora cinnamomi) Esta enfermedad es un problema en zonas bajas	Las hojas se amarillean, las hojas nuevas brotan acucharadas de color verde claro, el árbol muestra marchitez, las raíces se vuelven oscuras y quebradizas, la producción disminuye y desaparece.	Buen drenaje, usar semilla de viveros certificados, tratarla con agua caliente a 48°C, no intercalar con cultivos como cítricos u otros susceptibles a este hongo, eliminar totalmente la raíz de árboles infectados y desinfectar el hueco (al suelo se puede aplicar mancozeb o metalaxil).

principales	síntomas	control
Mancha negra o cercóspora (Cercospora purpura)	Ataca las hojas y produce pequeñas lesiones de color marrón oscuro, puede causar caída de las hojas y en los frutos lesiones pequeñas y resquebrajamiento de la corteza que facilita la entrada de Antracnosis.	Aspersiones con fungicidas a base de cobre. Hay gran variación en la susceptibilidad según los Distintos formas de cultivar
Maya y fusariosis	El follaje se seca homogéneamente y permanece adherido a las rama	Destruir troncos viejos, evitar acumulación de tierra y materia orgánica sobre el tallo, evitar heridas en tallos y raíces, quitar y quemar árboles infectados en el mismo lugar y desinfectar los hoyos con PCNB 75% (10 g/L y proporcionar buen drenaje al terreno).

principales	síntomas	control
Anillamiento del pedúnculo (Parecen estar involucrados Diplodia, Alternaria, Dothiorella, Colletotrichum Helminthosporium y Pestalotia, y algunas bacterias)	Cuando el fruto mide entre 3 y 5 cm el fruto se torna color púrpura del extremo unido al pezón hasta la Mitad del fruto y se cae. Al cortar la fruta en la mitad se observa una mancha negra En el área de la semilla.	Según experiencias de los Aguacateros recomienda controlar las deficiencias de boro y zinc (previo análisis Foliar y de suelo). Se aplica benomil más un Bactericida.
Antracnosis (Colletotrichum gloeosporioides)	Tizones florales y pudriciones de frutos recién formados y aborto, hasta pudriciones severas en la Fase de madurez. Otros síntomas: en frutos en su primer tercio de desarrollo se presentan pústulas o Costras de forma circular. En estados más avanzados de desarrollo se pueden observar manchas de color negro de forma irregular, brillantes y con una superficie lisa sin alterar la superficie del fruto, Generalmente secas.	Mantener una buena nutrición, árboles con poda de formación y podas de Saneamiento. Aplicar control químico con benomil y A z oxistrobina. Opciones orgánicas sería aplicar hidróxido de calcio combinado con sulfatos de Cobre. Además la aplicación de cepas reforzadas de Trichoderma sp

Fuente: Corpoica

Cuadro 4. Manejo De Insectos Y Ácaros En Aguacate

nombre	Síntomas	tratamiento
<p>Taladrador de la semilla (Heilipus luari) Taladrador pequeño de la semilla (Conotrachelus perseae)</p>	<p>El adulto perfora la cáscara del fruto, deposita los huevos, al nacer las larvas se introducen en la semilla de la cual se Alimentan. El Fruto se cae o pudre.</p>	<p>Recoger frutos que caen al suelo y enterrarlos bajo 40 cm de tierra (Hacerlo durante toda la cosecha). Limpiar y rastrear el suelo en los callejones entre árboles para Exponer las pupas a condiciones adversas y a sus depredadores. Sobre control con endosulfán a partir de frutos pequeños. Otros autores recomiendan malatión CE 83 0,125 L/100 Lde agua. 27 La destrucción de frutos dañados también se debe hacer en el centro de acopio. Se han iniciado trabajos sobre la muerte de las larvas y pupas usando el hongo Bouveria</p>

nombre	Síntomas	tratamiento
Trip del aguacate (Heliothrips haemorrhoidalis)	La epidermis de los frutos y de las hojas se engrosa y se Agrieta.	Mantener un control adecuado de malezas que sirven de refugio o como hospederas alternantes de los trips. Se puede hacer control usando piretroides (consultar al MAG) En México hacen 3 aplicaciones de insecticidas cuando hay 10% de floración, otra cuando hay 100% de floración y otra cuando el tamaño del fruto es como una "canica", para ello recomiendan la permitirán CE 49 en dosis de 0,02-0,03 L/100 L de agua interesante es que en California, bajo ciertas condiciones que no se mencionan, hacen aplicaciones de extractos (en mezcla con melaza o azúcar) de la semilla de una planta llamada sabadilla (Lilacea). Esta semilla tiene unos compuestos con actividad estomacal en larvas y adultos.
Arañitas rojas (Oligonychus perseae, Oligonychus yothersi, Tetranychus urticae)	Forman colonias en el Envés Supervisar la plantación y revisar el Follaje. Recoger el follaje caído y quemarlo para evitar la dispersión de las hembras grávidas a otras partes de la plantación. Se habla de ácaros depredadores o sea que controlan la Caracterización las hojas y a los lados, en el haz se	La práctica de coleccionar polen y distribuirlo sobre las hojas cuando la población es baja, mantiene activa la población de ácaros depredadores. Acaricidas con azufre o Bacillus thuringiensis.

nombre	Síntomas	tratamiento
	<p>producen manchas amarillentas. Puede haber caída de las hojas. Se presenta en época seca.</p>	

Fuente: CORPOICA. 2012

Figura 7. Árboles en cosecha



3.3.11 Recolección Y Embalaje Desde Las Plantaciones. El uso de sacos (costales) para transportar la fruta desde el campo al sitio de empaque no se recomienda, porque permite que el aguacate sufra golpes, magulladuras, rozaduras y daños por compresión, debido a que la carga de otros sacos estibados llega directamente a los frutos, adicionalmente favorece la fricción entre los frutos y el incremento de la temperatura del producto. Aún para pequeños productores, la recomendación es que se utilicen cajas plásticas limpias para el producto cosechado.

Figura 8. Embalaje y transporte desde el Campo



Fuente: Ata San Martin, Cesar

Otra práctica que debe evitarse es el transporte a granel de la fruta cosechada, en el cajón de un vehículo de carga, práctica que realizan algunos productores por facilidad en el manejo de la fruta y porque brinda la posibilidad de llevar mayor cantidad, sin embargo bajo estas condiciones la fruta sufre mayores daños por compresión, roces y golpes, resultado del mal estado de las carreteras y a movimientos del vehículo debidos a curvas y pendientes.

Figura 9. Forma de transporte



Estos daños pueden resultar poco visibles por la firmeza del aguacate en el momento de la cosecha, pero el deterioro del producto se acelera y los daños se manifiestan cuando el producto alcanza la madurez de consumo, como oscurecimiento de la pulpa, maduración y ablandamiento no homogéneo, mayor susceptibilidad al deterioro y por lo tanto menor vida útil del producto.

3.4.12 Postcosecha. Se requiere de una selección previa de la fruta en el campo, separando aquella que no cumpla con los requerimientos establecidos, con lo que se logra bajar los costos de transporte y aumentar la eficiencia de la planta de poscosecha, pues solamente ingresará producto con los atributos de calidad requeridos, esta operación puede hacerse mientras se empaca la fruta (al sacarla de las bolsas de cosecha), evitando colocar fruta directamente en el suelo. También permite al productor decidir y tomar acciones sobre el uso que se le dará al producto que no califica (otros mercados, descartarlo cerca de la plantación, alimento animal u otro), con lo cual se evita que el producto de rechazo se deje en

la plantación. Generalmente los productores seleccionan el producto en el campo y mencionan que eliminan la fruta con daños por insectos, fruta con lesiones de roña de severas a muy severas y fruta con deformaciones, muy pequeña o con síntomas de enfermedades. El tiempo de espera de la fruta en el campo, para ser transportadas debe ser corto, la fruta debe colocarse bajo la sombra o en un lugar fresco y limpio, lo cual también reduce el riesgo de contaminación.

El tiempo de conservación del aguacate depende esencialmente del estado de madurez en el que la fruta sea cosechada y de los cuidados dispensados durante su manoseo. Las frutas cosechadas totalmente maduras, como también aquellas que no alcanzaron su madurez fisiológica o desarrollo completo deben ser rechazadas para su conservación. Los aguacates se conservan muy bien en cámaras frigoríficas durante cuatro semanas. Todas se mantienen bien a 7°C y una humedad relativa del 85% a 95%. La concentración de CO₂ debe ser de alrededor del 10%. 4.2.6 Infraestructura en fincas Por lo general, todas las fincas cuentan con un galerón rústico, donde acopian el producto ya sea para ser vendido directamente a los intermediarios; o como área de protección de la lluvia o sol mientras es llevado a los centros de acopio de la zona.

3.4.12.1 Transporte a La Planta De Poscosecha: El traslado de la fruta al centro debe ser cuidadoso en los aspectos que se detallan seguidamente: Condiciones del medio de transporte: Debe estar limpio y en buenas condiciones en su sistema de amortiguación. Preferiblemente no usar vehículos que han sido utilizados para transporte de animales, abono orgánico o productos químicos.

3.4.12.2 Acomodo y manipulación del producto

- Uso de cajas limpias, desinfectadas y en buen estado.
- Evitar golpes al cargar y descargar las cajas con la fruta, nunca se deben tirar ni lanzar.
- Vigilar que el llenado de las cajas sea el correcto, de modo que no se presione la fruta al estibar las cajas en el medio de transporte.
- Realizar un buen estibado de las cajas, conservando la alineación de modo que coincidan las esquinas y los lados conforme se acomodan unas cajas sobre otras. • Cubrir la carga con toldos claros para evitar las quemaduras de sol y lluvia, pero dejar espacio para circulación del aire, de modo que la fruta pueda refrescarse durante el transporte.

Higiene del transportista y ayudantes: Deben tener buenas prácticas de higiene quienes manipulen las cajas con los frutos.

Conductor: Debe ser cuidadoso durante el transporte y evitar movimientos bruscos, especialmente por caminos en mal estado, con curvas y pendientes, esto reducirá los riesgos de daño físico en las frutas. Si al llegar al centro de acopio o planta empacadora hay tiempos de espera, mantener el medio de transporte bajo la sombra para evitar el calentamiento de la fruta.

Figura 10. Forma de transporte



3.3.12.3 Adecuación del Aguacate: En la planta el producto se acondiciona para el mercado fresco, las operaciones que allí se realizan contribuyen a mantener la calidad del producto, extender su vida útil y garantizar al consumidor productos inocuos. Es importante capacitar al personal de la planta y a los agricultores sobre los cambios en el aguacate durante la maduración, las enfermedades más comunes, daños mecánicos y cómo se manifiestan cuando la fruta alcanza la madurez comestible, los cambios de color, daños por insectos y otros, así como las medidas preventivas para minimizar su aparición. La preparación del aguacate para el mercado fresco también debe tomar en cuenta los requerimientos del mercado meta, las características y condiciones en la cadena de distribución y comercialización (tiempos, temperaturas, tipo de vehículos, etc.) a las que el producto estará sometido desde la planta poscosecha hasta los puntos de venta y sus exhibidores.

3.3.12.4 Recepción e inspección: La calidad del aguacate no mejora después de la cosecha, pero puede conservarse mediante el manejo cuidadoso en el campo, durante las operaciones en la planta y la cadena de comercialización. Las especificaciones de calidad exigidas por la planta de empaque o procesado deben ser conocidas por todos los productores y se debe dar seguimiento a las labores de campo y manejo de la fruta por medio de visitas y control de los registros que lleven sobre las prácticas de campo.

El recibo de la fruta debe ser ágil, para evitar las esperas en el medio de transporte bajo el sol o la lluvia, que deterioran la calidad. La operación de recepción tiene algunos trámites, como el registro de la cantidad de producto que se entrega, la procedencia de los productos, la identificación del lote, documento de recibo para el productor, entre otros; algunos aspectos técnicos se incluyen dentro del término inspección como la vigilancia de la calidad de las frutas que se reciben, la cual debe ajustarse a los criterios de cosecha, la acomodación del producto para evitar la contaminación cruzada y permitir su identificación en todo momento, así como la revisión del medio de transporte y los empaques.

3.3.12.5 Selección: Después de la inspección, el producto debe seleccionarse para eliminar aquellos frutos con daño físico y/o por insectos, cicatrices, malformaciones, frutos inmaduros o sobremaduros, entre otros; según las especificaciones de calidad que tenga el mercado al que se dirige la fruta. Esta etapa complementa la selección realizada en el campo, pero no la sustituye, pues se hace con el fin de asegurar que el producto que ingresa tenga las características de calidad requeridas, y para evitar que producto en mal estado contamine el agua de lavado y los equipos en la planta de empaque.

3.3.12.6 Lavado y desinfección: La función del lavado y la desinfección de la fruta es remover la suciedad y los microorganismos patógenos de la superficie del aguacate. El lavado es superficial y con el se reduce la carga microbiológica que trae la fruta desde el campo. Esta operación es muy importante para preservar la calidad de la fruta (extender la vida útil) y minimizar el riesgo de transmitir enfermedades a los consumidores. Los aguacates crecen distanciados del suelo, con lo cual el riesgo de contaminación microbiológica es menor comparado con otros productos que crecen cerca de la tierra (fresas, por ejemplo); sin embargo, las plantaciones están expuestas al ambiente, hay otros vectores de contaminación como los operarios de campo, los materiales de empaque, medios de transporte y otros.

Figura 11. Pileta de lavado



Fuente: Eco agricultor

Para esta operación se utiliza principalmente agua clorada (100 a 150 ppm), utilizando hipoclorito de sodio o de calcio, en un tratamiento por inmersión que tarda de 2 a 3 minutos. Las soluciones de cloro tiene la característica que su efectividad depende de la concentración de cloro, la temperatura y especialmente el pH de la solución, que debe estar entre 6,0 y 7,0, niveles a los cuales se encuentra la mayor actividad del cloro como agente desinfectante. Algunas recomendaciones para que este tratamiento sea efectivo a lo largo del día son las siguientes:

Utilizar agua de buena calidad, para lo cual debe controlarse su calidad microbiológica y química (análisis periódicos), tanto para el caso en que se utilice agua de tubería como de pozo u otra fuente.

Controlar la concentración del cloro y el pH del agua de lavado a lo largo del día.

Realizar cambios de agua cuantas veces se requiera según la cantidad y suciedad de producto lavado.

Utilizar empaques de campo (cajas plásticas) limpias y desinfectadas con frecuencia y evitar colocar el producto directamente sobre el suelo.

Es conveniente que el lavado se haga utilizando cajas limpias, para lo cual se puede hacer un trasvase cuidadoso de la fruta en la planta empacadora, a la vez que se selecciona.

Es importante tomar en cuenta las recomendaciones anteriores para evitar que las pilas de lavado y desinfección se conviertan en un foco de contaminación para la fruta fresca que se lava.

3.3.12.7 Tratamientos con fungicidas. Las enfermedades más comunes durante la postcosecha del aguacate son antracnosis y la pudrición del pedúnculo, el control de estas y otras enfermedades inicia en el campo, con las prácticas cosecha y postcosecha de la fruta. Adicionalmente a las medidas preventivas, la fruta debe someterse a un tratamiento con fungicida para curar infecciones latentes y prevenir el desarrollo de otras.

La implementación de un tratamiento con fungicida por inmersión es muy fácil de realizar con el producto empacado en cajas plásticas con suficientes drenajes, con tiempos de inmersión de un minuto, posteriormente es importante remover la humedad superficial después del tratamiento, lo cual puede hacerse mediante rodillos con espuma en procesos continuos, con el uso de ventiladores sobre el producto, o bien dejándola escurrir por un tiempo prudencial.

3.3.12.8 Empaque: Las principales funciones de los empaques son contener y proteger al producto hasta el mercado meta, además facilita el manejo y comercialización, con peso y calidad uniformes en cada empaque. El empaque debe proporcionar suficiente resistencia mecánica para soportar el estibe de las cajas y no trasladar el esfuerzo a la fruta empacada, permitir un enfriamiento rápido y evitar la acumulación de gases indeseables como el etileno para evitar que se acelere la maduración.

Figura 12. Empaque en canastilla plástica o Caja de cartón



Las dimensiones del empaque generalmente las impone el comprador, están dadas por aspectos de comercialización que el mercado ha definido con una determinada cantidad de producto por caja, tamaños definidos, color y otros atributos. El diseño y materiales puede o no, ser especificado por el comprador, en ocasiones, para los mercados locales la selección del empaque depende en gran medida de los precios y disponibilidad de los empaques.

Para seleccionar el empaque adecuado se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Requerimientos del mercado: dimensiones y especificaciones especiales (reutilizable, reciclable, etc.)

- Cantidad de producto por empaque en peso, número de frutas por empaque, etc.
- Resistencia mecánica, el empaque es el que debe resistir los esfuerzos a lo largo del transporte, almacenamiento y comercialización de la fruta, bajo condiciones de enfriamiento y alta humedad relativa (90-95%).
- La ventilación debe permitir la circulación del aire frío a través de las cajas para enfriar el aguacate y evitar la acumulación de gases indeseables dentro de los empaques. Por ejemplo, es preferible el uso de ventilaciones alargadas (cerca del 5% del área del empaque para cajas de cartón corrugado), ubicadas dejando al menos 5 cm de distancia de las aristas verticales de las cajas, para disminuir el efecto en la reducción de la resistencia mecánica.
- Disponibilidad de espacio para el almacenamiento. Cuando se utilizan empaques plásticos, uno de los mayores problemas es el espacio que requieren para el almacenamiento, pues por lo general no se pueden almacenar uno dentro del otro. En ese sentido los empaques de cartón permiten el almacenamiento de una gran cantidad de cajas en poco espacio, las cuales se van armando conforme se necesiten.
- Costo y disponibilidad en el mercado. El empaque generalmente representa un alto porcentaje del costo del producto empacado (20 a 30%) para la mayor parte de los productos agrícolas frescos, lo cual obliga a una selección cuidadosa del empaque y sus materiales. Esto ha llevado a los empacadores a comprar empaques plásticos de segunda mano, sin embargo, la reutilización de empaques requiere que estos sean lavados y desinfectados antes de ser usados, y que se almacenen en un lugar limpio y libre de plagas.

3.3.12.9 Enfriamiento Y Almacenamiento Temporal: La temperatura óptima de almacenamiento contribuye a conservar la calidad de la fruta y extender su vida comercial. La fruta con madurez de consumo, que ya ha perdido firmeza y cuyos atributos sensoriales de aroma y sabor se han desarrollado puede almacenarse a mayor temperatura (12 a 14 °C), con altos niveles de humedad relativa (90-95%). Cuando la fruta tiene madurez de consumo es mucho más sensible a los daños mecánicos, por lo que el transporte y distribución deben ser muy cuidadosos y es por esto que se prefiere comercializar fruta que no haya alcanzado su madurez de consumo. El enfriamiento del aguacate puede hacerse en cuartos fríos, el producto empacado se coloca en forma ordenada dentro de los cuartos refrigerados y se deja enfriar hasta su temperatura óptima de almacenamiento. El acomodo del producto es importante para facilitar la circulación del aire a través

(por dentro) y alrededor de las cajas durante el enfriamiento en cuarto frío, o con aire forzado. La capacidad de refrigeración y operación de los cuartos fríos son aspectos muy importantes para asegurar el enfriamiento de la fruta. Los equipos de refrigeración deben diseñarse para que puedan absorber en un tiempo predeterminado la carga térmica (calor) del producto y los materiales de empaque, la estructura, personas trabajando, cambios de aire y otros. Para ello es importante que durante el diseño se conozcan las condiciones ambientales del lugar donde se ubicará el cuarto frío, la cantidad de producto que almacenará, la temperatura con que la fruta viene de campo, el tiempo que permanecerá dentro de las cámaras y el tiempo en que debe enfriarse el producto.

La operación de las cámaras refrigeradas incluye un buen control de la temperatura y la humedad relativa, higiene y sanitización de la estructura, acomodo de la fruta dentro del cuarto frío, manejo de inventarios (primeros productos que ingresan deben ser los primeros que se despachan), mantenimiento preventivo del equipo de refrigeración y humidistato (regulador de humedad relativa), minimizar el tiempo en que la puerta del cuarto frío permanece abierta y el del personal que trabaja dentro de las cámaras. Se deben llevar registros de las operaciones de limpieza y los controles de temperatura y humedad relativa. El aguacate también puede enfriarse con agua (hidroenfriamiento), pero es importante que una vez que el producto se enfríe, se seque y se mantenga en un cuarto frío.

3.3.13 Transporte final: Es recomendable el uso de camiones refrigerados, pues las fluctuaciones de temperatura provocan la condensación de agua sobre la cáscara de la fruta y esto favorece el deterioro patológico del aguacate y le resta vida comercial. Si las distancias son cortas, pueden utilizarse camiones con aislamiento térmico para conservar la temperatura del producto. El manejo de la temperatura durante el transporte debe ser más cuidadoso cuando se transporta aguacate con madurez de consumo, porque el producto es más sensible a los daños físicos y el efecto del incremento en la temperatura sobre el deterioro del producto es mayor.

Si el almacenamiento del aguacate no se utilizaron los cuartos fríos para su almacenamiento se podrían transportar en camiones sin sistema de refrigeración para viajes cortos ya que esto se han manejo a temperatura ambiente por el tiempos que dura en la planta y las distancias de mercados.

3.4 CALIDAD, ESTÁNDARES Y CONTROL DE CALIDAD

Figura 13. Fruto de aguacate (PERSEA americana)



3.4.1 Índices De Calidad. En general el término calidad se puede definir como el conjunto de cualidades de un producto que ofrece al consumidor entera satisfacción por el precio que está dispuesto a pagar. La percepción de la calidad depende entonces de los gustos y preferencias de los consumidores y varía para los diferentes actores de la cadena de comercialización, que actúan como clientes intermedios, por lo que las características que el producto debe cumplir puede variar significativamente para un mismo producto; aunque todos los que intervienen en el proceso deben tener en consideración las demandas del consumidor final.

3.4.1.1 Para el productor: La percepción de la calidad para un agricultor incluye aspectos en campo como rendimiento, resistencia a las enfermedades, tiempo entre la siembra y la cosecha, insumos agrícolas que debe emplear, precios del mercado y los atributos del producto que exige su cliente (forma, tamaño, apariencia y otros). Requiere colocar sus productos con buenos precios en una época de cosecha específica.

Para el intermediario y el transportista: Para estos integrantes de la cadena de comercialización, la calidad involucra las características de apariencia que le piden sus compradores; además, el producto debe ser resistente, y mantener sus

atributos durante el transporte, de modo que las pérdidas por daños sean mínimas desde que compran el producto hasta que lo venden.

Para el vendedor al detal: Este eslabón de la cadena es el que se acerca más al consumidor final; a él le corresponde exhibir y vender el producto. Desde su punto de vista, el producto debe tener una excelente apariencia, estar firme y con buenos atributos de calidad internos (sabor, textura, grado de madurez adecuado) de manera que el consumidor lo compre y se cree fidelidad.

Además requiere que mantenga su calidad durante los días en exhibición y unos cuantos más, de manera que las pérdidas en los puntos de venta sean mínimos y la satisfacción del cliente sea máxima. Para este extremo de la cadena de comercialización es importante mantener una calidad consistente y uniforme a través del tiempo y que el abastecimiento sea regular, de manera que siempre puedan ofrecer a sus clientes productos similares a lo largo del año.

Para el consumidor: Un aguacate de buena calidad, puede ser un aguacate firme (o con firmeza de consumo), fresco, sin golpes, y sin daños por enfermedades o insectos. El precio de los productos es un factor importante en la percepción de la calidad a lo largo de la cadena de comercialización, depende de muchos factores como oferta y demanda, condiciones climáticas, atributos de calidad, entre otros.

Algunos mercados buscan minimizar los precios aunque deban sacrificar algunos atributos de calidad, mientras que otros mercados son muy exigentes con las características del producto así como la seguridad que ellos ofrecen a través de programas de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, que minimicen el riesgo de contaminación de los productos y de transmitir enfermedades a los consumidores.

Estándares De Calidad: Las normas de calidad para productos agrícolas frescos se establecen como apoyo a la comercialización de los mismos, de manera que el comprador y el vendedor hablen en los mismos términos. Cuando estas se utilizan, el comprador se asegura que va a recibir productos con una calidad mínima establecida (tamaño, color, forma, tolerancia de presencia de algunos defectos, etc.) por el precio pactado; de manera que puede aceptar o rechazar el producto al recibirlo.

Por su parte, al vendedor también le es útil utilizar las normas, porque esto le permite negociar mejor sus productos, y hasta lograr precios preferenciales diferenciados por calidad y se asegura que si se ajusta a tales normas va a evitar

rechazos en las entregas o castigos en los precios. Las normas de calidad para aguacate, incluyen como atributos de calidad el color verde, la frescura, la sanidad, ausencia o tolerancia de defectos como daños mecánicos, manchas, daños por insectos y otros, así como los rangos de peso o calibre.

Figura 14. Fruto partido en mitad



Fuente: Guía técnica manejo del aguacate

Las cadenas de supermercados han contribuido con el establecimiento de normas de calidad propias y a la vez han apoyado al productor para que implemente los cambios necesarios en sus fincas con el fin de minimizar los riesgos de contaminación de las frutas en su etapa de producción y manejo postcosecha. Con ello, aseguran una calidad uniforme para los clientes y pueden identificar con relativa facilidad el origen de problemas que se pueden presentar con algunos productos, pues sus programas permiten identificar la procedencia y tratamientos a los que ha sido sometido durante su etapa de producción y comercialización.

3.4.1.2 Criterios de Calidad para la Selección Y Clasificación: Los programas de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, programas de selección de proveedores, manejo de plaguicidas, procedimientos de limpieza y desinfección, y otros son necesarios para poder llevar al consumidor productos de buena calidad y seguros (inocuos). Todos estos programas incluyen una serie de registros que permiten identificar el origen del producto en todo momento y las prácticas que se le realizaron en el campo y en el centro de acopio, para protección del consumidor, de los productores y empacadores. Los registros de estos programas son un respaldo del buen manejo de sus plantaciones y productos. Las normas de

calidad para el aguacate generalmente incluyen la presencia o no de las siguientes características:

Figura 15. Fruto daños por insectos



Fuente: Guía técnicas para el cultivo del aguacate, 2002

Figura 16. Fruto daños por enfermedades



Fuente: Guía técnicas para el cultivo del aguacate, 2002

Figura 17. Fruto pudrición en la pulpa



Fuente: Guía técnicas para el cultivo del aguacate, 2002

Figura 18. Fruto fibras oxidadas (color café)



Figura 19. Fruto rajaduras o quebraduras



Fuente: Fuente: Guía técnicas para el cultivo del aguacate, 2002

4. METODOLOGIA

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES FALLAS PRESENTADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN EN COSECHA Y POSTCOSECHA

Se realizó un diagnóstico durante un (1) año en las veredas El Cobre, El Cairo, La Vega del Oso, La dorada, Los Reyes, El Guamito, El Loro, El Limón, La Unión, Aguas Calientes, Santa Paula, Mesarrica y Alto de La Paz, por medio del cual se detectaron las siguientes fallas:

- No se percibe la producción de aguacate criollo como un cultivo comercial sino como un árbol silvestre.
- Desconocimiento técnico en el manejo del cultivo
- Poca aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas
- Escasa capacitación en la producción de aguacate criollo por parte de instituciones gubernamentales.
- Presencia continua de enfermedades y plagas, especialmente por desconocimiento técnico.
- Corte inadecuado del fruto
- Utilización de embalaje inadecuado en finca durante la recolección.
- Manejo que ocasiona pardeamiento enzimático al interior del fruto, mediante acción mecánica durante la recolección y transporte desde la finca.
- Comercialización si seleccionar ni clasificar.

4.2 CONFORMACIÓN DE UNA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE AGUACATE EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN, CESAR

En el municipio de San Martín, Cesar viendo la problemática año tras año con problemas para comercialización del aguacate criollo, por la falta de capacitación en cuanto al manejo del cultivo y el no estar organizados para lograr conseguir mejores resultados, se tomó la decisión de crear una Asociación de productores de aguacate ASOPAG, un número de 70 asociados, la cual consta de un presidente, secretario y junta directiva nombramiento de un presidente y una junta directiva, la cual se conformó con la finalidad de capacitar, apoyar y asegurar un mercado sostenible y rentable.

4.3 SIEMBRA DE PLANTAS NUEVAS DE AGUACATE EN LAS DIFERENTES VEREDAS QUE CONFORMAN EL MUNICIPIO.

Es una manera de incentivar el incremento de áreas sembradas en el municipio de San Martín, Cesar y fortalecer el sector productor de aguacate, gracias a la ayuda de Gobierno Nacional con el Departamento para la Prosperidad Social (DPS). Fueron favorecidas 79 familias de las veredas de la parte alta como son La Vega del Oso, El Loro, La Dorada, los Reyes, Alto de La Paz, ;Mesarica, Los Bagres, El Limón, La Unión, El Cobre, El Cairo, Lagunitas, el Alto de La Raya y Santa paula. Cada uno de estos beneficiarios recibieron 175 árboles de aguacate para un hectárea, de las variedades choquett y Lorena sembradas en el mes de septiembre de 2015, junto a esto capacitaciones en el manejo de siembra, mantenimiento, seguimiento, cosecha. Esto aplicado a las buenas prácticas agrícolas de BPA.

Figura 20. Entrega de material vegetativo



4.4. CAPACITACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS –BPA-

Estas capacitaciones se llevaron a cabo en diferentes puntos específicos de la veredas y en el municipio de san Martín, contando con el acompañamiento de ingenieros agrícolas, administradores de empresas agropecuarias, director de la ata del municipio tecnólogos agropecuarios e ingenieros agrónomos todas estos mencionados aportados por el DPS. Se realizaron el mes de agosto, septiembre y octubre las respectivas capacitaciones, seguido a esto quedo la necesidad de organización.

Figura 21. Capacitaciones en BPA



4.5 ESTABLECIMIENTO DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN, COSECHA Y POSTCOSECHA, MÁS ADECUADAS PARA EL MANEJO DE AGUACATE CRIOLLO EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN, CESAR

El cultivo de aguacate criollo en es una actividad de tardío rendimiento que comprende las siguientes etapas:

Vivero: En esta fase se parte de la siembra de las plantas denominadas patrones las cuales sean de seleccionar los mejores semillas o yemas sobre las que se injertan variedades reconocidas por su aceptación en el mercado y productividad, proporcionándoles los cuidados necesarios para obtener una planta que garantice posteriormente un cultivo rentable. Esta etapa normalmente es realizada por viveristas especializados y con registro del ICA.

Selección del lote: La selección del sitio donde se piensa establecer el cultivo de aguacate, es de vital importancia ya que al ser una especie de gran exigencia de suelos y con una vida útil superior a 10 años, la buena ubicación del cultivo va a ser la base para una buena productividad.

El suelo debe contar Textura liviana, profundos, bien drenados, con pH neutro o ligeramente ácido (5,5 a 7) o suelos arcillosos pero con buen drenaje

Trazado y Ahoyado: Esta labor se realiza días antes de la siembra y consiste en señalar los sitios donde se van a sembrar las plantas de aguacate.

La práctica del ahoyado consiste en hacer huecos de 40 cm x 40 cm x 40 cm, a los cuales se les debe adicionar un producto (s) para el control de nematodos y hongos.

Siembra: Al momento de tener los hoyos listos para la siembra, en ellos se debe incorporar de 2 a 5 Kg de materia orgánica bien seca y compostada, de 1 a 2 Kg de cal agrícola o dolomítica, 50 grs de un fertilizante a base de fósforo (DAP) y 200 grs de micorrizas.

Para tener éxito en la producción de aguacate, se debe tener muy en cuenta la elección del material vegetal, el cual debe de provenir de viveros certificados por el ICA, para garantizar que las plantas que se van a sembrar en el lote estén sanas y libres de plagas o enfermedades, que puedan afectar el huerto durante las siguientes etapas de cultivo.

Plateos y control de arvenses: Esta práctica tiene como propósito eliminar la competencia ejercida por otras especies alrededor del tallo. El plateo en el cultivo de aguacate, se debe hacer antes de la siembra de las plantas en el sitio definitivo y una vez establecida la plantación, y también deben realizarse a mano o con herbicidas. No se debe utilizar herramienta en la zona del plato para realizar esta labor, porque estas pueden ocasionar heridas en las raíces y por ende producir enfermedades de tipo fungoso.

Producción: A partir del segundo año se inicia la fructificación de los árboles la cual se puede prolongar por más de veinte (20) años, en esta fase se continúa con el manejo permanente del cultivo en cuanto a control de plagas y enfermedades, fertilización, manejo de arvenses, podas y de esta forma obtener producciones rentables. Los volúmenes de producción evolucionan de la siguiente manera:

- Primer año de producción 0.5 toneladas por Ha. (tercer año de edad del cultivo)
- Segundo año de producción 4 toneladas por Ha. (cuarto año de edad del cultivo)
- Tercer año de producción 10 toneladas por Ha. (quinto año de edad del cultivo)
- A partir del quinto año de edad de cultivo, se estabiliza la producción en 10 toneladas por Ha.

Recolección: esta debe hacerse a los frutos aptos para la recolección utilizando una recolectora de fruto conformada por una tijera y una mochila debajo de esta

para que el fruto no sufra maltratos en el momento del corte y estos a su vez deben ir directamente a la canastilla la cual pasara en toda su etapa de la postcosecha

Postcosecha: Se requiere de una selección previa de la fruta en el campo, separando aquella que no cumpla con los requerimientos establecidos.

Generalmente los productores deben seleccionar el producto en el campo y mencionan que eliminan la fruta con daños por insectos, fruta con lesiones de roña de severas a muy severas y fruta con deformaciones, muy pequeña o con síntomas de enfermedades. El tiempo de espera de la fruta en el campo, para ser transportadas debe ser corto, la fruta debe colocarse bajo la sombra o en un lugar fresco y limpio, lo cual también reduce el riesgo de contaminación.

Trasporte: El traslado de la fruta de las áreas de cultivos a los puntos de transporte vehicular deben realizarse en las mismas canastillas las cuales posteriormente se ha recolectado el fruto en una angarilla adaptada a la canastilla para mitigar cualquier maltrato al fruto.

El transporte al centro debe ser cuidadoso en los aspectos que se detallan seguidamente: Condiciones del medio de transporte: Debe estar limpio y en buenas condiciones en su sistema de amortiguación. Preferiblemente no usar vehículos que han sido utilizados para transporte de animales, abono orgánico o productos químicos.

Conductor: Debe ser cuidadoso durante el transporte y evitar movimientos bruscos, especialmente por caminos en mal estado, con curvas y pendientes, esto reducirá los riesgos de daño físico en las frutas.

En la planta: el producto se acondiciona para el mercado fresco, las operaciones que allí se realizan contribuyen a mantener la calidad del producto, extender su vida útil y garantizar al consumidor productos inocuos.

Recepción e inspección: La calidad del aguacate no mejora después de la cosecha, pero puede conservarse mediante el manejo cuidadoso en el campo, durante las operaciones en la planta y la cadena de comercialización. Las especificaciones de calidad exigidas por la planta deben ser conocidas por todos los productores y se debe dar seguimiento a las labores de campo y manejo de la

fruta por medio de visitas y control de los registros que lleven sobre las prácticas de campo en esta etapa podemos eliminar aquellos frutos con daño físico y/o por insectos, cicatrices, malformaciones.

Selección: Después de la inspección, el producto debe seleccionarse para el mercado según las especificaciones de calidad que tenga el mismo al que se dirige la fruta. Esta etapa complementa la selección realizada en el campo, pero no la sustituye, pues se hace con el fin de asegurar que el producto que ingresa tenga las características de calidad requeridas, y para evitar que producto en mal estado contamine el agua de lavado y los equipos en la planta de empaque.

Lavado y desinfección: La función del lavado y la desinfección de la fruta es remover la suciedad y los microorganismos patógenos de la superficie del aguacate. El lavado es superficial y con el se reduce la carga microbiológica que trae la fruta desde el campo. Esta operación es muy importante para preservar la calidad de la fruta (extender la vida útil) y minimizar el riesgo de transmitir enfermedades a los consumidores.

Secado: Este se realiza de con circulación de aire a ambiente para evitar al máximo la manipulación continua del aguacate la cual se dejan en reposo para su secado natural.

Empaque: el empaque se realiza en canastillas platicas de boble piso para evitar la presión que ejercen los aguacates uno en sima de otros, con esto evitamos posibles maltrato y el manejo para el mercado es mucho más eficiente, rentable y competitivo

Almacenamiento: esta práctica la realizamos en la bodega de la planta con distancias considerable para la buena circulación del aire entre los lotes de canastillas. Es un lugar fresco con una temperatura controlada para la buena estabilidad del fruto y no tengamos frutos de diferentes estados de maduración.

Despachos: los despachos se realizaran con todos los requisitos y todo el cumplimiento exigido tanto por la planta como por nuestros clientes, estos se realizarán en las horas de la mañana para mantener una temperatura adecuada y facilidad para el trasporte del lugar de destino.

4.6. DISEÑO DE UNA PLANTA PARA EL MANEJO DE POSTCOSECHA DEL AGUACATE CRIOLLO EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTIN, CESAR

Se realiza el diseño de la planta empleando la distribución vertical, para favorecer el flujo de entrada y salida de producto, así como el desplazamiento de operarios. Igualmente, la distribución se estableció en forma de L para facilitar el flujo de materiales desde la entrada hacia la salida.

Esta llevada a cabo con el fin de mitigar problemas de comercialización de aguacate en la zona.

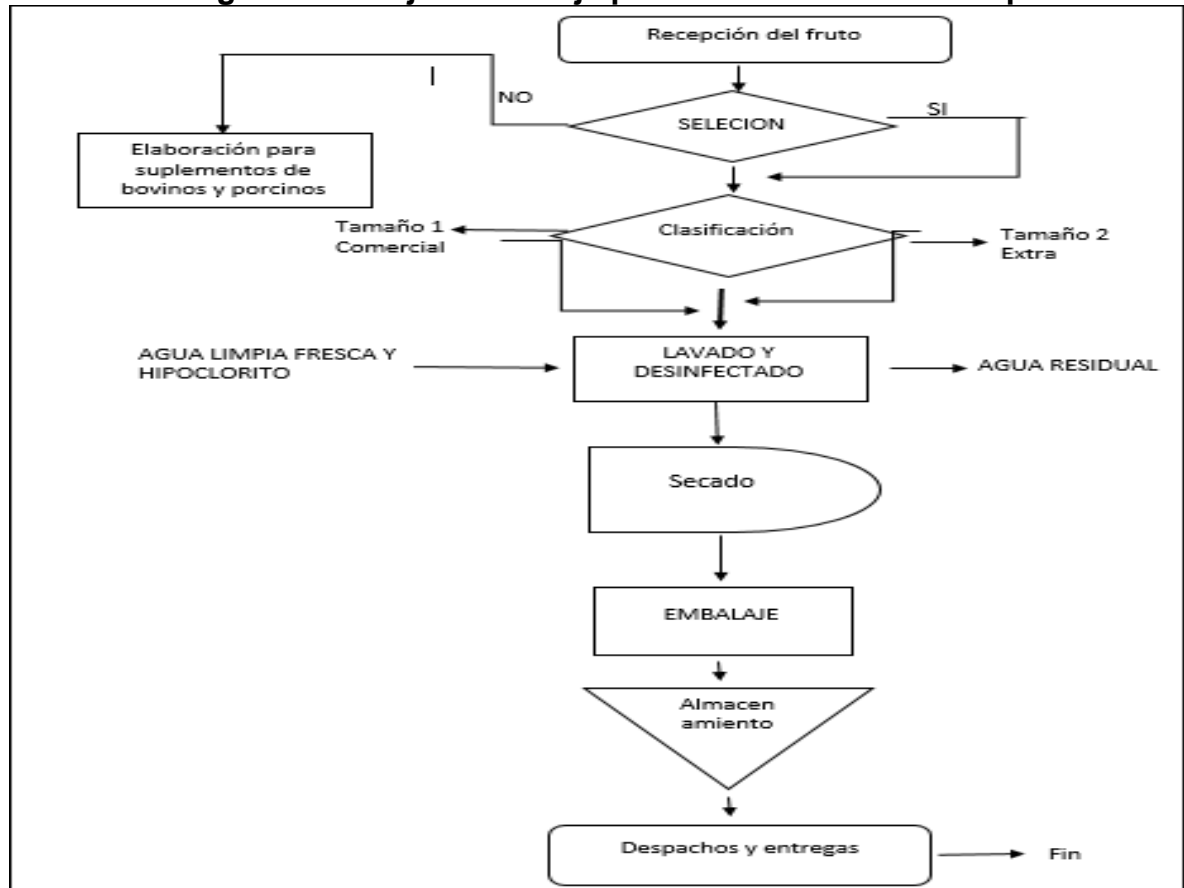
- Recolección del fruto: todo asociado debe garantizar que la recolección de este fruto no recibió maltratos inadecuados.
- Transporte del fruto destinado a un solo destino que será la planta de postcosecha
- Recepción llevada a cabo en la planta, fruto que será recibido con una serie de exigencias acordadas por los mismos asociados.
- Selección de la fruta donde se separan las frutas maduras de las demás
- Lavado del aguacate
- Selección según su tamaño, aspecto, color y tiempo de madurez.
- Encanastillado, empaquete y embalado en diferentes presentaciones.
- Organización por lotes de frutos
- Comercialización y transporte

4.6.1. Disposiciones iniciales para el diseño de planta. Para realizar el diseño de la planta fue necesario identificar el flujo de materia prima e insumos, teniendo en cuenta las operaciones de adecuación o nivel 0 de transformación para el fruto de aguacate criollo, lo cual se puede apreciar a través de un diagrama de flujo (ver ilustración 20). En el que se establecen las operaciones iniciales, intermedias y finales, así como la entrada y salida de materias e insumos.

La recepción del fruto se hace en canastilla con un manejo previo en finca, sin embargo en la planta se realiza selección donde se desechan los frutos con enfermedades y los que han sufrido daños por golpes y otros efectos mecánicos, estos pueden ser utilizados para la alimentación animal y la manufactura de productos cosméticos. Seguidamente los frutos clasificados para el mercado en fresco son dispuestos en el tanque de lavado utilizando agua potable e hipoclorito de sodio para disminuir la contaminación microbiológica, posteriormente se desplazan las canastillas hacia el área de secado donde se dejan ventilar al

ambiente, para pasar luego al embalaje y por ultimo al almacenamiento y despacho.

Cuadro 5. Diagrama de flujo de manejo postcosecha dentro de la planta.



4.6.1.1 Análisis de cada operación. Con el fin de poder establecer la distribución en planta, se elaboró el diagrama de procesos correspondiente, el cual arrojó información necesaria para considerar la ubicación de los equipos de acuerdo con las actividades a realizar, en conjunto con otros factores como son las dimensiones de los equipos y demás materiales (ver ilustración 21).

4.6.2. Materiales

4.6.2.1. Infraestructura

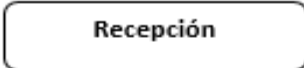


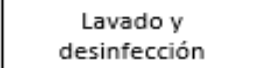
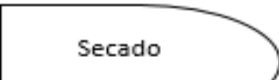
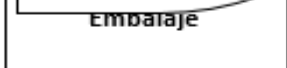

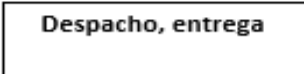
Tipo de material para paredes: ladrillo de 10 x 20 x 40 con pañete

Techo: láminas de material termo-acústico

Bigas, columnas: en concreto más varilla calibre

Tubería de agua: tubo pvc
 Tubería cañerías: tubo pvc tipo pesado
 Parte eléctricas:
 Puertas: metálicas 220 de alto por 120 de ancho
 Puerta portón: 240 de alto por 160 de ancho
 Rampla en concreto
 Rejillas en acero inoxidable. Para los drenajes de la planta
 Pisos, baldosa tipo pesado antideslizante.

Cuadro 6. Diagrama de procesos

	<p>En este punto se recibe el aguacate de los asociados los cuales tienen que venir en canastillas para su entrega, luego se realiza el pesado y se emite documento al asociado. Se registran las entradas</p>
	<p>En este paso se selecciona el aguacate ya que por las distancias de su origen son retiradas para evitar que tengan posibles golpes y maltratos, el fruto que no salga apto será utilizado para alimentación porcina y bovina</p>
	<p>En esta punto se clasifica el fruto según su tamaño nombrados como tipo comercial y tipo extra para sus respectivos mercados</p>
	<p>Para esta etapa se utiliza agua limpio y fresca más una adición de hipoclorito en cantidades de 1 parte por millón</p>
	<p>En este punto se deja el aguacate en reposo para que sus secado se si necesidad de tanta manipulación del fruto con un tiempo minio de 3 horas.</p>
	<p>Se utilizaran canastillas de doble piso para mitigar la presión que ejercen el fruto contra fruto ya que nuestros mercados potenciales se encuentran a más de 6 horas de camino.</p>
	<p>Duración máximo en el almacén para ser despachas 18 horas, en este sitio se controla la temperatura.</p>
	<p>Este será entregado en la puerto de nuestras instalaciones para ser recibido por nuestros clientes compradores, con esto controlamos y manejamos nuestra trazabilidad hasta este punto y se registran las salidas.</p>

4.6.2.2. Equipos: Se tuvieron en cuenta los equipos necesarios para el funcionamiento de la planta para manejo postcosecha, incluidos los de oficina (ver ilustraciones 20 a la 37).

Figura 22. Oficina



Fuente: Homcenter, equipos d oficina

Figura 23. Tanque de lavado del fruto



Fuente: Metalpak, Bucaramanga

Figura 24. Banda trasportadora



Fuente: Metalpak, Bucaramanga

Figura 25. Lavamanos



Fuente: Metalpak, Bucaramanga

Figura 26. Mesa metálica



Figura 27. Estibas de plástico



Figura 28. Canastillas



Fuente: Rimax, Bucaramanga

Figura 29. Soporte para movilizar canastillas



Figura 30. Extractor industrial



Fuente: Electrohernandez

Figura 31. Bascula electrónica



Fuente: Basculas Santander

Figura 32. Estante en L insumos



Fuente: Metalpak

Figura 33. Hidrolavadora



Fuente: Almacén la turbina

4.6.2.3 Utensilios

Figura 34. Contenedores para los Residuos



Figura 35. Balde



Figura 36. Toallas para limpieza y secado



Figura 37. Dotaciones



Figura 38. Escobas, traperos, recogedor etc.



Fuente: dotaciones industriales CAE

Figura 39. Manguera

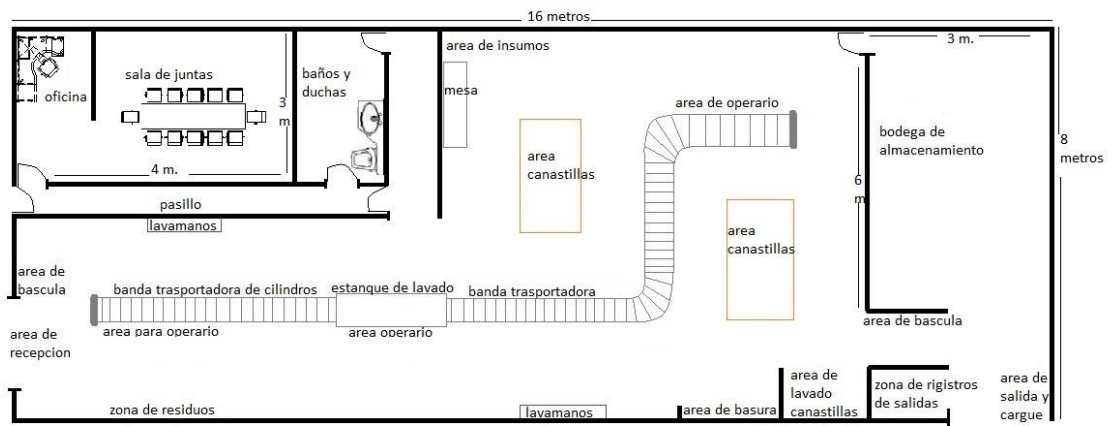


Fuente: dotaciones industriales CAE

4.6.3 Métodos

4.6.3.1. Diseño de planta: Se realizó el diseño de la planta empleando la distribución vertical, para favorecer el flujo de entrada y salida de producto, así como el desplazamiento de operarios. Igualmente, la distribución se estableció en forma de L para facilitar el flujo de materiales desde la entrada hacia la salida, con la finalidad de este se busca incrementar el rendimiento porcentual de ganancias a los productores ya que como se viene realizando esta práctica de cosecha y postcosecha generan pérdidas en sus producciones hasta de un 50 % con esta planta y este proceso se obtendrá una eficiencia de 95 % del producto cosechado. (ver ilustración 38).

Figura 40. Planta de postcosecha



4.6.3.2 Flujo de materiales: Se propone un flujo de materiales en línea recta con continuidad en L, comenzando desde la recepción de los frutos hasta el almacenamiento, al fondo de la planta, con cercanía a la salida. Toda la línea de producción está soportada por la banda transportadora de cilindros. (ver ilustración 39).

4.6.4 Dimensiones totales de la planta

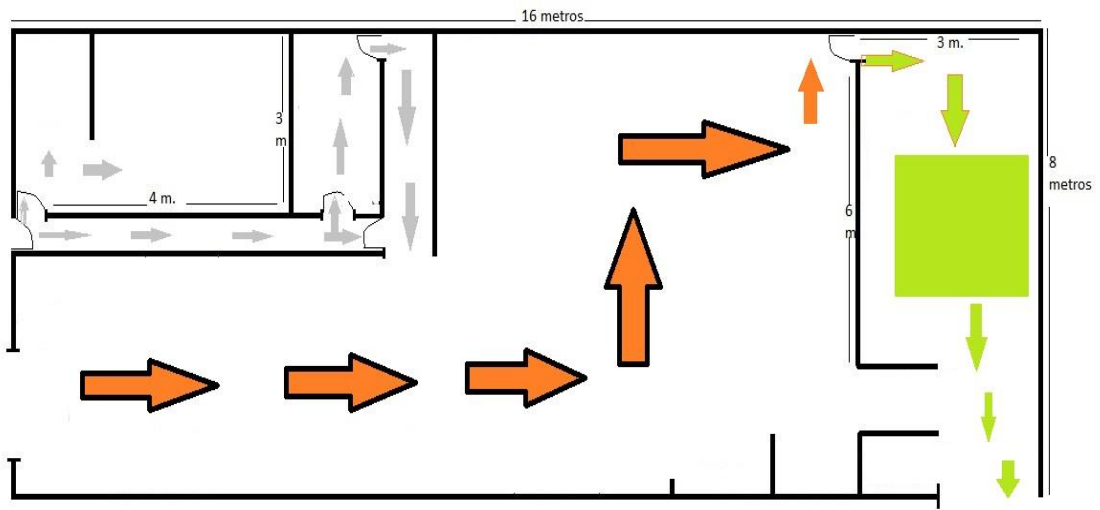
Área total de planta: 8 metros de frente y 16 metros de fondo

Altura: 3.5 metros del piso al techo

Área de descargue recepción: 6 metros cuadrados, con un portón de 1.80 m. de ancho y 2.40 m de alto

Pisos: baldosa tipo pesado de 50 x 30 mt.

Figura 41. Direccionamiento del flujo de la planta.



4.6.5 Dimensiones de los Equipos. Equipos de oficina; Contemplados en un computador de mesa, impresora, video ben, cámara fotográfica, archivador, escritorio, mesa de juntas, sillas para la mismas, tv de 40", y su respectiva dotación en papelería y demás que se utilicen para ejercer labores diarias en la oficina

Banda transportadora: 80 cm. De ancho, con un extendido horizontal de 8.5 metros de largo con diagonales un extendido vertical de 3.5 metros de banda para un total de repartición en planta de 12 metros, con una altura de 90cm. (ver ilustración 22).

Tanque de lavado de 1 metro de ancho por 2 metros de largo de alto 80 cm. en acero inoxidable (ver ilustración 21)

Mesa inoxidable: 1.20 m. de largo por 1 m. de largo con una altura de 90 cm.
Estibas plásticas

Juegos Tangues para recolección de basuras debidamente señalizadas
Basculas electrónicas en hacer inoxidable para una capacidad de 250 kilos cada una
Hidrolavadora para uso industrial.
Escritorio de despacho, sillas de oficina, dos sillas rimax.
Lavamanos en acero inoxidable (ver ilustración 23).

Estantes en aluminio para insumos de 2 metros de alto por 1 metro de ancho.

4.6.6 Espacio para flujo de personal. El personal de oficina y asociados, cuenta con oficina y una sala de juntas de un área de 3 m. x 4 m. la área de operarios, contara con un espacio adecuado para sus labores diarias con una distancias de 1.80 metros de lado a lado entre la banda trasportadora y la planta, cuentan con un área de baños, duchas con dimensiones de 2 m.x 3 m. y un vestier con dimensiones de 1.80 m. x 3 m. para los operarios

4.6.7 Descripción general de la planta. Planta de postcosecha con una área de 128 mtr². Con una altura del piso de 3.5 m. De alto, paredes estucadas con material, tejas de termoacústicas para controlar temperatura, tejas transparentes para mantener una buena iluminación para evitar el consumo de energía y contribuir al ahorro, pisos en baldosa industrial la cual es resistente y fácil de lavar, equipos en acero inoxidable para mantener su higiene, pintura en paredes y delimitaciones de la planta son de solución lavable para su buen manejo.¹² En las zonas de cargue y descargue van a tener una diferencia en altura de 60 cm. Para que se facilite al vehículo su respectiva operación, estas zonas tendrán una medidas de 240 mtr. de alto por 160 mtr. de ancho.

Contará con una serie de ventanas de 30 cm. De alto por 60 cm. De ancho para que esto genere una buena ventilación por los altos niveles de temperatura que se generan en el municipio que están entre 35 y 42 grados.

4.6.8 Distribución de la planta

4.6.8.1 Capacidad instalada. La capacidad instalada de esta planta está estipulada para 30 toneladas de aguacate al mes, obedeciendo a la producción actual, y proyectada para 80 toneladas de fruto a 3 años como estimativo de la cosecha recogida de plantaciones nuevas en el municipio de San Martín, Cesar.

La planta tendrá una línea de producción en L para las etapas de proceso (ver ilustración 38). Se tuvo en cuenta los espacios de la canastillas la zona de almacenamiento, el espacio de los equipos, la zona de basuras, residuos y desechos, la zona del flujo de los operarios, las zona de lavado de canastillas, las zonas de entradas y salidas de la plantan (ver ilustración 38).

¹² Decreto 3075 de 1997

4.6.8.2 Riesgos. Se tuvo en cuenta los riesgos que pueden presentarse para el operario, teniendo en cuenta que es una planta de nivel 0 de transformación y que sin embargo, existen peligros, que pueden afectar la seguridad del trabajador, según las normas vigentes de seguridad en el trabajo. (ver ilustraciones 40 y 41).

Figura 42. Mapa de seguridad industrial

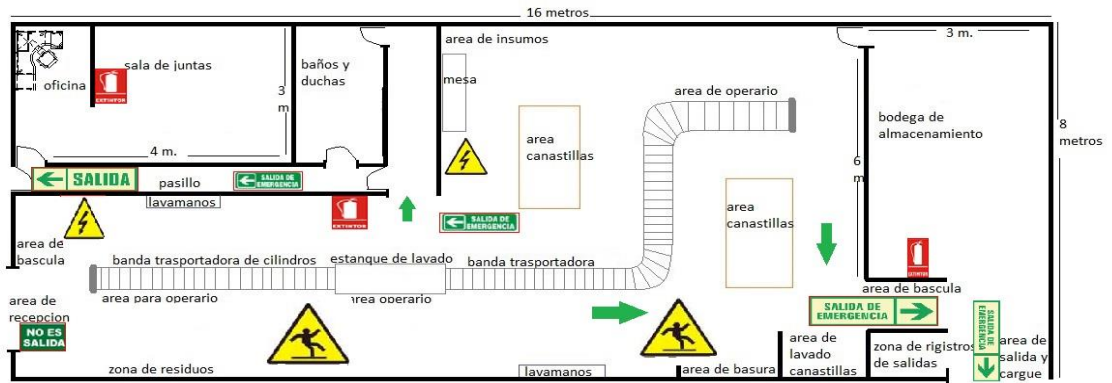


Figura 43. Señales de seguridad



Riesgos físicos: son generados por la humedad que pueda mantener los pisos de la planta, generados también estos riesgos por la manipulación de las canastillas en la línea de trabajo

Riesgos biológicos: estos generados por la acción de plagas, insectos y roedores, provocando problemas fitosanitarios en la planta.

Riesgos Químico: ya que se maneja hipoclorito como el único agente químico.

Riesgo microbiológico: por ser la materia prima de origen vegetal y mantener esta en almacenamiento en un tiempo determinado y por los residuos y basura que estos pueden generar, así como los ataques de bacterias y hongos obtenidos en la finca.

4.6.9 Operarios

Cuadro 7. Análisis de tiempos

ELEMENTOS DEL PROCESO	TIEMPO	NUMERO DE OPERARIOS
En este punto se recibe el aguacate de los asociados los cuales tienen que venir en canastillas para su entrega, luego se realiza el pesado y se emite documento al asociado. Se registran las entradas	4 HORAS	OPERARIO No. 1
En este paso se selecciona el aguacate ya que por las distancias de su origen son retiradas para evitar que tengan posible golpes y maltratos, el fruto que no salga apto será utilizado para alimentación porcina y bovina	6 HORAS	OPERARIO No. 2
En esta punto se clasifica el fruto según su tamaño nombrados como tipo comercial y tipo extra para sus respectivos mercados	4 HORAS	OPERARIO No 3 OPERARIO No 4
Para esta etapa se utiliza agua limpio y fresca más una adición de hipoclorito en cantidades de 1 parte por millón	4 HORAS	OPERARIO No .4
En este punto se deja el aguacate en reposo para que sus secado sé si necesidad de tanta manipulación del fruto con un tiempo minio de 3 horas.	2 HORAS	OPERARIO No.5
Se utilizaran canastillas de doble piso para mitigar la presión que ejercen el fruto contra fruto ya que nuestros mercados potenciales se encuentran a más de 6 horas de camino.	4 HORAS	OPERARIO No. 5
Duración máximo en el almacén para ser despachas 18 horas, en este sitio se controla la temperatura.	2 HORAS	OPERARIO No. 1
Este será entregado en la puerta de nuestras instalaciones para ser recibido por nuestros clientes compradores, con esto controlamos y manejamos nuestra trazabilidad hasta este punto y se registran las salidas.	4 HORAS	OPERARIO No.1

Para poder establecer el número de operarios necesario para el funcionamiento de la planta, se realizó un estudio de tiempos (ver cuadro 5), de acuerdo con cada operación, tomando como guía el diagrama de operaciones. Dicho estudio arrojó que se requieren cinco (5) operarios, los cuales deberán distribuirse en toda la línea de producción, asignando tres (3) hombres y dos (2) mujeres, las cuales deben desempeñarse en el cargo de clasificadoras asignando a todos, ocho (8) horas laborales. Uno de los operarios deberá regresar al día siguiente para despachos. En el área administrativa se debe contar con una secretaria la cual se encargará de toda la documentación, registros y demás.

5. MARCO LEGAL

Dentro del marco legal y la producción sustentable y sostenible para el medio ambiente y los productores en su productividad y rentabilidad de sus producciones agroindustriales se trabaja en forma continua con los principios básicos de unos cultivos limpios y transformación de materias primas inocuas en base a la BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) este es un sistema de aseguramiento de la inocuidad de los alimentos que cultivamos en nuestros predios.¹³

A nivel agroindustrial contamos con la BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) coadyuvante y de estricta aplicación para la transformación de la materias primas buscado la seguridad e inocuidad en los procesos como otros aspectos que se encuentran en estas normas para poder comercializar nuestros productos terminados en cualquier mercado regional nacional e internacional.¹⁴

En Colombia los controles de calidad están reglamentados por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, bajo las normas NTC 1248-2, NTC 1248-3 (Icontec, 1996), NTC 5209 (Icontec, 2003), que establecen las definiciones, condiciones de cosecha y almacenamiento, requisitos mínimos de calidad, madurez, clasificación, disposiciones referentes al calibre, tolerancias y presentación para las diferentes variedades como estas Choquette, Hass, Lorena.

El agricultor debe conocer más sobre el destino de su producto a la vez que debe comprender mejor cómo las prácticas que realiza favorecen o perjudican los atributos de calidad y la inocuidad de su producto, los cambios que sufre el producto desde que sale de su finca hasta que llega al consumidor y cuales son las prácticas y registros que debe llevar en sus fincas, etc. Esto le permitirá ingresar y permanecer en mercados más competitivos que aseguren la compra de sus productos, le permitirá manejarlos mejor y constituirse como un proveedor confiable en la calidad de los productos que ofrece, a la vez le permitirá disminuir las pérdidas y rechazo de sus productos, hacer un mejor uso de los recursos con que cuenta (mano de obra, agroquímicos, equipos).

En el caso de materiales de aguacate criollo se deben escoger de acuerdo a las mejores características fisicoquímicas y de proceso, tales como rendimiento en pulpa, contenido de materia seca y contenido de aceite. Lo anterior se explica en

¹³ ICA. Resolución 20009 del 17 de abril de 2016

¹⁴ NTC. Decreto 3075 de 1997

que el rendimiento en planta, el cual es primordial para el desarrollo de un agronegocio viene determinado principalmente por las características de los materiales y nos determina la productividad y la calidad del producto, así mismo el contenido de aceite define la cremosidad característica de la pulpa de aguacate y de gran aceptación por el consumidor.

5.1 FRUTA FRESCA. AGUACATE, ALMACENAMIENTO Y TRASPORTE

5.1.1. Objeto y campo de aplicación. La presente norma establece las condiciones que se deben reunir para el transporte y el almacenamiento de los aguacates (*Persea americana*)

5.1.2. Condiciones de cosecha y almacenamiento

5.1.2.1 Cosecha: Los aguacates que se cosechan prematuramente no se maduran. Éstos poseen una textura elástica, un sabor amargo y un dejo desagradable. En algunas áreas de producción, el período de cosecha puede variar de un año para otro, dependiendo de las condiciones ambientales. En todas las variedades (exceptuando las que cambian de color), el color y la textura de los aguacates cambia muy poco al final del crecimiento en el árbol. En la práctica, con dichas variedades no existen indicaciones visuales del estado de madurez en la etapa de cosecha, por lo tanto dichas frutas son a menudo cosechadas con base en la experiencia. Los principales índices que se pueden tener en cuenta para determinar el período de madurez para la cosecha son los siguientes:

Índices evaluados por medios visuales: llenado del fruto, inicio del cambio decolor en diversas gamas, leve pérdida de brillo (iluminación del color) en las variedades de fruta verde

Índices evaluados por medios físicos: peso específico, sólidos solubles, textura, tamaño de la fruta, la cual se caracteriza por su diámetro más grande (utilizando calibres circulares) o por su masa

Índices evaluados por medios químicos: acidez titulable, pH, contenido de aceite para los aguacates

Índices evaluados mediante el cálculo del tiempo: días transcurridos desde la floración hasta la madurez fisiológico.

Los datos obtenidos a partir de estos criterios no son universalmente válidos; éstos varían según la variedad o de una región a otra y es el cultivador quien tiene que decidir sobre sus propios criterios de cosecha con base en su experiencia.

5.1.2.2 Características de la calidad para el almacenamiento: Los aguacates deben poseer un pedúnculo cortado arras y desinfectado. Los aguacates deben estar libres de cualquier signo de daño causado por hongos e insectos, de heridas abiertas y de efectos causados por exposición excesiva a la luz directa del sol. Los aguacates deben estar enteros, limpios y firmes. No deben tener ni daños fisiológicos ni daño mecánico (magulladuras, golpes, cortes, etc.).

5.1.2.3 Almacenamiento: Los aguacates se deben almacenar tan pronto como sea posible después de la cosecha. El período comprendido entre la cosecha de la fruta y su introducción en un recinto refrigerado ventilado (cuarto de enfriamiento previo, bodega del barco, contenedor de carga, entre otros) debe ser, si es posible, menor de 24 h y no deberá exceder las 48 h.

5.1.2.4 Método de almacenamiento: Después de la cosecha y empaque, cuando los aguacates están a la espera de ser transportados por tierra o por mar, éstos se deben colocar en la sombra, en un lugar bien ventilado.

Los aguacates se deben almacenar en empaques que los protejan eficientemente contra los golpes y rozamientos que puedan resultar de los impactos durante su manejo (véase la NTC 1248-2).

En general, se debe empacar por capas de fruta del mismo tamaño, en un empaque adecuado (véase la NTC 1248-2).

El embalaje debe cumplir con ciertas características, de tal manera que permita la libre circulación de aire y que proteja la fruta de ser aplastada o dañada. A manera de indicación, las densidades de almacenamiento de 250 kg a 300 kg por metro cúbico de espacio utilizable son consideradas como adecuadas. El uso de estibas para el almacenamiento de las cajas podrá, no obstante, incrementar la densidad de almacenamiento en un 10 % aproximadamente.

5.1.2.5 Requisitos del sitio de almacenamiento

Requisitos mínimos que debe tener el lugar de almacenamiento

- a) Reunir unas condiciones higiénicas óptimas.
- b) Tener adecuada ventilación y luz.
Contar con las facilidades para el acceso y retiro del producto.
- d) Ser un sitio de fácil limpieza.
- e) No debe permitir el acceso de roedores, aves o plagas.
- f) Disponer de los equipos necesarios para verificar la temperatura, la humedad relativa y la circulación de aire.
- g) El almacenamiento bajo refrigeración se debe realizar con enfriamiento previo de la fruta, el cual se debe hacer durante las primeras 8 h después de la cosecha.
- h) En el enfriamiento previo la pulpa debe enfriarse a una temperatura entre 18°C a 15°C y la humedad relativa se debe mantener alrededor del 90 %.
- j) La temperatura de almacenamiento de los aguacates se debe definir teniendo en cuenta la variedad de la fruta, el área de producción, las condiciones fisiológicas, el grado de madurez y el período durante el que se desea almacenar. Es fundamental tener un buen control de temperatura para evitar el daño del aguacate como se indica en el Anexo A.
- k) El período de conservación de los aguacates depende de la variedad, de las condiciones fitosanitarias, época de la cosecha, la temperatura de almacenamiento y del cuidado en la manipulación
- l) La humedad relativa durante el almacenamiento se debe mantener entre el 85 % y 90 %.
- m) Procurar una buena ventilación, con aire fresco, para evitar la acumulación de gases.

Condiciones óptimas de almacenamiento de los aguacates: Las condiciones en las que se deben almacenar los aguacates son las siguientes:- Almacenamiento previo maduración 13°C a 15°C con una humedad relativa de 85 % a 90 %- Almacenamiento post-maduración 8°C a 10°C con una humedad relativa de 85 % a 90 %

5.1.2.6 Período de almacenamiento: El período de almacenamiento del aguacate depende de la variedad y de su grado de madurez al comienzo del mismo. Éste varía entre 1 y 3 semanas a partir del momento de la cosecha.

5.1.3 Requisitos para el transporte. Para realizar el transporte de los aguacates se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:

- El vehículo destinado para el transporte debe estar limpio y protegido de las condiciones extremas del medio ambiente.
- Los aguacates deben cumplir con los requisitos de la norma NTC 1248, es decir, sin defectos como heridas, picaduras de insectos, magulladuras, entre otros.
- Se debe procurar transportar la fruta una vez ha sido clasificada (véase la NTC1248).
- Los aguacates deben estar empacados en un material que los proteja de manera que puedan soportar el transporte, la manipulación y logren llegar al lugar de destino en condiciones satisfactorias (véase la NTC1248-2).
- La temperatura durante el transporte debe ser aproximadamente igual a la temperatura de almacenamiento.
- En caso de que no se empleen estibas para transportar el producto o que no se utilice la totalidad del espacio destinado al mismo en el vehículo, se debe inmovilizar la carga con un sistema apropiado de apilado (arrumado), con esto se reduce la posibilidad de daño de la fruta por la caída del empaque o por el rozamiento o choque continuo entre los empaques.
- Para seleccionar el material de empaque de los aguacates, que será utilizado durante el transporte, se debe tener en cuenta la resistencia de las cajas apiladas (véase la NTC 1248-2).
- El medio de transporte debe ser adecuado para el transporte de productos perecederos.
- De acuerdo con el tipo de transporte, se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:
- Transporte desde los huertos hasta los lugares de acopio

Se debe garantizar que los aguacates no sufran daños mecánicos cuando se transporten, bien sea a granel o empacados.

Transporte por carretera: Las cajas con el producto, se deben colocar en el vehículo formando un conjunto estable (véase la NTC 3542).- Es preferible emplear vehículos con sistema refrigeración.- En caso de no tener la posibilidad de usar transporte refrigerado debe poseer un material de cobertura aislante que proteja el producto, pero que no impida la circulación de aire entre las cajas.- Se deben conocer de antemano las condiciones de recepción del lugar de destino del producto para disponer, si es necesario, algunas especificaciones adicionales de la carga.- Se deben tener en cuenta las condiciones climáticas del punto geográfico por donde transita la carga.

Se debe conocer topografía del recorrido y el estado de las vías, con el propósito de tomar medidas adicionales para proteger el producto.- Deben minimizarse las operaciones de manipulación en el cargue y descargue, para evitar el daño del producto.

Transporte por ferrocarril: Los vagones deberán estar desinfectados y protegidos con aislamiento.- Los vagones deben poseer ventanas a cada lado, manejables desde el exterior, siempre que no se trate de vagones refrigerados.

Transporte marítimo: Siempre que sea posible se deben utilizar barcos provistos de refrigeración o contenedores refrigerados.- El piso de la bodega deberá estar acondicionado de manera que la estiba o contenedor quede soportado por una base plana.- Las cajas deberán estar separadas de la pared del barco a una distancia mínima de 20 cm. Esto se puede lograr interponiendo algún material que evite su desplazamiento.

Transporte aéreo: Para este medio de transporte se utilizan materiales lo más ligeros posible para facilitar las operaciones de cargue, estibado y descargue. El peso de la caja de los aguacates debe estar entre 6 kg y 8 kg.

5.1.3.1 Principales aspectos que se deben verificar en un vehículo de transporte de aguacates

Limpieza: El compartimiento o parte del vehículo donde irá la carga debe limpiarse regularmente. Este factor es importante debido a que la carga puede

sufrir daño por:- Olores de embarques anteriores- Residuos químicos tóxicos- Insectos, roedores u otras plagas que estén en el vehículo- Restos de productos agrícolas que estén en descomposición.

Desechos que bloqueen las aperturas de los drenajes o la circulación de aire a lo largo del piso o en las paredes del vehículo.

Sanidad: Este aspecto es importante porque los vehículos de transporte pueden ser una gran fuente de infección patológica, contaminación, olores y daños por residuos de sustancias contaminantes.

Daños: Las paredes, pisos y techo del vehículo deben estar en buenas condiciones, de manera que no produzcan daños al producto.

Control de la temperatura: Las unidades utilizadas para el control de la temperatura deben estar calibradas y suministrar una circulación continua de aire para mantener condiciones apropiadas uniformes.

Mantenimiento del vehículo: En cuanto a los aspectos que se refieren al mantenimiento de los vehículos se tienen en cuenta, dependiendo del tipo de transporte, los siguientes puntos:- La entrada de calor, frío, humedad, polvo e insectos- El estado mecánico de los vehículos, las condiciones de las puertas (aperturas de ventilación y sellos), los sistemas de ventilación (unidades de refrigeración apropiadas y mantenidas, calibración periódica del termostato)- Aislamiento

Normas que se deben consultar

NTC 1248: 1994, Frutas frescas. Aguacates.

NTC 1248-2: 1996, Frutas frescas. Aguacates. Especificaciones para el empaque

NTC 3542: 1993, Transporte. Frutas y verduras frescas. Ordenamiento de embalajes paralelepípedos en vehículos de transporte terrestre.

Daños en el almacenamiento: Los daños de aguacates en el almacenamiento se pueden atribuir a las siguientes causas:

Una exposición prolongada de la fruta a temperaturas de almacenamiento menores de 12°C daña el producto. El primer síntoma externo es la aparición de manchas oscuras en la cáscara. Hay maduración anormal, la cual se traduce en una textura anormal, un pardeamiento de la pulpa y un sabor amargo y desagradable

la sobre maduración durante el almacenamiento, causada por la presencia de etileno en la atmósfera del depósito o por la de aguacates que están demasiado maduros desde el comienzo de su almacenamiento- deterioro de los aguacates debido a un contenido alto de dióxido de carbono en el depósito, lo cual se debe a la insuficiente renovación de aire. El contenido de dióxido de carbono no debe exceder el 3 %.

5.2 RECURSOS HUMANOS.

El trabajo que se realiza en la región especialmente las veredas anteriormente mencionadas comprendidas de la parte alta, se cuenta con un grupo de personas organizadas buscando formar una asociación a las cuales se aplican nuevas técnicas de cultivos y aprendemos del manejo de los cultivos en la zona:

Asesores: ATA, profesional ALBERT VARGAS administrador de empresas agropecuarias

Como apoyo estadístico. Personal no calificado, capacitado para la toma de información veraz.

Tomando información directamente de campo y por experiencia propia sobre el manejo de cultivos y comercialización en la zona.

Inclusión de la comunidad, productores de aguacate de la zona. Pequeños y medianos productores agropecuarios, dando una gran importancia al personal que allí se cuenta ya que con ellos se realiza la mayor de las labores la obtención de cosechas en óptimas condiciones para su procesamiento y comercialización.

RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Mantener una comunicación y motivación continua con los empleados en cuanto a la responsabilidad social empresarial.

- Formular un programa de actividades para con la comunidad y los empleados.
- Analizar, observar y comprender el entorno de la empresa en general, como; la comunidad, proveedores, clientes, medio ambiente y empleados.
- Identificación de problemas e inconformidades tanto internas como externas.
- Identificar la comunidad a la cual se le está generando un impacto con la actividad desarrollada por la empresa.
- Mantener comunicación y dialogo constante con la comunidad.
- Mantener a la empresa inmersa en las actividades que realiza la comunidad.
- Generar un plan de mejoras.

6. PRESUPUESTO.

Cuadro 8. Presupuesto

PLANTA DE POSTCOSECHA DE AGUACATE CRIOLLO (PERSEA americana)				
1.2 MATERIALES CONSTRUCCION				
Cantidad	Unidad	Descripción	V/unitario	Valor Total
400	Unidad	cemento bulto 50 kl.	\$ 26.000,00	\$ 10.400.000,00
2200	Unidad	bloque 15*20*40	\$ 600,00	\$ 1.320.000,00
220	Unidad	varilla para base, columna refuerz	\$ 16.000,00	\$ 3.520.000,00
26	Unidad	teja termoacustica	\$ 25.000,00	\$ 650.000,00
45	Unidad	cudrante de luminio bigas 6 mtr.	\$ 32.000,00	\$ 1.440.000,00
20	Unidad	alambre	\$ 4.000,00	\$ 80.000,00
120	mtr2	piso tableta tipo pesado 30*40 cm	\$ 32.000,00	\$ 3.840.000,00
80	mtr2	tuberia pvc tipo pesado paa cañer	\$ 32.000,00	\$ 2.560.000,00
10	Unidad	codos dpvc 2"	\$ 18.000,00	\$ 180.000,00
6	Unidad	T pvc de 20"	\$ 13.000,00	\$ 78.000,00
10	Unidad	rejillas metalicas	\$ 14.000,00	\$ 140.000,00
10	Unidad	apagadores	\$ 12.000,00	\$ 120.000,00
10	Unidad	tomas	\$ 13.000,00	\$ 130.000,00
180	mtr.	alambre luz	\$ 2.800,00	\$ 504.000,00
6	Unidad	puertas	\$ 150.000,00	\$ 900.000,00
40	Unidad	pegacor bulto de 25 kl.	\$ 36.000,00	\$ 1.440.000,00
2	Unidad	sanitarios	\$ 220.000,00	\$ 440.000,00
1	Unidad	lavamanos doble	\$ 260.000,00	\$ 260.000,00
10	viajes	arena gruesa, volqueta	\$ 260.000,00	\$ 2.600.000,00
10	viajes	arena fina, volqueta	\$ 250.000,00	\$ 2.500.000,00
5	viajes	piedra volqueta	\$ 230.000,00	\$ 1.150.000,00
10	Unidad	ventanas	\$ 80.000,00	\$ 800.000,00
1	Unidad	ventana granade	\$ 320.000,00	\$ 320.000,00
10	viajes	material de relleno	\$ 80.000,00	\$ 800.000,00
2	Unidad	portones	\$ 1.200.000,00	\$ 2.400.000,00
18	Unidad	tubos de agua 1 pulgada * 6m.	\$ 12.000,00	\$ 216.000,00
5	Unidad	tubos de 1/2 pulgada * 6 m.	\$ 8.000,00	\$ 40.000,00
2	Unidad	tanques de 200 litros	\$ 380.000,00	\$ 760.000,00
4	cuñetes	pintura color blaco potsica	\$ 120.000,00	\$ 480.000,00
1	Unidad	otros	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00
SUBTOTAL				\$ 42.568.000,00

1.4 MANO DE OBRA CALIFICADA				
Cantidad	Unidad	Descripción	V/unitario	Valor Total
1	calificado	oficial, maestro a todo costo	\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00
SUBTOTAL				\$ 54.568.000,00
EQUIPOS				
Cantidad	Unidad	Descripción	V/unitario	Valor Total
1	Unidad	estanque en acero inoxidable+C5	\$ 3.800.000,00	\$ 3.800.000,00
2	Unidad	BASCULAS DE 250 KL.	\$ 280.000,00	\$ 560.000,00
12	metros	banda trasportadora	\$ 380.000,00	\$ 4.560.000,00
500	canastillas	canastillas plasticas	\$ 12.000,00	\$ 6.000.000,00
2	Unidad	mesas metalicas	\$ 320.000,00	\$ 640.000,00
2	Unidad	lavamanos de aluminio	\$ 560.000,00	\$ 1.120.000,00
20	Unidad	estibas	\$ 60.000,00	\$ 1.200.000,00
3	Unidad	soporte de movilizacion canastilla	\$ 120.000,00	\$ 360.000,00
2	Unidad	extractores	\$ 420.000,00	\$ 840.000,00
1	Unidad	hidrolavadora	\$ 1.400.000,00	\$ 1.400.000,00
SUBTOTAL				\$ 20.480.000,00

EQUIPOS DE OFICINA				
Cantidad	Unidad	Descripción	V/unitario	Valor Total
1	Unidad	computador	\$ 1.300.000,00	\$ 1.300.000,00
1	Unidad	impresora	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00
1	Unidad	escritorio de oficina	\$ 850.000,00	\$ 850.000,00
1	Unidad	silla de escritorio	\$ 280.000,00	\$ 280.000,00
4	Unidad	sillas de visitante	\$ 80.000,00	\$ 320.000,00
1	Unidad	juego de mesa de juntas	\$ 1.800.000,00	\$ 1.800.000,00
1	Unidad	aires acondicionados	\$ 1.400.000,00	\$ 1.400.000,00
1	Unidad	videovan	\$ 1.800.000,00	\$ 1.800.000,00
1	Unidad	archivador	\$ 220.000,00	\$ 220.000,00
2	Unidad	escritorio mas sillas recepcion y d	\$ 160.000,00	\$ 320.000,00
1		otros	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
SUBTOTAL				\$ 9.740.000,00
TERRENO				
Cantidad	Unidad	Descripción	V/unitario	Valor Total
1	LOTE	LOTE DE 10*18	\$ 22.000.000,00	\$ 22.000.000,00
SUBTOTAL				\$ 22.000.000,00

UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS DE				
Cantidad	Unidad	Descripción	V/unitario	Valor Total
2	unidad	juegos de contenedores de basura	\$ 400.000,00	\$ 800.000,00
4	unidad	baldes de 20 ltr.	\$ 23.000,00	\$ 92.000,00
4	unidad	toallas	\$ 20.000,00	\$ 80.000,00
2	unidad	juegos de escoba, trapero, recojec	\$ 80.000,00	\$ 160.000,00
2	unidad	juegos de herramientas completo	\$ 120.000,00	\$ 240.000,00
1	unidad	zorra, carretilla	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00
1	unidad	señalización de seguridad	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
1	unidad	equipamento de seguridad y prim	\$ 1.400.000,00	\$ 1.400.000,00
2	unidad	repiza para operarios	\$ 800.000,00	\$ 1.600.000,00
4	unidad	sillas de 1 metro de altas para ope	\$ 70.000,00	\$ 280.000,00
1	unidad	otros	\$ 400.000,00	\$ 400.000,00
SUBTOTAL				\$ 5.772.000,00
costos profesionales				
Cantidad	Unidad	Descripción	V/unitario	Valor Total
1		ingeniera agroindustrial		\$ -
1		productor agroindustrial	\$ 1.080.000,00	\$ 1.080.000,00
1		trasportes	\$ 800.000,00	\$ 800.000,00
1		otros	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00
SUBTOTAL				\$ 2.180.000,00
OTROS GASTOS				
Cantidad	unidad	descripcion	V/unitario	valor total
1		alogramiento, alimentacion, transporte		\$ 2.500.000,00
TOTAL				\$ 117.240.000,00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				\$ 117.240.000,00

Cuadro 9. Presupuesto total

ASOPAG		PRESUPUESTO DE OBRA			
Obra:	PLANTA DE POTSCOSECHA DE AGUACATE CRIOLLO (PERSEA americana)	FECHA:	22-feb-16		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
1	MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION				\$ 42.568.000,00
2	MANO DE OBRA CALIFICADA				\$ 12.000.000,00
3	EQUIPOS DE PLANTA			-	\$ 20.480.000,00
4	EQUIPOS DE OFICINA			-	\$ 9.740.000,00
5	TERRENO				\$ 22.000.000,00
6	UTENCILIOS Y HERRMIENTAS				\$ 5.772.000,00
7	COSTOS PROFESIONALES				\$ 2.180.000,00
8	GASTOS Y OTROS				\$ 2.500.000,00
TOTAL COSTO DEL PROYECTO					\$ 117.240.000,00

7. CONCLUSIONES

De acuerdo con la propuesta de manejo de postcosecha elaborada en el presente proyecto se puede concluir que:

Con las capacitaciones que se han iniciado en Buenas Prácticas Agrícolas –BPA-, en las veredas productoras de aguacate criollo en el municipio de San Martín, Cesar los productores de la zona tienen la posibilidad de mejorar las fallas que se vienen presentando en el poco manejo técnico de los cultivos establecidos. Una vez terminado este ciclo de capacitación en producción, podrán ser capacitados en cosecha y postcosecha, para que puedan aplicar la propuesta de manejo postcosecha presentada en este proyecto.

La conformación de la Asociación de Productores de Aguacate ASOPAG, se convierte en un medio que les facilita a los productores organizarse y tomar medidas correctivas de producción y comercialización que les permite convertir la producción de aguacate criollo en un negocio ambiental y económicamente sostenible.

La aplicación y puesta en marcha de la presente propuesta podrá disminuir el porcentaje de pérdidas postcosecha de aguacate criollo en el municipio de San Martín, en aproximadamente un 95% lo que permitirá optimizar su producción y comercialización.

Con el incentivo en siembra de plantaciones nuevas de aguacate se asegura la continuidad de esa propuesta y el arraigo e interés por darle un buen manejo técnico a sus futuros cultivos

El diseño de planta para el manejo postcosecha de aguacate criollo para el municipio de San Martín, Cesar, está orientado para que sea administrada y operada por los asociados dándoles una seguridad en cuanto a la estandarización y requisitos mínimos exigidos para abrir nuevos mercados regionales y nacionales, ya que podemos garantizar un producto en buenas condiciones para el consumidor final.

La presente propuesta está fundamentada en la capacitación técnica a los productores, tanto en cultivo, como cosecha y postcosecha.

El funcionamiento de la planta genera seis (6) empleos directos y gran cantidad de empleos indirectos, lo cual jalona el desarrollo socio-económico de las comunidades beneficiadas.

8. RECOMENDACIONES

La planta para el manejo postcosecha de aguacate criollo en el municipio de San Martín, Cesar, debe ser ubicada en un lugar equidistante a las zonas productoras, por lo cual su posible ubicación sería en la vereda El Cobre, la cual está ubicada iniciando del casco urbano a 500 metros de este, quedando al inicio de la vereda y la terminación del casco urbano área estratégica para la movilidad y manejo comercial.

El fruto que sale de los predios productores de aguacate debe estar en óptimas condiciones dándole un buen manejo en la recolección y transporte, como también ser preseleccionado para que no tenga rechazos en la planta por tamaño y golpes.

El producto que sale de la clasificación según su mercado, puede ser destinado a la obtención de aceite vegetal de aguacate, producto que en los últimos años se ha incrementado paulatinamente su consumo a nivel nacional y mundial.

El fruto que salen rechazado por golpes, maltratos se pueden recolectan para su posterior utilización en suplementos alimenticios para las producciones bovinas y porcinas de la región. Como también para la industria cosmética potencial mercado a nivel nacional.

BIBLIOGRAFIA

AGRONET, Producción de aguacate por departamento.2011. Recuperado de [en línea] [citado 15 de febrero de 2016] disponible en: <http://www.agronet.gov.co>;

ARPAIA, M.L.; VAN ROOYEN,Z.; HOFMAN, P.J. Y WOLF,A.B.. 2004. Las prácticas culturales influyen sobre la calidad de la fruta en postcosecha. 2º seminario internacional de paltos. Quillota, Chile. 1-10.

ASOHOFRUCOL, Plan Frutícola Nacional. Desarrollo de la Fruticultura en Tolima, 2006 Cali. 78 p.

ATA, Wilson Prada. Informe bianual de la producción en el municipio, San Martin, Cesar. 2014

AVILÁN RODRÍGUEZ, R. Carreño e I. Dorantes. 1994. Selección de variedades de aguacate. Agronomía Tropical 44(4), 593-618.

BANCO DE LA REPUBLICA, Finanzas [en línea] [citado 15 de noviembre de 2015] disponible en: www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_171.pdf

CCB. Costos de constitución de una empresa. Cámara de Comercio de Bogotá. 2013. [en línea] [citado 15 de noviembre de 2015] disponible en: www.ccb.org.co;

FAOSTAT. Producción mundial de Aguacate.2011 [en línea] [citado 15 de noviembre de 2015] disponible en: http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es#HOME;

FINAGRO. Plan de negocios para el aguacate has en Colombia. [en línea] [citado 15 de noviembre de 2015] disponible en: https://www.finagro.com.co/sites/default/files/.../plan_de_negocio.pdf

FLORES GARCÍA Rosario Eugenia. El aguacate Persea americana, no solo un alimento. 2009. [en línea] [citado 19 de noviembre de 2015] disponible en: <http://www.tlahui.com/medic/medic28/index.html>

QUIÑONEZ, German. Investigación Documentada. Productor agropecuario, finca los mangos vereda la vega del oso. San Martín, Cesar 2015.

SECRETARIA DE AGRICULTURA DEL CESAR, investigación territorial del sector agrícola departamental, Valledupar, Cesar, 2012-2014.

YAHIA, E. Manejo postcosecha del aguacate, 2ª. Parte. Boletín informativo de APROAM El Aguacatero, Año 6, Número 32, Mayo de 2003.